

polimerek

M Ű A N Y A G I P A R I S Z A K L A P

11 2023. NOVEMBER
IX. ÉVFOLYAM

Fordulópont következnek az európai műanyag újrahasznosításban? - a Central European Plastics Meeting előadásából válogattunk.

Vágtatlanul: gondolatok a műanyag újrahasznosításról. Az eredeti Dr. Ronkay Ferenc interjúból kimaradt részleteket is közöljük.

Drasztikus támadás érte a médiában a mikroműanyagokat, a kampányra kutatók és egyetemi oktatók szakmai válaszokat adtak.

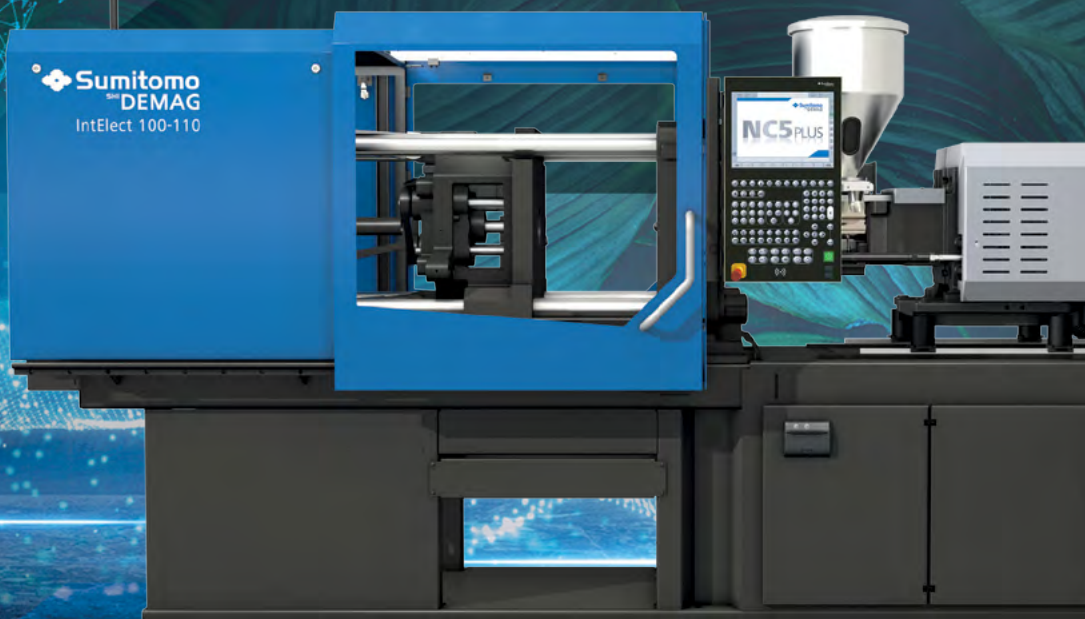
Az MMSZ elnöksége további tervet dolgozott ki, hogy kapcsolatait még jobban elmélyítse a közép-európai műanyagipari szövetségek tagjaival.

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG LAPJA



 **Sumitomo**
SHI **DEMAG**

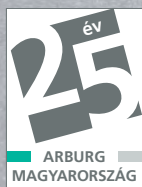
act
SUSTAINABLY



PARTNERSÉG
VEZETÉSI TAPASZTALAT
JÖVŐ MOBILITÁS
TELJESÍTMÉNY
AUTOMOBIL!
EGYÉNISÉG ÉLETÉRZÉS
FENNTARTHATÓSÁG
KAPCSOLAT EMISSZIÓ

100 YEARS
1923-2023
OF THE HEHL COMPANY

WIR SIND DA.



Milyen lesz a jövő autója? Nehéz megmondani! Viszont az tudjuk, hogy a jövőben is az autó lesz a személyes mobilitás kulcsa. Mert mi úgy ismerjük az autóiipart és annak szükségleteit, mint senki más. Jelenleg ez a fontos. Mivel minden változik. Mivel a mobilitás és a technológiák folyamatosan változnak. Ránk mindig számíthat. Mozgatórugónk: Pontosan olyan jellegű támogatás, amilyenre szüksége van.
www.arburg.hu

ARBURG

DESIGN FOR RECYCLING



J. Mező Éva
főszerkesztő

A Fakuma 2023 mottója már előrevetítette, hogy a vásár szervezői a műanyagiparra váró jelentős átalakulás jegyében szervezik idei bemutatkozásukat. Letűkrözték azt, hogy a műanyagiparban jelentős változások kezdődtek el, hogy iparágunk megújulására több szinten komoly feladatok várnak. A vásár öt napos kavalkádjában pontosan érzékelhető volt, hogy az alapanyaggyártók és a gépgyártók holisztikusan kénytelenek gondolkodni a termékekről, vagyis mindenre kiterjedő rendszernek tekintik a tervezéstől a gyártásig tartó folyamatot, mely a hulladékok kiküszöbölésével kíván új termékeket előállítani. Mára elengedhetetlen igény nyílt a jó évtizede felállított mérce, amely a kiselejtezett termékeket nem hulladékként kezeli, hanem többszörösen hasznosuló anyagként. A modell, amely jó tíz éve foglalkoztatja a szakmát, mostanra érkezett a megvalósulás valódi szakaszába. Most körforgásos gazdasággá emlegetjük. Akkor úgy mondtuk: Bölcsőtől a bölcsőig tartó folyamat.

A Fakuma 2023 fókuszja a hatékonyságra, a gépek és rendszerek digitalizálására, valamint a körforgásos gazdaságra való átállásra vetítődött, és Friedrichshafenben az ezerhatszázharminchat kiállító az évek óta ugyanazokat a fókuszba állító értékek mentén még mindig tudott újat mutatni. A nagy fröccsöntő gépek lenyűgöző látványt nyújtva hagyományosan most is vonzották a közönséget. Az újítások között szerepeltek a teljesen elektromos hajtású rendszerek, amelyek rugalmassá és erőteljessé teszik a gépeket. Bizonyították a gyártók, hogy a digitalizáció és az automatizálás tovább tudja támogatni az összes erőforrás hatékony felhasználását a műanyagok gyártása, feldolgozása, alkalmazása és újrafelhasználása vagy újrahasznosítása során. Viszont

főszereplővé lépett elő az AI-technológia, amely egyre inkább támogatja ezeket a folyamatokat.

Az alapanyaggyártók is számos fenntartható megoldási ötletet mutattak be a csomagoláshoz, az újrahasznosítási keverékekhez és a fém pótló megoldásokhoz. Az új technológiák követték a jelenlegi trendeket, cél az erőforrások megőrzése és a nulla kibocsátás. Világos az irány, az iparág minden téren lépésről-lépésre dolgozik ezen. A műanyagiparban a foszforos nyersanyagok helyett a körforgásos alapanyagok használata már szabványossá vált, a bioalapú nyersanyagok felhasználásának piaca pedig erősen növekszik. Úgy tűnik, jók a kilátások a jövőre nézve a műanyagok lebonthatóságát és újrahasznosíthatóságát illetően. Vége a szemléletnek, ami a műanyagot szemétnek tekintette. Design for Recycling – hirdette a vásár mottója, és ehhez a vásár ideje alatt több előadás is csatlakozott. Mert a piac intelligens megoldásokat követel. Mert a műanyag értékes erőforrás és elengedhetetlen a környezetvédelem és a CO₂-csökkentés szempontjából. Ideje azonban többet foglalkozni az imázsproblémával – hangzott el szakmai beszélgetéseken –, és kikövezni az utat a körforgásos gazdaság felé. A kulcs az ipar, a kutatás és a politika közötti együttműködés lehet.

Novemberi számunkban mi is követjük ezt az irányt. Túl azon, hogy – most és a következő lapszámunkban is – több cég bemutatja olvasóinknak a Fakuma 2023-on kiállított fejlesztéseit, felidézünk a közelmúlt konferenciájának előadásait a hazai műanyagipar előtt álló feladatokról, továbbá szakmai válaszokat keresünk arra a drasztikus támadásra, ami az utóbbi időben tapasztalható a hazai médiában, most éppen a mikroműanyagot véve célkeresztbe.

Olvassanak most is minket! Érdemes.

polimerek

A Magyar Műanyagipari Szövetség és a magyarországi műanyag-, gumi- és kompozitár 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

2023. NOVEMBER

IX. ÉVFOLYAM 11. SZÁM

AKTUÁLIS 300

FORDULÓPONT JÖHET AZ EURÓPAI MŰANYAG ÚJRAHASZNOSÍTÁSBAN? 304

A myCEPPI szervezésében az elmúlt hónapban rendezték meg a közép-európai műanyagipari vállalatok hagyományos találkozóját, a Central European Plastics Meeting-et. Több előadást tartottak a műanyagipart érintő legfontosabb kihívásokról, ahol áttekintették a regionális polimer és hulladékgazdálkodási piacot, szóltak a feldolgozók feladatairól az újrahasznosított anyagokra való átállásban, beszéltek a kémiai reciklálásról és arról, hogy Magyarországon megkezdődött az újrahasznosított anyagokra vonatkozó szabványosítási projekt bevezetése. Cikkünkben az első napon elhangzott előadások rövid összefoglalóját adjuk közre.

VÁGATLANUL: AZ EREDETI INTERJÚ A MŰANYAG ÚJRAHASZNOSÍTÁSRÓL .. 308

Dr. Ronkay Ferenc egyetemi tanárként és fejlesztőmérnökként több hazai egyetemmel és céggel együttműködve oktatja-kutatja a műanyagok újrahasznosítási lehetőségeit. A szakma figyel véleményére, elismeri tudását. Nemrég adott interjújából szakmai körökben érdeklődést kiváltó nézetei azonban hiányoztak, torzultak. Mint kiderült, nem az, és nem úgy jelent meg az interjúban, mint amit a riporternek elmondott. A POLIMEREK a beszélgetés eredeti verzióját vette elő, most ezt olvashatják. Ahogy Ronkay Ferenc fogalmazott: *vágatlanul*.

UNIÓS TÁMOGATÁSSAL TÖBB MINT 1,3 MILLIÁRD FORINTOS FEJLESZTÉST HAJT VÉGRE A SZEGEDI PVC GRANULÁTUM GYÁRTÓ SZEPLAST ZRT. A TERMELŐKAPACITÁS ÉS TERMÉKPALETTA BŐVÍTÉSÉRE 312

A SUMITOMO (SHI) DEMAG BEVEZETI AZ activeMeltControl FUNKCIÓT AZ ÚJ INTELECT 2 GÉPEKBE 314

HUNGEXPO: LASSAN LEJÁR A KEDVEZMÉNYES JELENTKEZÉSI HATÁRIDŐ 316

FANUC ROBOSHOT A FENNTARTHATÓ FRÖCCSÖNTÉSHEZ 317

A WITTMANN BEGYÚJTOTTA AZ INNOVÁCIÓS RAKÉTÁKAT A FAKUMA 2023 VÁSÁRON 318

AZ EU KÉT ÉVE BETILTOTTA A SZÉTTÖREDEZŐ POLIMERBŐL KÉSZÜLT TERMÉKEKET, AMELYEK HOZZÁJÁRULTAK A MIKROMŰANYAGOK KELETKEZÉSÉHEZ 320

Drasztikus támadás érte a mikroműanyagokat a médiában. A sajtóban megjelenő propaganda azonban felületes és egysíkú, a mikroműanyagokról terjedő félelemkeltő információk egyoldalúak. Most induló tudományos ismeretterjesztő sorozatunkban a műanyagipar jeles képviselőit, kutatóit, akadémikusait, egyetemi oktatóit kértük fel arra, hogy egyrészt a tudomány mai állása szerint adjanak választ a sajtóban most megjelenő műanyagellenes propagandára, másrészt foglalják össze a mikroműanyagokkal kapcsolatos legfontosabb szakmai tudnivalókat.

ÁRRIPORT: NOVEMBERI ÁRCSÖKKENÉSEK 322

Bencsik Miklós
SZÉLSŐSÉGES TERHELÉSI VISZONYOK KÖZÖTT ÜZEMELŐ, TÖBBFOKOZATÚ FÉKKOPÁS-JELZŐ SZENZOR FEJLESZTÉSE A PEX AUTOMOTIVE SYSTEMS KFT-NÉL 323

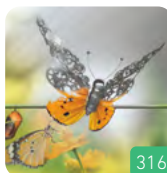
Az NKFI 2018-1.1.2-KFI pályázat keretében a PEX AMS Kft. innovatív fékkopásjelző szenzort fejlesztett. A magas hőterhelés miatt az érzékelőfej alapanyagának hőállósága kritikus paraméter. A vizsgálatok igazolták, hogy csak a térhálós műanyagok viselhetik el a fékezésnél létrejött hőterhelést.



314



314



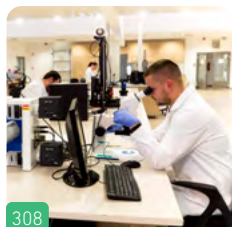
316



318



304



308

CURRENT NEWS 300

MIGHT A TURNING POINT COME IN PLASTICS RECYCLING IN EUROPE? 304

The traditional meeting of Central European plastics industry companies, the Central European Plastics Meeting, was organized by myCEPPI last month. Multiple lectures were read about most important challenges of the plastics industry, reviewing the regional polymer and waste management market, dealing with tasks of processing companies when switching to recycled materials, discussing chemical recycling as well as describing how the introduction of standardization project for recycled materials starts in Hungary. In our article, we publish here the short summary of the lectures of the first day of this meeting.

UNCUT: THE ORIGINAL INTERVIEW ABOUT PLASTICS RECYCLING 308

University professor and engineer-developer Dr. Ronkay Ferenc teaches and researches recycling options of plastics in cooperation with many Hungarian universities and companies. Actors of plastic industry respect his opinion and recognize his knowledge. However, his view raising interest in professional circles was missing and distorted in his interview given recently. It turned out that the interview contained not that and not so as it had been told to the interviewer. POLIMEREK offers here the original version, *uncut* as formulated by Ronkay.

THE PVC GRANULATE MANUFACTURER SZEPLAST ZRT. IN SZEGED EXECUTES A DEVELOPMENT OF OVER 1.3 MILLIARD HUF EXPANDING PRODUCTION CAPACITY AND PRODUCT OFFERING, SUPPORTED BY EU ... 312

SUMITOMO (SHI) DEMAG INTRODUCES FEATURE activeMeltControl IN ITS NEW INTELECT 2 MACHINES 314

HUNGEXPO: DEADLINE FOR APPLICATION WITH PREFERENTIAL RATES EXPIRES SOON 316

FANUC ROBOSHOT FOR SUSTAINABLE INJECTION MOLDING 317

WITTMANN IGNITED THE INNOVATION ROCKET AT THE FAKUMA 2023 FAIR 318

TWO YEARS AGO, THE EUROPEAN UNION BANNED PRODUCTS MADE OF DISINTEGRATING POLYMERS THAT CONTRIBUTE TO FORMATION OF MICROPLASTICS 320

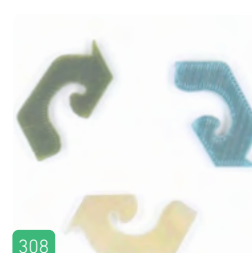
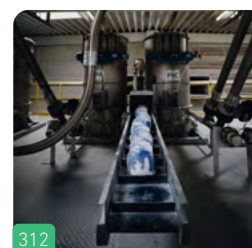
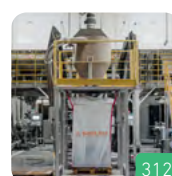
Microplastics have been massively attacked in media. Yet, information about microplastics propagated in press is often one-sided and superficial generating fear. In our popular scientific series of articles starting now, we invite prominent representatives, researchers, academicians as well as university professors to respond to anti-plastic propaganda appearing in media based on scientific opinion according to the current scientific standpoint and to summarize most important scientific information related to microplastics.

PRICE REPORT: FALLING PRICES IN NOVEMBER 322

Bencsik, Miklós

DEVELOPMENT OF A MULTILEVEL BRAKE WEAR INDICATOR SENSOR AT PEX AUTOMOTIVE SYSTEMS KFT. FOR OPERATING UNDER EXTREME LOAD CONDITIONS 323

An innovative brake wear indicator sensor was developed by PEX AMS Kft. in the framework of NKI 20018-1.1.2-KFI tender. Due to high thermal load, the heat resistance of the sensor material is a critical parameter. The tests proved that only thermoset plastics can withstand the thermal load generated during braking.



ZÖLD VEGYIPAR: FELAVATTÁK A BASF GIGANTIKUS SZÉLERŐMŰPARKJÁT

Szeptember végén Vilmos Sándor holland király a Vattenfall, a BASF és az Allianz igazgatósági tagjaival együtt hivatalosan felavatta az ipari vállalatok összefogásával épült *Hollandse Kust Zuid 1-4* elnevezésű tengeri szélerőműparkot. A szélerőműpark az Északi-tengeren helyezkedik el, a Scheveningen és Zandvoort városa közötti holland partszakasztól 18-36 kilométerre. A 139 turbina összkapacitása 1,5 gigawatt, ezért a világ egyik legnagyobb tengeri szélerőműparkjának számít. Az éves villamosenergia-termelés várhatóan 1,5 millió háztartás fogyasztásának felel meg, és segít a BASF karbonlábnyomának csökkentése mellett a helyi üzleti vállalkozások és háztartások fosszilis tüzelőanyagoktól mentes villamosenergia igényének ellátásában is.

A *Hollandse Kust Zuid*-ban megtermelt villamosenergia csaknem felét a BASF európai gyártelepein előállított termékeik karbonlábnyomának csökkentésére használják fel. A BASF célja, hogy 2030-ig 25%-kal csökkentse az üvegházhatású gázkibocsátását és 2050-re elérje a klímasegítségét. A fosszilis alapú energia megújuló energiával való felváltása a kibocsátás további csökkentésének fontos eszköze.

Műszaki érdekességek: három turbina a közel-múltban kifejlesztett újrahaznosítható lapátokkal van felszerelve. A lapátok összeragasztásához használt gyanta a turbinák élettartama után könnyebben feloldható, így a lapátok egyszerűbben szétbontathatók és a különböző elemek újra felhasználhatók.

- Minden egyes turbina kapacitása 11 MW.
- A csúcsmagasság a tengerszint feletti 225 méter.
- Rotorátmérő 200 méter, az egyes lapátok hossza 97 méter.
- Az alap súlya 735-955 tonna, hossza 62-75 méter, átmérője 7-8 méter.
- Tengerfenék: 17-28 méter mélységben
- 315 km hosszú 66 kV hálózati kábel az alállomással való összeköttetéshez.

BASF

3D-NYOMTATOTT VEGÁN LAZAC

3D-nyomtatott vegán lazacfilé került szeptember közepén az osztrák szupermarketek polcaira a Revo Foods nevű food tech-startupnak köszönhetően. A *THE FILET - Inspired by Salmon* elnevezésű élelmiszertermék az első 3D-nyomtatott vegán tenger gyümölcsei, és általában az első 3D-nyomtatott termék, amely a szupermarketekben kapható.

A 3D-nyomtatás lehetővé teszi, hogy a halak ízét, textúráját és tápértékét testre szabják. Gyakran algát, hínárt vagy más növényi eredetű anyagokat tesznek a halakba, hogy utánozzák a jellegzetesen halas ízt. Ennek érdekében a Revo egy saját fejlesztésű mikoproteint is használ, amelynek magas a fehérje- és Omega-3-tartalma, másrészt kifejlesztettek egy új extrudálási eljárást, amely a halfiléknél jellegzetes pelyhességet és lédús rostokat kölcsönöz. A vállalat a szabadalmaztatás alatt álló 3D-MassFormer™ technológiájával tömeggyártásra is képes.

A cég közleménye szerint a nyomtatott halak előnye, hogy mentesek a valódi halakban gyakran előforduló szennyező anyagoktól, valamint, hogy olyan túlhalászott halfajok is a tányérra kerülhetnek, amiket mára a kihalás veszélye fenyeget.

POLIMEREK

GYORSABB 3D-NYOMTATÁS, ERŐSEBB NANOSZERKEZETTEL

Egy új fém-polimer kompozit gyorsabban előállítható és erősebb 3D-nyomtatott nanoszerkezeteket tesz lehetővé. A Stanford Egyetem tudósai által kifejlesztett kompozit anyag polimer gyantából áll, amelyet fématomok apró csomóival, úgynevezett fém nanoklaszterekkel kombinálnak. A kompozitot elsősorban az elektronikában kívánják felhasználni.

A kétfotonos litográfiának nevezett, már létező eljárás során egy lézert világítanak a folyékony gyantakeverékbe. Bárhol, ahol a sugár legközeppontja az egyik nanoklaszterre esik, kémiai reakció indul be, amelynek hatására a gyanta az adott területen megkeményedik. Ezért a lézersugár pontos mozgatásával a gyantán keresztül nagyon apró, bonyolult tárgyakat lehet létrehozni.

Amikor az ebből az anyagból nyomtatott rácsokat tesztelték kiderült, hogy kétszer annyi energiát képesek elnyelni, mint más, általánosan használt anyagokból nyomtatott rácsok. Az új kompozitból készült rácsok típusától függően egyesek kiválóan viselték a nagy terhelést anélkül, hogy deformálódtak volna, míg mások az ütések elnyelése érdekében összenyomódtak, majd „visszarugóztak” eredeti, sértetlen formájukba.

További eredmény, hogy a rácsok nyomtatása során a fém nanoklaszterek lehetővé tették, hogy a kémiai reakció sokkal gyorsabban menjen végbe, mint más típusú fényérzékeny molekulákat használó anyagok esetében. Ezt a hatást még akkor is megfigyelték, amikor különböző polimereket használtak a kompozitban. Egy esetben, amikor fehérjealapú polimert használtak, az elemeket 100-szor gyorsabban lehetett nyomtatni, mint ahogyan az korábban ilyen polimerekkel lehetséges volt.

NEW ATLAS

OKTÓBERBEN IS ÜLÉSEZETT AZ MMSZ ELNÖKSÉGE

A soron következő MMSZ ülésnek ez alkalommal két kiemelt napirendi pontja volt. Elsőként az elmúlt hónapban megtartott közép-európai műanyagipari szövetségek találkozájának eredményét elemezték a résztvevők, illetve megtervezték a továbblépés lehetőségeit. Mint azt októberi lapszámunkban megírtuk, a Central European Plastics Meeting 2023 rendezvényén találkoztak az MMSZ elnökségének képviselőivel a szerb és a horvát műanyagipari szövetségek vezetői, 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.

Mint azt megírtuk, az együttműködés szükségességét mindenekelőtt az adja, hogy az Európai Bizottság nyáron kiadott egy javaslatot, amely szerint 2025-2030-ig a műanyag késztermékekben és csomagolóanyagokban átlagosan 25-30 százalék újrahasznosított műanyagot kell használni. Ez a tervezet a műanyagipart több szempontból is komoly kihívások elé állíthatja, az együttes fellépés, a közös javaslatok kidolgozásának szükségessége tehát most a szakágnak nemzetközi szinten elemi feladata.

A közép-európai műanyagipari szövetségek első találkozájának résztvevői feladatul tűzték ki, hogy közös nyilatkozatban végzik el az Európai Unió tervezetének szakmai felülbírálatát és tesznek közös javaslattételt. A beszélgetés során kiderült, hogy valamennyi ország érdekvédelmi szervei megtették már az első lépéseket, így elkezdődött az újrahasznosítással kapcsolatos helyzet feltérképezése, a reciklátumok szabványosítása, sőt a bolgárok már be is adták saját tervezetüket az Európai Bizottságnak. Ezt a tervezetet juttatják el valamennyi csatlakozó

félhez, és ez egészül majd ki a nemzetek szövetségében kidolgozott szakmai anyagokkal.

Az MMSZ ülésen elhangzott, hogy egyre több találkozási lehetőséget is kell teremteni a szövetségek résztvevői számára, hogy az együttműködés valóban informális kapcsolatokra épüljön és beelásson egymás munkájába, így első lépésként mostantól az MMSZ rendezvényeire meghívót kapnak a társszövetségek is. Egyöntetű véleményt fogalmazott meg az elnökség arról, hogy a személyes kapcsolatra kell helyezni a hangsúlyt, egy élő hálózat létrehozására, bevonva az MMSZ tagságát is. Az elnökség tervei szerint a műanyagipari cégek számára az igényeknek megfelelően találkozókat szerveznek, ahol lehetőség nyílik az üzleti kapcsolatok kiépítésére.

A második napirendi pontban az elnökség véglegesítette az ez évben esedékes két *Kapcsolatépítő rendezvény* időpontját: november 10-én a LEGO nyíregyházi gyárában, december 8-án pedig a Wittmann Kft. új székházában találkozhatnak az MMSZ tagjai, a gyárlátogatás mellett szakmai előadást is hallgathatnak a résztvevők, illetve, mint más alkalmakkor, lehetőség nyílik a személyes megbeszélésekre is.

Akut kérdésként merült fel a még mindig megoldatlan rendszerhasználati díjak túlzón magas költségeleme, ami továbbra is tartós versenyhátrányt jelent a műanyagipari cégek számára. *Hajdárné Molnár Elvira* elnök a Pénzügyminisztériumban kapott ígéretet arra, hogy újra tárgyalóasztalhoz ülhetnek ez ügyben, de előtte a döntéshozók várnak az MMSZ-tól egy összehasonlító nemzetközi elemzést a hazai és az európai országokban alkalmazott hatósági árakról. A tárgyalásokról természetesen beszámolunk.

POLIMEREK

MÉGSEM TÉR ÁT ÚJRAHASZNOSÍTOTT MŰANYAGRA A LEGO GYÁR

A LEGO csoport leállította az újrahasznosított műanyagból készült építőköcskék fejlesztésére irányuló kiemelt projektjét, miután kiderült, hogy az egyszer használatos PET palackokból kinyert új anyag gyártási folyamata magasabb szén-dioxid kibocsátással járna az eddiginél.

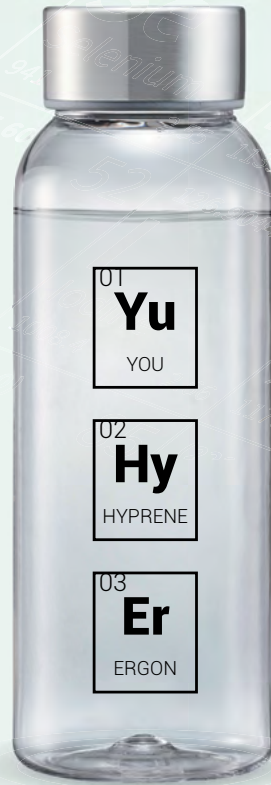
A dán játékgyártó még 2020-ban jelentette be, hogy számúzi az építőköcskékben jelenleg használt kőolaj-alapú műanyagot a termékek dobozaiból, és tíz éven belül áttér az újrahasznosított és biológiai alapú anyagok teljes körű használatára. 2021 nyarán mutatták be az újrahasznosított műanyagból készült kocka prototípusát, ám már akkor jelezték, hogy a PET formula próbagyártásáról csak további tesztelések és fejlesztések után fognak dönten. A kutatások most arra világítottak rá, hogy a PET

műanyag felhasználásával új berendezéseket igénylő termék több szén-dioxidot bocsátana a környezetbe. A PET műanyagoknak ugyanis extra összetevőkre van szüksége a biztonság és a tartósság érdekében, valamint nagy mennyiségű energiára a feldolgozásához és a szárításához.

A LEGO jelenleg körülbelül 4 400 féle különböző játékdarabot gyárt. Ezek közül sok jelenleg akrilnitril-butadién-sztirol (ABS) felhasználásával készül, jelezték azonban, hogy a vállalat teljes mértékben elkötelezett a fenntartható anyagokból készült építőköcskék előállítására mellett, így folyamatosan tesztelnek és fejlesztenek, hogy kiválthassák a jelenlegi műanyagot.

POLIMEREK

ERGON



INNOVATIVE SOLUTIONS FROM A TRUSTED PARTNER.

Performance and consistency are more important than ever. And so is Ergon's long-term commitment to reinvesting in technologies and integrated logistics — especially as the industry evolves and chemistries shift. You can rely on the consistency of our HyPrene Process Oils, the choice of the world's leading tire and rubber manufacturers.

Give us a call to learn more about how Ergon is refining the definition of service for the process oils industry.

HyPrene
| Process Oils

ELŐFIZETÉS 2023



SZAKMAI IGÉNYESSÉG, ÉRTÉKTEREMTÉS, PRÉMIUM TARTALOM

Dinamizmust adunk vállalkozásának,
híreinkből üzlet születik!

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

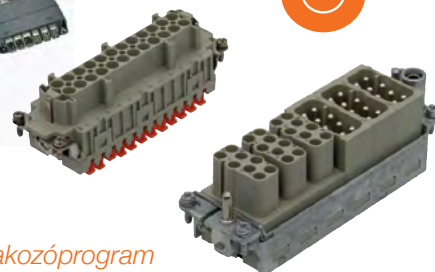
**Tegye lehetővé, hogy minél több munkatársa is
olvashassa, megrendelése mellé kedvezményt adunk!**

A POLIMEREK 2023. 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



*Kábel- és csatlakozóprogram
lehető legnagyobb biztonsággal*

Az innovatív csatlakozóbetétek és kábelek a
feszültség/hőérzékelő csatlakozók gyors és
helytakarékos bekötését teszik lehetővé a
szerszámon.

www.hasco.com

Built to Simplify.

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

FORDULÓPONT JÖHET AZ EURÓPAI MŰANYAG ÚJRAHASZNOSÍTÁSBAN?



A myCEPPI szervezésében az elmúlt hónapban idén is megrendezték a közép-európai műanyagipari vállalatok hagyományos találkozóját, a Central European Plastics Meeting-et, ahol több mint ötven vállalat képviseltette magát Európa különböző országából. A B2B programokon túl több előadást is tartottak a műanyagipart érintő legfontosabb kihívásokról, ahol áttekintették a regionális polimer és hulladékgazdálkodási piacot, szóltak a feldolgozók feladatairól az újrahasznosított anyagokra való áttérésben, beszéltek a kémiai reciklálásról és arról, hogy Magyarországon megkezdődött az újrahasznosított anyagokra vonatkozó szabványosítási projekt bevezetése. Cikkünkben az első napon elhangzott előadások rövid összefoglalóját adjuk közre.

A MŰANYAGIPAR KIHÍVÁSAI

Búdy László, a rendezvényt szervező myCEPPI ügyvezetője a műanyagipart érintő rövid-, közép- és hosszútávú kihívásokról, valamint a polimer nyersanyagok alakulásáról beszélt előadásában. Ezzel kapcsolatban megemlítette, hogy a 2023-as év alapvetően különbözik a korábbi évektől. A fő kihívások időhorizontjukat és összetettségüket tekintve is eltérnek egymástól. Rövidtávon ezek a fogyasztói kereslet hiánya, a stagnálás, az alapanyag- és energiaárak emelkedése, míg középtávon, 2025-től a körforgásos gazdaság és a kötelező reciklátum tartalom a termékekben. Hosszútávon pedig a reciklált és a szűz polimer árának várható meredek és tartós emelkedése állít kihívás elé, amelyet a műanyagok feldolgozásának nagyon gyors konszolidációja követhet.

A 2020-2023 közötti időszak a változás korszakaként írható le. 2019-ben az árak csökkenő tendenciát mutattak a túlkínálat és az Európán kívülről érkező olcsó import miatt. 2020-ban az első Covid-bezárás rekord alacsony árakat hozott. Az első energiaársook 2021 októberétől jelentkezett, míg a másodikat az orosz-ukrán háború hozta el 2022-ben. 2023 első felében a jelentős túlkínálat miatt tovább csökkentek az árak, de július közepétől ismét emelkednek.

Az energiaárak a Távol-Keleten és Ázsiában az európai árak alatt vannak, az energia terén Európa jelenleg költséghátrányban van. Az elmúlt 10 évben az energia- és alapanyagárak együtt mozogtak a kontinenseken, és az is elmondható, hogy az alapanyag készletek tekintetében az orosz olajvásárlók (főként Európán kívüli országok) költségelőnyvel rendelkeztek. Az interkontinentális szállítási költségek visszatértek a Covid előtti szintre.

Kínálati oldalon megoldás lehet az önkéntes termelési korlátozás, vagy az, hogy néhány vállalat nem indult újra a karbantartás után, illetve leállt a negatív készpénzfedezet miatt. Import korlátozásokat is be lehet vezetni, például dömpingeljárás a kínai PET alapanyagokra, valamint szintén segíthet az importált termékek reciklált polimer arányának megkövetelése és a magas széndioxid kibocsátású termékekre kivetett karbonadó.

1973-ban az olajárak gyors drágulása, míg 2022-ben a gáz- és villamosenergia árak emelkedése okozott jelentős inflációt. Az infláció lassan 5% közelébe csökken az EU zónában, viszont az európai kamatlábak egyelőre nem mérséklődnek. Az európai gazdaságban folytatódik az inflációs nyomás, és ezt erősíti majd 2027-től a közúti közlekedésre és a fűtésre használt lakossági fosszilis tüzelőanyagokra kivetett karbonadó. Ezért kamatcsökkentésre és keresletélénkítésre van szükség támogatások és olcsó



◀ Búdy László (balról) és Will Collins (jobbról)

hitelek formájában, amelyeket egyelőre sem az uniós, sem a tagállami költségvetés nem tesz lehetővé.

MI A HELYZET A POLIOLEFINEK PIACÁN?

Will Collins az Argus Media piacelemző cégtől a polimerek, ezen belül is a poliolefinek piacáról tartott előadásában kiemelte, hogy a polietilén és polipropilén ára világszerte emelkedett a nyár folyamán, aminek okai között szerepel a nagyobb a kereslet, a magasabb nyersolaj és olajtermék árak, valamint az alapanyag gyártók ellenállása a „fenntarthatatlan árrésekkal” szemben. Eddig az alapanyag költségekhez viszonyított növekedés korlátozott volt. A Covid-járvány utáni készletcsökkentésnek a feldolgozóiparban véget kell érnie, ezért az Argus arra számít, hogy a polietilén árak és a marzsok fokozatosan emelkedni fognak, míg a polipropilén gyártóknak kevés lehetőségük lesz a további árcsökkentésre.

A gazdasági kilátások továbbra is óvatosak, a polietilén esetében ezek jelenleg pozitívabbak a polipropilénhez képest. A legtöbb piaci szegmensben a növekedési várakozásokra negatív hatással van az Európát érintő infláció, a magas energiaárak és hitel felvételi költségek, valamint az, hogy a kínai fogyasztók még mindig vonakodnak költeni.

Továbbra is nyomás nehezedik az európai újrafeldolgozó piacra, különösen a költségtakarékos alkalmazásokra. Az olcsóbb, gyengébb minőségű újrahasznosított termékek piacán még nem reagáltak a szűz polietilén és polipropilén árak emelkedésére. A fekete színű rPP és rHDPE fröccstípusok árai jelentősen csökkentek az elmúlt egy évben, és hasonló a helyzet az rLDPE és rLLDPE piacán, különösen a standard folyásindexű (MFI) átlátszó és borostyánsárga áttetsző polimerek esetében. Ennek eredményeként a piac alsó szegmensében az újrahasznosítási árrések csökkentek.

A csomagolási minőségű reciklátumokat nem korlátozza a szűz polimerekre vonatkozó árplafon. A csomagolóiparban való felhasználásra alkalmas, megfelelő minőségű újrahasznosított poliolefinek még mindig jelentős előnyt élveznek a szűz anyagokkal szemben. A kiváló minőségű anyagokat biztosító források száma továbbra is korlátozott és a termelési költségek magasak. Az ilyen minőségű reciklátumokat újrahasznosítók számára több régióközi kereskedelmi lehetőség kínálkozik a szűk kínálati keresztmetszetek miatt.

A kereslet jelenleg leginkább a globális márkák önkéntes vállalásaihoz kapcsolódik. A vállalatoknak jelentős munkát kell elvégezniük a 2025-ös célok elérése érdekében, amelyek hosszútávon támogathatják a keresletet. A követendő irány az újrafeldolgozott tartalom fokozottabb bevonása felé mutat, még akkor is, ha nem minden célkitűzés teljesül teljes mértékben. A jelentős hányadot képviselő csomagolóanyag gyártó cégek mellett az autóipar, a készülékgyártók és a játékipar is elkötelezi magát a célkitűzések teljesítésére. A költségtakarékos magatartás az elmúlt 12 hónapban lelassította az előrehaladást, de óvatos jelek utalnak arra, hogy a lendület visszatér.

KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG SZÁMOKBAN

Clemens Kitzberger, az EREMA Group üzletfejlesztési igazgatója a körforgásos gazdaságról szólva a *PlasticsEurope* adatait felhasználva kiemelte, hogy 2021-ben a világ 390,7 millió tonnás műanyag termelésének 90,2%-a fosszilis alapú volt. A fogyasztás utáni újrahasznosított és a bioalapú/biológiai tulajdonságokkal rendelkező műanyagok, vagyis a körforgásos polimerek, pedig 8,3%-ot, illetve 1,5%-ot tettek ki. Ugyanakkor az európai műanyag előállítás 2021-ben elérte az 57,2 millió tonnát, az arányokat tekintve fosszilis alapú 86,7%, fogyasztás utáni újrahasznosított és bioalapú/biológiai tulajdonságú műanyag 10,1% és 2,3% volt.

2021-ben az európai műanyag-feldolgozók a fogyasztás utáni reciklált műanyagokból 5,5 millió tonnát dolgoztak fel, ami 9,9%-os újrahasznosított tartalomnak felel meg, ez mintegy 20%-os növekedést jelent 2020-hoz képest. A reciklált tartalom leginkább a mezőgazdasági (25,4%), az építőipari (18,1%) és a csomagolási (8,5%) termékekben nőtt tovább.

2020-as adatok szerint az EU27+3 országában 29,5 millió tonna fogyasztás utáni műanyag hulladékot gyűjtöttek össze, és azt is megállapították, hogy ennek a hulladéknak az újrahasznosítási aránya tizenháromszor nagyobb, ha szelektíven gyűjtik, mint a vegyes hulladékgyűjtési rendszereknél.

▽ Clemens Kitzberger





◀ Krzysztof Nowosielski

Közép-Kelet-Európában 390-470 közé tehető a recikláló üzemek száma, a becsült maximális reciklálási kapacitás pedig 1,875 millió tonna. Az ML Polyolefins adatai szerint, Lengyelország rendelkezik a legnagyobb éves kapacitással (600 ezer tonna), a második helyen áll Csehország (250 ezer tonna), míg a harmadik Románia 150 ezer tonnával. Magyarország szorosan követi Romániát 140 ezer tonnával.

Az EU27+3 országában a teljes bemeneti kapacitás közel 80%-át a PET, a flexibilis és merevfallú polipropilén és polietilén fedi le. Németország, Spanyolország, Olaszország, az Egyesült Királyság és Franciaország a legnagyobb kapacitással rendelkező országok, piaci részesedésük 67%. A 2020-hoz képest jelentős növekedést mutattak a lengyel és holland vállalatok. Példaként említhető, hogy a rugalmas és merev polipropilén és polietilén a teljes spanyol kapacitás 30%-át teszi ki, ezzel szemben a PET Németországban a teljes kapacitás egynegyedét, Franciaországban pedig egyharmadát fedi le.

AZ EURÓPAI MŰANYAG ÚJRAHASZNOSÍTÓ IPAR ALAKULÁSA

Krzysztof Nowosielski, a lengyel ML Polyolefins cég üzleti igazgatója az európai műanyag újrahasznosító ipar helyzetével kapcsolatban elmondta, hogy az iparág az elmúlt évtizedben az EU27+3 országában gyorsan bővült, az elmúlt három évben 33%-kal emelkedett. Az integrált kapacitás 17%-kal nőtt 2020-hoz képest, és 2021-ben elérte a 11,3 millió tonnát, ami továbblépés a műanyagok körforgása felé vezető úton. Ez a növekedés elsősorban a jogalkotásnak, valamint az ágazatba történő jelentős beruházásoknak köszönhető, amelyek célja a magas színvonalú újrafeldolgozás biztosítása és a körforgásos gazdaság iránymutatóinak teljesítése. A 730 recikláló üzemben 30 ezer munkavállaló dolgozik és 8,7 milliárd euró forgalmat értek el 2021-ben.

ÚJRAHASZNOSÍTOTT POLIMEREK FELDOLGOZÁSA

Tomasz Mikulski, az ML Polyolefins ügyvezető igazgatója előadásában arról beszélt, hogy milyen kihívásokkal kell szembenézni a feldolgozóknak, amikor szűz polimerről újrahasznosított alapanyagokra térnek át. A fő problémák közé tartoznak az utóbbiak mechanikai tulajdonságai, valamint a színük és a szaguk. A hulladékforrásokból kinyerhető műanyagok közül a poliészter (PET), a polietilén (LDPE, HDPE) és a polipropilén tartoznak a legnépszerűbbek közé. A sokféle polipropilén hulladék újrahasznosítási folyamatának fontos kérdése a folyásindex, vagyis az MFI érték, a hulladékok színe, a mechanikai tulajdonságok közül a



▽ Mari Kylmä



Young-modulusz és az anyag rugalmassága, valamint milyen és mennyi ásványi és egyéb polimer szennyeződés található a hulladékáramban. Ezekkel a kihívásokkal szemben a reciklátumok szabványosítása és a géppark átalakítása jelenthet megoldást.

Az újrahasznosított anyagok esetében a következő fő paramétereket kell figyelembe venni a szabványosítás során: reprodukálható folyásindex, Young-modulusz és ütésállóság, valamint a polimer homogenitása. A feldolgozóknak a gépparkjuk felújításakor, utólagos felszerelésekor számolni kell további keverőrendszerek, szűrőrendszerek, adagolók és az újrahasznosított anyagok homogenizálására szolgáló berendezések beépítésével, ami jelentős beruházási költségeket vonhat maga után.

A JÖVŐ ALAKÍTÁSA KÉMIAI ÚJRAHASZNOSÍTÁSSAL

Mari Kylmä, a Borealis cég képviselőjében a poliolefinok kémiai újrahasznosításával kapcsolatban elmondta, hogy ez egy olyan újrafeldolgozási folyamat, amelynek során a műanyag hulladékot monomerekre, szintetikus olajra vagy gázzá alakítják, melyeket ezután nyersanyagként használnak fel új termékek gyártásához. A megfelelő technológia a feldolgozandó polimer típusától függ.

A poliolefinok kémiai újrahasznosítása egy termikus pirolízis eljárás, ahol oxigén jelenléte nélkül, 400-600 °C közötti hőmérsékleten ég el az anyag, így nem történik oxidáció és pirolízisolaj keletkezik. A pirolízisolaj minősége a specifikus technológiától és a bemeneti anyagáram összetételétől függ. A szennyeződések és más típusú műanyagok, például a PET, amely oxigénben gazdag, és a PVC, amely kloridokat tartalmaz, megzavarhatják a pirolízis folyamatát, ezért el kell különíteni ezeket a polimereket a műanyag hulladékáramból.

A mechanikus újrahasznosításnak vannak korlátai, ezért a kémiai újrahasznosítás megfelelő alternatíva lehet a körforgás gazdaságban. A kémiai újrahasznosításra alkalmas műanyag hulladékokat jelenleg elégetik. Ennek a hulladékáramnak alapanyagként való értékes felhasználása és az égetés elkerülése csökkenti a CO₂-kibocsátást annak ellenére, hogy a pirolízis folyamatához energiára van szükség. Kémiai újrahasznosítással olyan nyersanyagok állíthatók elő, amelyek biztonsági és teljesítménybeli tulajdonságai a szűz polimerekével vetekednek, megfelelnek olyan szigorú feltételeknek, amelyek alkalmassá teszik felhasználásukat például az élelmiszerekkel érintkező csomagolásoknál és egészségügyi termékeknél.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ



ALBIS

Az ALBIS az INEOS Styrolution két új - a Luran® S termékcsaládjába tartozó - típusával bővíti átfogó műszaki műanyag portfólióját.

A Luran® S XA SPF60 még jobb UV-ellenállóságot, nagy ütésállóságot, kiemelkedő színmélységet és kiváló vegyszerállóságot biztosít, másrészt az Xtra Aesthetics (XA) technológiát alkalmazva az ASA teljes potenciálját biztosítja hosszú távon kültéri, magásfényű alkalmazásokban: külső burkolatok és kettős kialakítású hűtőrácsok az autóiiparban, hőszivattyúk és ablaktávtartók az építőiparban.

A Luran® S MED olyan gyógyászati minőségű műanyag, amely kiválóan alkalmazható orvosi eszközök házához és burkolataihoz. Az INEOS Styrolution lenyűgöző ECO termékportfóliójára építve, a Luran® S MED 40%-ban megújuló tartalommal is elérhető az ISCC PLUS mass-balance tanúsítási rendszerének megfelelően.

Reméljük, vannak kérdéseik, keressenek bennünket!

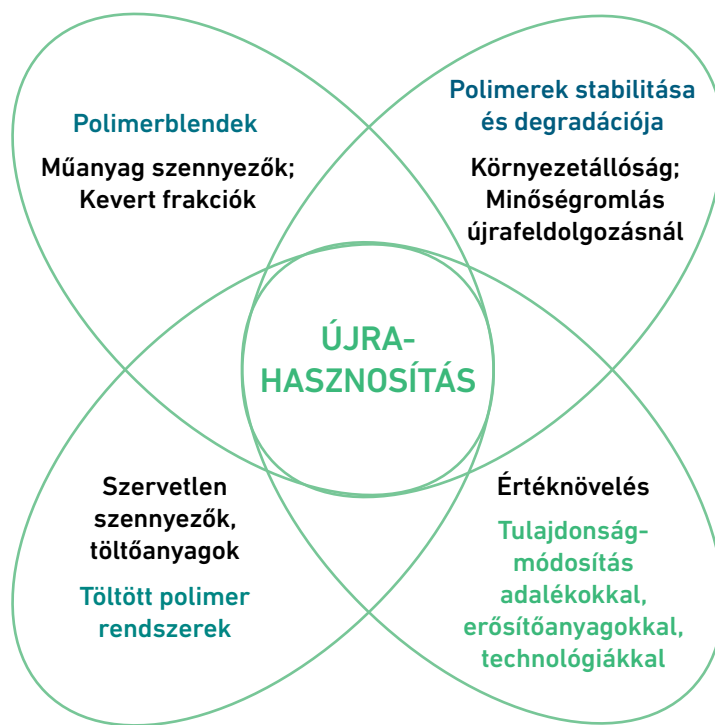
krisztian.balanyi@albis.com

We drive polymer distribution.
Easy, smart, passionate.

albis.com

VÁGATLANUL: AZ EREDETI INTERJÚ A MŰANYAG ÚJRAHASZNOSÍTÁSRÓL

Érheti meglepetés az interjúalanyt, előfordulhat, hogy nem ismer rá saját gondolataira, amikor a médiában visszaolvassa korábban jól átgondolt, gondosan megfogalmazott véleményét szakterületének fontos kérdéseiről. Dr. Ronkay Ferenc egyetemi tanárként és fejlesztőmérnökként több hazai egyetemmel és céggel együttműködve oktatja-kutatja a műanyagok újrahasznosítási lehetőségeit. Közéjük tartozik a Jász-Plasztik Kft. is, az egyik legnagyobb hazai műanyag-feldolgozó/újrahasznosító vállalat. A szakma figyel véleményére, elismeri tudását. Nemrég adott interjújából szakmai körökben érdeklődést kiváltó nézetei azonban hiányoztak, torzultak. Mint kiderült, nem az, és nem úgy jelent meg az interjú, mint amit a riporternek elmondott. A POLIMEREK a beszélgetés eredeti verzióját vette elő, most ezt olvashatják. Ahogy Ronkay Ferenc fogalmazott: *vágatlanul*.



A műanyag újrahasznosítás több > kutatási terület metszetében helyezkedik el

Az újrahasznosítás mennyiben jelent megoldást a műanyag hulladék környezeti terhelésére? Vannak környezetvédők, akik szerint a szelektív gyűjtéssel, újrahasznosítással csak a gyártók akarják áttolni a felelősséget a felhasználókra.

Mindenekelőtt leszögezem, nagyon örülök annak, hogy egyre többen vannak azok, akik környezetvédőnek vallják magukat, s valóban az élet sok területén – akár kényelmetlenségek felvállalásával is – tesznek azért, hogy kevesebb erőforrást használjanak, vagy kevesebb hulladékot termeljenek. Őket minden dicséret megilleti! Fontos cél a fenntarthatóság, s ugyanilyen fontos a fejlődés is, ami végig kíséri az emberiség történetét, a kettő együtt adja ki a fenntartható fejlődést. A technológiák fejlődése tette lehetővé például azt, hogy különböző élelmiszerek

eltarthatóságát lényegesen megnöveljük légmentes műanyag csomagolással, így földrajzilag sokkal messzebb szállíthatók, s olyan területekre is eljuttathatók, ahol enélkül éheznének. Sok esetben tehát indokoltnak és elhagyhatatlannak gondolom a műanyag csomagolások alkalmazását, míg számos esetben sajnos teljesen feleslegesen használják. Előbbinél az újrahasznosítás a legjobb megoldás, hiszen akkor nem kell még egyszer előállítani a műanyagot, hanem viszonylag kis energiával újra termékeket lehet készíteni belőle, míg utóbbi esetben a megelőzés vagy a minimalizálás lenne a helyes út. Az újrahasznosítás finanszírozásában felelősséget kell vállalniuk a kibocsátóknak, tehát a gyártóknak, illetve a forgalmazóknak az úgynevezett Kiterjesztett Gyártói Felelősségi (EPR) díj megfizetésével.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy könnyen összemósodik maga a műanyag kifejezés a műanyag csomagolóanyagokkal, amik viszont csak a teljes műanyag-felhasználás kevesebb, mint felét teszik ki. Műanyagból készülnek életmentő orvosi eszközök, járműalkatrészek vagy éppen kommunikációs eszközök is, amiket tapasztalatom szerint szívesen használnak még azok is, akiknek amúgy sok fenntartásuk van ezzel az anyaggal kapcsolatban.

Visszakanyarodva azonban a csomagolóanyagokra, amelyeknek valóban rövid az életciklusa, s a probléma valójában abból fakad, hogy a gyártás után pár hónappal hulladékká válnak. A véleményem az ezzel kapcsolatban, hogy a felhasználóknak, tehát nekünk is komoly felelősségünk van. Mi döntjük el, hogy milyen sorsot szánunk neki: engedjük, hogy esetleg a természetbe kerüljenek, s a folyókba mosódva akár a tengerig sodródjanak, vagy lehetőséget adunk arra, hogy újra termékek készülhessenek belőlük. A hamarosan bevezetésre kerülő betétdíj ezt az erkölcsi felelősséget bizonyos mértékben anyagi felelősséggé is teszi, remélhetőleg az emberek jobban ráéreznek, hogy egy PET palack akár hulladékként is értéket képvisel, amit vissza lehet nyerni.

Milyen arányban lehet a műanyagot újrahasznosítani? Egy PET palackban hány százalék újrahasznosított PET palack van?

Ez műanyag típusonként különbözik. Vannak olyan fajta műanyagok, amik érzékenyebbek az újrahasznosításra, hiszen a folyamat során le kell darálni őket, megolvasztani, új formába önteni, emiatt az anyagszerkezetük károsodhat, degradálódhat, más típusok különösebb gond nélkül akár 10-15-ször is végigküldhetők ezen a folyamaton. A PET ilyen szempontból az érzékenyebb műanyagok közé tartozik, ezért sokáig csak alacsony szintű termékeket, például pufidzséki vagy hálósákok bélést tudtak gyártani a hulladékából. Az utóbbi húsz évben azonban nagyon komoly technológiai fejlődés ment végbe ezen a területen, olyan módszereket fejlesztettek ki, amelyekkel az újrahasznosítás során keletkező minőségromlás kompenzálható. Hazánkban is több üzem rendelkezik ilyen technológiákkal, manapság már megoldható lenne az is, hogy egy élelmiszeripari felhasználású PET palack akár 100%-ban újrahasznosított anyagból készüljön. Az, hogy megoldható viszont nem jelenti azt, hogy minden esetben ez az üdvözítő út. Ezek a technológiák szintén rendelkeznek környezeti lábnyommal, például az úgynevezett szilárdfázisú polikondenzáció során az anyagot órákig 200 °C felett kell tartani vákuumban vagy nitrogén atmoszférában annak érdekében, hogy teljesen megtisztuljon és szerkezete az eredeti alapanyagéhoz hasonló legyen. Sok esetben egyszerűen nem éri meg sem finansziális, sem környezetterhelés szempontjából, hogy a teljes anyagminőséget alávessük egy ilyen energiaigényes folyamatnak, sokkal hatékonyabb bizonyos arányban hozzákeverni az elsődleges alapanyaghoz. Az Európai Unió is azt tűzte ki célul, hogy a tagországokban a forgalomba kerülő italos palackok 2025-től 25%, míg 2030-tól 30% újrafeldolgozott műanyagot tartalmazzanak.

Újrahasznosított műanyagból lehet azonos értékű műanyagot gyártani, vagy csak egyre kevésbé értékes termékeket lehet

az újrahasznosítás során előállítani?

Ezt egy nagyon fontos kérdésnek tartom, az én fő kutatási irányom is éppen az értéknövelt újrahasznosításra irányul. Az egyik része a dolognak technológiai: képesek vagyunk-e a műanyag hulladékot olyan szinten megtisztítani a szennyeződésektől, ellátni a szükséges segédanyagokkal, hogy abból ismét a korábbival megegyező értékű, vagy akár még annál is értékesebb termékeket lehessen gyártani. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy egy újrahasznosított műanyagból készített alkatrész – például egy TV tartó állvány vagy egy teherautó sárhányó – képes legyen megfelelni minden olyan igénybevételnek, ami a használatukból adódik. Ilyenek például a napfényugárzásból adódó UV-terhelés, a hőingás, a mechanikai terhelések, vagy az, hogy ne gyulladjanak meg könnyen, de fontos lehet a szín és az esztétika is. A magasabb szintű műszaki termékek hosszabb felhasználási időt tesznek lehetővé: egy autóiipari alkatrész tipikusan a gyártás után sok évvel később válik hulladékká, mint egy csomagolás, ezzel is csökkentve a hulladék problémát. Sok kísérletezés és teszt szükséges ezekhez a fejlesztésekhez, majd az elért laboratóriumi eredmények ipari bevezetéséhez.

A másik része a problémakörnek, amivel foglalkozni kell, az a mérlegelés. Vagyis annak végig gondolása, hogy összességében ne okozunk nagyobb környezetterhelést az újrahasznosítással, mint ami az eredeti alapanyag gyártásához szükséges lenne, figyelembe véve persze mindkét esetben a készített termékek teljes várható életútját. Van olyan mértékben szennyezett hulladék, amit ugyan a megfelelő technológiával meg lehetne tisztítani, de ehhez – az általános tisztításhoz képest – sokkal több vegyszer és magas hőmérsékletű mosóvíz szükséges, így az energiafogyasztáson túl nagyon nagy mennyiségű szennyvizet generálna. Elképzelhető tehát, hogy vannak olyan esetek, amikor az alacsonyabb szintű újrahasznosítás az üdvözítő megoldás. Az újrahasznosítás nem érzelmi kérdés, hanem tényekre kell alapozni a megfelelő döntéseket.

Mennyire igaz az a vélekedés, hogy ha a műanyagos szelektív gyűjtőbe többféle műanyagot dobunk, akkor azt már nem lehet újrahasznosítani?

Ez a vélekedés ebben a formában nem igaz, de van alapja annak, hogy elterjedt. Kezdjük onnan, hogy rengeteg féle műanyag típus van, amelyek eltérő kémiai szerkezetűek és emiatt eltérő tulajdonságúak. Különböző alkalmazásokhoz más-más fajtát célszerű használni, másból készül a zacskó és másból az ablakprofil. Öt olyan úgynevezett tömegműanyag van, amelyek használata jóval elterjedtebb a többinél: a polietilén (PE), a polipropilén (PP), a polisztirol (PS), a polivinil-klorid (PVC) és a polietilén-tereftalát (PET), ezek összesen majdnem a háromnegyedét lefedik a teljes felhasználásnak. A szelektív műanyaggyűjtődényekben is nagyrészt ezek fordulnak elő. Ha nem válogatnánk szét ezeket a műanyag típusokat, hanem az újrafeldolgozás során egy berendezésben, mondjuk egy fröccsöntő gépben együtt megolvasztanánk az egészet, akkor nagyon rosszul keverednének el, ezt úgy kell elképzelni, mint ha vizet próbálnánk összekeverni olajjal. Az egymásban kiváló fázisok hibahelyeket jelentenének a gyártott termékben, amitől a teherbíráruk lényegesen csökkenne.



◀ Újrahasznosított műanyagok tesztelése a Jász-Plasztik Kft. Központi Laboratóriumában. Fotó: Nagy Tamás (Álomgyár Fotóstúdió)

Szerencsére ennek elkerülésére ma már van megoldás: számos válogatási technikát fejlesztettek ki, amik nagy sebességgel és pontossággal képesek a különböző frakciókat szétválasztani. Ezek alapulhatnak sűrűség különbségen: a legegyszerűbb példa erre, amikor a PET palackról – ami $1,34 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, tehát elsüllyed a vízben – leúsztatják a PE kupakot, ami viszont csak $0,95 \text{ g/cm}^3$, tehát úszik a felszínen. De egyéb módszerek is léteznek, amik például infravörös spektroszkópián, elektrosztatikus erőterben történő elválasztáson vagy flotáláson alapulnak. Az üzemekben a kézzel történő válogatás egyre inkább háttérbe szorul.

Ezen technológiák működőképességét én nap mint nap látom, mivel a felsőoktatás mellett az egyik legnagyobb hazai újrahasznosító cégnél is dolgozom. Az itteni soklépéses válogatósorral óránként több ezer kilogramm PET palack hulladékot dolgozunk fel, megmossuk, ledaráljuk őket, automata sorokon kiválogatjuk belőlük a szennyezőket, majd jó minőségű termékeket gyárunk belőlük.

Van-e igazság azokban a pletykákban, miszerint a szelektíven gyűjtött műanyag jelentős részét elégetik, mert nem lehet eléggé megtisztítani?

Én a jelenlegi magyar műanyag újrahasznosítást tekintve a fő problémának inkább azt tartom, hogy túl kicsi az a mennyiség, amit sikerül a lakosságtól a többi hulladéktípustól elkülönítve, tehát szelektíven visszagyűjteni. A PET palackok esetén például csak mintegy egyharmad az az arány. Azok a műanyag hulladékok, amik benne maradnak a települési szilárd hulladékban a fővárosban tipikusan égetésre, a többi régióban pedig lerakásra kerülnek. Míg az égetés mellett szólnak bizonyos érvek, mivel megfelelő füstgáztisztítás mellett csatolt energiatermelésre van lehetőség, a lerakás során még ez az energetikai hasznosulás sem valósul meg. Mindkét eljárás azonban hulladékpiramis alján helyezkedik el, az anyagában történő újrahasznosítás környezetvédelmi szempontból ezeknél lényegesen magasabb szintű.

A szelektíven gyűjtés célja pontosan az, hogy lehetőség nyíljon az anyagában történő hasznosításra, s ne égetésre vagy lerakásra kerüljön a hulladék. Sajnos a válogatókban is van olyan véghulladék, aminek a hasznosítása már nem ésszerű, ez azonban nagyon kis százaléka a bemenő anyagnak. Léteznek olyan alternatív megoldások, amelyek során az ilyen

véghulladékot is lehetne hasznosítani: ha oxigénmentes környezetben kb. 500 °C -ra hevítjük az anyagot, akkor szétbomlik alkotóelemeire, ami alapvetően egy olajszerű frakciót jelent és újra eredeti műanyagot lehet szintetizálni belőle. Mivel itt nincs égés, nem szabadulnak fel mérgező égéstermékek, s a technológia sokkal kevésbé érzékeny a bemenő anyag szennyezettségére. Franciaországban és Hollandiában az utóbbi években sorra épülnek ilyen típusú kémiai újrahasznosításra alkalmas gyárak több tízezer tonna éves kapacitással.

Igaz-e, hogy a nyugati világ műanyag szemetének jelentős részét hajókkal a harmadik világba exportálják, ahol aztán már senki sem törődik velük?

Az EU statisztikái szerint a tagországok valóban exportálnak hulladékot nem uniós országokba, s bár ennek mennyisége növekvő, azért az összes keletkező hulladéknak néhány százalékát jelentik csak. Sajnos valószínűsíthető, hogy léteznek a statisztikákba be nem kerülő illegális hulladékszállítások is, s az ilyen hulladékok sorsa valóban teljesen bizonytalan. Ez azonban nem a szelektíven gyűjtött műanyag hulladékot érinti elsősorban, azért ugyanis sokszor kifejezetten verseny zajlik az uniós piacokon.

Néhány évvel ezelőtt Kína, aki az egyik legnagyobb felvevőként volt ismert, lezárta a határait a beáramló műanyag hulladék előtt, ami lényegesen lecsökkentette az európai exportot ezen a területen. Ez azonban növeli a kockázatát annak, hogy kontinensünkön megnő a lerakással és égetéssel kezelt műanyag hulladék mennyisége, bár a cél a jelenleg még alacsony, a közel egyharmados arányt képviselő anyagában történő hasznosítás növelése lenne.

Korábban voltak visszaváltható műanyag italos flakonok is, de ezek eltűntek. Mi ennek az oka?

Visszaváltható palackok alatt érthetjük egyrészt a betétdíjas termékeket, amelyeket az üzletekben a tervezet szerint jövő év elejétől újra visszaválthatunk. Igazán komoly mértékben ezzel a módszerrel lehet majd megnövelni a szelektíven visszagyűjtött palackok arányát, amire nagy szükségünk lenne, hogy a

jelenlegi 35%-ról indulva az uniós előírások szerint 2025-ig elérjük a 77%-ot, 2029-re pedig a 90%-ot.

Másrészt régebben forgalomban voltak vastagabb falú, többutas palackok is, amelyeket visszaváltás után megtisztítottak és újratöltöttek. Ezekkel a fő probléma pontosan a tisztításból fakadt. Képzeljük el azt a szituációt, hogy valaki megveszi az üdítőt, megissza, majd az üres flakonba tölti a fűnyíróhoz való üzemanyagot vagy a permetezőszert s felteszi a garázsban a polcra. Évekig használja erre a célra, majd gondol egyet, s mikor kiürül, visszaváltja a palackot. Ebben az esetben felmerül az a kockázat, hogy a flakonban tárolt mérgező anyagok nem csak a felszín szennyeznek be, hanem bediffundálnak magába a műanyagba – ilyenkor egy felületi mosással ezek a szennyezők már nem távolíthatók el, viszont a korábban említett magas hőmérsékleten, vákuumban történő kezeléssel ezek a szennyezők is eltávolíthatók. Ezt az eljárást viszont csak az újrahasznosítási folyamatban, ledarálás után lehet elvégezni. A korszerűbb módszerekkel tehát élelmiszeripari szempontból biztonságosabb új palackokat lehet előállítani a hulladék alkalmazásával.

Gyakran felmerülő téma az emberek körében, hogy összeöntik-e a szelektíven gyűjtött hulladékot a feldolgozóban. Igaz ez?

Ezzel az elmélettel sokszor találkozom én is, úgy tudom, hogy két dologra lehet visszavezetni: egyrészt a rendszerváltozás után nem sokkal, amikor még csak tervezgették a döntéshozók,

hogy el kéne majd indulni a szelektív gyűjtés útján, kísérletezéséppen néhány városban kitétek pár gyűjtőszigetet, hogy legyen egy adat a lakosság ez irányú hajlandóságáról. Természetesen a hasznosító infrastruktúra még nem volt kiépítve hozzá, ezért amikor megteltek a gyűjtőedények, akkor szépen lemérték őket, majd összeöntve ment a többi hulladékhoz. Ez bár logikailag érthető mozzanat volt, pedagógiai okokból nem volt túl szerencsés. A másik dolog pedig a rekeszes begyűjtő autók, amik a különböző hulladéktartalmú kukákat egy-egy külön rekeszbe öntötték, messzebről nézve azonban csak az látszott, hogy egy kocsiba kerül minden.

Mivel én a folyamat másik oldalát is látom, hogy hova borítják le a szelektíven begyűjtött hulladékot a járművek, s azok hogyan kerülnek hasznosításra, ez ügyben teljes mértékben meg tudom nyugtatni a kétkedőket. Nagyon is van értelme külön gyűjteni az otthoni hulladékot, a feldolgozó vállalatoknál fogadni tudják ezeket s valódi újrahasznosításra kerülnek. Bízatom mindenkit, hogy vegye ki a részét ebből a közös feladatból: bízatom a döntéshozókat, hogy fejlesszék a begyűjtéshez szükséges infrastruktúrát, az egyetemi hallgatókat, hogy foglalkozzanak ezzel az érdekes és innovatív témakörrel, az ipari kollégákat, hogy fejlesszék az újrahasznosítás hatékonyságát, s végül minden állampolgárt, hogy ne a műanyagokat hibáztassák, ha rossz helyen látják őket, hanem igyekezzenek a megfelelő kukába téve esélyt adni nekik az újrahasznosulásra.

DR. RONKAY FERENC

Termékeink:

Fémek:

- Szilikon-fémek
- Magnézium-pehely
- Alumínium törmelék
- Magnéziumrúd
- Cink
- Titán
- Alumínium
- Nikkel
- Réz
- Sárgaréz
- Melegen hengerelt acél
- Hidegen hengerelt acél
- Rozsdamentes acél
- Vasötvözetek

Műanyag alapanyagok:

- HDPE
- LDPE
- Polipropilén
- Polikarbonát
- Polisztirol
- ABS
- PC-ABS
- Poliamid
- PET és újrafeldolgozott műanyagok



Vizsgálja meg az általunk nyújtott termékválasztékot, legközelebb kérjen ajánlatot Tőlünk is.



METALS & PLASTICS

2023 január 1-től, Magyarországon új szereplőként

(de 25 éves, szerteágazó, több kontinensre kiterjedő, nemzetközi tapasztalatokkal rendelkező Olasz háttérrel)

kezdi meg működését a Gotha Trading Kft.

Elérhetőségeink:

1051 Budapest,
József Attila u. 12. IV/4
commercial@gothatradingkft.com
+36 30 211 6234 (Szénási Natasa)
www.gothatradingkft.com



UNIÓS TÁMOGATÁSSAL TÖBB MINT 1,26 MILLIÁRD FORINTOS FEJLESZTÉST HAJT VÉGRE A SZEGEDI PVC GRANULÁTUM GYÁRTÓ SZEPLAST ZRT. A TERMELŐKAPACITÁS ÉS TERMÉKPALETTA BŐVÍTÉSÉRE

A SZEPLAST Zrt. egy újabb nagyszabású fejlesztési projektbe kezd, amit európai uniós támogatással valósít meg. A vállalkozás 406,5 millió forint feltételesen vissza nem térítendő támogatást kapott a GINOP_PLUSZ-1.1.2 „Magyar Multi Program – A kiemelkedő teljesítményű, valamint jelentős növekedési potenciállal rendelkező mikro-, kis- és középvállalkozások támogatása” című pályázati kiíráson. A támogatás lehetővé teszi egy olyan komplex beruházás megvalósítását, amely tovább építi a SZEPLAST Zrt. korábbi években kijelölt növekedési pályáját, miközben a cég piaci expanzióját új termékcsaládok bevezetésével is erősíti. Ez a projekt egy fontos lépés ahhoz, hogy a vállalat tovább bővüljön és a korábbiaknál is magasabb színvonalon szolgálja ki ügyfeleit.

Az európai uniós támogatás segítségével elinduló nem mindennapi fejlesztési projekt egyik célja, hogy tovább bővítse a vállalat fő tevékenységét, vagyis a **PVC granulátum gyártást**. A **PVC granulátum gyártás bővítésén túl** a projektben számos további izgalmas fejlesztés is szerepel: egy vadonatúj, innovatív **műanyag (HFFR és XLPE) granulátum gyártósor** telepítése, a **minőségellenőrzési eszközpark** modernizálása és a **raktárkapacitás bővítése**.

Mindezen túl a beruházás egy környezetbarát és **megújuló energiát hasznosító nagy teljesítményű naperőmű** építését is magában foglalja, így a beruházást követően a **cég éves áramfogyasztásának akár közel 30-40%-át költségkímélő zöld energia fogja biztosítani**. A projekt része a Széchenyi Terv Plusz programnak és nagyban hozzájárul a SZEPLAST Zrt. stratégiai céljához, azaz, hogy a polimer kompaundálás terén a közép- és kelet-közép-európai régióban az egyik legmeghatározóbb szereplőjévé váljon. A fenti fejlesztések nagy ugrást jelentenek ebbe az irányba, és garantáltan pozitív hatással lesznek mind a vállalat, mind az egész régió számára.

A FŐ ELEMEEK AZ ÉLVONALBELI TECHNOLÓGIÁT IS TARTALMAZÓ FEJLESZTÉSBEN

- **PVC granulátum gyártás:** A fő tevékenység, a PVC granulátum gyártás is új lendületet kap. Ehhez beszerzésre kerül egy további nagy teljesítményű PVC granuláló extruder, valamint egy termékfejlesztést és minőségellenőrzést támogató próbaextruder és teszt gyártósor. Ezenkívül az alapanyag-adagoló rendszert is bővítik, valamint egy Ipar 4.0 szabványnak megfelelő termelési adatelemző rendszert is kiépítenek.
- **HFFR és XLPE gyártósor:** Egy teljesen új gyártósor telepítése és üzembeállítása is szerepel a tervekben, amely lehetővé teszi a SZEPLAST Zrt. számára ezen innovatív granulátum termékcsoporthoz gyártását.
- **Minőségellenőrzés és termékfejlesztés:** Egy precíziós színmérő és az égésgátolt műanyagok fejlesztéséhez szükséges mérőberendezés beszerzése is a pályázati csomag részét képezi.
- **Infrastruktúra:** Ide tartozik az üzem elektromos hálózatának

fejlesztése, egy nagy teljesítményű naperómű kiépítése, valamint egy, a jelenlegit leváltó, modern tűzjelző rendszer bevezetése is.

- **Telephely:** Az infrastrukturális fejlesztések részeként a telephely úthálózatát is fejlesztik és a szabadtéri tárolókapacitást is bővítik.



△ Teljesen automatizált, számítógép vezérelt alapanyagbemérő rendszer.

A LEGKORSZERŰBB TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSOK A PROJEKTBEN

A projektben megvalósuló vezető technológiák olyan műanyag alapanyagok gyártását teszik lehetővé, amelyek kiemelt jelentőséggel bírnak az abból gyártott termékek tűzvédelmének és biztonságának növelésében, különösen a kábel- és építőipari gyártók számára. A HFFR granulátum, mint halogénmentes és égésgátló műanyag alapanyag olyan tulajdonságokat kínál, amelyekre a jövőben egyre nagyobb szükség lesz ebben a szektorban, tekintve, hogy **az Európai Unióban bizonyos esetekben előírás lesz** az ilyen típusú alapanyagok alkalmazása. Ezáltal Magyarország gyártási kapacitása olyan műanyag granulátum termékcsoportokkal bővül, amelyek **jelenleg nem állnak rendelkezésre az országban, és a környező európai régióban is egyedülállónak számítanak.**

Amellett, hogy ezek a rendszerek a legkorszerűbb technológiákat képviselik az iparágban – ezzel kiemelkedő gyártási hatékonyságot biztosítva – lehetővé teszik a digitális megoldások alkalmazását is, megfelelően az Ipar 4.0 sztenderdeknek. Ezáltal a projekt nemcsak a vállalatnak, de az egész iparágban is előnyöket hoz, valamint hozzájárul a hazai ipar modernizációjához és versenyképességéhez.

A projekt 2024-ben zárul le, aminek köszönhetően a jövőben a vállalkozás még szélesebb körben tudja kiszolgálni a hazai és nemzetközi piacot. A fejlesztés nemcsak a vállalat termelési kapacitásának növeléséhez, versenyképességének és jövedelemteremtő képességének megerősítéséhez járul hozzá, hanem a meglévő munkahelyek megőrzéséhez, és az új gyártókapacitás kiépítésével várhatóan további munkahelyek teremtéséhez is. Ezzel a projekttel a Szeged, Vass Mátyás út 7. alatt található vállalat egy új fejezetet nyit, ami hosszútávon előnyös lesz mind a vállalat, mind a helyi közösség és gazdaság számára.



A projektről bővebb információt a **www.szeplast.com** oldalon olvashatnak.

További információ kérhető:

Major István, cégvezető
Elérhetőség: 06-62-555-800,
06-30-148-8000

A SUMITOMO (SHI) DEMAG FOLYTATJA A DIGITALIZÁCIÓT, EZZEL ERŐSÍTVE A FENNTARTHATÓSÁGOT

A SUMITOMO (SHI) DEMAG BEVEZETI AZ activeMeltControl FUNKCIÓT AZ ÚJ INTELECT 2 GÉPEKBE

Egyedülálló precizitásuk és kiemelkedő energiahatékonyságuk révén a Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH teljesen elektromos fröccsöntő gépei a fenntartható műanyag-feldolgozás úttörői. A Fakuma 2023 kiállításon a vállalat új digitális funkciókat mutatott be, amelyek tovább erősítik az *Act! Sustainably* szlogennel fémjelzett elkötelezettségét a fenntarthatóság iránt.

Az activeMeltControl (aMC) egy adaptív, teljesen automatikus, a gép vezérlőrendszerébe integrált szabályozó mechanizmus, amely nagyobb termelési folyamatosságot biztosít. Ez pedig számos olyan hatást generál, amelyek hozzájárulnak a fenntartható gyártáshoz.

- Az aMC-vel szinte minden alkalmazás és anyag esetében kompenzálni tudjuk a lövéstömeg-ingadozást, legyen szó az alapanyag gyártási eltéréseiről, újrahasznosítható anyagokról, regranulátumokról, szárítási különbségekről, adagolási eltérésekről vagy további adalékanyagok használatáról – magyarázza Dr. Thomas Schilling, a digitális megoldások termékmenedzsere. - Például a 100%-ban



△ A myAssist kezelői felülete

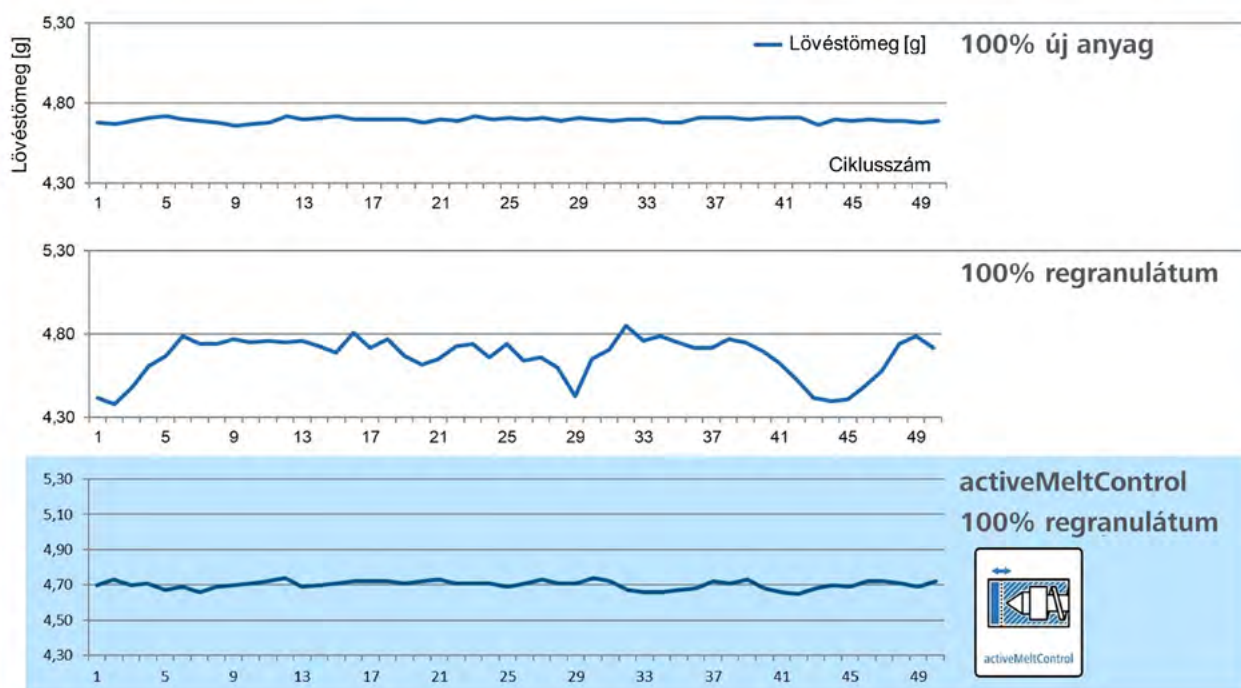
újrahasznosított anyag lövéstömeg-ingadozását a szoftver korrigálhatja, és így az új anyagok használatánál jellemző szintre hozhatja. Ez jelentősen csökkenti az ügyfél selejt arányát.

Az egy gyártási mennyiségben belül egyenletesebb alkatrésztömegek eredményeként a befektetés nagyon gyorsan megtérül. Ezenfelül nagyobb folyamatállandóságot, hosszabb gépüzemidőt és kevesebb selejtet eredményez, amelyek mind hozzájárulnak a fenntarthatóság növeléséhez. Az alacsonyabb selejtarány nagyobb teljesítményt nyújt, növelve a hatékonyságot



◁ A Sumitomo (SHI) Demag digitális funkciókkal viszi tovább a digitalizációt.

A terméktömegek ciklusonkénti szórása aMC nélkül és aMC-vel



és kímélve az erőforrásokat. Az ügyfelek profitálhatnak még a nagyobb gyártási rugalmasságból is.

Annak az intenzív fejlesztési tevékenységnek a háttérben, amit a Sumitomo (SHI) Demag az elmúlt négy évben folytatott, a műanyagok minőségének változása áll; kevesebb új alapanyaggal és több újrahasznosított tartalommal. - Sok ügyfelünk várta, hogy digitális megoldást találjunk ezen eltérések kezelésére a rendkívül hatékony és precíz gépeinkben. Ezért vezettük be az aMC-t teljesen önálló szoftvermodulként a már bevált „active” moduljaink mellé – magyarázza a digitális megoldásokért felelős termékmenedzser.

Az aMC egyetlen kattintással könnyen aktiválható és teljesen automatikusan fut a háttérben. A szoftver kompenzálja a viszkozitás ingadozásokat, valamint a csigacsúcsnál esetlegesen jelentkező anyagvisszaáramlást, és ennek megfelelően állítja be a kívánt nyomásértéket. A beállítási vezérlő segítségével az ügyfelek a saját folyamataikhoz és gépük jellemzőihez igazíthatják a funkciót. Az aMC először 2024. első negyedévéétől lesz elérhető az IntElect 2 teljesen elektromos fröccsöntő gép sorozathoz, a jövőben pedig utólagos kiépítéssel is elérhető lesz a már meglévő gépekhez.

Mindezen túlmenően a Sumitomo (SHI) Demag optimalizálta intelligens megoldását, a myAssist-et is a könnyebb használhatóság érdekében. A szoftver növeli a folyamat átláthatóságát a fröccsöntő szakemberek számára azáltal, hogy több betekintést nyújt a folyamatparaméterekbe. A myAssist-et digitális folyamat segítővé alakítjuk át. Optimalizáltuk a kommunikációs interfészeket, javítottuk az adatgyűjtést és a vizualizációt. A felhasználói felület mostantól rugalmas és az egyéni igényekhez, elvárásokhoz igazítható, lehetővé téve a ciklus- és időalapú adatok megjelenítését. A felhasználók egyéni diagramokat hozhatnak létre anyag- vagy fogyasztási adatokkal, illetve

meghatározhatják saját teljesítménymutatóikat (KPI-kat) a folyamat pontos nyomonkövetéséhez.

- Javítottuk a folyamat stabilitását és teljesítményét, miközben csökkentettük az adatmennyiséget a jobb átvitel érdekében. Emellett a myAssist több adatcsere és elemzési lehetőséget kínál, valamint javult a kapcsolódás más rendszerekhez – teszi hozzá a szakértő. Az Ipar 4.0 alaprendszereként egy nagysebességű tudásadatbázist is tartalmaz I/O interfészekkel. Egy HVI (Human Virtual Interface) és egy szakértői modul lehetővé teszi manuális jegyzetek hozzáadását is a folyamatokhoz. Ezenfelül a myAssist összekapcsolhatja az összes új IntElect gépet.

A myAssist összhangban van az Act! Sustainably mottóval, hogy csökkenti az állásidőt és optimalizálja az erőforrások és kapacitások felhasználását. Egyben megfelel a műanyag termékek globális nyomonkövethetőségére vonatkozó szabványnak, az R-Cycle-nak is QR-kódok, anyagcímkek, végtermékek és a gyártási adatok feltöltése révén. - A myAssist megfelel a jövő elvárásainak is, mivel alapot szolgáltat a jövőbeni MI alkalmazásokhoz. Az MI gyorsabban tanul, pontosabban elemmez és jobban alkalmazkodik. Hozzájárulhat a nagyobb fenntarthatósághoz és hatékonysághoz – zárja tájékoztatóját Schilling.

További részletek:
sdhu.info@shi-g.com
www.sumitomo-shi-demag.eu

MACH-TECH**IPAR NAPJAI****2024. május 7-10.****GL
events hungexpo**

A technológia az átalakuláshoz itt van.



LASSAN LEJÁR A KEDVEZMÉNYES JELENTKEZÉSI HATÁRIDŐ

2024-ben ismét a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ ad otthont a régió legnagyobb ipari rendezvényeinek. Május 7-10. között rendezik meg a MACH-TECH Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiallítást, az IPAR NAPJAI Nemzetközi ipari szakkiallítást és az AUTOMOTIVE HUNGARY Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiallítást.

Magyarország legjelentősebb üzleti találkozója évek óta meghatározó szerepet tölt be a hazai és regionális ipari szektorban, a gazdasági életben. A kiállítás-együttes egyedülálló lehetőséget teremt a gyártó, forgalmazó és szolgáltató cégeknek egyaránt, hogy bemutassák termékeiket, portfóliójukat, újdonságait, innovációikat olyan szakembereknek, akik megoldásokat és válaszokat keresnek a vállalatukat érintő kihívásokra.

Alig hirdették meg a szervezők a jelentkezési lehetőséget az IPAR NAPJAI – MACH-TECH-re, máris öt országból 27 vállalat küldte vissza az aláírt jelentkezési ívét, lefoglalva ezzel több mint 2000 négyzetmétert a pavilonokban. A rendezvény iránt nagy az érdeklődés nem csak a törzskiállítók és szakmai partnerek, de az olyan cégek részéről is, akik még sosem jártak a kiállítás-együttesen. Elköteleződött a kiállítás mellett többek között: Aroma Home Kkt., Enterprise Communications, Esztergákés Kft., GROBE Hungaria Kft., Haas GmbH, KEC Engineering Kft., KL-SYSTEM Kft., KRAUSE Kft., Losonczy Innovation Kft., M+E Kft., OPTIMUM HUNGÁRIA Kft., PLTS Kft., PREVOTEX, Renishaw Magyarország Kft., Rock Safety Kft., SymarTech s.r.o.

Az AUTOMOTIVE HUNGARY a járműgyártás valamennyi hazai és nemzetközi beszállítója és szolgáltatója számára olyan egyedülálló fórum, ahol a járműipar szakmai szereplői, a magyar autógyártóktól kezdve a beszállítókon át a kis- és középvállalkozásokig, találkozhatnak egymással, bemutathatják azokat az innovációkat, termékeket, szolgáltatásokat, melyek hozzájárulnak a magyar járműipar fejlődéséhez és versenyképességének növeléséhez.

A HUNGEXPO májusi ipari rendezvénye tehát kiváló alkalom arra, hogy a vállalatok kihasználhassák az iparágak közötti szinergiát, hogy megőrizzék vagy erősítsék a beszállítói láncban megszerzett pozíciójukat, esetleg új szereplőként lépjenek be a piacra.

A rendezvény elkötelezett a legújabb technológiák és trendek bemutatása iránt, így a kiállítások és a hozzá kapcsolódó

konferenciák középpontjában a legfrissebb fejlesztések állnak.

A kiállítási csokrot széleskörű szakmai és állami támogatottság, gazdag szakmai program jellemzi. Az előzetes tervek szerint, a partnerek közreműködésével mérnökkamarai konferenciák, hegesztéstechnikai továbbképzések, munkavédelmi és műanyagipari előadás-sorozatok várják majd a szakembereket a Kiállítási Központ termeiben.

A hagyományokhoz híven lesz járműipari beszállítói B2B találkozó és Techtogether Automotive Hungary mérnököverseny is, újdonságként pedig az érdeklődők betekintést nyerhetnek a vasúti hegesztés rejtelseibe a Join-Trans „Vasúti Járművek Hegesztése és Gyártása” nemzetközi konferencián. A kiállítás-együttes programjaihoz csatlakozhatnak a kiállítók is szakmai bemutatókkal, előadásokkal, workshopokkal.

**Jelentkezni még lehet a rendezvényre, a kiállítók számára
meghirdetett első kedvezményes jelentkezési határidő:**

2023. november 15.

Bővebb információ:

www.iparnapjai.hu

www.automotivexpo.hu

<https://www.facebook.com/iparnapjai>

https://www.facebook.com/automotivexpo/?locale=hu_HU

<https://hu.linkedin.com/showcase/industry-days-2016>

<https://hu.linkedin.com/showcase/automotive-hungary/>

A TELJESEN ELEKTROMOS FRÖCCSÖNTŐ GÉP MAXIMÁLIS PONTOSSÁGOT, ENERGIATAKARÉKOSSÁGOT ÉS FENNTARTHATÓSÁGOT BIZTOSÍT

FANUC ROBOSHOT A FENNTARTHATÓ FRÖCCSÖNTÉSHEZ

A FANUC ROBOSHOT a 100%-ban elektromos, fenntartható és energiatakarékos megoldás a fröccsöntéshez. Egyesíti a piacon kapható legmegbízhatóbb CNC precizitását a fröccsöntési folyamatot optimalizáló mesterséges intelligencia innovációjával és az intelligens energiafelhasználással, mindezt a céllal, hogy csökkentse a környezetre gyakorolt hatást.

Az energiatakarékos és az intelligens energiafelhasználás mindig is a FANUC filozófiáját meghatározó alapelvek közé tartoztak. A japán vállalat évtizedek óta fektet be az energiatakarékos technológiák fejlesztésébe. 1984 óta kínál teljesen elektromos fröccsöntő gépeket a műanyagipar számára. A ROBOSHOT 10-15%-kal kevesebb energiát használ, mint a hasonló elektromos gépek, és akár 70%-kal kevesebbet, mint a hasonló hidraulikus gépek az intelligens energia-visszanyerésnek köszönhetően. Emellett a rövidebb ciklusidők, a csökkentett karbantartási költségek és a megnövekedett termelékenység jelentős darabköltség-csökkenést és verhetetlenül alacsony teljes üzemeltetési költséget (TCO - Total Cost of Ownership) eredményeznek.

A gép energiatakarékos szervomotorokkal és nagy sebességű fröccsöntő egységgel felszerelve alkalmas a vékonyfalú műszaki alkatrészek fröccsöntésére, és rendkívüli sokoldalúság jellemzi. A jól ismert FANUC CNC technológia jelenléte precízebb, pontosabb és kevésbé pazarló fröccsöntést biztosít. A ROBOSHOT emellett képes biológiailag lebomló és biokompatibilis műanyag granulátumokat is formázni.

Az új ROBOSHOT ALPHA-SiB gépcsalád a nagy teljesítményű felhasználói felületnek köszönhetően rendkívül felhasználóbarát. A FANUC PANEL iH Pro nagyméretű, 21,5 hüvelykes, full HD felbontású érintőkijelzővel rendelkezik, amely 2,6-szer jobb, mint a korábbi felbontás. Az operációs rendszer a Windows 10

IoT rendszeren alapul, megkönnyítve az adatgyűjtést, különösen a több USB csatlakozási lehetőséggel a pendriveokhoz (USB 3.0 kompatibilis), kamerákhoz, 2D kódolvasóhoz, RFID eszközökhez és így tovább. A HMI képességei is bővültek az adattárolás, a folyamatfigyelési előzmények, a riasztási előzmények és a gépüzemeltetési napló tekintetében. A felhasználók így több adathoz jutnak, amelyekből pontosabb információk szűrhetők le az auditokhoz, problémák feltárásához vagy trendek megállapításához.

A szoftver funkcionalitása is javult. Olyan funkciókkal egészült ki, mint az automatikus leállási sorrend, az indítási paraméterek automatikus módosításának lehetősége, a kezelői menürendszer mód (opcionálisan RFID hozzáféréssel) és egy minőségértékelő rendszer (amennyiben a Linki2 gyártásfelügyelő szoftver telepítve van). Az integrált OPC-UA kommunikációval az EUROMAP 77 és 63 interfészek rendelkezésre állnak az ERP- vagy MES-rendszerekkel való adatcsere lehetővé tételére. A ROBOSHOT megfelel a fröccsöntő gépekre vonatkozó ISO 20430 nemzetközi biztonsági szabványnak is.

Egy másik hasznos szoftveroptimalizálás a megelőző karbantartást érinti a gépi tanulás révén (a mesterséges intelligencia funkcióinak kiterjesztése). A ROBOSHOT ALPHA-SiB a vezérlőhurok viselkedése alapján meg tudja becsülni a csigacsúcs kopottságát. Az AI felügyelete érzékeli az ellenőrző görbe változásait és figyelmeztet a lehetséges problémára, mielőtt az hatással lenne a folyamatra. A kopás befolyásolja a folyamat pontosságát, ezért ez a funkció rendkívül előnyös a ROBOSHOT felhasználók számára.

A gép be- és kirakodási folyamatainak automatizálása zökkenőmentes bármely FANUC robot integrálásával, amely plug-and-play üzemmódban néhány pillanat alatt telepíthető a közös vezérlőplatform segítségével.

www.fanuc.eu



FANUC

A WITTMANN BEGYÚJTOTTA AZ INNOVÁCIÓS RAKÉTÁKAT A FAKUMA 2023 VÁSÁRON

A WITTMANN Csoport, kihasználva az idei Fakuma kiállítást Friedrichshafenben, rekordszámú új fejlesztéssel mutatkozott be különböző területeken. Október 17-21. között a cég standján prezentálta az automatizálás és a perifériák területeinek újdonságait, valamint a vadonatúj, minimális energiafogyasztással működő fröccsöntési technológiáit. Ezek közül szemezgettünk.

AZ ÚJ ECOPOWER B8X: MÉG NAGYOBB GYORSASÁG NAGYOBB ENERGIAHATÉKONYSÁGGAL KOMBINÁLVA

A WITTMANN Csoport a Fakuma 2023 kiállításon mutatta be először az új EcoPower B8X fröccsöntő gépét, amely az előző verzióhoz képest a megnövelt energiahatékonyság mellett számos további előnnyel rendelkezik.

Az újítások különösen figyelemre méltóak a fröccsgegység esetében, valamint a záróegység könyökemelője területén. Az új fröccsgegység elfordítható, jelentősen megkönnyítve ezzel cseréjét. A korábbi zsír helyett olajkenésű, amely csökkenti a súrlódási ellenállást, javítva ezzel a gép mozgási dinamikáját. A fenti módosításokkal kiegészített fröccsgegység több fröccsöntési méretben érhető el, így növelve meg a gép gyártási rugalmasságát.

A könyökemelő a megemelkedett dinamikus terhelési igények és az ehhez optimalizált élettartam figyelembevételével lett módosítva. A nagy sebességű fröccsgegységek a nagyobb dinamikai terhelésre tervezett könyökemelővel kombinálva lehetővé teszik a korábbinál lényegesen rövidebb ciklusidő elérését.

Az új EcoPower B8X fröccsöntő gép 2023 októberétől 55-180 t záróerővel érhető el az európai piacon. Az EcoPower B8X újításait egy szintén új fejlesztésű, gyorsjáratú WITTMANN WX90 engusz pickerral kombinált EcoPower 110/350 B8X gépen mutatták be. A WITTMANN WX90 fröccsgegységbe integrált kivitelben, engusz csúszdával és egy beépített, lassúfordulatú, fogazott hengeres S-Max darálóval kiegészítve működött a vásáron. A fröccsöntő gép kiegészítő opcióként 8 körös WFC 120 vízfolyás-szabályozót tartalmazott, ezzel lehetővé téve a többfeszkes fröccsgeryszám vízköreinek egyenkénti hőfokra és vízmennyiségre történő szabályozását. Az így kialakított fröccsöntő cellából az enguszt a WX90 picker közvetlenül távolította el és a csúszdán keresztül az integrált S-Max daráló garatjához továbbította. A daráló által azonnal ledarált engusz alapanyagát folyamatosan visszatáplálták a cella anyagfolyamába.

A WX SOROZAT A WX90-EL BŐVÜLT

A WITTMANN Csoport automatizálás terén elért nagy ismertsége többek között a rendkívül rugalmas tartományokban használható robotjainak köszönhető. A Sonic robotok sorozata gyorsjáratú,



- ◁ EcoPower B8X fröccsöntő gép
- ▽ WX90 robotok

rövid ciklusidejű alkalmazásokban mutatja meg képességeit. A lineáris robotok WX sorozatát 150 kg teherbírásig ajánljuk vevőinknek. A bemutatott engusz picker egy általánosan használható megoldás, amely szinte minden engusz eltávolítási feladatra alkalmas. Az új, teljesen integrált WX90 szervó készülék lehetővé teszi egy gyorsjáratú EcoPower-rel a teljes automatizálást.

A WITTMANN a Fakuma 2023 kiállításon nagy hangsúlyt helyezett a robotok terén az engusz pickerek felhasználására. Hosszú időn keresztül nem volt igény a pickerek jelentősebb változtatására, azonban az elmúlt két évben mind nagyobb hangsúlyt kapott az energiahatékonyság és az enguszeltávolítás gyorsasága, így egyrészt a pickerek teljes szervomeghajtása, másrészt a pneumatikus Y tengelyes pickerek szélesebb felhasználási tartománya is.

A kiállításon újonnan bemutatott WX90 engusz picker ideális enguszeltávolítást tesz lehetővé a 35-150 t záróerővel rendelkező fröccsgép tartományban. A kiállított integrált robot bemutatta a teljes, a fröccsgép burkolatán belüli felépítést (Insider cella). A fizikai beépítésen túl az Insider megoldás lehetővé teszi, hogy a robot R9 vezérlése teljes egészében a fröccsgép vezérlésébe legyen integrálva. Ezzel megszűnik a robot vezérlőszekrénye, ami jelentős költségcsökkenést eredményez. További előny, hogy a robot közvetlenül a fröccsöntő gép kezelőegységéről irányítható, hasonlóan más Ipar 4.0 rendszerben integrált perifériáihoz. Ilyen módon a fröccsöntő cella minden gépegysége egy kezelőről irányítható és ellenőrizhető, egy kijelzőn jeleníthető meg és a beállított paraméterek ciklusonként a fröccsöntő gép paramétereivel együtt érhetőek el és rögzíthetők.



TemproPlus
D200
EcoDrive
temperáló

TEMPROPLUS D200 ECODERIVE

A WITTMANN Csoport a Fakuma vásáron bemutatott TemproPlus D200 EcoDrive temperálóval szélesítette a TemproPlus temperáló széria felhasználási hőmérséklettartományát. A cég ezzel a készüléssel elégtette ki a magas hőmérséklettartományban használható, energiahatékony meghajtással rendelkező készülékek iránti igényt. A TemproPlus D200 EcoDrive vizes temperáló maximális felhasználási hőmérséklete 200 °C. A temperáló felhasználásakor figyelembe kell venni a magas hőmérséklet és az ehhez szüksége víznyomás miatti magasabb szerszám és technikai alkatrészminőség igényt. A temperáló berendezés kialakításakor alapvető követelmény volt a hőközlő közeg és a magas hőmérséklet figyelembevételével a felhasznált alkatrészek rozsdamentes acélból történő előállítás, ezzel a lehetséges korrózió kizárása. A kifinomult technikai készülék az egyenletes vízminőséget egy beépített finomszűrőn keresztül biztosítja a szerszám vízköreinek.

A TemproPlus D200 EcoDrive felhasználása a lehető legegyszerűbb módon történik. A szerszámok hűtése, temperálása, illetve a vízkörök leürítése teljesen automatikus. A működési folyamat adatait USB csatlakozón keresztül lehet egyszerűen letölteni. A temperáló a TemproPlus szériánál megszokott módon, a WITTMANN 4.0 opción keresztül integrálható a fröccsöntő gép vezérlésébe, így a beállítása és a felügyelete is működtethető a fröccsparaméterekkel párhuzamosan. Ezenfelül a készülék opcionálisan OPC UA, illetve Euromap 82.1 interfésszel is elérhető.

A berendezés a folyamat hőmérséklet és nyomás paramétereit folyamatosan ellenőrzi, emellett egy állandó hőmérséklet-szabályozott hűtővíz bypass szelep akadályozza meg a hőmérséklet okozta sérüléseket a hűtővízrendszerekbe történő vízvisszavezetés során. A TemproPlus D készülékek standard opciója az automatikus szivárgás-, tömlőszakadás- és szivattyúnyomás-felügyelet. A szivattyúk meghajtása mágneskuplungon keresztül történik, emiatt nincs szükség tömítő gyűrűkre a hajtásátadás során. A D200 készülék különleges tulajdonsága a vízszivattyú EcoDrive meghajtása, amely egy frekvenciaszabályozott IE4-es energiabesorolású szervomotoron keresztül történik és szabadon választhatóan lehetővé teszi a nyomás, hőmérséklet és fordulatszám szabályozását, ezáltal a szükséges folyamatbiztonság fenntartását.



Wittmann Hungária Kft.

2045 Törökbálint, Torbágy utca 28.

Bocskor Imre ügyvezető

+36 30 729 6168

Varga Imre kereskedelmi képviselő – Nyugat-Magyarország

+36 30 192 3728

Sárközi Tamás kereskedelmi képviselő – Kelet-Magyarország

+36 30 179 3702

Rimár Ildikó kereskedelmi asszisztens

+36 30 411 0565

SZAKMAI VÁLASZOK A MIKROMŰANYAGOKAT ÉRT TÁMADÁSOKRA

AZ EU KÉT ÉVE BETILTOTTA AZ OXIDATÍV ÚTON LEBOMLÓ, SZÉTTÖREDEZŐ POLIMERBŐL KÉSZÜLT TERMÉKEKET, AMELYEK HOZZÁJÁRULTAK A MIKROMŰANYAGOK KELETKEZÉSÉHEZ

Drasztikus támadás érte a mikroműanyagokat a médiában. A sajtóban megjelenő lejárató kampány azonban felületes és egysíkú, a mikroműanyagokról terjedő félelemkeltő információk egyoldalúak, gyakorlatilag a szerkesztőségek ugyanazt az orvosi véleményt veszik át a hitelesség ellenőrzése nélkül. Most induló tudományos ismeretterjesztő sorozatunkban a műanyagipar jeles képviselőit, kutatóit, akadémikusait, egyetemi oktatóit kértük fel arra, hogy egyrészt a tudomány mai állása szerint adjanak választ a sajtóban most megjelenő műanyagellenes propagandára, másrészt foglalják össze a mikroműanyagokkal kapcsolatos legfontosabb szakmai tudnivalókat. Elsőként Dr. Toldy Andrea, a BME Polimertechnika Tanszékének egyetemi tanára, az MTA-BME Lendület Fenntartható Polimerek Kutatócsoportjának tagja és Dr. Gere Dániel, a BME Polimertechnika Tanszékének adjunktusa adnak választ kérdéseinkre.

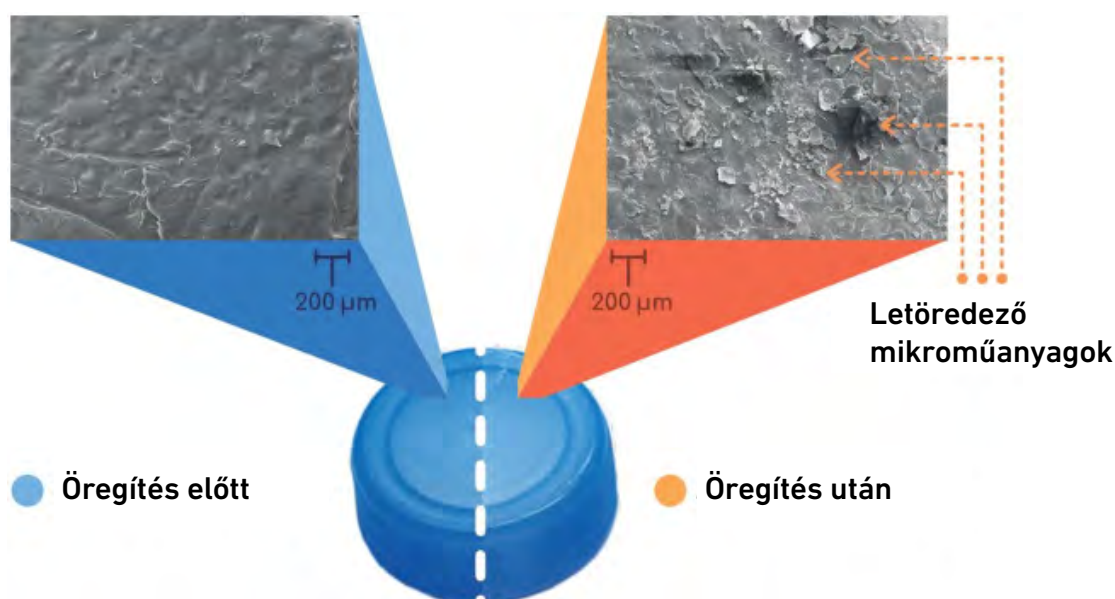
DR. GERE DÁNIEL:

VANNAK AZ ELSŐDLEGES ÉS A MÁSODLAGOS MIKROMŰANYAGOK

A szakirodalomban a mikroműanyagok méretét különbözőképpen definiálják, egyes kutatók az 5 mm-nél kisebb, míg mások a 0,5 mm-nél kisebb műanyag részecskéket hívják mikroműanyagoknak. A tudományos folyóiratokban már megkülönböztetik a nanoműanyagokat is, amelyek 0,1 μm -nél vagy 1 μm -nél kisebb műanyag részecskéket jelentik.

Összességében elmondható, hogy a természetben található mikroműanyagok sűrűsége nagyjából 0,8 és 2 g/cm^3 között van, de az 1 g/cm^3 körüli sűrűség a legelterjedtebb. Egy környezetvédelmi szempontból releváns mikroműanyag részecske átlagosan 12,5 μg tömegű, 0,011 mm^3 térfogatú és 1,14 g/cm^3

- ▽ 1. ábra: HDPE kupak tulajdonságainak változása mesterséges öregítés hatására. Optikai és pásztázó elektronmikroszkópos képek (balra: 0 óra; jobbra: 2150 óra Xenon kamrában)
(Forrás: <https://doi.org/10.1016/j.j.wasman.2020.09.029>)



sűrűségű. Formájukat tekintve a mikroműanyagok három fő csoportba sorolhatóak: szálak, fóliák, töredékek. A környezetbe kerülve az alakjuk felismerhető marad, de például a szálhossz vagy a fólia felülete idővel csökkenhet. A mikroműanyagok alapanyaga leggyakrabban polietilén (PE), poli(etilén-tereftalát) (PET), poliamid (PA), polipropilén (PP), polisztirol (PS), poli(vinil-alkohol) (PVA) és poli(vinil-klorid) (PVC). Ez jó egyezést mutat a legnagyobb mennyiségben hulladékként jelentkező és a környezetbe kerülő műanyag csomagolási hulladékokkal.

Eredetük szerint a mikroműanyagok két nagy csoportra bonthatók: elsődleges, illetve másodlagos mikroműanyagok. Az elsődleges mikroműanyag olyan mikrométeres tartományba eső műanyag részecske, amelyet szándékosan bizonyos alkalmazásokhoz vagy termékekhez gyártanak. Ezzel szemben a másodlagos mikroműanyagok műanyag termékek széttöredezésével vagy nagyobb műanyag részek tördelődésével keletkeznek. Ezt mutatom be az 1. ábrán. Azt azonban fontos kijelenteni, hogy a környezetben ez a két csoport gyakorlatilag megkülönböztethetetlenül válik az elsődleges mikroműanyagok kis aránya, valamint az időjárási és öregedési hatások következtében.

Az elsődleges mikroműanyagok alkalmazása számos területen fellelhető. Évente mintegy 145 000 tonna elsődleges mikroműanyagot adnak hozzá szándékosan az EU piacán forgalomba hozott termékekhez, többek között kozmetikumokhoz, mosószerekhez, festékekhez, műtrágyákhoz, növényvédő szerekhez, valamint az olaj- és gáziparban használt termékekhez. Emellett mikroműanyagokat használnak a műfüves sportpályák puha töltőanyagaként is. Becslések szerint évente mintegy 42 000 tonna elsődleges mikroműanyag kerül a környezetbe. Az ilyen kibocsátások elkerülése vagy csökkentése érdekében az EU a vegyi anyagokra vonatkozó uniós jogszabályok (REACH) értelmében széles körű korlátozást fogadott el az elsődleges mikroműanyagokra vonatkozóan az EU-ban forgalomba hozott termékek esetén. Ez a korlátozás várhatóan húsz év alatt körülbelül 500 000 tonna mikroműanyag kibocsátását akadályozza meg.

Becslések szerint az EU-ban évente 0,7-1,8 millió tonna másodlagos mikroműanyag kerül a környezetbe, azonban a különböző környezeti hatások (pl. fotooxidáció, kopás, erózió, biológiai lebomlás) okozta alakváltozások miatt nehézkes a kiindulási műanyag termék, ezáltal pedig a kibocsátási forrás megállapítása is.

DR. TOLDY ANDREA:

AZ EU-BAN FORGALOMBA HOZOTT MŰANYAG TERMÉKEKRE ÉS AZOK ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK ELŐMOZDÍTÁSÁRA ÁTFOGÓ SZABÁLYOZÁS VAN ÉRVÉNYBEN

A biológiailag lebontható polimerek kapcsán (pl. PLA, PBAT) fontos megjegyezni, hogy lebomlásuk során csak akkor keletkeznek mikroműanyagok, ha nem megfelelő környezetben történik a lebomlás, egyébként csak víz, szén-dioxid és humusz keletkezik.

Továbbá fontos megemlíteni, hogy ez elmúlt években számos EU irányelv, illetve rendelet (2019/904, 2018/852, 2022/1616)

lépett érvénybe, amelyek az újrahasznosítást ösztönzik, ezáltal kevesebb hulladék kerülhet a környezetbe, ami a másodlagos mikroműanyagok mennyiségének csökkenését vonja maga után. Emellett érdemes kiemelni, hogy az EU-ban 2021-ben betiltották az oxidatív úton lebomló (széttöredező) polimerből készült termékeket, amelyek jelentős mértékben hozzájárultak a mikroműanyagok keletkezéséhez. Ezek az anyagok tévútnak bizonyultak, hiszen nem arra akarjuk ösztönözni a felhasználót, hogy nyugodtan szemeteljen, mert a műanyag úgyszéttöredezik a környezetben, hanem arra, hogy minél tovább benn tartsa a körforgásban az értékes polimer alapanyagot.

Az Európai Bizottság szakmai kollégiuma folyamatosan dolgozik a mikroműanyagok szabályozásán, az érdeklődők figyelmébe ajánlok további információkat:

https://environment.ec.europa.eu/publications/brochure-eu-action-against-microplastic-pollution_en
<https://www.europarl.europa.eu/news/hu/headlines/society/20180830STO11347/mit-tesz-az-eu-a-muanyag-hulladek-csokkentese-erdekeben>
<https://www.nature.com/articles/s41578-021-00411-y>

A KUTATÁS SORÁN FELHASZNÁLT SZAKMAI FORRÁSOK:

Ronkay, F.; Molnár, B.; Gere, D.; Czigány, T.: Plastic waste from marine environment: Demonstration of possible routes for recycling by different manufacturing technologies. Waste Management, 119, 101-110 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.09.029>

Koelmans, A. A.; Redondo-Hasselerharm, P. E.; Nor, N. H. M.; de Ruijter, V. N.; Mintenig, S. M.; Kooi, M.: Risk assessment of microplastic particles. Nature Reviews Materials, 7, 138-152 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41578-021-00411-y>

European Commission, Directorate-General for Environment: EU action against microplastics. Publications Office of the European Union, 2023. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/917472>

Geyer, R.; Jambeck, J. R.; Law, K. L.: Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances, 3, e1700782 (2017). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

Dr. Gere Dániel kutatása a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és a Kulturális és Innovációs Minisztérium ÚNKP-23-5-BME-453 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

NOVEMBERI ÁRCSÖKKENÉSEK

Október végén a spot poliolefin és polisztirol árak kismértékben csökkenésnek indultak. Az árcsökkenések egyik oka a vártnál gyengébb kereslet. A polimergyártók többsége nem érte el az októberre tervezett értékesítést, így a spot piacokon igyekeztek árcsökkenéssel élénkíteni a keresletet. A másik ok pedig az egyre valószínűbbé váló novemberi olefin monomer árcsökkenés. Mindezek következtében a polimergyártók árazása rugalmasabbá vált, kisebb, 20-40 euró/tonnás, sőt egyes esetekben még ezt is meghaladó árengedményeket tettek a spot eladások növelése érdekében, miközben hivatalos árlistáikat változatlanul hagyták. Mégis mekkora olefin monomer árcsökkenés várható?

A jelenlegi feed-stock árak alapján akár 50-60 eurós etilén és propilén árcsökkenés is elképzelhető, azonban a legvalószínűbb a 30-50 euró/tonnás olefin monomer árcsökkenés. Ezt a számítást áthúzhatja a közel-keleti események eszkalációja, amely, ha bekövetkezik, gyors olaj áremelkedést eredményezhet. Azonban, ha ez nem történik meg, biztosan számíthatunk monomer árcsökkenésre.

A polimergyártók abban bíznak, hogy a körülmények esetleg változnak és egy ár roll-over lehetőségessé válik novemberben. Ennek egyelőre kevés az esélye, különösen a már megindult ár-erózióknak köszönhetően. Azonban az nagyon valószínű, hogy november első hetében már kialakulnak a novemberi árak.

A novemberi polimer árakra azonban nagyobb hatást fog gyakorolni a kereslet. A feldolgozók többsége augusztus-szeptember folyamán bevásárolt polimerekből, és mivel az ő rendeléseik sem érik el a várt szinteket, ezért októberben a legtöbb csak a

szükséges minimumot szerezték be. Ugyan a műanyag késztermékek iránti kereslet alacsonyabb a vártnál, a legtöbb feldolgozó szerint egyelőre nincs ok a pánikra. A feldolgozók többségének az idén még vásárolnia kell annak ellenére, hogy jelenleg magas a polimer készlet szintjük. Kérdés, hogy erre novemberben sor kerül-e vagy várnak decemberig? A novemberi vásárlás mellett szól egyrészt a várható árcsökkenés, másrészt a várhatóan jó elérhetőség. Azonban, aki kivár decemberig, akár nagyon jó árat is kaphat, valószínű viszont, hogy nem minden polimer típusból lesz folyamatos elérhetőség.

A nagymértékű decemberi árcsökkenés korántsem biztos. Az olaj és származékainak piaca meglehetősen volatilisná vált az elmúlt két évben, a közel-keleti események miatt az is marad az előtünk álló hónapokban. A magas árszintet támogatja Szaúd-Arábia és Oroszország önkéntes, december végéig tartó kitermelés csökkentése is. A kiszámíthatatlan világpolitikai események okozhatnak szokatlan decemberi monomer áremelkedést, amely megakadályozhatja a „megszokott” év végi árcsökkenéseket. A decemberi nagymértékű árcsökkenések ellen szól az is, hogy kevés import szállítmány van úton vagy beérkezőben decemberben, és a beérkezőknek sincs jelentős ár előnye. Azonban az nem kizárt, hogy a polimergyártók nagyobb készleteket értékesítenek nyomott áron a traderek felé decemberben, amely januárban már meg fog jelenni a piacon.

BÜDY LÁSZLÓ

myCEPPI
PLASTICS CONSULTING

HAVI POLIMER ÁRRIPORT
POLIPROPILÉN # POLIETILÉN # POLISZTIROL

RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ A HETI POLIMER ÁRRIPORT ALAPJÁN
ELŐFIZETÉSI RÉSZLETEK, PIACI KÉRDÉSEK: LASZLO.BUDY@MYCEPPI.COM



WWW.MYCEPPI.COM

BENCsik MIKLÓS¹

SZÉLSŐSÉGES TERHELÉSI VISZONYOK KÖZÖTT ÜZEMELŐ, TÖBBFOKOZATÚ FÉKKOPÁSJELZŐ SZENZOR FEJLESZTÉSE A PEX AUTOMOTIVE SYSTEMS KFT-NÉL

DEVELOPMENT OF A MULTILEVEL BRAKE WEAR INDICATOR SENSOR AT PEX AUTOMOTIVE SYSTEMS KFT. FOR OPERATING UNDER EXTREME LOAD CONDITIONS

Az NKFI 2018-1.1.2-KFI pályázat keretében a PEX AMS Kft. innovatív fékkopásjelző szenzort fejlesztett. A magas hőterhelés miatt az érzékelőfej alapanyagának hőállósága kritikus paraméter. A vizsgálatok igazolták, hogy csak a térhálós műanyagok viselhetik el a fékezésnél létrejött hőterhelést.

An innovative brake wear indicator sensor was developed by PEX AMS Kft. in the framework of NKI 2018-1.1.2-KFI tender. Due to high thermal load, the heat resistance of the sensor material is a critical parameter. The tests proved that only thermoset plastics can withstand the thermal load generated during braking.

1. BEVEZETÉS

A PEX Automotive System Kft. több mint 20 éves fékkopásjelző gyártási tapasztalattal rendelkezik. A Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által meghirdetett 2018-1.1.2-KFI pályázati projekt keretében egy olyan fékkopásjelző fejlesztését tűztük ki célul, amely a következő paraméterekkel rendelkezik:

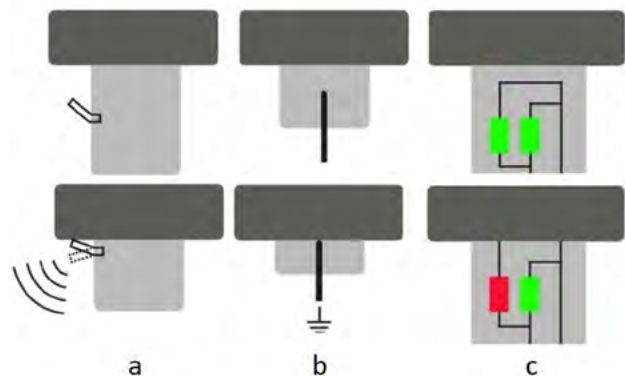
- magas környezeti terhelésnek hosszútávon ellenáll,
- 4 jelzésponttal és integrált hőmérsékletérzékelővel rendelkezik,
- víztömör csatlakozóval szerelt,
- fröccsöntéssel előállítható,
- automatizált szereléssel is gyártható.

A közlekedés biztonságához nélkülözhetetlen, hogy a vezető tájékozott legyen a gépjárműve műszaki állapotáról. Ez a megállapítás különösen érvényes a fékek vagy egyéb kopásra hajlamos alkatrészekre. A fékbetétbe épített kopásjelző segítségével a gépjármű mindig üzemképes fékekkel vehet részt a forgalomban. A fékkopásjelzőket, amelyek lehetnek mechanikus vagy elektronikus elven működők, a féknyeregbe építik vagy a kopó fékbetétbe

ágyazzák. A beágyazott elektronikus kopásjelzők az előre meghatározott kopást elérve valamilyen jelet generálnak, amit a gépjármű központi elektronikája feldolgoz és a műszerfalon figyelmeztető jelzés utal a kopási határ elérésére.

2. A FÉKKOPÁS ÉRZÉKELŐK ÁLTALÁNOS MŰSZAKI MEGOLDÁSAI

A fékbetét kopás visszajelzésére a tárcsafékeknel alapvetően háromféle rendszer terjedt el: mechanikus, vezetékes és tűskés, amelyeket az 1. ábrán láthatunk.



△ 1. ábra: A fékkopásjelzők szokásos műszaki kialakításai

A mechanikus fékkopásjelző (1. ábra, a) egy korai technológia, ahol pusztán egy, a fékbetéten lévő lemezdarab hozzáérve a féktárcsához jellegzetes fémes hangot ad, ezzel figyelmeztetve a vezetőt a kopott betétre.

¹ Baolong PEX Automotive Systems Kft., 2310 Szigetszentmiklós, Diósgyőri utca 1.

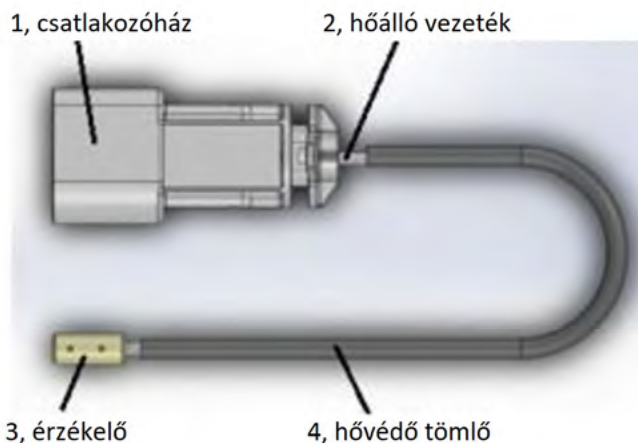
A tuskés kopásjelzőknél (1. ábra, b) csak egy kábel kerül beépítésre és nincs szükség kábelhurokra. A jelzéspont elérésekor a kábel hozzáér a negatív potenciálán lévő fém féktárcsához és „letestel”. Ezt a gépjármű központi számítógépe érzékeli és figyelmeztető jelzést ad. A megoldás hátránya, hogy csak elektromosan vezető féktárcsa esetén használható, tehát az új típusú kerámia féktárcsáknál ez a megoldás már nem alkalmazható.

A vezetékes kopásjelző (1. ábra, c), ami jellemzően egy vagy több kábelhurok, a jármű fedélzeti elektronikájának akkor ad jelet, ha a fékbetét és ezzel együtt a vezeték is elkopott. Az átvágott vezetékben ilyenkor a két pólus között megszűnik az elektromos átmenet és a vezetőt a műszerfalon egy ikon figyelmezteti a szükséges fékbetét cseréjére.

A fent bemutatott fékkopásjelzők közös tulajdonsága, hogy egy jelzésponttal rendelkeznek. Tehát csak akkor adnak jelet, amikor a fékbetét már annyira elkopott, hogy cseréjére szorul. Az autógyártók oldaláról a biztonság fokozása érdekében igény mutatkozik arra, hogy ne csak a végállapot kerüljön érzékelésre, hanem a köztes állapotok is. Ezekkel a többszintű jelzésekkel előre fel lehet készülni a fékbetétek tervezett cseréjére. Vannak olyan alkalmazási körülmények is, pl. tehergépjárművek, ahol nem elégséges néhány diszkrét pontban ismerni a fékbetét vastagságát, hanem a fékbetét állapotáról minden időpillanatban információra van szükség. Ezen elvárásoknak az úgynevezett folyamatos fékkopásjelzők felelnek meg. Az ilyen típusú fékkopásjelzők általában Hall érzékelőkkel, LVDT- (Linear Variable Differential Transformer) vagy szögelfordulás jeladókkal működnek.

A szenzorfejlesztés egyik eredményeként a PEX AMS, PNr:10 2021 210 176 szám alatt, szabadalmi oltalmat kapott egy mágneses elven működő folyamatos fékkopásjelzőre.

Egy fékkopásjelző kábel általános felépítését a 2. ábrán mutatjuk be. Ezek a termékek alapvetően a következő fő egységekből állnak: 1. csatlakozóház, ami a benne lévő fém tuskékkal csatlakozik a jármű elektromos rendszeréhez; 2. hőálló vezeték a



△ 2. ábra: A fékkopásjelző szenzor felépítése

rápréselt kábelsaruvál; 3. érzékelő, ami a fékbetétben tartja a vezetékét és a fékbetét kopó részében kerül rögzítésre, ami történhet mechanikusan vagy akár megfelelő ragasztó felhasználásával is.; 4. hővédő tömlő, ami a vezetékek számára hő és mechanikai védelmet is biztosít.

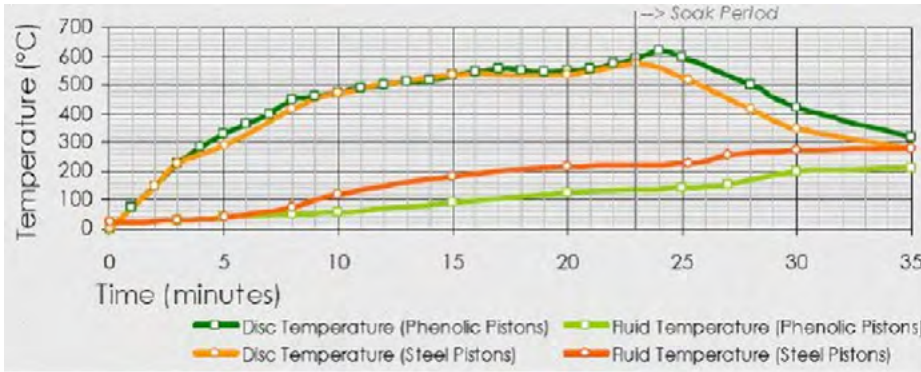
A továbbiakban a fékkopásjelző szenzor legnagyobb hőterhelésnek kitett elemével, a 3-as jelű érzékelő fejjel foglalkozunk.

3. A FÉKKOPÁSJELZŐK TERHELÉSI VISZONYAI

A fékrendszernek mostoha körülmények között, szélsőséges terhelési viszonyok mellett hosszú időn keresztül és megbízhatóan kell működnie. Mivel a fékezés alatt a jármű mozgási energiája hővé alakul, a fékbetétbe épített kopásjelzőt a mechanikai, vibrációs és környezeti terhelésen túl széles határok között

1. táblázat: Nagy hőállóságú alapanyagok termikus jellemzői

Anyag	Márkanév	T_g (°C)	T_m (°C)	HDT 1.8 MPa (°C)
PF (MD+GF)80	Vyncolit W5000		-	211
PF CF	Vyncolit Vyntec® CF8030		-	230-250
Polyimide	Vespele SP-1		-	360
Polyimide GF30	Aurum JGN3030	250	388	245
Polyimide CF30	Aurum JCN3030	250	388	246
Polyetherimide GF10	Ultem 2110EPR	217		205
PEEK	LUVOCOM® 1105-0699-2		390	255
PEEK CF30	KetaSpire® KT-820 CF30	150	340	315
PEEK GF30	KetaSpire® KT-820 GF30	150	340	315
PEEK GF60	VICTREX® PEEK 90GL60	143	343	343
PEK CF30	VICTREX® HTTM 22CA30	152	373	368
PEKEKK GF30	VICTREX® STTM 45GL30	162	387	380
PPA GF45	PolyOne Edgetek® AM-45GF/000	na	320-350	302
PBI	Celazole U60	427		435
PBI/PEEK blend	Celazole TL-60			310



◁ 3. ábra: Grobglöckner ereszkesési teszt alatt mért hőmérsékletek [1]

változó hőterhelés is éri. A mozgási energia a jármű tömegétől és sebességétől függ. A fékek hőmérsékletét ezen felül számos paraméter befolyásolja, mint pl. a fékezés időtartama, a környezeti hőmérséklet, a féktárcsa kialakítása, a hűtés intenzitása. A 3. ábra a Grobglöckner hágón végzett ereszkesés közben mért hőmérséklet értékeket mutatja az idő függvényében.

A fékekben kialakult termikus viszonyokkal több szerző is foglalkozott [2, 3, 4, 5, 6]. A mérési és számítási eredmények azt mutatják, hogy a fék maximális hőmérséklete a terheléstől függően 500-700 °C közé tehető, de extrém körülmények esetén ennél magasabb hőmérsékletet is elérhet.

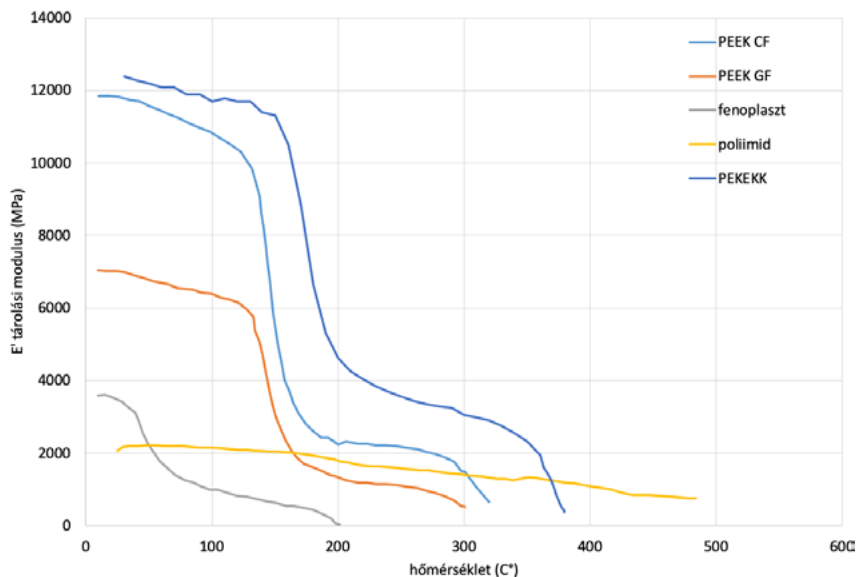
Iparági tendencia, hogy a fékbetétkopás jelző kábelek tervezési hőterhelése a korábbi 500 °C-ról 650-700 °C-ra emelkedett, ami összhangban van az irodalmi eredményekkel. A fejlesztés egyik kulcsfontosságú feladata volt annak az anyagnak a kiválasztása, amely magas alkalmazási hőmérsékleten, a teljes élettartama alatt műszakilag jól teljesít és gazdaságosan feldolgozható. Az autógyártók eddig 8 éves élettartamot vártak el a fék kopásjelzőktől, de ez az érték mára már alkalmanként a 12 évet is eléri. Az elvárt élettartam növelés egyik oka, hogy az elektromos meghajtású járműveknél a fékezések egyre nagyobb hányada történik regeneratív módon, vagyis a mozgási energiát fékezéskor nem a fékbetéteknek kell elnyelni, hanem azt generátor üzemmódban töltik vissza az akkumulátorba. A másik ok, hogy a gyártók növelni igyekeznek a jármű hibamentes működési idejét, valamint csökkenteni a környezeti terhelést.

3.1. A HŐÁLLÓSÁG AZ ANYAGVÁLASZTÁS KRITIKUS PARAMÉTERE

A fék kopásjelző szenzor elemeit általában fröccsöntéssel állítják elő, mert maga a fröccsöntési folyamat nagy darabszám esetén gazdaságos gyártást tesz lehetővé. Az eddigi gyártási tapasztalatok szerint a fenoplasztok és a térhálós poliimidek megfelelő alapanyagok a fék kopásjelző érzékelők számára. A vizsgálatokat ezen felül kiterjesztettük olyan nagyteljesítményű műszaki műanyagokra is, mint pl. a PEEK vagy a PPA. Amennyiben lehetséges volt, üveg- és szénszál erősített rendszereket is választottunk. Az alapanyagok adatlapján feltüntetett T_g , T_m és HDT 1,8 MPa értékeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A műanyagok hőállóságának jellemzésére hosszú ideje alkalmazták a HDT (Heat Deflection Temperature) értéket. A HDT gyakorlatilag az a hőmérséklet, amelynél az adott terhelésű mintadarab lehajlása eléri a vizsgálati szabványban meghatározott értéket.

Az előzetesen kiválasztott alapanyagok két fő csoportra oszthatók. A Vyncolit és Vespel márkanevűek térhálós szerkezetűek, a többi alapanyag pedig részben kristályos szerkezetű, hőre lágyuló polimer. Látható, hogy a nagyon alacsony kristályossági fokú Aurum és Ultem márkanevű termoplasztikus poliimidek kivételével a HDT értékek rendre magasabbak a T_g hőmérsékletnél. Ez azt mutatja, hogy a T_g feletti hőmérsékleten a részben



◁ 4. ábra: Tárolási modulusz változása a hőmérséklet függvényében

kristályos műanyagok még rendelkeznek mechanikai szilárdsággal. A részben kristályos műanyagoknál a T_m jelöli ki az alkalmazhatóság felső határhőmérsékletét. Az 1. táblázatban feltüntetett értékek alapján megállapíthatjuk, hogy egyik alapanyag HDT értéke sem éri el az elvárt 500-700 °C-os tartományt.

Teljesebb képet kaphatunk, ha nem csak az egy pontra jellemző HDT értékkel jellemezzük az anyagot, hanem a modulusz-hőmérséklet diagram lefutását is vizsgáljuk [7]. A részletesebb vizsgálatokhoz az üveg- és szénzállal erősített PEEK típusokat, a PEKEKK GF30 anyagot, a térhálós típusok közül pedig a poliimidet és a fenoplaszt választottuk ki, amelyeket DMTA (dinamikus mechanikai termikus analízis) és TGA (termogravimetriás analízis) módszerekkel is megvizsgáltunk.

A vizsgálatához szükséges próbatesteket, a Vespel márkanevű poliimid mintát kivéve, fröccsöntött próbatestből munkáltuk ki. A DMTA vizsgálatokat húzó elrendezéssel, 0,1% megnyúlással és 10 Hz gerjesztési frekvenciával végeztük. A fűtési sebesség beállított értéke 3 °C/perc volt. Az egyes anyagok tárolási modulusának (E') hőmérséklet függését a 4. ábrán foglaljuk össze.

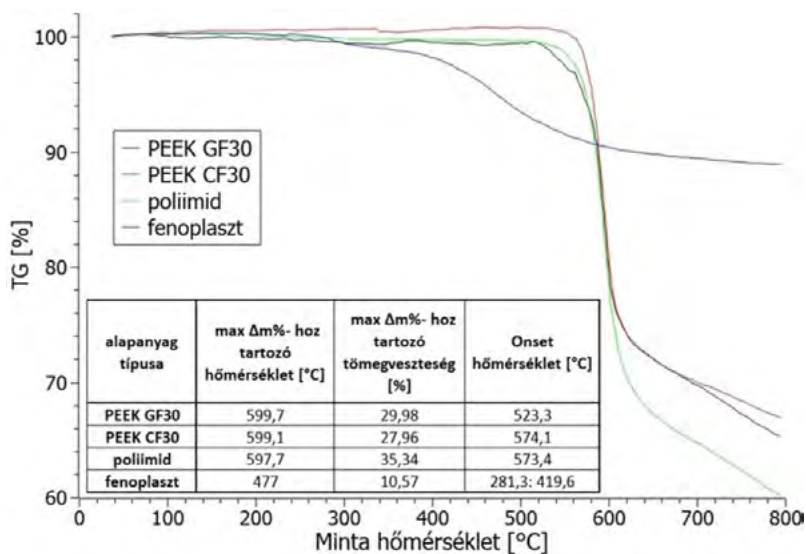
Látható, hogy a térhálós poliimid széles hőmérséklet tartományban megőrzi mechanikai szilárdságát. A nagyteljesítményű, hőre lágyuló műszaki műanyagok (PEEK, PEKEKK) a T_g hőmérséklet fölött még számottevő mechanikai szilárdsággal

rendelkeznek, de az olvadási (T_m) hőmérséklet felett elvesztik szilárdságukat. A PEEK anyagnál jól megfigyelhető az erősítő anyag típusának (CF - szénzál, GF - üvegszál) szilárdságra gyakorolt hatása is.

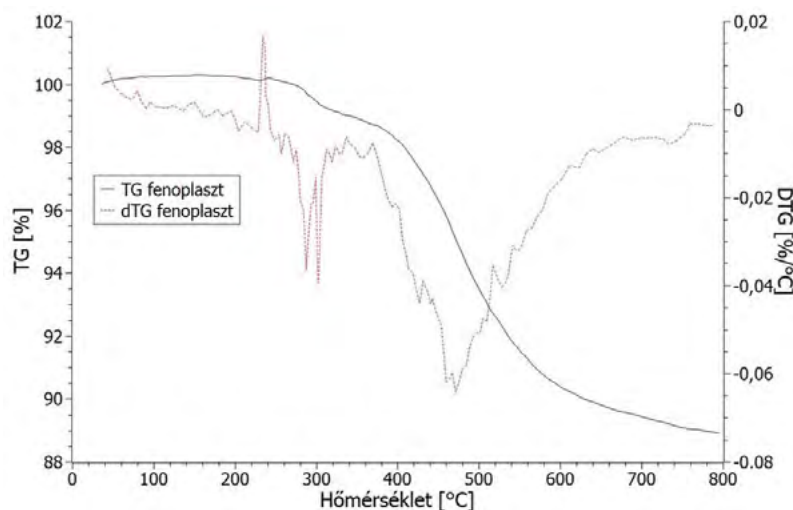
A hőstabilitás meghatározása céljából a mintákon TGA vizsgálatot is végeztünk nitrogén atmoszférában, 20 °C/perc felfűtési sebességgel. Az eredményeket az 5. ábrán mutatjuk be.

A maximális tömegváltozás sebességhez ($\Delta m\%$) tartozó hőmérsékletet vizsgálva, az üveg- vagy szénzál erősítő anyagot tartalmazó PEEK polimerek között nem volt eltérés. A térhálós poliimidnek a maximális tömegvesztési sebességhez tartozó hőmérséklete 2 °C-kal volt alacsonyabb, mint amit a PEEK polimerek esetében mértünk. A fenoplasztnál viszont ez a hőmérséklet 477 °C-nak adódott, ami már 122 °C-kal alacsonyabb a PEEK-hez viszonyítva.

Ezzel szemben 800 °C vizsgálati hőmérsékletig a legnagyobb tömegvesztéseket, 35,34 %-ot, a poliimid mintán mértünk. A legkisebb tömegvesztés, 10,57 %, a fenoplaszt mintánál adódott. Nagy eltéréseket találtunk az Onset hőmérsékletekben is. A szénzál erősítésű PEEK és a poliimid mintákon hasonló Onset hőmérsékletet mértünk. Ezzel szemben a fenoplaszt mintán már 280 °C körül 1% tömegcsökkenést regisztráltunk. A fenoplaszt esetében a 6. ábrán a TG görbe mellett a derivált DTG görbét (súlyváltozás



◁ 5. ábra: Termogravimetriai vizsgálatok eredményei



◁ 6. ábra: Fenoplaszt TG és DTG görbéi



△ 7. ábra: Izzítási próba eredményei

sebessége) is ábrázoltuk, mert ez segíti az eredmények kiértékelését. A derivált görbén látható, hogy a nagyobb sebességű tömegvesztés 380 °C körüli hőmérsékletnél kezdődött.

Összegezve a termikus vizsgálatok eredményeit megállapíthatjuk, hogy a hőre lágyuló típusok olvadáspontja minden esetben alacsonyabb, mint a fékkopásjelző elvárt alkalmazási hőmérséklete. A poliimid minta széles hőmérséklet tartományban megtartotta mechanikai szilárdságát. A hőre keményedő fenoplaszt alapanyag hőállósága sem éri el a kívánt alkalmazási hőmérsékletet, ami viszont ellentmond a sok éves gyakorlati tapasztalatnak.

A fent vizsgált négyféle anyagból próbadarabokat is készítettünk, amelyeket az iparágban elfogadottnak tekintett „izzítási” tesztnak is alávetettük. Az izzítási teszt során a darabokat 5 perc időtartamra 500 °C-ra előmelegített izzító kemencébe helyeztük, majd a termékeket 5 perc után eltávolítottuk a kemencéből és vizuálisan megvizsgáltuk. A vizsgálat után készített felvételek a 7. ábrán láthatók.

Mint ahogy az a fenti eredmények alapján várható volt, a PEEK alapanyagokból készült darabok, függetlenül az erősítő anyag típusától, a hőterhelés hatására teljesen eldeformálódtak. Ezzel szemben a poliimid és fenoplasztból készült darabokon a teszt után sem tapasztaltunk jelentős változást.

A különböző anyagvizsgálati eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a fékkopásjelző érzékelő alapanyagaként hőre keményedő, térhálós szerkezetű műanyagok alkalmasak. A magas hőállóságú, termoplasztikus műszaki műanyagok a fékkopásjelző szenzorokhoz nem megfelelőek, mert az alkalmazási

hőmérséklet lényegesen magasabb, mint az olvadáspontjuk (T_m), amely felett elvesztik mechanikai merevségüket.

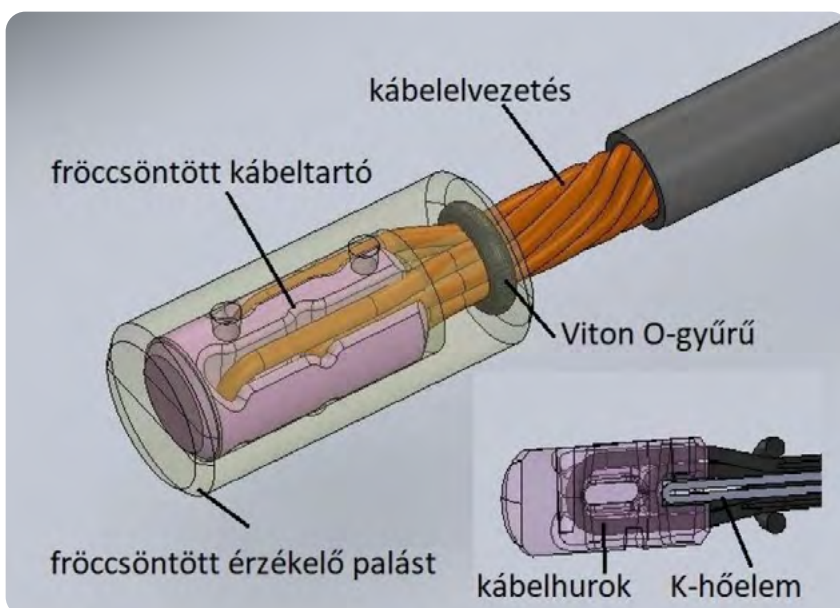
Műszaki szempontból tehát a poliimid és a fenoplaszt lehetne a megfelelő típusú műanyag, de az alapanyag ára, valamint a feldolgozhatóság kérdése sem elhanyagolható tényező. Ezek figyelembevételével a fékkopásjelzőhöz végül a Vyncolit W5000 márkanevű fenoplaszt anyagot választottuk.

4. AZ ÉRZÉKELŐ FEJ KONSTRUKCIÓS KIALAKÍTÁSA

A 8. ábrán látható konstrukcióhoz több prototípus elkészítésén, tesztelésén és optimalizálásán keresztül jutottunk el. Az érzékelő fejnek több funkciót kell egyidejűleg ellátnia. Feladata, hogy pontosan és stabilan meghatározza a jelzéspontokat. A teljes élettartam alatt viselje el a mechanikai- és hőterheléseket, továbbá fröccsöntéssel legyen gyártható.

A fröccsöntött kábeltartó feladata, hogy a geometrián keresztül meghatározza az előre beállított jelzéspontokat és tegye lehetővé a kábelek és a hőmérséklet érzékelő előszerelését.

A hőálló, Viton anyagú O-gyűrűnek szintén több funkciója van. Egyrészt ez az elem biztosítja a kábelek helyzetét az előszerelés után, valamint ellátja a többeres, csavart kábelkivezetés tömítését is.



◁ 8. ábra: A kétkomponensű érzékelő fej kialakítása



△ 9. ábra: A késztermék érzékelőjéről készített TRG felvétel.

A fröccsöntött érzékelő palást víztömör mechanikai védelmet biztosít a szerelt alkatrészeknek és lehetővé teszi az érzékelő rögzítését a kopó fékbetétbe.

Az érzékelő palást fröccsöntésekor, ami a második komponens fröccsöntése, kritikus feladat az előgyártmány megfelelő pozicionálása és rögzítése, mert a szerszám kitöltése során az ömledék elsodorhatja a szerszámba helyezett előgyártmányt. A kábeltartó pozicionálását és megtartását az érzékelő palást szerszámában kúpos csapokkal biztosítottuk. A pozicionálók helyzetét úgy választottuk meg, hogy a késztermék IP67-69 szintű víztömör-sége továbbra is biztosított legyen. A próbadarabok, valamint az első széria fröccsöntését az NKFI pályázat keretében beszerzett Arburg 370S 500-100U típusú fröccsöntő gépen végeztük. A termék gyártásához szükséges szerszámok és készülékek a PEX AMS Kft. szerszámüzemében készültek.

A kifejlesztett és megvalósított kábeltartó alkatrész megfelelő működését a fröccsöntött késztermékeken GE Phoenix XrayX/Aminer típusú röntgen berendezéssel készített felvételeken (9. ábra) ellenőriztük. A röntgen berendezést szintén az NKFI pályázat keretében szereztük be.

A felvételen jól láthatóak a 4 jelzéspon tós biztosító kábelhurok, valamint a közepén elhelyezkedő K-típusú hőérzékelő melegpontja. A világosabb, hengeres területek az előgyártmány megtámasztására szolgáló felületek.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A fékkopásjelző szenzorok szélsőséges körülmények között működnek. Az érzékelő fej a legnagyobb terhelésnek kitett elem. Az alapanyag kiválasztás szempontjából a hőterhelés kritikus paraméter. A termikus vizsgálatok eredményei alapján megállapítottuk, hogy a fékkopásjelző szenzor alapanyagául a térhálós szerkezetű anyagok jöhetnek számításba, mert a magas hőmérsékletű műszaki műanyagok olvadáspontja alacsonyabb, mint az elvárt alkalmazási hőmérséklet. A PEX AMS Kft-ben fejlesztett többlépcsős fékkopásjelző alapanyagául, a gazdaságossági szempontokat is figyelembe véve, a Vyncolit W5000 típusú fenoplasztot választottuk.

Az érzékelő fej konstrukciós kialakításánál figyelembe vettük a kábelhurok szerelhetőségét és a fröccsöntéskor fellépő dinamikus erőhatásokat. A kábeltartó tervezésénél szem előtt tartottuk a későbbi automatizált kábelszerelés lehetőségét is. A második komponens fröccsöntő szerszámában biztosítottuk az előgyártmány pozicionálását és rögzítését.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Thermosets: Innovative Applications, Gomma Plastica, High Performance Plastics Business Unit of Sumitomo Bakelite (2014).
- [2] Belhocine, A.; Bouchetara, M.: Investigation of temperature and thermal stress in ventilated disc brake based on 3D thermomechanical coupling model. Ain Shams Engineering Journal, 4, 475-483 (2013).
- [3] Milenkovic, P. D.; Jovanovic, S. J.; Jankovic, A. S.; Milovanovic, M. D.; Vitosevic, N. D.; Djordjevic, M. V.; Raicevic, M. M.: The influence of brake pads thermal conductivity on passenger car brake system efficiency. Thermal Science, 14, 221-230 (2010).
- [4] Neys, A.: In-vehicle brake system temperature model. Master Thesis, Department of Applied Mechanics Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden (2012).
- [5] Grkié, A.; Mikluc, D.; Muzdeka, S.; Arsenié, Z.; Duboka, C.: A model for the estimation of brake interface temperature. Journal of Mechanical Engineering, 61/6, 392-398 (2015).
- [6] Kora, N. V. K.; Vedanta, S.T.: Heat transient transfer analysis of brake disc/pad system. Master Thesis, Department of Mechanical Engineering Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden (2016).
- [7] HDT érték - és ami mögötte van. Műanyagipari Szemle, 2017/03, www.quattroplast.hu

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
részvevőkkel közös megoldást találni?

**LEGYEN A TAGUNK ÉS
MINDEZT MEGTEHETI!**

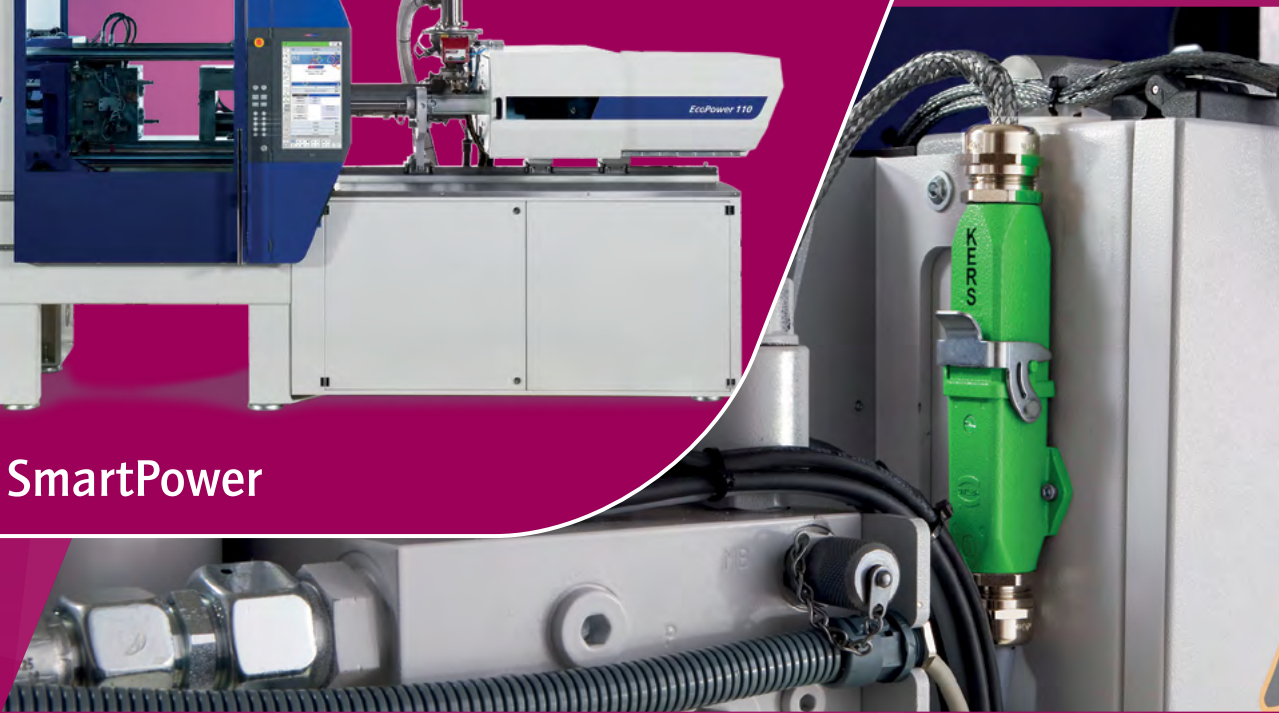
EGYÜTT ERŐSEBBEK VAGYUNK



Wittmann



EcoPower & SmartPower



It's all WITTMANN.

www.wittmann-group.com