

A European Rubber Journal friss elemzése szerint konszolidálódtak a gumiabroncs-gyártók részvényei a 2018-as jelentős visszaesés után.

Véget nem érő értekezletek helyett algoritmusokkal beszélgetünk? A.I. alapú karbantartás és mintagyár a Bécsi Technológiai Egyetemen.

Már lehet jelölni a Gábor Dénes-díjra, a díjat a kiemelkedő tudományos, K+F tevékenységet folytató, újító szemléletű szakemberek kaphatják.

K műanyag- és gumiipari szakvásár: az MMSZ szervezésében a magyar nemzeti standon ebben az évben 9 hazai cég képviseli a hazai ipart.

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG LAPJA

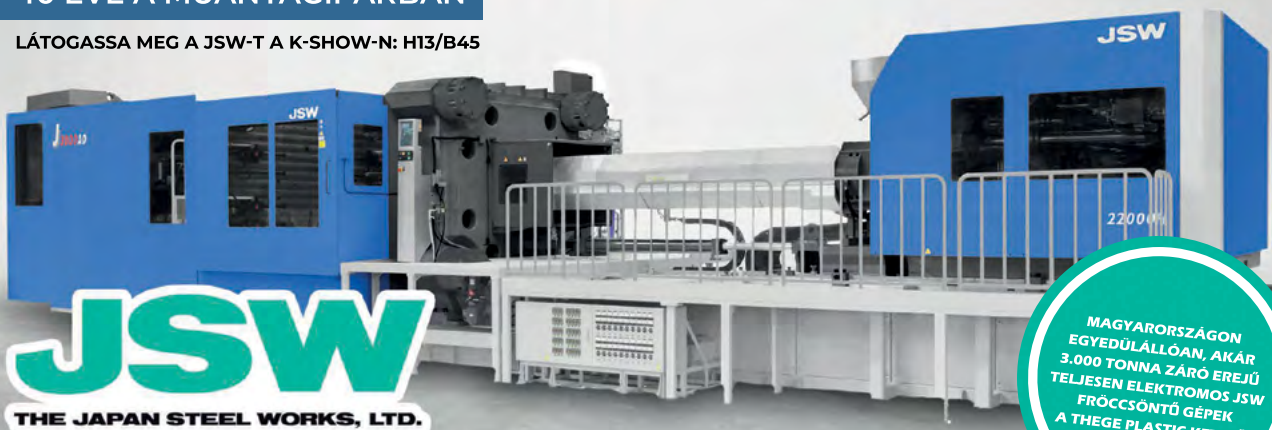


JÖNNEK A JAPÁN ELEKTROMOS ÓRIÁSOK


THEGE PLASTIC
GmbH

40 ÉVE A MŰANYAGIPARBAN

LÁTOGASSA MEG A JSW-T A K-SHOW-N: H13/B45



MAGYARORSZÁGON
EGYEDÜLLÁLLÓAN, AKÁR
3.000 TONNA ZÁRÓ EREJŰ
TELJESEN ELEKTROMOS JSW
FRÖCCSÖNTŐ GÉPEK
A THEGE PLASTIC KFT. TŐL

TOVÁBBI PARTNEREINK A VÁSÁRON:

ChenHsong fröccsöntő gépek: H13/B43 | Maplan gumifröccsöntő gépek: H16/D40 | GWK hűtők, temperálók: H10/J39

Labotek alapanyag kezelés: H9/B73 | Rapid darálók: H9/E19 | Jwell extruderek: H16/D41



Experience Full Control

A műanyagipari alkalmazások területén világviszonylatban a Sepro nyújtja a legszélesebb választékot a **3 ; 5; és 6 tengelyes** robotok piacán. Alkalmazhatóak bármely gyártó fröccsöntőgépeivel teljes rendszerbe integrálva is.

Az egyedülálló Visual vezérlőfelületünk lehetővé teszi, hogy az Ön Sepro robotja még komplex automatizálás esetén is mindvégig a kezelő teljes felügyelete alatt álljon. Szükség esetén a legjobb technikus- és a legképzettebb szervízcsapat támogatja Önöket.

Velünk kompromisszumok nélkül kézben tudja tartani gyártását.

With Sepro, you have full control of your future...

and the future is Open 4.0



Robots and Automation

SEPRO  **AUSTRIA HUNGARY**

www.sepro-group.com • +36303001219
seproaustriahungary@sepro-group.com • @SeproGroup

Linked in



Hall 12
Stand A49



LEHET, NÉHA KICSIT MEGLEPŐ LESZ



J. Mező Éva
főszerkesztő

Merjem megzavarni az univerzumot? - T. S. Eliot költeményének sora jutott eszembe, amikor rátaláltam Dobrovsky Károly *A tudatos műanyag-felhasználó* blogjára. Döntsük le a hétköznapi sztereotípiáit a műanyagokkal kapcsolatban, ígéri a szerző, aki nemrég a BME oktatójaként kutatta a műanyagokat, azok tulajdonságainak módosítási lehetőségét és újrahasznosíthatóságukat, doktori kutatása során pedig egy régen várt új módszert fejlesztett ki a vegyes műanyag-hulladék szétválasztására. Dobrovsky Károly nemrég úgy döntött, az iparban folytatja munkáját, de tanítani továbbra is fog, immár még szélesebb körben. Blogját a nagyközönségnek írta, ami jelenti a laikus olvasót, de a szakma emberét is. Célja érthetően, saját kutatásai és számításai alapján hitelen érvelni a mellett, hogy a műanyagok nélkülözhetetlenek életünkben és hogy környezettudatosak akkor is lehetünk, ha tudatos műanyag-felhasználókká válunk.

Objektíven, tudományos alapokon, mégis közeérthetően, ismeretterjesztő módon mutatja be a műanyagokat, felhasználásukat és hulladékuk kezelését a blog, ami a műanyaggal foglalkozó szakemberek számára elfogadott érvrendszer, mégis segítség lehet a másként gondolkodók meggyőzésében.

Eliot kérdésére tehát a válaszom: igen. Merni kell bolygatni az univerzumot, kell az új hang, az új nézőpont, az új narratíva, amely új célt, új irányt ad a közfelfogásban uralkodó hangulatnak. Igen, kell a kitartás is az egyre több „univerzumot zavaró” hang mellett, az egyre erősödő ellenoldal, ami árnyalni tudja a műanyagokról kialakult sztereotípiákat, ami új

befejezést tud adni a műanyagok megítélésének.

Amit én ígérhetek, hogy a POLIMEREK szerkesztősége mindebben *A tudatos műanyag-felhasználó* blog partnere lesz, helyet ad az ott megjelent írásoknak annak reményében, hogy ezzel is enyhíteni tudjuk a műanyag körül kialakult elvakult ellenállást és gondolkodásra bírjuk az embereket. Jussanak el a hisztériaszinten kezelt szívószál és műanyagzacskó üggyől az intelligens, az öngyógyuló, az alakemlékező polimerek megismeréséig, ahogy Dobrovsky Károly írta blogjában: *Lehet, néha kicsit meglepő leszek és nem azt fogod itt olvasni, amit amúgy a médiában és más emberek tollából/szájából hallasz nap mint nap (...)* Én nem értek egyet ezzel, ezért a bejegyzésekben igyekszem ellenpólus lenni és bemutatni a műanyagok pozitív oldalát. *Mutass még egy anyagot, ami ennyire változatos tud lenni! Ezt az anyagot éppúgy megtaláld olcsó csomagolóanyagként, ahogyan a háztartási eszközeidben, vagy a high-tech autóiipari, úrkutatási és távközlési alkalmazásokban. A műanyag napjaink megkerülhetetlen tényezője* – olvasható a <https://muanyagtudatos.blog.hu> oldalon, mi pedig a POLIMEREK szeptemberi számában mutatunk be emellett számos új dolgot, amellyel a műanyagipar gazdagodott az utóbbi években. A maga komplexitásában mutatjuk be a szakma nagyszerűségét, amely - bízunk benne - rövidesen elfeledtetni az időnként hangosan harsogó és talán valóságosnak tűnő tévhiteteket, féligazságokat, és amely a társadalom és a politika terén rendszerszintű átalakuláshoz vezet majd. Mert meggyőződésem, a műanyagokról szóló vitát rendszerszinten kell átértékelni.

Olvassanak most is minket! Érdemes.

polimerek

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



FŐSZERKESZTŐ:

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

SZERKESZTŐ:

Dr. Lehoczki László

FELELŐS VEZETŐ:

Farkass Gábor ügyvezető igazgató
1119 Budapest, Petzvál József u. 44.
Telefon/fax: +36 1 363 9083

www.polimerek.hu

TUDOMÁNYOS

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

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

IPARI

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

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

Készült a Possum Kft. gondozásában.

FELELŐS VEZETŐ: Várnagy László

NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS:

Collective Art Kft.

KIADÓ: MMSZ Lapkiadó Kft.

Megjelenik havonta 1000 példányban.

HU ISSN 2415-9492

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

POLIMEREK

2019. SZEPTEMBER

V. ÉVFOLYAM 9. SZÁM

AKTUÁLIS **633**

ELINDULT A KÉSZÜLŐDÉS: K 2019 PREVIEW **637**

Széleskörű, előzetes sajtótájékoztatót tartott a világ legfontosabb szakmai vására, a műanyagipar és a média Düsseldorfban gyűlt össze a „K 2019 Preview” programra, amely az utolsó esemény az októberi show előtt. A rendezvényen 15 műanyagipari nagyvállalat mutatta be újdonságait, több mint 75 német és nemzetközi újságíró számára, fókuszban a fenntarthatósággal és a körforgásos gazdasággal.

VÉGET NEM ÉRŐ ÉRTEKEZLETÉK HELYETT ALGORITMUSOKKAL BESZÉLGETÜNK? **639**

El tudják képzelni, hogy állnak egy öblös narancssárga műanyagcső előtt, annak tesznek fel kérdéseket a gyártási folyamat legoptimálisabb helyzetét elemezve és a cső minden kérdésükre több opciót felvázolva alakítja ki a legideálisabb megoldást? Fazel Ansari, a Bécsi Technológiai Egyetem Intelligens és Tudásalapú Karbantartás kutatócsoportjának helyettes vezetőjének előadása a mesterséges intelligencia alapú karbantartásról és az egyetem mintagyáráról, amely Bécsben működik.

KOMPLEX ELEMZÉSI VIZSGÁLATOK EGYSZERŰEN A MŰANYAGIPARBAN **643**

JAPÁN ELEKTROMOS ÓRIÁSOK ÉRKEZNEK MAGYARORSZÁGRA **647**

MIÉRT HASZNÁLJUNK MAGAS MINŐSÉGI SZINTŰ, CINKMENTES HIDRAULIKAOLAJAT A FRÖCCSÖNTŐ GÉPEKBEN? **650**

ÚJ NÉV, A RÉGI MEGBÍZHATÓ CSAPAT **651**

A MERAXIS AG tagjaként az MBT Polymers Hungary Kft. mostantól MERAXIS Hungary Kft. néven értékesíti a ROMCOLOR 2000 SA termékeit.

MŰANYAGOK TILTÓLISTÁN – MIT JELENT EZ A VENDÉGLÁTÓIPARNAK? **654**

HIDROLÍZIS STABILIZÁLT POLAMID KEVESEBB MINT 3 EUR/KG-ÉRT? **656**

A TERMELÉKENYSÉGNÖVEELÉS LEHETŐSÉGE A HIDRAULIKAOLAJ HASZNÁLATÁVAL **657**

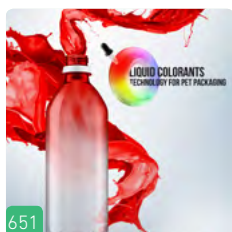
ÁRRIPORT: A PIAC MÉG KERESI A SZEPTEMBERI IRÁNYT **659**

Takács László, Szabó Ferenc
VINILÉSZTER MÁTRIXÚ KOMPOZIT RAGASZTOTT KÖTÉSÉNEK TÖRÉSMECHANIKAI JELLEMZŐI **661**

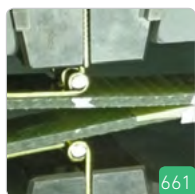
A polimer kompozit szerkezetek mechanikai viselkedésének numerikus számítási módszerei folyamatosan fejlődnek. Az alkatrészek deformációs viselkedésén és tönkremenetelén túl fontos a szerkezetben lévő kötések mechanikai jellemzése is. Munkánk célja üvegszálerősítésű, vinilésztermátrixú kompozit ragasztott kötésének törésmechanikai vizsgálata DCB- és ENF-tesztek segítségével.



647



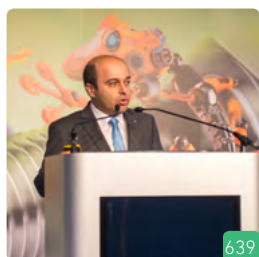
651



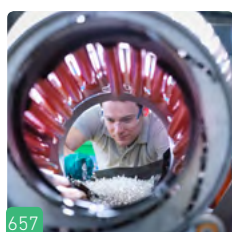
661



650



639



657

POLYMERS

SEPTEMBER 2019

VOL. 5 NO. 9

CURRENT NEWS 633

PREPARATIONS STARTED: K 2019 PREVIEW 637

The world's most important specialized trade fair organized its comprehensive preliminary press- conference as the last event before the show itself in October. The plastics industry and media attended the „K 2019 Preview“ in Düsseldorf. 15 large companies of the plastics industry presented their novelties to more than 75 German and international journalists with sustainability and circular economy in focus.

WILL WE TALK TO ALGORITHMS INSTEAD OF LONG-LASTING MEETINGS? 639

Can you imagine that standing in front of a wide orange plastic tube analyzing the optimum manufacturing process, you ask questions from this tube and, outlining multiple options to all your questions, it provides the ideal solution. Presentation of deputy head of research team Intelligent and Knowledge-Based Maintenance of the University of Technology Vienna Fazel Ansari about the artificial intelligence-based maintenance and sample plant of the University operating in Vienna.

COMPLEX ANALYSES IN A SIMPLE WAY IN THE PLASTICS INDUSTRY 643

JAPANESE GIANTS OF THE ELECTRIC INDUSTRY COME TO HUNGARY 647

REASONS FOR USING HIGH-QUALITY ZINC-FREE HYDRAULIC OIL IN INJECTION MOLDING MACHINES 650

THE OLD RELIABLE TEAM WITH A NEW NAME 651

As member of MERAXIS AG, MBT Polymers Hungary Kft. offers products of ROMCOLOR 2000 SA under the name MERAXIS Hungary Kft. as of now.

BAN FOR PLASTICS – WHAT DOES IT MEAN TO THE CATERING INDUSTRY? 654

POLYAMIDE STABILIZED BY HYDROLYSIS FOR LESS THAN 3 EUR A KG? ... 656

USE OF HYDRAULIC OIL – A CHANCE FOR IMPROVING EFFICIENCY 657

PRICE REPORT: MARKET STILL IN SEARCH FOR THE SEPTEMBER TREND 659

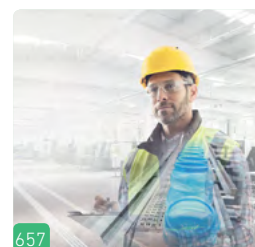
Takács, László; Szabó, Ferenc

FRACTURE MECHANICAL PARAMETERS OF GLUED JOINTS OF VINYL ESTER MATRIX COMPOSITES 661

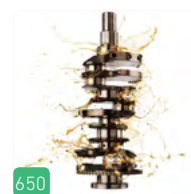
Numeric computation methods of mechanical behavior of polymer composites dynamically develop. In addition to testing deformation and failure of parts, mechanical description of joints in the structure is also important. In this work, fracture mechanical properties of glued joints of glass fiber strengthened composites in vinyl ester matrix are investigated with the help of DCB- and ENF-tests.



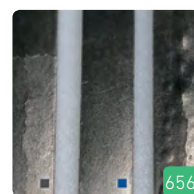
637



657



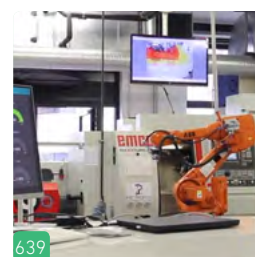
650



656



647



639

MÁR LEHET A GÁBOR DÉNES-DÍJRA JELÖLNI

A Novofer Alapítvány közzétette a Gábor Dénes-díjra felterjesztési felhívását. A díj, melyet évente általában heten nyerhetnek el, az innovációs folyamatban alkotó módon résztvevő, a határainkon belül vagy kívül élő, kiemelkedő tudományos, kutatás-fejlesztési tevékenységet folytató magyar szakemberek fokozott erkölcsi elismerését szolgálja.

A Novofer Alapítvány Kuratóriuma arra kéri a gazdasági tevékenységet folytató társaságok, a kutatókkal, fejlesztéssel, felsőfokú képzéssel foglalkozó intézmények, a kamarák, a műszaki és természettudományi egyesületek, a szakmai vagy érdekvédelmi szervezetek, illetve szövetségek vezetőit, továbbá a Gábor Dénes-díjjal korábban kitüntetett szakembereket, hogy terjesszék fel Gábor Dénes-díjra azokat az általuk szakmailag ismert, kreatív, innovatív, jelenleg is tevékeny, az innovációt aktívan művelő magyar (kutató, fejlesztő, feltaláló, műszaki-gazdasági vezető) szakembereket, akik itthon vagy határainkon túl a természettudományos szakterületek valamelyikén kiemelkedő tudományos, kutatási-fejlesztési tevékenységet folytatnak, jelentős, a gyakorlatban az elmúlt öt évben bevezetett, konkrét tudományos és/vagy műszaki-szellemi alkotást hoztak létre, megvalósult tudományos, kutatási-fejlesztési, innovatív tevékenységükkel hozzájárultak a környezeti értékek megőrzéséhez, a fenntartható fejlődéshez személyes közreműködésükkel megalapozták és fenntartották intézményük innovációs készségét és képességét.

A határainkon túl élő alkotó elismerésére a határainkon túli szakmai, valamint civil szervezetek tehetnek javaslatot.

A díjak odaítéléséről a Novofer Alapítvány Kuratóriuma dönt. A jelöléshez szükséges adatlap, a felhívás és a jelöléssel kapcsolatos részletes tudnivalók letölthetők a www.gabordenes.hu/palyazati-felhivasok címről. A jelölést mind elektronikusan (alapitvany@novofer.hu), mind papíralapon (1112 Budapest, Hegyalja út 86.) be kell nyújtani. Az elektronikus jelölés beküldési, a papíralapú jelölés postára adási határideje 2019. október 10., magyar idő szerint 24 óra. Az eredményhirdetés és díjátadás 2019. decemberében lesz a Parlament Felsőházi ülésstermében.

POLIMEREK

EGY HOLLAND CÉG MEGOLDANÁ AZ ELHASZNÁLT AUTÓGUMIK PROBLÉMÁJÁT

Évente 1,5 milliárd autógumit dobnak ki világszerte, és ennek legnagyobb része a szeméttételekben végzi. A mérgező füst, mely égetés közben keletkezik, szennyezi a környezetet és rossz hatással van a levegő minőségére. Egy holland cég, a Black Bear Carbon új megoldással állt elő, amellyel a 2019-es World Economic Forum technológiai úttörőjének díját is elnyerte.

Technológiájuk szerint először felmelegítik az öreg gumikat, majd feldarabolják azokat, gumipelletet készítve belőlük. Ez a fekete pellet „kormot”, vagyis fekete színező anyagot tartalmaz, melyet jól fel tudnak használni új termékek elkészítéséhez. Csak néhány példát említve: tollban lévő tintát, laptop billentyűzetet, virágcserepet, konyhai eszközöket, konnektorokat vagy akár ismét autógumikat lehet belőle gyártani, sőt műanyag bútorok készítésénél is felhasználható színezésre. Egy gumiabroncs negyven százalékát lehet így újra felhasználni.

A gumiőrlemény fel nem használható részét, ami az eredeti mennyiség közel hatvan százaléka, ezután olajjá és gázzá alakítják, amivel a daraboláshoz és az új termékek előállításához szükséges energiát fedezik. A vállalat így negatív szén-dioxid lábnyommal számol.

A Hollandiában működő telephely évente egymillió gumiabroncsot tud feldolgozni, számításai szerint 800 további üzemmel azonban a világon használt összes gumiabroncsot újra tudnák hasznosítani. Ha mindezek a telepek üzembe állnának, a globális olajfelhasználást 215 millió hordóval lehetne csökkenteni, csakúgy, mint a szén-dioxid kibocsátást.

WWW.EURONEWS.COM

A SEED ALAPÍTVÁNY SZEMÉLYES VÁLLALKOZÓI MENTORPROGRAMJA

A Széchenyi 2020 keretében megjelent a „Kkv-szektor hatékonyságának növelése pénzügyi ismeretek fejlesztése, vállalkozói mentorálás biztosítása révén” című program három célcsoportra fókuszálva szeretné a személyes vállalkozói mentorálás segítségével támogatni a vállalkozások versenyképességének növekedését. E három célcsoport női, fiatal és generációváltással érintett családi vállalkozások.

A program célja a kkv-szektor hatékonyságának növelése, termelékenységi és eredményességi mutatók kidolgozása, a szektor ennek mentén történő értékelése, beavatkozási területek meghatározása, illetve konkrét intézkedések kidolgozása, elérhetővé tétele – olvasható a hivatalos pályázati portálon megjelent közleményben.

A felhívás egyszerre jelenik meg a felzárkózó régiók fejlesztését célzó Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program, illetve a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program keretében, így az egész országra kiterjed.

POLIMEREK

MEGÁLLT A VEZETŐ ABRONCSGYÁRTÓK RÉSZVÉNYÁRFOLYAMÁNAK ESÉSE

A European Rubber Journal legfrissebb elemzése szerint a vezető gumiabroncs-gyártók részvényei a 2018-as jelentős visszaesés után konszolidálódtak. A Goodyear kivételével a 2019 január–május időszakban a részvényárfolyamok emelkedtek vagy stagnáltak. Némileg meglepően a Continental nem szerepelt az eredeti elemzésben, pedig a világ negyedik legnagyobb abroncsgyártója, az adataikkal internetes forrásból egészült ki a táblázat.

A Continental esetén meg kell jegyezni, hogy a vezető abroncsgyártók közül náluk a legkisebb az abroncsból származó árbevétel aránya, mindössze 25%, tehát nem meglepő, hogy részvényárfolyamuk alakulása eltér a többi abroncsgyártótól.

10 éves távlatban, 2009. május és 2019. május között ők mutatták a legnagyobb emelkedést, 220%-ot, míg a Bridgestone 189%-ot, a Michelin 166%-ot, a Goodyear pedig mindössze 50,5%-ot. A Goodyear az egyetlen a vizsgált gyártók közül, akinél a 2018-as negatív tendencia folytatódott, január és május között a részvényeinek értéke további 21,9%-kal csökkent. Az ERJ elemzőjének véleménye szerint a csökkenés oka a túlzottan központosított szervezet és a beruházások visszafogása. A korábban vezető abroncsgyártó már visszacsúszott a harmadik helyre és a tendenciák alapján néhány éven belül elveszítheti a dobogós helyezését a Continentallal szemben. A részletes adatokat táblázatban mutatjuk be.

Vezető gumiabroncs-gyártók részvényárfolyamának alakulása

Cég	Deviza	2018. január 8.	2019. január 7.	2019. május 10.	2019. január/2018. január	2019. május/2019. január
Bridgestone	JPY	5398	4 245,00	4 198,00	-21,4%	-1,1%
Michelin	EUR	127,3	86,94	110,10	-31,7%	26,6%
Goodyear	USD	33,13	21,00	17,23	-36,6%	-21,9%
Continental	EUR	238,5	126,40	133,74	-47,0%	5,8%
Pirelli	EUR	7,82	5,62	5,71	-28,1%	1,6%
Sumitomo	JPY	2005,5	1 334,00	1 262,00	-33,5%	-5,4%

DR. NAGY TIBOR
RUBBER-CONSULT KFT.

MAGAS A MIKROMŰANYAGOK SZINTJE A HAZAI FOLYÓKBAN IS

Közzé tette méréseit a WWF abban a témában, hogy mennyi mikroműanyagot tartalmaznak a világ folyói, közleményükben a magyarországi helyzetre is kitérnek. Eszerint az eddig vizsgált hazai folyók közül a Dunában találták a legtöbb mikroműanyagot. A Dunában két mérést végeztek és egy köbméterben 50 műanyagrészecskét találtak – az eddigi magyarországi mérések közül ez a legnagyobb érték, ráadásul a Budapest alatti szakaszon a koncentráció emelkedett. A Dunában a legnagyobb mennyiségben a fogyasztási cikkekhez, csomagolóanyagokhoz felhasznált polietilént, polipropilént és polisztirolt mutatták ki.

A Tiszán a 300 mikrométernél nagyobb műanyagok darabszáma egy köbméter vízben 4,9 volt, a Tisza-tóból származó mintában 23,1 részecskét találtak. Az Ipoly egy köbméter vízében 1,7 részecskét mértek. A viszonylag alacsony mikroműanyag szint vélhetően annak köszönhető, hogy a folyó többnyire nemzeti parki területeken, ipari és kommunális behatásoktól viszonylag elzártan kanyarog. A Rábában már jóval több, köbméterenként 12,1 mikroműanyag részecskét mutattak ki, ami akár napi 20,7 millió részecskét is jelenthet.

G7.HU

DR. ANTAL SÁNDOR (1934–2019)

2019. augusztus 8-án Székesfehérváron hosszú betegség után elhunyt Dr. Antal Sándor, a hazai gumigyártás egyik kiemelkedő személyisége.

1934. március 15-én született Kiscsősz községben Veszprém megyében. A Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán kiegészítéssel diplomázott 1957-ben. Az egyetem elvégzésétől 46 éven keresztül a magyar gumiiiparban dolgozott. 1985-ben védte meg kandidátusi értekezését az olajipari tömlők műszaki mechanikájának témakörében. Hosszú éveken keresztül a Taurus Gumiiipari Vállalat gépgyárának igazgatója és a tömlő termékigazgatóság vezetője volt. 1994-ben a Taurus EMERGÉ Kft., azaz a Szegedi Gumigyár műszaki igazgatójaként ment nyugdíjba, de nyugdíjasként még közel kilenc évig teljes munkaidőben dolgozott. Elsősorban a műszaki gumitömlőkkel foglalkozott, jelentős szerepe volt abban, hogy a nagyátmérőjű, nagynyomású olajipari gumitömlők területén a magyar gumiiipar világszínvonalat képviseljen és egyes szegmensekben piacvezetővé váljon.

Több gumiiipari könyvet és más dokumentumot írt: Gumiiipari gépek (1969), Többrétegű heterogén szerkezetű tömlők konstrukciója (1974), Nagyátmérőjű tömlők fejlesztése a Taurus Gumiiipari Vállalatnál (1985). 2003-ban összeállította a gumiiipar történetét a Révai Új Lexikon részére. Jól beszélt németül, angolul és oroszul, számos nemzetközi konferencián tartott előadást, amik nyomtatásban is megjelentek. Egyik utolsó publikációját, ami a houstoni Offshore Technology Conference-en 2003 májusában tartott előadása alapján jelent meg, már 975-en olvasták a Research Gate portálon.

Munkássága során több mint 20 szabadalmaztatott találmány társszerzője volt. Legfontosabb szolgálati szabadalmak a különleges műszaki tömlők területére vonatkoznak. Kiemeljük a HU 157 310 és HU 168 837 szabadalmakat, amelyek számos más országban, így többek között az USA-ban is oltalmat nyertek. Ezek a találmányok forradalmasították a mélyfúrótömlő gyártást azzal,



hogy a fém csatlakozót ragasztással rögzítették a tömlőre. A témához több eljárás és berendezés szabadalom is kapcsolódott. Ezen szabadalmak alapján legyártott komplett gyártóberendezés és know-how értékesítésre került az Egyesült Államokban a Gates cég részére az 1970-es évek elején, amikor rendkívül szokatlan volt, hogy egy amerikai cég szocialista országból vegyen licenct. Összesen mintegy 1 millió dollár licenccij folyt be, emellett még évi 2 millió dollár értékben késztermékeket is vásárolt a partner az 1980-as évek első feléig.

Az 1970-es évektől a rendszerváltásig a Taurus lett a Szovjetunió mélyfúrótömlő ellátója, ami évi 120-140 ezer méter igen nyereséges terméket jelentett, a világtermelés mintegy 40%-át.

Az Antal Sándor vezetésével kifejlesztett, világviszonylatban egyedülálló, nagyhosszúságú tömlőfelépítőgép az USA-ban a legnagyobb houstoni olajipari kiállításon (OTC) 1992-ben innovációs díjat nyert, de a nagynyomású tömlő termékek is további nyolc alkalommal nyertek különböző díjakat. Több más kitüntetés után 2003-ban, visszavonulása évében megkapta a Magyar Tudományos Akadémia Szabadalmi Nívódíját.

Dr. Antal Sándor részt vett az American Petroleum Institute által kiadott szabványok kidolgozásában, így a kitérőgátlókra vonatkozó API 16C és a tengeri gumitömlők API 17K szabvány munkálataiban. A Phoenix Rubber Gumiiipari Kft. (a Szegedi Gumigyár) volt a világon az első, amely az API 17K szerinti termékekre elnyerte az API monogram viselési jogot.

A Dr. Antal Sándor vezetésével kidolgozott megoldások jelentős része továbbfejlesztve ma is használatban van. Kijelenthetjük, hogy nélküle ma egészen más lenne a Szegedi Gumigyár.

Emlékét megőrizzük!

DR. NAGY TIBOR

LABOREXPORT®
A LABORPARTNER

TA[®]
Instruments

**Anyagvizsgálati műszerek
a polimer- és gumiipari vizsgálatokban**




**A fenti rendszerek kizárólagos magyarországi forgalmazója a
LABOREXPORT Kft.**

LABOREXPORT Kft. 1113 Budapest, Ibrahim utca 8. Tel/Fax: 209-6424
E-mail: sales@laborexport.hu, www.laborexport.hu

HASCO[®]
hot runner



Többzónás
szabályozó
készülék
HI280/...

Built to Control.

Kiemelve a nagyfokú funkcionalitását, a teljes diagnózis lehetőségét és egy új standardot jelent a kezelési komfort tekintetében.

- intuitív érintőképernyős kezelőfelület
- 7" érintőképernyő, dönthető
- integrált segítség-funkció
- hibaelhárító rutin
- integrált kommunikációs csatlakozók
- azonnal könnyen indítható

www.hasco.com

RESINEX

Distribution of *Plastics & Elastomers*

TÖMEGMŰANYAGOK

LLDPE C4-C6-C8, mLLDPE,
HDPE, LDPE, EVA,
PP, PP kompaundok,
PET, POP, PLA, GPPS, HIPS

MŰSZAKI MŰANYAGOK

ABS, ASA, SAN, PC, PC/ABS,
POM, PA6, PA66, PA66/6,
PA11, PA12, PA4.6, PA6.10,
PPA, LCP, LFC, PBT, PCT,
PMMA, PPS, PVDF

ELASZTOMEREK, KAUCSUK ALAPANYAGOK

TPE-A, TPE-S, TPE-V, TPE-U,
TPE-O, TPE-C, EPDM, SBR,
POE, BR, NBR, TSR-10,
TSR-20, CV, RSS, Latex, SIO2



Braskem

ARKEMA



LG Chem



Celanese



ALTUGLAS
by ARKEMA



ENPLAST[®]

equipolymers[®]



NatureWorks LLC



ExxonMobil



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

web: www.resinex.hu

Telefon: +36 1 371 1831

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

web: www.trans-sped.hu

Telefon: +36 34 586 622

ELINDULT A KÉSZÜLŐDÉS: K 2019 PREVIEW

Széleskörű sajtótájékoztatót tartottak a világ legfontosabb szakmai vásárának szervezői, a műanyagipar és a média Düsseldorfban gyűlt össze a „K 2019 Preview” programra, amely az utolsó esemény az októberi show előtt. A rendezvényen 15 műanyagipari nagyvállalat mutatta be újdonságait több mint 75 német és nemzetközi újságíró számára, fókuszban a fenntarthatósággal és a körforgásos gazdasággal.

A K 2019-et éppen egy olyan pillanatban rendezik, amikor a műanyagok megítélése kedvezőtlen, ráadásul az első felszólaló, a mindig karakán és magabiztos Ulrich Reifenhäuser, a Német Műanyagfeldolgozó-Gépgyártók Szövetségének elnöke is úgy kezdte előadását, hogy megdermedt a közönsége: - *Problémánk van. Nagy problémánk. Súlyos problémánk* – mondta. - *A tengeri és környezeti műanyag hulladékokról készült képeket látva mi is tisztában vagyunk azzal, hogy felelősségünk van a környezet-szennyezés megállításában, meg kell oldanunk, hogy a műanyag ne úgy kerüljön be a köztudatba, hogy az káros a környezetre. Azok a képek, amik most az élővilág pusztulását vetítik elénk a műanyag-szennyezéssel kapcsolatban, nyomást gyakorol ránk is.*

Emellett – vagy éppen ezért – a gépgyártók forgalomcsökkenéssel szembesülnek. Ulrich Reifenhäuser arról számolt be, hogy amíg az utóbbi tíz évben eredményeknek örülhettek, a 2019-es várakozások már lehangolóak, legkevesebb 10% forgalomcsökkenés várható, bár vannak szakemberek, akik szerint ez az előjelzés is túlonúl optimista, a fröccsöntő gépek területén például még nagyobb visszaesés lehetséges. Ennek ellenére sokan reménykednek abban, hogy hamarosan túlléphetünk a válságon, amely – Ulrich Reifenhäuser szerint – nem a tíz évvel ezelőtti mértékben jelentkezik, inkább a fejekben uralkodott el.

- *Az „újrahasznosító-gépes fiúk” ugyanakkor igen szerencsések – mutatott rá Reifenhäuser –, mert manapság az újrahasznosíthatóság kutatása, fejlesztése a legpezsgőbb terület. Meg kell győznünk a vásárlókat, a közvéleményt és a médiát arról, hogy erősen koncentrálunk e terület megoldásaira és azon dolgozunk, hogy*

a gépeink gyorsabbak és a termékek vékonyabbak legyenek, de összességében minden az újrahasznosíthatóságról és a körforgásos gazdaságról szól. Fontos feladatként tekintünk ezekre a területekre, de csak a gépgyártók önállóan nem képesek a megoldásra – közös összefogást kell kialakítanunk – emelte ki Reifenhäuser.

- *A mindennapi életnek nincs olyan része, amelyben a műanyagok ne játszanának szerepet – kezdte tájékoztatóját Dr. Rüdiger Baunemann, a PlasticsEurope igazgatója. - Valóban tapasztalunk kismértékű visszaesést, a világkereskedelmet és a környezetet körülvevő kritikai vitával párhuzamosan azonban iparágunk mindig jó hírnevet képviselt az ipar és az anyag jellegének területén, ami az utóbbi időben vitathatatlanul megváltozott. A környezet-szennyezés negatív és erős érzelmeket ébresztő képei hatással vannak és lesznek a műanyagiparra, amire a műanyagiparnak reagálnia kell – ezt látjuk majd itt Düsseldorfban. A PlasticsEurope 2019-ben tizedszer jelenik meg a K-vásáron, a 6. pavilon C40 megastandján található különleges kiállítása pedig ismét nagyszabású lesz és színesen egészíti ki az amúgy is óriási düsseldorfi vásárt. Valamennyien tartozunk ennek az iparágunk – emelte ki az igazgató. - Csatlakoznunk kell a kezdeményezésekhez, a kihívások megoldásaihoz. Létre kell hozzuk a fontos piaci szereplők – a gyártók, a kompaundálók, a feldolgozók, az újrahasznosítók – együttműködését, meg kell mutassuk, hogy a műanyag inkább a megoldás, mintsem a probléma része.*

Oliver Möllenstädt, a Német Műanyagfeldolgozók Szövetségének ügyvezető igazgatója szerint is a német műanyagfeldolgozó ipar készen áll a kihívásra, úgy is, mint Európa vezető, legnagyobb műanyagfeldolgozó országa. Ez egy óriási, hosszútávú projekt, paradigmaváltással egyenértékű, a lineáris értékteremtési modelltől át kell állni a körforgásos gazdaság irányába. A szövetség fő törekvése a K 2019 vásáron az innovatív és anyagtakarékos megoldások bemutatása a műanyagok terén – az új építési módszerektől az öko-hatékony terméktervezésen át a műanyag újrahasznosításig, a körforgásos gazdaság szellemében.

Végezetül Erhard Wienkamp, a Düsseldorf-i Vásári Igazgatóság ügyvezető igazgatója azt emelte ki, hogy a K-vásár az egész iparág és az egész világ műanyagos teljesítményének barométere. Nyolc napon át a legfontosabb szereplők lesznek majd jelen a düsseldorfi vásárvárosban és mutatják be, mire képes ez az iparág. Lehetőség nyílik arra is, hogy megtárgyalják, hogyan kíván megfelelni a műanyag- és gumiipar az új követelményeknek, megvitatják a jelenlegi trendeket és megtervezhetik a jövő irányát.

A magasabb szintű kiszolgálás érdekében a vásári igazgatóság hatalmas – jelenleg is zajló és a nyitásra elkészülő – építkezéssel bővít, készül. A Messe Düsseldorf átépíti a déli bejáratot és az 1. pavilont. Ennek eredményeként az egyik legkorszerűbb és multifunkcionálisabb vásári területet alakítják ki, amely építészeti és működési szempontból is világszínvonalú lesz.



△ Kiemelt programja volt a rendezvénynek, amikor a szakma jeles képviselőit felvonultató panelbeszélgetésen ismerték meg a résztvevők a vitaindító témákat, véleményeket. A pódiumon megjelentek (a képen balról jobbra) Ulrich Reifenhäuser, a Reifenhäuser-csoport vezérigazgatója, a Német Műanyagfeldolgozó-Gépgyártók Szövetségének elnöke; Oliver Möllenstädt, a Német Műanyagfeldolgozók Szövetségének (GKV) ügyvezető igazgatója; Dr. Rüdiger Baunemann, a PlasticsEurope igazgatója; Boris Engelhardt, a Német Gumiipari Szövetség főtitkára, valamint Erhard Wienkamp, a Külföldi Vásárok Divízió/Düsseldorfi Vásári Igazgatóság ügyvezető igazgatója.



PLASTICSEUROPE: SPECIAL K-SHOW 2019

Ez a különleges kiállítási óriásstand az információ, ötletek és vélemények cseréjének központi fóruma lesz, amely mind a hivatásos látogatókat, mind az általános közönséget hivatott elérni. Ahogyan 2016-ban is, mottójuk a *Plastics shape the future* jelmondat volt, vagyis *A műanyagok formálják a jövőt*, úgy a középpontba most is a polimerek lendületes innovációja, a forrás-hatékonyság, a digitalizálás, a megújuló energiák és a fenntarthatósági szempontok kerülnek.

Témanapokkal, előadásokkal, vitaindító- és kerekasztal beszélgetésekkel tarkítva mutatják be törekvéseiket a műanyagipar európai szakemberei, de a tudomány, az ipar és a politika jeles szakértői is adnak tájékoztatókat, megvitatják a gazdasági, társadalmi, ökológiai kihívásokat és a lehetséges megoldásokat. A hét nap programja a következőkben olvasható, amelyet a műanyagok innovációs potenciáljára vonatkozó filmekkel, egy magával ragadó és szellemes kémiai kísérleti bemutatóval, valamint 3D nyomtatási bemutatókkal színesítenek, kiemelendő a mesterséges intelligenciát és a modern anyagokat.

Október 16. (szerda):

Plastics shape the future, A műanyagok formálják a jövőt

Október 17. (csütörtök):

Műanyagok a fenntartható fejlődésben

Október 18. (péntek):

Digitalizáció / Műanyagok, Ipar 4.0

Október 19. (szombat):

Műanyagok a körforgásos gazdaság és a tengeri szennyeződés ütközőpontjában

Október 20. (vasárnap):

Fiatalok és Nevelés / „Arany Vasárnap”

Október 21. (hétfő):

Funkcionalitás I. (anyagok, folyamatok, formatervezés): adalékgyártás, könnyű szerkezetek, mobilitás
Extra programpont: Díjátadó-ünnepség 2019 („WAK”, Polimertechnikai Tudományos Munkacsoport, a legjobb PhD dolgozatok díjazása)

Október 22. (kedd):

Funkcionalitás II. (anyagok, folyamatok, formatervezés): új anyagok, adalékok, bio-műanyagok

Emellett naponta:

- Robotics FabLab in Action: Lübecki fiatal feltalálók, műanyagok és 3D nyomtatás
- Dr. Gerhard Heywang kísérletei műanyagokkal
- Plastics shape the future – Udo Tschimmel filmjének bemutatása

További részletek:

<https://www.plasticshapethefuture.de/wp-content/uploads/Preliminary-Programme-Special-Show.pdf>

<https://www.plasticshapethefuture.de/en/programme/>

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPÚ KARBANTARTÁS ÉS MINTAGYÁR A BÉCSI TECHNOLOGIAI EGYETEMEN

VÉGET NEM ÉRŐ ÉRTEKEZLETEK HELYETT ALGORITMUSOKKAL BESZÉLGETÜNK?

El tudják képzelni, hogy állnak egy öblös narancssárga műanyagcső előtt, annak tesznek fel kérdéseket a gyártási folyamat legoptimálisabb helyzetét elemezve és a cső minden kérdésükre több opciót felvázolva alakítja ki a legideálisabb megoldást? Ha háborgozatónak, netán felemelőnek tűnik a szituáció, jól érzik. Mindkét érzés elfogta az embert Fazel Ansari, a Bécsi Technológiai Egyetem Intelligens és Tudásalapú Karbantartás (SKBM) kutatócsoportjának helyettes vezetőjét hallgatva, aki a mesterséges intelligencia karbantartásban való alkalmazásáról és jövőjéről tartott előadást az ITM – IPAR 4.0 NTPSZ konferenciáján, ahol az egyetem mintagyárának működését is bemutatta egy filmen, ugyanis ez a modell Bécsben már működik.

Az SKBM kutatócsoportja alap- és alkalmazottorientált kutatásokat végez, hogy áthidalja a szakadékokat az alapvető tudományos eredmények és azok gyakorlati alkalmazása között a termelési rendszerek prediktív és előírt karbantartásában. A cél az ipari teljesítmény előmozdítása a karbantartással kapcsolatos fő teljesítménymutatókra való fókuszálással. Testreszabott innovatív megoldásokat hoznak létre, amelyeket az ipari partnerekkel (autóipar, gépgyártás, elektromos és elektronikai ipar) és kutatóintézetekkel szoros együttműködésben szállítanak szerte Európába. Az ipari adattudomány felől közelítenek a karbantartáshoz, felhasználva a mesterséges intelligenciát (AI módszerek), a szemantikus (jelentésalapú) technológiát, a nagy adatok (Big Data) elemzését és a gépi tanulást (Machine Learning – ML) az ismeretek hatékony felfedezésére és megalapozott döntési alternatívák biztosítására. Ez a jövőorientált, tudásalapú karbantartási megközelítés növeli a gépek rendelkezésre állását, csökkenti a karbantartási költségeket, optimalizálja a karbantartási (üzleti) folyamatokat és segíti a karbantartást végző szakembereket.

Az ipari termékek gyártása a jövőben egészen máshogy fog működni. A Bécsi Technológiai Egyetem mintagyárában azt kutatják, hogyan valósulhat meg az intelligens gyártás. Manapság a termékek előállítása nem csupán egy gép felállításából és a nagy zöld gomb megnyomásából áll. Az ipari termelés egyre bonyolultabbá válik és hálózatba kapcsoltnak működik. A jövőben az egyes gyártási lépéseket már nem lehet külön megtekinteni a folyamatban, a gyártás összes fázisa a hálózatban koordinálva van egymással az információs technológiának (IT) köszönhetően.

Az intelligens IT rendszerek biztosítják azt, hogy a különböző gépeket optimálisan hangolják össze és reagáljanak egymásra, ebben az összefüggésben gyakran beszélünk a Tárgyak Internetére vagy a kiber-fizikai rendszerekre alapuló Ipar 4.0-ról és az Intelligens Termelésről. A tervezést nem az emberek végzik egy központi csatlakozási ponton, hanem az egyes eszközök közötti kommunikáció támogatja ezt. A beszállítói ipar és az értékesítés szintén integrálható az átfogó rendszerbe. Ennek számos



△ A mintagyárban a termékek előállítása nem csupán egy gép felállításából és a nagy zöld gomb megnyomásából áll.

előnye van: a termelés gyorsabb, olcsóbb és energiahatékonyabb lesz, a vevők egyedi kívánságaira is sokkal jobban reagálhatnak, mint korábban. A testreszabott termékek elkészítése sokkal nehezebb, mint egy tömegtermék előállítása. Ugyanakkor a cél az, hogy ugyanazt a hatékonysági szintet érjük el még rugalmasabb, még testreszabottabb termeléssel is, és ehhez az ipar számára teljesen új stratégiákra van szükség.

Az ilyen új stratégiák kidolgozása, vizsgálata és fejlesztése valószínű tesztelési környezetet igényel – valódi gépeket, valódi gyártási láncokat, valódi terméket. Ki lehet próbálni a gyártási folyamat szimulálását oly módon is, hogy összeállítunk valamit, majd a végén szétszereljük. A gyakorlat szempontjából azonban releváns megállapítások ezzel a módszerrel nem tehetők. A mintagyárban viszont eredeti, használható termékeket állítanak elő. A komponensek 3D nyomtatókból származnak, ezek viszonylag összetett tárgyak, amelyek különféle variációkban állíthatók elő. A gyártás kellő kihívást jelent ahhoz is, hogy tudományosan érdekes legyen.

A mintagyár több okból is fontos. Fejleszti az optimális gyártási technikákkal kapcsolatos tudományos ismereteket, amelyek azután a gazdaság számára hasznosak lehetnek. Meghatározó szerepet játszik az oktatásban, a hallgatók megismerhetik és együtt fejleszthetik az egész értékláncot a tervezéstől a gyártáson és összeszerelésen át a minőségbiztosításig és a logisztikáig. Lehetővé teszi új prototípusok és új technológiák kifejlesztését. A kísérleti gyár továbbképzésre is felhasználható, az új ötletek beépíthetők a saját termelési láncba.

Vitathatatlan, hogy a gyártási technológiák világszerte változnak. Valószínűleg elkerülhetetlen, hogy a munkahelyek elvesznek a növekvő automatizálás miatt. Ennek ellenére, vagy éppen ezért fontos, hogy Európa támaszkodjon a modern termelési technikákra. A jobb termelés lehetővé teszi a kiszervezett gyártási folyamatok visszatérését Európába. A rugalmasság, az alkalmazkodóképesség és a termék gyors gyártásba helyezésének képessége gyakran fontosabb lehet, mint az alacsony munkaerőköltség. Az Ipar 4.0 erősítheti a gyártóipart és újraparosodáshoz vezethet.

LEHOCZKI LÁSZLÓ

The World's No. 1 Trade Fair
for Plastics and Rubber



2019

16-23 October
Düsseldorf
Germany

FOR PEOPLE,
PLANET & PLASTICS.
K 2019

A jövő a K 2019 szakvásáron kezdődik. Az újrahasznosítás jövőbemutató koncepciói, technológiai és eljárásai kerülnek a fókuszba, hogy biztosítsák a körforgásos gazdaság sikerét és fenntarthatóságát. A K 2019 szakvásár mintegy 3.200 kiállítója feltárja a legújabb fejlesztéseket és úttörő újdonságokat a műanyag- és gumiipar minden meghatározó területén. Szeretettel várjuk.

www.k-online.com/ticketing

BD-EXPO Kft.
Hűvösvölgyi út 4 - H-1021 Budapest - Tel. +36 (1) 346 02 73
office@bdexpo.hu
www.bdexpo.hu

Utazási és szállásinformációk: Tours For You Kft.
Tel. +36 (1) 250-8132
info@toursforyou.hu



Messe
Düsseldorf



**3. CENTRAL EUROPEAN
PLASTICS MEETING**

23-24 SEPTEMBER 2019
X-BIONIC SPHERE HOTEL
SOMORJA, SZLOVÁKIA

**VÁLTOZÓ
GAZDASÁGI KÖRNYEZET**

**FENNTARTHATÓ
ALAPANYAGOK**

**ELTÉRŐ
FOGYASZTÓI IGÉNYEK**

**INNOVATÍV
TECHNOLÓGIÁK**

**NÉZZEN SZEMBE
FELKÉSZÜLTEN
A JELEN KIHÍVÁSAIVAL!**

myCEPPI
PLASTICS CONSULTING

WWW.PLASTICSMEEETING.COM
PLASTICSMEEETING@MYCEPPI.COM

+36 70 428 5140
+36 70 368 5140

ULTRAPOLYMERS
a Spirit of Partnership



**INEOS
STYROLUTION**

lyondellbasell

**Lucite
International**

Poliolefinek, műszaki műanyagok, specialitások, és

BASF

life's ingredients
samyang

műszaki segítség az anyagválasztástól a feldolgozásig

ENPLAST

ASCEND

Magyarország szakértő disztribútorától!

AsahiKASEI

TEIJIN

FRANCESCETTI



Szintetikus gumik

ARLANXEO

SUMITOMO CHEMICAL

LANXESS

ULTRAPOLYMERS KFT. | 2890 TATA, AGOSTYÁNI ÚT 25. | ☎ +36-34-487-213 | 📠 +36-34-487-586 | @ info1@ultrapolymers.hu

DIGITALIZÁLÓ ÜGYFÉLPORTÁL
JÖVŐBE MUTATÓ IDŐGÉP

arburgXworld

ÚJ VILÁG DIGITÁLIS ÁTALAKULÁS
ÖSSZEKÖTŐ
ÚTKÉSZÍTŐ



WIR SIND DA.

Készüljön fel! A digitális hálózatok új világára a vállalatában. Meghívjuk és elhozzuk Önt. A Road to Digitalisation programba. Az ügyfélporthoz. Merüljön el az arburgXworld világában. „Wir sind da.” K 2019, 13A13-as stand.

www.arburg.hu

ARBURG

KOMPLEX ELEMZÉSI VIZSGÁLATOK EGYSZERŰEN A MŰANYAGIPARBAN

HOGYAN NÖVELTE A VIDEOTON A VEVŐI ELÉGEDETTSÉGÉT ÉS AZ ÜZLETKÖTÉSEIK SZÁMÁT A SOLIDWORKS PLASTICS HASZNÁLATÁVAL?

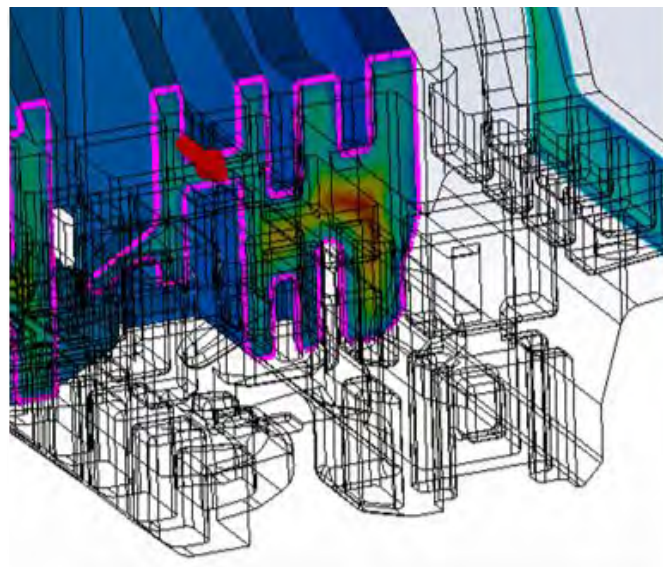
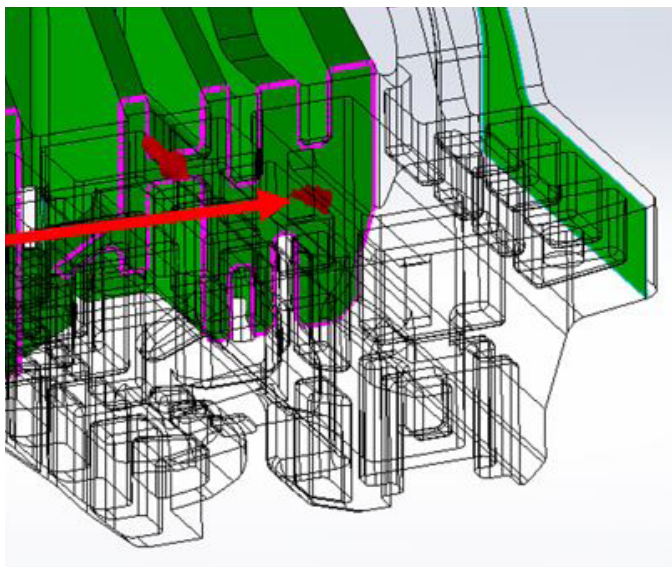
A kaposvári Videoton Elektro-Plast Kft. tevékenysége a stratégiai partnerkapcsolatokra és az integrált gyártási szolgáltatásokra épül. Hosszú távon versenyképes költségszintű gyártást, személyre szabott megoldásokat és üzleti modelleket kínálnak partnereik számára: a vevőspecifikus termékfejlesztéstől kezdve az anyaggyártáson és a stratégiai beszerzésen át egészen a precíziós műanyag fröccsöntésig és a késztermék összeszereléséig. A cég 2 éve vásárolt szimulációs megoldást műanyagtermékek vizsgálatához azzal a céllal, hogy ügyfeleik igényeit még jobban és gyorsabban kiszolgálhassa. Akkor a SOLIDWORKS Plastics szimulációs szoftvere mellett döntöttek, amit azóta se bántak meg.

Máté Zoltán, a fröccsöntési szimulációkat végző fejlesztőmérnök, aki 2008 óta dolgozik a cégnél elmondta, hogy szimulációs vizsgálataikat első sorban vevői megkeresésre készítik mielőtt szerszámadási ajánlatot tennének. Az elemzések során megvizsgálják a falvastagságot, a kitöltést, hogy az adott darab fröccsönthető-e, és visszajelzést adnak a vevőnek, hogy mit látnak problémásnak, illetve módosítási javaslatokat tesznek.

Ahhoz, hogy megoldást találjanak a kialakult helyzetre visszafelé kezdtek el nyomozni, aminek során kiderült, hogy luncker akkor keletkezik, ha nem elég hosszú a ciklusidő és nem tud lehűlni a műanyagtermék.

Megnézték szimulációval, hogy képesek-e ellenőrizni ezt a folyamatot és a SOLIDWORKS Plastics-szal el tudták végezni a szükséges elemzéseket. Az analízis megmutatta, hogy a hűlési idő végén hol van még folyékony állapotban lévő ömledék, és ebből arra is lehetett már következtetni, hogy hol fog abból luncker keletkezni. Máté Zoltán elmondta, hogy a szimulációk futtatásakor a lunkerek miatt keletkező beszívódások elemzése egyike a három legfontosabb és leggyakrabban vizsgált paraméternek, amit a szoftver teljes mértékben teljesít.

Egy másik esetben is a fröccsöntési szimuláció hozott megoldást egy felmerülő problémára. Egy műanyagterméknél az összecsapás a látható oldalon keletkezett, ami a pigmentes színező anyaggal történt kezelése miatt nem mutatott igazán esztétikusan. A szimuláció segítségével addig módosították a geometriát, hogy az összecsapás ne a látható oldalra kerüljön.



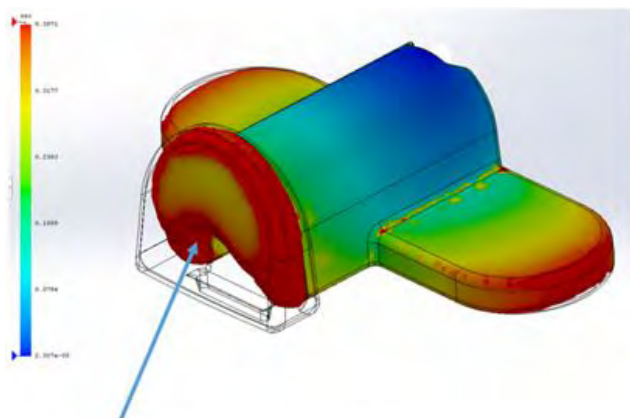
△ LUNKER az alkatrészen - szimulációs kép

Így jártak el egy vevői reklamáció esetén is, amikor a vevő azzal a szándékkal, hogy erősebbé tegye termékét, növelte annak falvastagságát, de túl nagy mértékben és így luncker (fröccsöntés során keletkező üreg) jött létre a darab belsejében, így éppen ott tört el a termék, ahol a falvastagságot megnövelték.

Végül két-három tizedes lapolást hoztak létre a meglévő oldalon lévő boltív alsó részén, amivel az ömledék áramlását úgy tudták befolyásolni, hogy az ki tudjon terülni és így megszűnt az összecsapási nyom.

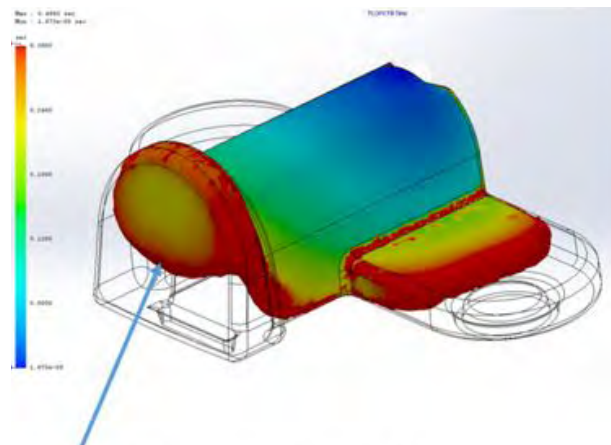
Máté Zoltán a SOLIDWORKS Plastics nagy előnyének látja,

Lapolás nélküli alkatrész



Összecsapási vonal kialakulása

Lapolt alkatrész

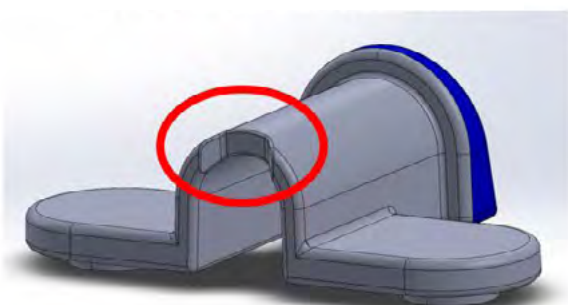


Nincs összecsapási vonal

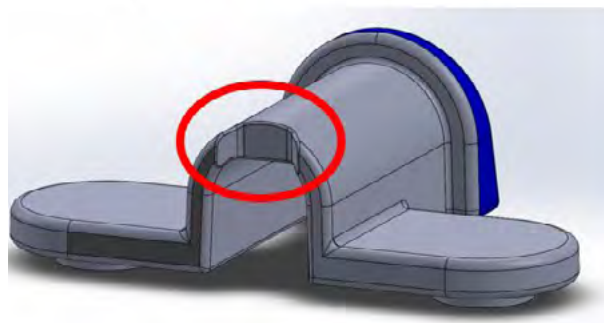
△ Összecsapási nyom a termék felületén - szimuláció

A tervek és a valóság:

Módosítás előtti geometria
Lapolás nélküli 3D geometria



Módosítás utáni geometria
Lapolással ellátott 3D geometria



hogy a konkurens szoftverekkel szemben ez nem csak egy szimulációs szoftver, hanem rendelkezik egy olyan CAD-es háttérrel is, aminek segítségével úgy tudja változtatni a modelleket, hogy azokat nem kell újra felépítenie a szimulációhoz, és további előnye a meglövési pont helyének kiválasztása parametrikus

méretekkel. A szoftver képes az alapbeállításokat megtartva a hálózást regenerálással újra elvégezni. Ezzel rengeteg időt lehet megspórolni egy-egy elemzésnél. Azt is hozzátette, hogy a szoftverrel össze lehet állítani elemzési „csomagokat”, amelyekben egy-két paramétert beállítva (pl. kitöltési idő, alapanyag

hőmérséklet, meglövési pont keresztmetszet) a program párhuzamos futtatja le a szimulációkat, így csökkentve az elemzések idejét. A cég a SOLIDWORKS Plastics előtt rendelkezett már másik szimulációs szoftverrel, de azzal csak kitöltési szimulációkat tudtak megvalósítani. Az új szoftver kiválasztásakor a fő szempont az ár-érték arány volt, továbbá, hogy ne csak kitöltést, hanem zsugorodást és vetemedést is tudjon vizsgálni. Jelenleg hetente egy vagy két szimulációt futtatnak, de mivel cégük bérgyártóként sok vevővel rendelkezik és a vevői kör egyre bővül, várhatóan az analízisek száma is nőni fog a jövőben. Minden egyes árajánlatkérésnél és megkeresésnél, legyen szó egy régi ügyfél új termékéről vagy egy új ügyfélről, lefuttatják a szükséges szimulációkat és az alapján javaslatokat tesznek a gyártásra.

Máté Zoltán elmondása alapján a SOLIDWORKS Plastics használatával pénzt és időt takarítanak meg, hiszen 1-2 nap alatt meg lehet mutatni a megrendelőnek, hogy egy adott termékénél mi lehet a hiba, ami módosítást igényel, vagy mi az, ami sajátosság és nem lehet változtatni rajta.

Hozzáteszi azt is, hogy mivel SOLIDWORKS Plastics Premium szoftverrel rendelkeznek, a vetemedést és a szerszámhalanszot is alaposan tudják vizsgálni. Továbbá a program segítségével fel tud építeni egy teljes próbafröccsöntést a nyomás, az idő, az

anyagtulajdonságok és a fröccsöntő gép típusának beállításával, ahogy az a folyamat jegyzőkönyvben is szerepel. A virtuális vizsgálatok eredményei általában 90%-ban megfelelnek a valóságban elvégzett teszteknek, sőt, ha még pontosabb az értékmegadás vagy a hálózás a szimulációban, akkor ez arány ennél magasabb is lehet.

Máté Zoltán elégedetten beszélt a SOLIDWORKS alapanyag elérési bázisáról is, amelyben könnyen lehet keresni a különböző csoportokra bontott anyagtipusok között és meg lehet adni olyan keresési paramétereket, mint a folyóképesség, sűrűség, feldolgozási vagy üvegesedési hőmérséklet. Ez nagy mértékben felgyorsítja a vizsgálati folyamatot, hiszen nem a kereséssel megy el az idő.

Elmondása szerint a SOLIDWORKS Plastics egy olyan egyszerűen használható szimulációs szoftver, amely pontosan azt nyújtja, amire egy műanyagtermékek tervezésével és/vagy gyártásával foglalkozó cégnek szüksége van. Természetesen a szimulációs eredmények elemzését nem lehet kikerülni, de a program számításai megbízhatók és jó kiindulási alapot biztosítanak a vevők felé benyújtott módosítási javaslatoknak. A szoftver segítségével pedig olyan plusz szolgáltatást és tudást tudnak adni ügyfeleinknek, más gyártókkal szemben, amellyel proaktívan tudnak részt venni az üzletkötésben és növelhetik vevőik elégedettségét.



"A SOLIDWORKS Plastics egy olyan egyszerűen használható szimulációs szoftver, amely pontosan azt nyújtja, amire egy műanyagtermék tervezésével vagy gyártásával foglalkozó cégnek szüksége van."

Máté Zoltán,
a Videoton Elektro-Plast Kft. fejlesztőmérnöke

**Ismerje meg első kézből
a SOLIDWORKS Plastics
újdonságait!**

**Jöjjön el ingyenes
rendezvényünkre! Foglalja le
helyét weboldalunkon!**

2019.10.03. Sugár mozi



EuroSolid Kft.
1117 Budapest
Szerémi út 7/B
36 20 2220454
support@eurosolid.hu
www.eurosolid.hu



OERLIKON-Barmag PRECÍZIÓS FOGASKERÉKSZIVATTYÚK

- FOLYADÉK, ÖMLEDÉKEK TOVÁBBÍTÁSÁRA, ADAGOLÁSÁRA

Ömledékek, gyanták, ragasztók, lakkok, vegyszerek továbbítására, adagolására

- MAGAS TOVÁBBÍTÁSI HATÉKONYSÁG

- HOSSZÚ, MEGBÍZHATÓ ÜZEMIDŐ

- ELEKTROMOS VAGY FOLYADÉKHŰTÉSSEL



oerlikon
barmag

www.kuehnen.com

DR. VALÓ GÁBOR , Tel.:+36 30 977 2729, Email: valo.gabor @kuehnen.com

TPE	PA Compounds	ABS, MABS, ASA	PP, PA, ABS, PC/ABS	ETPs and specialities LNP Compounds stb.
POM	medical PP/PE	PEEK	PPS	Csigatisztító

Plastoplan

Az Ön partnere az ötlettől a termékig

PLASTOPLAN Polymer Kft. | ICO Ipartelep ICO út 5. | 2013 Pomáz
+36 70 905 48 40 | office@plastoplan.hu | www.plastoplan.hu

JAPÁN ELEKTROMOS ÓRIÁSOK ÉRKEZNEK MAGYARORSZÁGRA

Az elektromos fröccsöntő gépek gyártásában úttörőnek számító japán JSW gépeivel bővül az immáron 40 éve a műanyagiparban tevékenykedő Thege-Plastic Kft. kínálata. A japánok a világ legnagyobb iparági vásárára, a düsseldorfi K-show-ra legmodernebb fröccsöntőikkel érkeznek: egy 100 tonnás záróerejű 2 komponenses megoldással és egy 350 tonnás ultragyors befröccsöntésű géppel. Mindemellett a JSW gyakorlatilag lefedi a műanyaggyártás minden szegmensét, hiszen nagy és ultranagy méretű fröccsöntő gépeket is készítenek. Az egyedülálló elektromos meghajtásnak köszönhetően akár 75 százalékos energiamegtakarítás érhető el a hagyományos hidraulikus gépekhez képest, továbbá jóval megbízhatóbbak a kevesebb alkatrész miatt, valamint nagyobb hatékonysággal és precizitással dolgoznak.



△ A közepes méretű gépek is komoly kiadáscsökkenést eredményezhetnek

A Japan Steel Works (JSW) 1907-es alapítása óta – az ország hagyományaihoz híven – a világ élvonalába tartozik az acél- és gépgyártásban. A vállalat fő tevékenysége mellé a II. világháború végével a műanyagipari gyártógépeket is felvette, miközben az acél iránti alázatos hozzáállást és precizitást tovább vitték az újabb termékeikre is.

AZ ELEKTROMOS FRÖCCSÖNTÉS ÚTTÖRŐI

A JSW hirosimai gyárában 1950-ben készült el az első extruder, 1987-ben pedig az első teljesen elektromos fröccsöntő gép! Nem is kellett sokat várni az új technológia térnyerésére a hagyományos hidraulikus meghajtásúakkal szemben, hiszen ugyanazok az előnyök jelentkeznek, amit napjainkban láthatunk az autóiparban. A kevesebb alkatrészrel működő, nagyobb pontosságra és teljesítményre képes elektromos fröccsöntők környezetbarátabbak és energiatakarékosabbak is. Nincs hidraulika olaj, nincs energiavesztés az olajfűtésnél/hűtésnél és sokkal kevesebb a kopó alkatrész, ami még megtérülőbbé teszi a beruházást!

ÚJ TECHNOLÓGIA HAGYOMÁNYOS ÁRON

A japánok – a világon egyedülként – már képesek 3000 tonna záróerőig is teljesen elektromos fröccsöntő gépeket gyártani (címlapon)! Így a kifutóban lévő hidraulikus technikát értékesítő európai gépgyártóknak azzal kell szembesülniük, hogy a nagygépek területén is vetélytársra akadnak egy hasonló árú, de teljesen elektromos JSW gép formájában. Mindez annak is köszönhető,

hogy a technológia már beérett, hiszen a JSW több generációt is legyártott az elektromos fröccsöntőkből, így nem figyelhető meg a túlárzottság, mint például az elektromos gépkocsiknál.

ELEKTROMOS FRÖCCSÖNTŐ GÉPEK MINDEN FELADATRA

A JSW a teljesen elektromos fröccsöntő gépek széles választékát kínálja elérhető áron, kezdve a kompakt, kisméretű modelljeitől (30-180 tonna záróerő) a közepes modelleken át (220-450 tonna záróerő) a nagy (550-1800 tonna záróerő) és az ultranagy méretű modellekig (2500-3000 tonna záróerő). Ki kell emelni, hogy a választalat összes gépe robotiztus szerszámfelfogó lappal, nagy teljesítményű csigával/hengerrel és felettébb megbízható vezérlőrendszerrel van felszerelve.



△ A 100 tonnás záróerejű, kis méretű elektromos fröccsöntőgép is nagy pontosságú öntésre képes

Ezenkívül a JSW teljesen elektromos vertikális típusú fröccsöntő gépeket is kínál, amelyek könnyű automatizálást, így munkaerő-megtakarítást eredményeznek az öntőüzemekben. Továbbá speciális fröccsöntő gépeket is gyártanak, például több komponenses megoldásokat és habosított termékeket gyártó gépeket, valamint a DSI fröccsöntési technológiára képes fröccsöntőt, amely lehetővé teszi áttetsző (lencsék, LED-ek) termékek gyártását.

FÉM FRÖCCSÖNTŐ GÉP: KÖRNYEZETVÉDELLEM AZ ENERGIA-MEGTAKARÍTÁSON TÚL

A JSW az egyre hatékonyabb energiafelhasználás mellett könnyűfém-feldolgozó gépekkel reagál a környezetvédelem mai igényeire. A magnéziumötvözetek újrahasznosítható, környezetbarát anyagok. A fém fröccsöntő gépükkel ugyanolyan pontossággal formázhatja a magnéziumötvözeteket, mint a műanyagot. A svájci Bühler Druckguss AG-vel közösen kifejlesztett gép ezen túl alumínium fröccsöntésére is alkalmassá tehető, ezzel tovább növelve a környezetbarát anyag felhasználásának palettáját!

A JSW régóta jelen van az európai piacon, jelenleg 1000 gépük működik az öreg kontinensen, Franciaországban például több 1800 tonnás. Magyarországon is számos fröccsöntő gépük termel, jónéhány 800 tonnás több mint tíz éve teljesít szolgálatot. A fentiek miatt a vállalat alkatrész raktárral rendelkezik

Csehországban, így egy esetleges meghibásodás vagy alkatrészcsere sem okoz problémát.

A JSW eredeti tevékenységének számító fémmegmunkálásból adódóan a legtöbb komponens (oszlopok, felfogólapok, csigák, hengerek, öntvények stb.) házon belül készül, így a kritikus alkatrészeknél nincs kitétség a külsős beszállítók minőségi problémáinak és szállítási határidejének! Ennek is köszönhetően a gépek karbantartási/fenntartási költsége minimális, élettartama pedig jóval hosszabb a konkurensekhez képest, kiváltóképp a hidraulikus gépekhez mérten!

Termékpalettájuk a műanyagipar szinte minden területére kiterjed, teljesen elektromos fúvógépektől elkezdve lemez és fólia extrudereken át egészen a kompaundáló és regranuláló extruderekig.

Mostantól pedig Ön is rendelhet a JSW csodagépeiből a cég hivatalos magyarországi forgalmazójától és szervizelőjétől, a Thege-Plastic Kft.-től!

„40 éves fennállásunkat méltán koronázza meg ezen nagymúltú gyártó képviselője, hosszú és sikeres együttműködésre számítunk!” – Konkoly-Thege Máté.

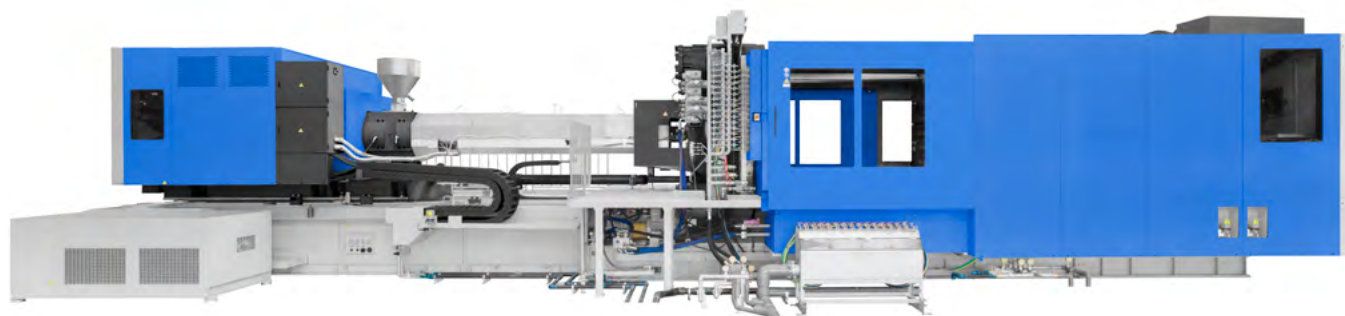
www.thege-plastic.hu



△ 650 tonna záróerő – letisztult design

További partnereink:

- ChenHsong** kínai fröccsöntő gépek
- Maplan** osztrák gumifröccsöntő gépek
- Milacron** fröccsöntő gépek, fúvógépek
- GWK** német temperáló berendezések, kompakthűtők, rendszerhűtők
- Rapid** svéd gyártmányú darálók
- Labotek** dán alapanyag kezelő berendezések
- Herzog** svájci dűznizárak
- Efort** kínai 6 tengelyes robotok
- MEWO** német sorjázó/koptató- és mosógépek
- EBU Umformtechnik** német fémprések
- KHS** csomagológépek



△ Ultranagy gép – kezelővel ellentétes oldal

Csökkentse üzemének elektromos áram felhasználását és karbantartási költségeit a Mobil DTE 10 Excel™ sorozat cinkmentes hidraulikaolajaival a termelékenység maximalizálása mellett!

Legfőbb termékelőnyök



A vizsgált olajokhoz képest akár 3-szor hosszabb ideig tartó rendszertisztító hatása révén segít minimalizálni a karbantartási költségeket és az állás időt



Kivételes hidraulikus hatásfoka által segít csökkenteni a berendezések áramfelvételét és fokozni azok termelékenységét



Műanyag fröccsöntő gépek hidraulikus rendszereiben felhasználva garantálja az energiatakarékos működést és a megnövelt hatékonyságot



Könnyű indítást tesz lehetővé és megbízható szivattyúvédelmet biztosít széles hőmérsékleti tartományban

A Lubexpert Hungária Kft., mint a Mobil kenőanyagok hivatalos magyarországi disztribútora, biztosítja Önöknek:

- a fejlett technológiájú kenőanyagokat
- a hozzáértő szakmai háttérrel és műszaki támogatást
- a megbízható és gyors logisztikát

MIÉRT HASZNÁLJUNK MAGAS MINŐSÉGI SZINTŰ, CINKMENTES HIDRAULIKAOLAJAT A FRÖCCSÖNTŐ GÉPEKBEN?

Az általános hidraulika olajokban cink tartalmú adalékokat alkalmaznak oxidációgátlóként, valamint kivételes tulajdonságaik miatt kopásgátlóként is. Ezek az adalékok azonban rontják az olaj vízelváló képességét, így a beoldott víz korróziót okozhat az egyes fém alkatrészekben. Az olajban megkötött víz jelentősen rontja az olaj szűrhetőségét is, ami gátolja az előírt tisztasági fok elérését. A nem megfelelő tisztasági fok szelep beragadásokhoz vezethet, amely rendszer leállást eredményezhet, valamint csökkentheti a kenőanyag élettartamát is. A nem kívánt korrózió megelőzése, a szűrhetőség fenntartása, ezáltal a rendkívüli tisztaság megőrzése érdekében ezeknél az alkalmazásoknál elengedhetetlen a cinkmentes kenőanyag használata.

A Mobil DTE 10 Excel™ sorozat kenőanyagai megfelelnek a legszigorúbb ipari és gépgyártói követelményeknek, anélkül, hogy csökkentenék a fröccsöntő gépek vagy a teljes hidraulika rendszer teljesítményét. A Mobil DTE 10 Excel™ hidraulika olajok használata során a felhasználók megtapasztalhatják a kenőanyag család kivételes tulajdonságait:

- Kiemelkedő hidraulikus hatásfokot biztosít, így segít csökkenteni a berendezés áramfelvételét.
- Kiváló tisztító hatása megszünteti a rendszerben a lerakódásokat.
- Kitűnő kopásgátló hatása hosszú berendezés élettartamot biztosít.
- Kivételes működési határfoka segít növelni a termelékenységet.

A Bosch Rexroth is, mint az ipari hidraulikus berendezések egyik vezető gyártója, elismerte a Mobil DTE 10 Excel™ kivételesen magas teljesítményszintjét, így az olajminősítési rendszerének megfelelően az RE 90235 és az RDE 90245 előírások által elfogadottnak minősítette a hidraulikaolaj családot. Az olajok cinkmentes formulája megfelel a szigorú értékelési kritériumoknak, amelyek túlmutatnak a hasonló ipari kenőanyag szabványok követelményein.

A Bosch Rexroth ajánlása alapján, az üzemeltetők az alábbi előnyöket élvezhetik, amikor Mobil DTE 10 Excel™ hidraulikaolajra váltanak:

- Megnövelt berendezés üzembiztonság.
- Kevesebb szivattyú és motor meghibásodás.
- Szelepberagadások jelentős csökkenése.
- Hosszabb üzemidő, meghibásodás nélkül.
- Kevesebb áramfelvétel, csökkenő elektromos áramfogyasztás.
- Költségsökkentés.

Ezek az előnyök mindenki számára elérhetőek, csupán a hidraulikus munkafolyadékot kell korszerűbbre cserélni, amihez a Mobil DTE 10 Excel™ sorozat egy tökéletes választás.

A MOBIL kenőanyagok hivatalos magyarországi forgalmazója a Lubexpert Hungária Kft.



A MERAXIS AG TAGJAKÉNT AZ MBT POLYMERS HUNGARY KFT. MOSTANTÓL MERAXIS HUNGARY KFT. NÉVEN ÉRTÉKESÍTI A ROMCOLOR 2000 SA TERMÉKEIT

ÚJ NÉV, A RÉGI MEGBÍZHATÓ CSAPAT

MERAXIS

ROMCOLOR²⁰⁰⁰

global
colors

A **GLOBAL COLORS** egy olyan nemzetközi csoport, amely magas színvonalú színező- és adalékanyagokkal szolgál a műanyagfeldolgozó ipar számára. Versenyképes megoldásokat és helyi szolgáltatást kínál stratégiai helyszíneken lévő 7 modern gyártóüzemmel - Görögországban, Romániában, Lengyelországban, Törökországban és Oroszországban.

A Csoport valamennyi társasága ugyanazt a technológiát, know-how-t, minőségi szabványokat, méretgazdaságosságot, pénzügyi forrásokat, termékskálát és új fejlesztéseket képviseli. A Global Colors mesterkeverékeiben használt polimert, pigmentet és adalékanyagot gondos tesztelés, laboratóriumi- és ipari méretű értékelés után választják ki.

A decentralizált menedzsment és marketing gyors reagálást biztosít az ügyfelek igényeire a rugalmas döntéshozatal révén. A Csoport szigorú minőségi alapelvek betartásával működik. Minőségellenőrzési eljárásokat, meghatározott szabványokat alkalmaz valamennyi termék gyártására és felhasználására.

A Global Colors Group Európa 7. legnagyobb mesterkeverék gyártója több mint 45 éves gyártási tapasztalattal. A csoport kapacitása 500 alkalmazottal 100 000 t/év. Kelet-Európa és a Földközi-tenger kulcsfontosságú szereplője 117 millió eurós forgalommal (2018). Folytatja a terjeszkedést egy új mesterkeverék gyárral, amely várhatóan 2020 végén kerül üzembe Kínában.

Versenyelőnyeink:

- Differenciálás:
 - Innováció
 - Minőség
 - Rugalmasság
 - Házon belüli tervezés
- Fókusz és vertikális integráció
- Exportorientáltság
- Globalizáció
- Pénzügyi biztonság
- Tisztelet és becsület
- Emberközpontúság



△ A ROMCOLOR 2000 SA 12 000 négyzetméteres gyártóteleppel rendelkezik Bukarest közelében, a legmodernebb gyártási és laboratóriumi létesítményekkel kiegészítve.

A **ROMCOLOR 2000 SA** piacvezető a műanyag mesterkeverékek gyártásában és értékesítésében Romániában, valamint a közép- és kelet-európai piacon. Az 1994-ben alapított ROMCOLOR 2000 SA a Global Colors Group része és aktív szereplő a bulgár, szerb, magyar, szlovén, horvát, moldáv, ukrán, orosz, belarusz, kazah, litván, lett, észt, török, lengyel és görög piacon. 60%-os piaci részesedéssel piacvezető Romániában.

A gyártóüzemünkben használt legkorszerűbb berendezések: számítógép vezérelt, speciális ikercsigás extruderek, robotok és Lean gyártás. A cég hosszú múltú tapasztalata, know-how-ja és a felszerelés minősége lehetővé teszi a következők előállítását:

- nagyon magas koncentrációjú pigmentek és adalékanyagok a könnyű használhatóság és költségoptimalizálás érdekében
- pigmentek és adalékanyagok kiváló diszperziója, még a legérzékenyebb alkalmazásokhoz is
- optimális reológiai tulajdonságú termékek
- elkerüljük a termelési problémákat az ügyfelek berendezéseinek végzett feldolgozás során
- az alapanyagok és a késztermékek teljes nyomon követhetősége



△ "Innováció az egészséges növekedés hajtóereje"

A dedikált K+F csoportjaink hozzáadott értéket biztosító megoldásokat fejlesztenek ki a különböző alkalmazásokhoz. A Rombest® mesterkeverékek gyártását folyamatos kutatási és fejlesztési erőfeszítések támogatják. Innovatív projektek megvalósításával és új termékek fejlesztésével nemcsak a mai ügyfelek, hanem a jövő piaci igényeinek kielégítése érdekében is dolgozunk. A korszerű laboratóriumi berendezéseket működtető szakemberek a forgalomba hozatal előtt alaposan figyelemmel kísérik a termékek teljesítményét - a koncepciótól kezdve a kísérleti üzemben és a gyártási kísérletekben. A nyersanyagok és berendezések beszállítóival, de mindenekelőtt az Ügyfelek-

kel folytatott folyamatos kommunikáció biztosítja a legújabb fejlesztések és a műszaki követelmények szoros követését és végrehajtását.

Az ügyfélszolgálat a ROMCOLOR 2000 SA-ban a következő funkciók révén valósul meg:

- pontos és gyors színmegfelelés – a megfelelő árnyalat kifejlesztése – a legolcsóbb összetétel mellett
- megfelelő, testreszabott adalékanyag-csomag javaslata
- ingyenes mintaanyagok
- műszaki látogatások az ügyfélnél
- ügyfelek gyártási folyamatának finomhangolása
- versenytársak mintáinak kielemezése
- K+F és az ügyfélszolgálati mérnökök elérhetősége bármikor
- szakirodalom
- közös termékfejlesztés az ügyféllel
- igények kiértékelése
- ajánlatok az ügyfelek igényei szerint
- szerződések az ügyfelekkel (szállítási feltételek, fizetési feltételek, garanciák stb.)
- megrendelés- és szállítmánykövetés
- egyedi jogszabályok betartása/megfelelése, amelyek hatással vannak ügyfeleink minden folyamatára

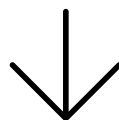
Termék portfólió:

- Színes mesterkeverék
- Fehér mesterkeverék
- Fekete mesterkeverék
- Töltőanyagok
- Master PVC kábelek mesterkeveréke
- Különleges kompaundok (kerti bútorok, háztartási cikkek stb.)
- Adalékanyagok
- UV-stabilizátorok
- Égésgátló adalékok
- Egy pigmentes koncentrátum
- Szintetikus rost adalékanyagok
- Testreszabott multifunkcionális mesterkeverék
- PLA-hoz színek, töltőanyag, fekete mesterkeverékek
- Kompaund, fehér töltőanyag bevásárló tasakokhoz az EN13432 standard szerint
- Folyékony mesterkeverék



Körforgásos Gazdaság

- műanyag élettartamának növelése
- polimerek tulajdonságainak javítása a fémek pótlása érdekében
- az újrahasznosított polimerek tulajdonságainak javítása
- termék súlyának csökkentése
- újrahasznosítás módjainak megválogatása



- UV mesterkeverékek
- Vezető vegyületek és mesterkeverékek
- Folyamatos antisztatikumok
- Hűvös színek
- Viszkózitás-módosítók
- Szag semlegesítők
- Összeférhetőséget támogató
- Lánchosszabbító
- Feldolgozást segítő eszközök
- Antioxidáns
- Nedvességeltávolítók
- Habosító szerek
- Nukleátorok
- IR feketék

Hatékony és eredményes együttműködésünk a MERAXIS Hungary Kft.-vel (2019. július 1. előtt MBT Polymers Hungary Kft.) 15 éves múltra tekint vissza. Partnerünk kizárólagos joggal értékesíti termékeinket és magas színvonalon szolgálja ki a hazai műanyagfeldolgozó cégeket az általunk gyártott és a feldolgozáshoz szükséges segédanyagokkal.

Közös erőfeszítéseink eredménye az évenkénti hozzávetőlegesen 600 tonna termék eladása.

A MERAXIS Hungary Kft. vevőit partnerként kezeljük és velük szorosan együttműködve végzi cégünk a fejlesztési tevékenységét.

MERAXIS Hungary Kft.

H-2083 Solymár, Várhegy utca 1A 2/2.
+36303430936

Látogasson el hozzánk a K 2019-en, a 8a/G41 csarnokban, hogy megoszthassuk Önnel termékismertetőnket és bemutassuk új fejlesztéseinket!

AZ ELEKTROMOS SOKOLDALÚSÁG



Éljen a Zhafir fröccsöntő gépek jól bevált innovációival. Használja az elektromos fröccsöntés technológia előnyeit a hagyományos hidraulikus fröccsöntő gép alkalmazásokhoz is. A Zhafir Zeres Sorozat – azonos szerkezetű a Zhafir Venus II Sorozattal – elektromos fröccsöntő gép, mely kiegészítőként rendelkezik integrált hidraulika agregáttal. A fő mozgások, a szerszám és fröccsöntés elektromos, a másodlagos mozgások, a dűzni rászorítása, maghúzások és kilökők pedig hidraulikusak. A jelentős energiamegtakarítás nemcsak széleskörű alkalmazásokat, de fokozott termelési hatékonyságot tesz lehetővé. A Zeres modelljei jelenleg 400-tól 13 800 kN záróerőig rendelhetőek.



alacsony befektetési költségek



alacsony szervíz költségek



rövid szállítási idők



széleskörű felhasználhatóság



komoly energia megtakarítás

További részletekért, ajánlatért hívja a +43 699 12177 243-as számot, vagy írjon az office@buechler.at email címre

PREMIUM ELECTRICAL SOLUTIONS

BÜCHLER
GesmbH

www.buechler.at



ZHAFIR
PLASTICS MACHINERY

www.zhafir.com

MIT JELENT EZ A VENDÉGLÁTÓIPARNAK?

MŰANYAGOK TILTÓLISTÁN

Ami a környezetvédelemnek jó hír, a vendéglátóiparnak a legkevésbé sem. Az Európai Parlament megszavazta bizonyos egyszer használatos műanyag termékek betiltását 2021-től. A tiltólistára került eszközökről született döntés elsősorban a vendéglátósokat érinti. Az egyszer használatos műanyag- és papíreszközöket forgalmazó Indepack Kft. áösszehasonlító elemzést készített a műanyag és a környezetbarát termékekre. Ez alapján közel négyszeres drágulásra számíthatnak a büfék, szabadtéri bisztrók.

Az egyszer használatos, elviteles dobozok nemcsak azért népszerűek, mert praktikusak a vendég és a vendéglátóhely számára, hanem azért is, mert a jelenlegi NÉBIH szabályozás csak bonyolult feltételekkel engedi az otthonról hozott dobozokban történő ételkiadást. A vendéglős csak akkor fogadhatja el az otthoni dobozt, bögrét, poharat, ha előtte a konyhatéren és a tállótéren kívül ezeket megtisztítja.

Sokan a tartós dobozokban látják a megoldást, amit a menzán majd becserélnek, de ennek higiéniai oldala megkérdőjelezhető. A tartós műanyagdobozok egy idő után karcolódnak, átveszik a korábban bennük tárolt ételek ízét, illatát.

Számos helyettesítő termék jelent meg a piacon. A műanyagok helyett papírból, bambuszból, cukornádból és növényi keményítőből (PLA, CPLA) készült eszközök állnak a vendéglátóipar rendelkezésére. Mibe fog ez kerülni egy vendéglátósnak?

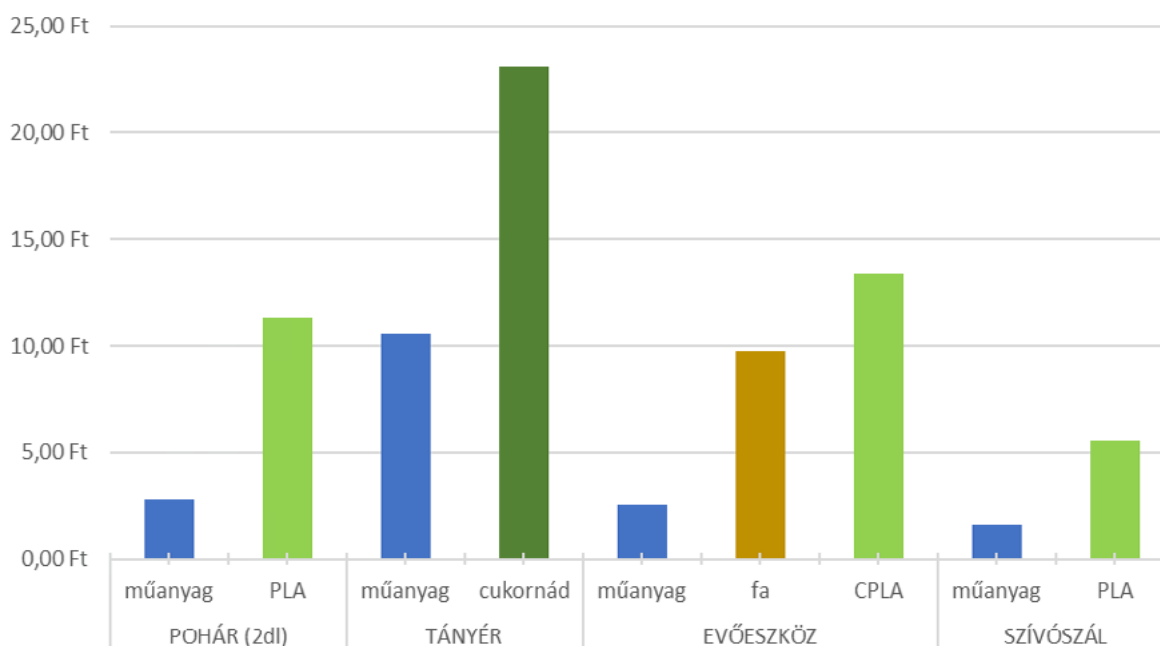
Lássuk ezt számokban!

Egy büfé átlagos rendelése az alábbi műanyag eszközöket tartalmazza: műanyag poharak, műanyag tányérok, evőeszközök, szívószálak. Ezekből a termékekből már létezik környezetbarát, helyettesítő megoldás: tányérok kukoricakeményítőből, CPLA vagy fa evőeszközök, PLA szívószálak, PLA poharak. A jelenlegi árakat figyelembe véve a vizsgált, környezetbarát pohár a normál ár négyszerese, a tányér a duplája. A környezetbarát evőeszközök ára három vagy ötszöröse a hagyományos műanyagénak, a lebomló szívószálért háromszoros árat kell fizetni. Ez átlagosan 3,8-szoros drágulást jelent.

A büfék, bisztrók a csomagolást nem külön árként tüntetik fel a fogyasztóknak, hanem minden esetben beépül az árba, így a csomagolóanyagok drágulásából adódó többlet költség az elfogyasztott ételek, italok árában jelenik majd meg. Ugyanakkor továbbra is kérdés, hogy a műanyagok betiltása valóban eredményez-e javulást a szeméthegek csökkentésében. Ahhoz ugyanis, hogy a PLA valóban környezetbarát legyen egy fontos lépés még hátravan. Ezek a termékek ugyanis csak ipari komposztálóban bomlanak le és szelektív gyűjtésük is még szervezésre vár. A többi növényi alapanyagból (fa, bambusz, cukornád) készült termék tömeggyártása sem biztos, hogy a kívánt környezetvédelmi célokat szolgálják.

FORRÁS: INDEPACK

Műanyag és lebomló eszközök áösszehasonlító táblázat



A TISZTA ÚT.

ABMF Automatikus Olvadékszűrő Állandó minőség!

- ▶ Magas minőségű pelletek
- ▶ Alacsony üzemeltetési költségek
- ▶ Teljesen automatizált
- ▶ Moduláris kialakítás & platform technológia
- ▶ Felhasználóbarát, meghiásodásbiztos & nagy kapacitás
- ▶ Mezőgazdasági fóliával kiválóan üzemel
- ▶ Lakossági hulladék szűrésére is.

A legalacsonyabb olvadékvesztés az összes szűrőtechnológia közül (<1%)

Látogasson meg minket
a K kiállításon
9-es csarnok/B28-es stand

BritAS
Recycling-Anlagen GmbH
 Moselstrasse 50
 63452 Hanau, Germany
 Fon: +49 (0) 6181 9187-0
 info@britas.de, www.britas.de



Az erőforrások
újrahasznosítása
& környezetvédelem



Kérem, keresse helyi képviselőtünket további információkért.
 WILHELM Budapest Kft.
 www.wilhelm.hu



Herbold Meckesheim GmbH Az Ön mosósor partnere műanyagiparban

A műanyag újrahasznosítás specialistájaként a megfelelő gépgyártók vagyunk összetett folyamatokhoz. A mosás, a válogatás és a szárítás terén hosszú idő alatt szerzett tapasztalatunk által új-, használt- és szennyezett műanyag hulladékot is tudnak a mi gépünkkel újrahasznosítani. A moduláris technológiának köszönhetően képesek vagyunk egyedi igények szerint fejleszteni, illetve a már meglévő üzemeket is tudjuk optimalizálni.

Egy helyen biztosítjuk a folyamat minden elemi összetevőjét:

- Előmosó egységek
- Hidrociklon szétválasztó rendszerek
- Sűrűdásos mosók
- Mechanikus- és hőszárítók
- Vízelvezés

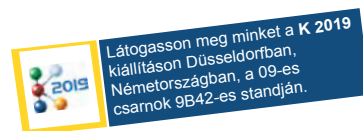


www.herbold.com

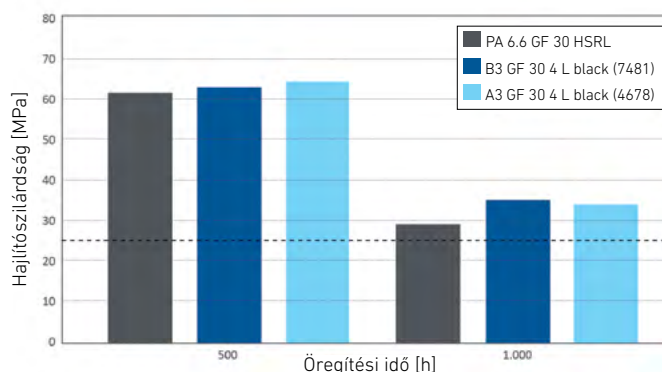
Kérem, keresse helyi képviselőtünket további információkért.
 WILHELM Budapest Kft.
 www.wilhelm.hu

Főbb pontok az eredményességért:

- A legjobb pehelyminőség
- A legmagasabb energiahatékonyság
- Minimalizált frissvízszükséglet
- Kevés állásidő és munkaerőigény
- Hosszú élettartamú gép nehezebb feladatokhoz



HIDROLÍZIS STABILIZÁLT POLIAMID KEVESEBB MINT 3 EURÓ/KG-ÉRT?



1. ábra. Hajlítószilárdság a G12evo/víz keverékében 135 °C-on történt öregítés után a TL 52682 szabvány szerint

Teszteredmények:

- A hajlítószilárdság mérése G12evo/víz keverékében 135 °C-on történt öregítés után a TL 52682 szabvány szerint.
- A vizsgálatokat az akkreditált EDAG labor végezte.
- A B3 GF 30 4 L black (7481) és az A3 GF 30 4 L black (4678) anyagok mutatják a legjobb teljesítményt 1000 óra után.

A hidrolízis az anyag kémiai reakciója a vízzel. A polimerek esetében ez a kémiai kötések funkcionális csoportokra történő felhasadását jelenti. Ez a reakció elsősorban olyan polimerekben következik be, amelyek vízfelvétele nagy és polimerláncukban vízérzékeny csoportok találhatóak. Ilyenek a poliamidok is. Főként az autóiiparban köszönhetően egyre növekvő igény mutatkozik a költséghatékony, hidrolízis stabilizált polimerek iránt, különösképpen a hűtőfolyadékokkal kapcsolatba kerülő alkalmazások terén.

Itt ezidáig a leggyakrabban használt anyag a PA6.6 volt. Az AKRO-PLASTIC GmbH a hidrolízis stabilizált poliamidok egy új generációját fejlesztette ki, köztük egy módosított PA6/PP blendet, mely figyelemreméltóan megőrzi tulajdonságait a VW TL 52682 szabvány szerinti hűtőfolyadékban való tárolás után is. Ez az anyag alkalmas a hagyományos hidrolízisálló PA6.6 egy az egyben történő kiváltására az alábbi előnyökkel:

- Szébb felületi minőség
- Garantált elérhetőség – rövid leadtime
- A PA6.6-nál 8%-kal kisebb sűrűség
- 3 euró/kg alatti ár

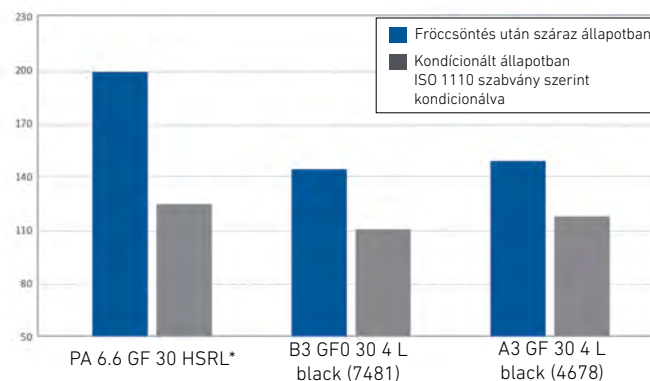


1. kép. Szelep hidegvíz alkalmazásokhoz hidrolízisálló AKROMID® B3 GF 30 4 L (7481) anyagból



2. kép. Próbatestek 1000 óra után 135 °C-os G12evo/víz keverékében:

- PA6.6 GF 30 HSRL – jelentős repedések.
- B3 GF 30 4 L black (7481) – nincs elváltozás.
- A3 GF 30 4 L black (4678) – repedések és hólyagok.



* műszaki adatlapok

2. ábra. A szakítószilárdság összehasonlítása (MPa) fröccsöntés után és kondicionált állapotban

A standard hidrolízisálló poliamidok mellett az AKRO-PLASTIC kifejlesztette az AKROMID® A3 GF 30 4 L black (4678) kompaundot is, mely egy kimagasló mechanikai tulajdonságokkal és hidrolízisállósággal rendelkező anyag. PA6.6 tartalma jelentősen alacsonyabb, így kisebb fajlagos sűrűségével további költségelőnyökkel is jár.

AZ AKRO-PLASTIC az alábbi kompaundokat kínálja hűtővízes alkalmazások:

- Új DPPD-mentes kompaundok különféle autóiipari szabványokhoz. A DPPD-t korábban az anyagok hidrolízis stabilizálásához használták, várhatóan betiltják.
- A3 GF 30 4 L black (4678) a TL 52682 (G13, 135 °C, 1000 h) és a GM 2055 (G48, 130 °C, 1000 h) szabványok által jóváhagyva, alkalmas a vízrésegitéses fröccsöntéshez is (WIT process).
- B3 GF 30 4 L (7481) a TL 52682 (135 °C, 1000 h) szabvány által jóváhagyva.
- PK-VM GF 30 natural (4706) megfelel az Audi hidrolízisvizsgálójának (110 °C, 1500 h) és használható elektromos járműalkatrészekhez is.
- A3 GF 30 4 6 black (13690) a TL 52682 (G13, 135 °C, 1000 h) és a GM 2055 (G48, 130 °C, 1000 h) szabványok által jóváhagyva.
- A3 GF 35 5 black (3571) a BMW (G48, 120 °C, 1000 h) szabvány által jóváhagyva.
- A3 GM 20/10 4 WIT black (4529) a TL 52682 (G12EVO, 135 °C, 1000 h) szabvány által jóváhagyva, alkalmas a vízrésegitéses fröccsöntéshez is (WIT process).

A hidrolízis stabilizált anyagokat jellemzően a gépjárművek hűtőrendszerének alkatrészeihez használják, mint például radiátorok, elemek, végzárók, hűtőcsövek, csatlakozók, víztartályok és vízrésegitéses fröccsöntéssel (WIT) készült üreges alkatrészek stb.

A K.D. Feddersen CEE az AKRO-PLASTIC GmbH kizárólagos disztribútora Magyarországon.

AKRO-PLASTIC GmbH
www.akro-plastic.com
K.D. Feddersen
www.kdfeddersen.com

Kapcsolat

K.D. Feddersen CEE GmbH
Győre Balázs
Balazs.gyore@kdfeddersen.com
Phone: +36 30 236 32 50

**A hidraulikaolajban rejlő,
az üzemeltetés során felmerülő
teljes üzemeltetési költség
csökkentésének lehetősége**

A TERMELÉKENYSÉG- NÖVELÉS LEHETŐSÉGE A HIDRAULIKAOLAJ HASZNÁLATÁVAL

Kérdezze meg bármelyik műanyag fröccsöntő üzem műszaki vezetőjét, hogy melyek a legnagyobb kihívások az üzemeltetés során, és minden kétséget kizáróan a termelékenységre lesz a listavezető. A versenyképességük megőrzése érdekében többségük kénytelen csúcsra jártni a termelést, rendkívül hatékonyan, heti 7 napos, napi 24 órás üzemben. Itt nincs helye a gépleállásoknak, ha ez mégis előfordul, gyakran mechanikai hibát gyanítanak a kenés elégtelensége helyett.

A kenőanyagok létfontosságú szerepet játszanak a műanyag fröccsöntő berendezések élettartamának meghosszabbításában. A hidraulikus fröccsöntésben a hidraulikaolaj a gép nélkülözhetetlen és elválaszthatatlan része. Elsődleges funkciója a teljesítmény mechanikus továbbítása a rendszeren belül. Eközben nagy nyomás, hőingadozások és különféle szennyezőanyagok, pl. víz



és levegő érik. Ez azt jelenti, hogy a jó minőségű hidraulikaolajnak el kell viselnie az olyan tipikus kihívásokat, mint a kopás, korrózió, olajszivárgások, hőingadozások, oxidáció, hőbomlás, illetve lerakódások és iszap kialakulása, amelyek eltömődéseket, valamint szelepek, szűrők stb. meghibásodását okozhatják.

Egy műanyagfeldolgozó üzemben a jó minőségű hidraulikaolajba fektetett pénz nem tűnik gazdasági szempontból elsőrendű fontosságúnak. A hidraulikaolaj a karbantartási költségeknek csak töredéke, azonban jelentős, hosszú távú megtakarítás érhető el vele. A minőségi kenőanyagok hatásának értékelése során a teljes üzemeltetési költséget („Total Cost of Ownership” – TCO) és az ipari berendezésekre fordított teljes költséget kell figyelembe venni, beleértve azok beszerzési és teljes élettartamuk alatt felmerülő működtetési, illetve a berendezések leállási ideje alatt kiesett termelés költségeit.

„Hidraulikus berendezések gyártói és egyéb ipari szervezetek által végzett számos felmérés mutatta ki, hogy a hidraulikus berendezések meghibásodásainak 50–70%-a az olajjal, illetve annak tisztaságával hozható összefüggésbe” – állítja Ahmet Guven, a Shell kenőanyag üzletágának hidraulika- és cirkulációsolaj termékalkalmazási specialistája. „A termelékenységre és a költség-hatékonyság növelésének érdekében a vevők a megfelelő hidraulikaolajat kell hogy válasszák, melyet tisztán tartva és hűtve a berendezések folyamatos üzemelése lehetővé válik.”

A Shell azért fejlesztette ki a Shell Tellus hidraulikaolaját, hogy az tökéletesen megfeleljen a hidraulikarendszerek támasztotta igényeknek, kopás és oxidáció elleni védelmet, hőstabilitást, hidrolitikus stabilitást és szűrhetőséget biztosítva. Először 1947-ben mutatták be, hogy meggátolja a rozsdásodást és az oxidációt. Az elmúlt 70 évben a Shell Tellus hidraulikaolajokat folyamatosan fejlesztették és tökéletesítették, hogy igazodjon a változó hidraulikarendszer-tervezési kihívásokhoz és a vevői igényekhez.

Több mint 200 tudós és kenéstechnikai mérnök dolgozik

elkötelezetten az innovatív kenőanyag technológiák fejlesztésén a Shell kenőanyag kutatóközpontokban világszerte. Mivel az új receptúrák kifejlesztése igen komplex folyamat, a Shell szoros együttműködésben dolgozik a vezető műanyag fröccsöntő gép gyártókkal (OEM-ek), hogy megérthesse a berendezések igényeit és a teljesítmény követelményeket.

A Shell Tellus termékcsalád legújabb tagja – a Shell Tellus S2 MX – 10 év fejlesztőmunka eredménye. Megnövekedett termelékenységet biztosít, hosszabb olajélettartammal és kimagasló rendszerhatékonysággal. A rendkívül alapos laboratóriumi vizsgálatok befejezését követően az ügyfeleknél végzett tesztekre kerül sor a teljesítmény további igazolása érdekében.

Az AGI Freden GmbH, amely egy németországi, fröccsöntött DVD és videójáték csomagolásokra specializálódott vállalat,

az elmúlt években a Shell Tellus S2 MX-et használta műanyag fröccsöntő gépein. Ezt megelőzően az AGI Freden a Shell utolsó generációs Tellus S2 hidraulikaolaját használta mintegy 48 000 üzemórán (hat éven) át, folyadékcsere nélkül.

„A Shell kenőanyag-üzletágával olyan kapcsolatot alakítottunk ki, amely ugyanazt a szintet hozza, amit saját csapattagjainktól is elvárunk műszaki szakértelemben, gyors reagálásban és a rendkívül professzionális kiszolgálás területén. Az itt bemutatott, Shell Tellus S2 MX-szel végzett vizsgálat optimális eredménye a hidraulikafolyadék élettartamának további növelése” – mondta Dieter Gottschalk, az AGI Freden ügyvezető igazgatója.

A megfelelő kenőanyag mellett a Shell szolgáltatásokkal is segíti ügyfeleit, hogy csökkenthessék gépeik állásidejét és karbantartási költségeit. Ezek között megtalálható a LubeAnalyst, amely a hidraulikus rendszerek olajminőségének figyelemmel kísérését teszi lehetővé, korai stádiumban azonosítva a potenciális problémákat, valamint a LubeExpert, amely egy alkalmazás-specifikus tudásbázist kínáló műszaki konzultációs szolgáltatás.

A megfelelő kenőanyag alkalmazása és a Shell kenőanyag-üzletág e speciális műszaki szolgáltatásainak igénybe vétele kritikus lépés a termelékenység növelésében és a teljes üzemeltetési költség (TCO) jelentős csökkentésében.



**Amennyiben cikkünk felkeltette érdeklődését,
további információért látogasson el honlapunkra:
www.orbico-kenoanyagok.hu**



MERAXIS

**15 éves sikeres együttműködés a
mesterkeverékek és adalékanyagok
értékesítésében a műanyagok
magyar piacán!**

**Kiváló szolgáltatás, kitűnő
minőség és versenyképes árak!**

global
colors

ROMCOLOR²⁰⁰⁰

MERAXIS Hungary Kft. / 2083. Solymár, Várhegy utca 1A, 2/2
+36.30.343.0936, +36.30.288.5500 / andras.peter@meraxis-group.com

A PIAC MÉG KERESI A SZEPTEMBERI IRÁNYT

Az elmúlt hét „commodity” polimer árait és az árvárakozásokat az alábbi tényezők befolyásolták:

- BRENT olajár: 59,92 \$/hordó, emelkedő árak,
- EUR/USD: 1,1080, gyengülő euró,
- NAPHTHA: 449,07 \$/t, stagnáló árak,
- összességében erős augusztusi kereslet mind poliolefinekből, mind polisztirolokból.

Az elmúlt időszak még vegyes hatásokkal volt teli, sokan még nyaraltak, ámde a piaci szereplők többsége megkezdte a munkát. Egyelőre a többség még csak értékeli a helyzetet és a kilátásokat, úgy tűnik a piac még keresi az irányt. A műanyagfeldolgozók árcsökkenésre számítanak, míg a polimergyártók bíznak egy kisebb áremelkedésben. De mire is alapozzák várakozásaikat? Egyik fontos tényező az euró gyengülése, az elmúlt két hónapban 2,7%-ot gyengült. Ez rontja az Európán kívüli import áruk versenyképességét. A másik pedig a karbantartások, augusztus végén közel 2 millió tonna etilén kapacitás állt le Európában. Szeptember első felében 2,5 millió tonna, míg a második felében 2 millió tonna etilén kapacitás lesz karbantartás alatt, ez pedig szűk etilént ellátást jelent. Ez csak azért nem jelent majd jelentős monomer áremelkedést, mert a NAPHTHA árak 11%-kal alacsonyabbak a júliusi árszintnél. A jelenlegi tények ismeretében

nagyon valószínűnek tűnik az olefin monomer roll-over: +/-10-20 €. Ez pedig a poliolefinnek esetében többnyire roll-vert jelent majd, kivéve néhány típust, amelyből már most is hiány van. Ezeknél kisebb áremelkedés is elképzelhető.

Az augusztus kettős arcot mutatott, a polimergyártók szinte mindent eladtak, amit akartak. Nem egy polimergyártó „rekord” augusztusi eladásokról adott számot. A disztribútorok és kereskedők pedig kevesebbet adtak el, mint a szokásos augusztusi mennyiség. Ennek egyik fő oka, hogy a polimergyártók a műanyagfeldolgozók felé történő közvetlen értékesítésben sokkal rugalmasabban áraztak, mint a disztribútorok felé. A legtöbb műanyagfeldolgozó feltöltött alapanyag raktárakkal néz szeptember elé. Erre alapozzák árcsökkenési várakozásaikat.

A leállások miatt szűkülő kínálatra készülünk az őszi hónapokban, amelyet csak tetézik az euró dollárral szembeni gyengülése is, így a valódi kérdés az, hogy a kereslet-kínálat hogyan viszonyul majd egymáshoz szeptemberben. Az már most látszik, hogy MDPE-ből, PPR-ből és bizonyos PPH típusokból már most is szűk a kínálat, amelyet fokozott, hogy két közép-európai PP gyártó is váratlan termelési problémákkal küzdött az elmúlt időszakban.

A sztírol monomer (SM) esetében is a Covestro karbantartása hozhat szűkebb kínálatot szeptemberben. Ugyan a butadién ára 20 euróval csökkent, de a szűkülő SM kínálat miatt itt is roll-over valószínű.

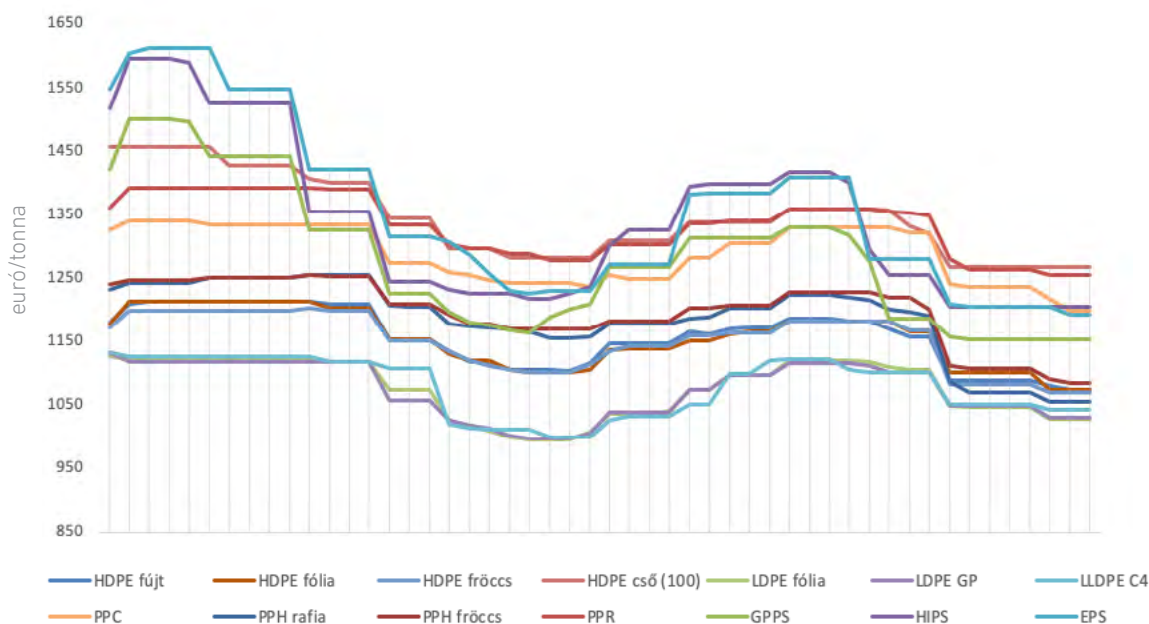
POLIOLEFINEK

A jellemző **LDPE** árak **980-1050 €/t** között voltak, lényegében nem változtak. Lengyelországban a belorusz termelő kínálta ettől olcsóbban is az anyagait, azonban eladni nehéz volt. A feldolgozók további árcsökkenésben bíznak, azonban ehhez az etilén monomer árának is csökkennie kell. Egyelőre ez nem tűnik valószínűnek, így inkább a roll-over a lehetséges szeptemberi árszenárió. Bár egészen biztosan lesznek polimergyártók, akik monomer roll-over esetén megpróbálkoznak kisebb áremeléssel.

A **HDPE** ársáv nem változott, a jellemző árak **1000-1140 €/t** között voltak. A kereslet sem a kereskedőknél, sem a gyártóknál nem volt erős, összességében a

Polimer árak Közép-Európában [euró/tonna]
2018. 35. hét – 2019. 4. hét

2019.
AUGUSZTUS



HDPE gyártók elégedettek voltak augusztusi eladásaikkal. Az erős dollár miatt várhatóan kevesebb, illetve drágább lesz a tengerentúli import szeptemberben. Mindehhez társul a legnagyobb közép-európai HDPE gyártónál a szeptemberi karbantartás is, ez pedig kisebb áremelkedést is jelenthet monomer roll-over esetén.

A jellemző **HDPE fújó típusok** listaára Közép-Európában **1000-1100 €/t** közötti ársávban volt. A kereslet gyenge volt, az előttünk álló időszak is valószínűleg a kiváráse lesz. A **HDPE fröccstípusok** jellemző ára **1020-1100 €/t** között volt Közép-Európában, nem változtak a korábbiakhoz képest, a kereslet gyenge. A **HDPE fólia típusok** ára **1000-1120 €/t** között volt Közép-Európában az elmúlt hetekben. Az MDPE iránti kereslet erősnek tűnik a szűk elérhetőség miatt, azonban a gyártók szerint minden rendszeres vevőt rendben ki tudnak szolgálni szeptemberben készletről. A **HDPE (100)** jellemző árak **1235-1300 €/t** között voltak, nem változtak az előző hetekhez képest. A feldolgozók raktárai "tele vannak", kevesebb import árura és ár roll-overre számítnak szeptemberben.

Az **LLDPE C4** jellemző árak **980-1040 €/t** között voltak típustól, felhasználási területtől függően, nem változott az előző hetekhez képest. A kereslet élénkül, várhatóan az erősödő dollár miatt emelkedni fognak az árak szeptemberben, a legolcsóbb árak újra 1000 € fölé kerülhetnek.

Az **mLLDPE (C6)** árak **1120-1250 €/t** közötti ársávban voltak, a kínálat elsősorban európai forrásokból bőséges.

A **PPH** árak nem változtak annak ellenére, hogy a kínálat szűkült. Szeptemberben a MOL Petrochemical-nál lesz karbantartás, októberben a Slovnaft-nál. Ez pedig a MCE régióban kínálat szűkülést jelenthet, annak ellenére, hogy a gyártók jelentős készletekkel készültek a leállásokra. A **PPH kínálatban** döntő lesz, hogy mennyi áru érkezik Oroszországból. A **PPH rafia** jellemző ára Lengyelországban **980-1080 €/t**, míg Közép-Európa többi országában **990-1100 €/t** között volt, nem változott. Rafia típusokra voltak mélyen 1000 € alatti, kis mennyiséget takaró ajánlatok az SCE régióban, azonban ezek nem húzták le az általános árszínvonalat. A **PPH fröccstípus** közepes folyásindexű, nem speciális termékek Lengyelországban **1000-1130 €/t** közötti áron voltak megvásárolhatók, Közép-Európa többi országában **1000-1150 €/t** ár volt a jellemző. A magas folyásindexű (HMFR) termékek árai Lengyelországban **1050-1160 €/t**, a többi közép-európai országban **1090-1180 €/t** közötti ársávban helyezkedtek el. A kereslet a nyári szabadságok végeztével mindenhol élénkült.

A jellemző **PPC** árak **1130-1240 €/t** között voltak Közép-Európában. A kereslet gyenge, azonban a kínálat bőséges. Az autópár nyugat-európai visszaesésével a PPC mennyiségek keresik a felhasználási területeiket, ez pedig olcsó kínálatot jelent, immár nem csak ázsiai, hanem európai forrásból is.

A **PPR** kereslet továbbra is jó, nem csak a gyártóknál, de a disztribútoroknál is. Az árak **1190-1300 €/t** között voltak, szeptemberben monomer roll-over esetén kisebb áremelkedés is elképzelhető.

Az alábbi táblázat mutatja a jellemző árakat (teljes kocsi-rakomány 20-22,5 t):

Típus	Jellemző polimer árak 2019. augusztusának negyedik hetében, Közép-Európában (€/t)
HDPE fújó	1000-1100
HDPE fólia	1000-1120
HDPE fröccstípus	1020-1100
HDPE cső (100)	1235-1300
LDPE fólia	980-1050
LDPE GP	990-1050
LLDPE C4	980-1040
MLLDPE C6	1120-1250
PPC	1130-1270
PPH fröccstípus	1000-1150
PPH fröccstípus (HMFR)	1060-1180
PPH rafia	980-1100
PPR	1190-1300
GPPS	1120-1200
HIPS	1145-1300
EPS	1140-1230
ABS	1430-1590

POLISZTIROLOK

Az **EPS** árak **1140-1230 €/t** között voltak, még mindig a szezonkezdésre vár a piac. Vásárolni ugyan most érdemes lenne, de a pénzeszközök jelentős része a legtöbb gyártónál már készáruban van lekötve.

Meglepően jó volt az augusztusi kereslet elsősorban a GPPS esetében. Ennek több oka is volt, az egyik, hogy a dollár erősödése és az alacsony európai árak miatt kisebb az import kínálat, illetve az ideai mélypontjukon vannak az árak. A jellemző **GPPS** árak **1120-1200 €/t**, míg a **HIPS** árak **1145-1300 €/t** közötti ársávban voltak.

Az **ABS** árak **1420-1590 €/t** közötti ársávban mozogtak, a várakozásokkal ellentétben nem indult be a szezon. Az autópár termelés csökkenése miatt egyelőre a feldolgozók óvatosak a beszerzéssel. A butadién 20 eurós csökkenése pedig fokozza a kétségeket.

BÚDY LÁSZLÓ

myCEPPI
PLASTICS CONSULTING
www.myceppi.com

HAVI POLIMER ÁRRIPORT

VINILÉSZTER MÁTRIXÚ KOMPOZIT RAGASZTOTT KÖTÉSÉNEK TÖRÉSMECHANIKAI JELLEMZŐI

TAKÁCS LÁSZLÓ^{1,2}
SZABÓ FERENC²

A polimer kompozit szerkezetek mechanikai viselkedésének numerikus számítási módszerei folyamatosan fejlődnek. Az alkatrészek deformációs viselkedésén és tönkremenetelén túl fontos a szerkezetben lévő kötések mechanikai jellemzése is. Munkánk célja üvegszálerősítésű, vinilészter mátrixú kompozit ragasztott kötésnek törésmechanikai vizsgálata DCB- és ENF-tesztek segítségével. A ragasztott kötések elkészítése során kötőanyagként vinilésztert és egy metakrilát ragasztót alkalmaztunk. Az elvégzett vizsgálatok eredményeiből meghatároztuk az I. és II. törési módra értelmezett fajlagos repedésterjesztő erőt, ami későbbi végeselemes simulációkhoz szolgálat bemenő paramétereket. Az eredmények azt mutatják, hogy ezeknél az anyagpároknál a mérési adatok feldolgozására a módosított rüdelmélet vagy a rugóállandó-kalibrációs módszerek alkalmasak, a tönkremenetel előtti nemlineáris hatások figyelembevétele miatt. A kötőanyagokat tekintve a metakrilát ragasztó egy nagyságrenddel nagyobb fajlagos repedésterjesztő erőt mutatott és a repedésterjedés is stabilabb a ridegebb viselkedésű vinilészterhez képest.

1. BEVEZETÉS

A járműipar jövője számos kihívással néz szembe az egyre szigorúbb korlátozások miatt a károsanyag-kibocsátás, az energiafelhasználás és az alkatrészek újrahasznosíthatósága tekintetében és emellett a költséghatékonyság fenntartásának szükségessége kapcsán. A súlycsökkentés az alkatrészek innovatív tervezésén és a megfelelő anyag kiválasztáson keresztül nagy hatással lehet e célok elérésére, mivel a gépjármű életciklusában az energia-felhasználás döntő része az üzemeltetési szakaszban történik. Ezek mellett a járműveknek egyre szigorúbb biztonsági előírásoknak és ütközésállósági feltételeknek is eleget kell tenniük. A célok teljesítése komoly kihívást jelent és nem megy kompromisszumok nélkül. A súlycsökkentés tervezési irányelvei a következők: járműalkatrészek optimalizált szerkezeti felépítése és topológiája, valamint fejlett könnyűszerkezetű kompozit anyagok alkalmazása. A polimer kompozit anyagok kis sűrűségük, de nagy merevségük és szilárdságuknak köszönhetően egyre növekvő mennyiségben vannak jelen ipari alkalmazásokban [1].

A járműipart tekintve a nagyon eltérő gyártási volumen miatt az egyes ipari szegmensekben eltérő anyagfelhasználás és technológia terjedt el. A repülőgépiparban a kompozit alkatrészek jellemzően prepreg előgyártmányból autoklávban készülnek [2]. A másik véglet az autóipar, ahol a nagyságrendekkel nagyobb szériaanyag és rövidebb termékéletciklus

a kis gyártási ciklusidőt és a magasfokú újrahasznosíthatóságot támasztja igényként. Ebből fakadóan a hőre lágyuló mátrixú kompozitok gyártása T-RTM (thermoplastic resin transfer molding) technológiával napjaink fontos kutatási iránya [3]. Az igazi áttörés azonban még várat magára. A két szegmens között helyezkedik el a ciklusidőt és szériaanyagosságot tekintve a haszonjármű- és buszipar [4, 5], ahol a térhálós mátrixú kompozitokat RTM (resin transfer molding) vagy vákuminfúziós technológiával gyártják. Külön kiemelendő a párizsi JEC Composites világszerte innovációs díjat nyert magyar fejlesztésű kompozit autóbussz [6]. A cikkben vizsgált anyagok erre az ipari szegmensre jellemző anyagok.

A térhálós mátrixú polimer kompozitok esetében a legelterjedtebb kötési mód a ragasztás [7], de alkalmaznak szegecskötéseket, illetve féminzerteket is. Kötésekre abban az esetben van szükség, ha a szerkezetet nem egy komplex alkatrészként gyártjuk le, hanem több, de kisebb komplexitású alkatrész kötésével állítjuk elő a kívánt szerkezetet. Azonban a közönséges ragasztók egy nagyságrenddel kisebb merevségűek és a szilárdságuk is kisebb, mint ami a szénszál kompozitokra jellemző. Tehát a szerkezet felosztásából származó költségelny ellenére előfordulnak olyan hátrányok a mechanikai viselkedésben, amelyek a végső költségeket és az össztömeget negatívan befolyásolják. Az általános vélekedés, hogy olyan helyen kell felosztani a szerkezetet, ahol kis igénybevételek vannak, azok is lehetőleg nyírás jellegűek. Ezen kívül a kötést úgy kell megtervezni, hogy ne érje homogén, a kötés teljes hossza mentén ható terhelés, csökkentve ezáltal a lefejtő igénybevételt és a kúszást [8].

A kötés konstrukciós kialakításának szempontjából lényeges, hogy milyen irányból terhelik a kötést. A húzó igénybevétel ragasztott kötés esetén nem kedvező, mert a ragasztóanyag szilárdsága kisebb, mint a ragasztandó alkatrészeké, így azok szilárdságát nem tudjuk kihasználni. Szintén kerülendő a lefejtő, illetve ütő igénybevétel. A legkedvezőbb, ha a kötés nyíró igénybevételnek van kitéve. Ennek okán a legelterjedtebb kötési módok az átlapoló kötések [7].

A tervezési fázisban a héjszerkezet globális merevségi és szilárdsági vizsgálata mellett fontos a szerkezetben alkalmazott kötések mechanikai vizsgálata is. Ennek legelterjedtebb módszere a végeselemes módszer, amely kiterjed a kompozitok komplex tönkremeneteli módjainak jellemzésére [9], valamint rétegelválás (delamináció) vagy ragasztott kötés tönkremenetele

¹ eCon Engineering Kft., 1116 Budapest, Kondorosí út 3.

² Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.

is számolható [10] ún. kohéziós zóna modellekkel. Ezekhez bemenő adatként meghatározandó a fajlagos repedésterjesztő erő a normál- és nyíró törési módokra, melyek kísérleti meghatározására ASTM szabványok adnak útmutatást [11, 12].

A munkánk célja egy vinilészter mátrixú, üvegszál-erősítésű kompozit lemez átlapolt ragasztott kötéseinek törésmechanikai vizsgálata két különböző kötőanyaggal a fajlagos repedésterjesztő erő meghatározására és a mérések kiértékelési módszereinek összehasonlítása. Az így meghatározott mechanikai jellemzők a ragasztott kötés tönkremenetelének későbbi végeselemes analizéséhez szolgáltatnak bemenő paramétereket. Mivel ezek az értékek nem elérhetők a különböző szoftverek saját adatbázisaiban, ezért szükséges a kísérleti meghatározásuk.

2. FELHASZNÁLT ANYAGOK, VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

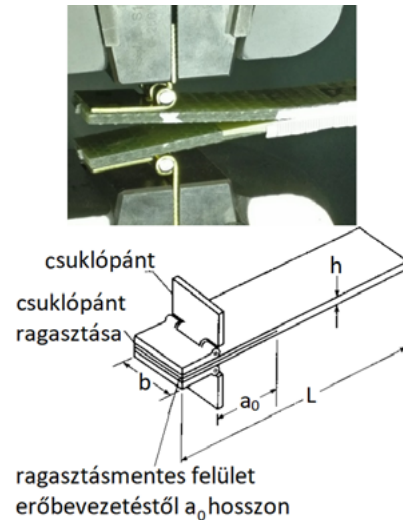
A polimer kompozit héjszerkezet vizsgálatához választott anyag egy üvegszál-erősítésű, vinilészter mátrixú kompozit. Az anyag járműiparban elterjedt, így az eredmények közvetlen ipari hasznosításának adott a lehetősége. Az üvegszál-erősítés struktúráját tekintve egy multidirekcionális kelme, melynek rétegrendje $0^\circ/45^\circ/90^\circ/-45^\circ$. A termék kereskedelmi megnevezése a rétegrendre utalva quadroaxiális kelme (Saertex – QE fabric). A kelme fajlagos tömege 1232 g/m^2 , melyben a különböző irányultságú üvegszál rétegeket 76 dtex -es, 6 g/m^2 fajlagos tömegű poliészter szálakkal fűzik össze. Az általunk vizsgált kompozit lemezben négy réteg quadroaxiális kelme van egymáson azonos orientációval, szimmetrikus felépítéssel. Így a kompozit lemez vastagsága $3,6 \text{ mm}$. A kompozit mátrixanyaga a Distitron VE220 kereskedelmi megnevezésű vinilészter gyanta, amelyet jellemzően gyantainjektálás technológiához (RTM) ajánlanak. A gyártói adatlap alapján a folyékony gyanta viszkozitása szobahőmérsékleten $270\text{--}380 \text{ mPas}$, a gélesedési idő $9\text{--}15 \text{ perc}$, az exoterm csúcshőmérséklet $170\text{--}200 \text{ }^\circ\text{C}$. A próbatetek gyártásához iniciátorként $1,5 \text{ m\%}$ Butanox M50-et (metil-etil-ke-ton-peroxid dimetil-ftálsavas oldata) alkalmaztunk, illetve gyorsítóként $0,3 \text{ m\%}$ kobaltoldatot. A térhálósodási idő legalább 24 óra szobahőmérsékleten. Az utókezelés 3 óra volt $100 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleten. A próbatetekhez a síklapgyártás vákuuminfúzióval történt.

Az átlapolt kötések törésmechanikai jellemzésére egyrészt a vinilészter gyantát, tehát a kompozit saját mátrixanyagát, másrészt AcraLock járműipari ragasztót használtuk kötőanyagként. Az AcraLock SA 10 HV széria két komponensű, magas nyírószilárdságú és merevségű, kiváló nyúlási tulajdonságú, alapozómentes, jó réskitöltésű ragasztó. A kötőanyaga egy metakrilát alapú térhálós polimer. A kötőanyagot és az aktivátort $10:1$ arányban kell keverni. A termék adatlapja szerint a fazékidő 70 perc . A kötőanyag felvitele előtt a felületek tisztítása metanollal történt.

2.1. KÍSÉRLETI MÓDSZEREK

A ragasztott kötések mechanikai jellemzésére merevségi szempontból a kötőanyagok modulusz értékeinek meghatározásán túl a szakító- és nyírószilárdságuk ismeretében már nem csak a deformációs viselkedés modellezhető, hanem a tönkremenetelre is adható becslés. A tönkremeneteli folyamat megismeréséhez azonban szükséges még az ún. fajlagos repedésterjesztő erő

meghatározása. Ezt a mennyiséget a törésmechanikából ismert I. és II. törési módra is meg kell állapítani, ezek a normál és a nyíró igénybevétel hatására bekövetkezett tönkremenetelre utalnak. Normál igénybevétel esetére a vonatkozó tesztípus az ún. dupla-konzolos teszt (DCB-teszt, double cantilever beam test). A mérési összeállítást az 1. ábra mutatja. A releváns méreteket az 1. táblázat foglalja össze. A két téglalap alakú próbatetet kell összeragasztani, majd egy fém csuklópánt segítségével széthúzni, az erő és elmozdulás regisztrálásán túl szükséges még mérni a repedésméretet is.

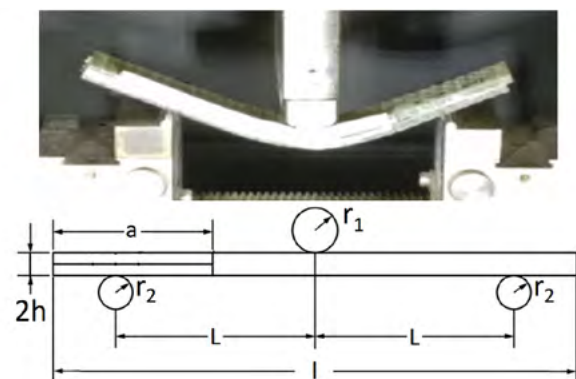


1. ábra. Ragasztott kötés DCB-tesztjének elrendezési vázlata

1. táblázat. Ragasztott kötés DCB-tesztjének geometriai méretei

Méret megnevezése	Méret jele	Méret [mm]
Teljes hossz	L	127
Szélesség	b	25,4
Vastagság (rétegrend alapján kiadódik)	h	7
Ragasztásmentes felület hossza az erőbevezetés helyétől	a_0	50

A fajlagos repedésterjesztő erő nyíró igénybevétel esetére is meghatározandó. Ennek általunk választott módszere a bemetszett végű próbatestet hajlítótesztje (ENF-teszt, end-notched flexure test). A mérési elrendezést a 2. ábra mutatja, a releváns méreteket a 2. táblázat foglalja össze.



2. ábra. Ragasztott kötés ENF-tesztjének elrendezési vázlata

2. táblázat. Ragasztott kötés ENF-tesztjének geometriai méretei

Méret megnevezése	Méret jele	Méret [mm]
Teljes minta hossz	l	163
Szélesség	B	25.4
Vastagság	2h	7
Teljes alátámasztási hossz	2L	100
Terhelés bevezetés helye a támasztó görgőktől	L	50
Ragasztásmentes felület hossza (végbemetszés)	a	45
Terhelő görgő sugara	r ₁	8.0
Támasztó görgő sugara	r ₂	3.0

A repedésméret meghatározásához Mercury típusú, nagysebességű kamerával vettük fel a folyamatot, majd az ENF próbatestek beszállított oldal felületén az egyes képkockák manuális kiértékelésével (visual crack tracing) határoztuk meg a repedésméretet az idő függvényében. A DCB próbatestek esetén ennek meghatározását az NI Video Measurement Suite kiértékelő szoftverével automatizáltuk.

2.2. A FAJLAGOS REPEDÉSTERJESZTŐ ERŐ MEGHATÁROZÁSI MÓDSZEREI

A törési folyamattal több tudományterület is foglalkozik. A repedések keletkezésével az anyagtudomány, a repedés megindulásának és terjedésének vizsgálata a törésmechanika feladata, melynek alapja Griffith és Irwin nevéhez kötődik. A fajlagos repedésterjesztő erő bevezetése azon alapszik, hogy egy lineárisan rugalmas lemezben a feszültségmezőt tekintve a repedéscsúcson szingularitás van, a feszültség elméleti értéke végtelen, ezért feszültség alapú kritérium nem alkalmazható. A fajlagos repedésterjesztő erőnek azonban van egy, a szerkezet anyagára jellemző kritikus értéke, melyet, ha az aktuális terhelési viszonyok mellett elérünk, akkor törés várható. A fajlagos repedésterjesztő erő az alábbi módon írható fel:

$$G = \frac{dW}{dA} - \frac{dU}{dA}, \quad (1)$$

ahol W a külső erők munkája, U az alakváltozási energia, A az erők hatására kialakuló szabadfelszín. Ha a külső erők munkáját és az alakváltozási energiát kifejezzük a külső erővel és az elmozdulással az erő támadáspontjában, akkor a következőt kapjuk:

$$G = \frac{P^2}{2b} \cdot \frac{dC}{da}, \quad (2)$$

ahol P a terhelő erő, b a próbatest szélessége, a a repedésméret, C a rendszer rugóállandója. A rugóállandó az erő támadáspontjában értelmezett elmozdulás és a terhelő erő hányadosa. Ez a kifejezés az alapja a különböző mérés kiértékelési módszereknek. Az alábbiakban ezeket foglaljuk össze.

Direkt rúdelmélet (DBT - Direct Beam Theory)

A direkt módszer azt jelenti, hogy G meghatározásához közvetlenül a mért erő és elmozdulás értékeket használjuk. A direkt rúdelmélet azt feltételezi, hogy a repedéscsúcson ideális befogásként modellezhető. Ha kifejezzük a próbatestre értelmezett rugóállandót és behelyettesítünk, akkor a DCB-teszt esetére G értéke a következőképpen határozható meg:

$$G_I = \frac{3P\delta}{2ba}, \quad (3)$$

ahol P a mért erő, δ a mért elmozdulás, b a próbatest szélessége, a a repedésméret. Ugyanez az ENF-teszt esetére:

$$G_{II} = \frac{P\delta}{2b} \cdot \frac{9a^2}{3a^3 + 2L^3}, \quad (4)$$

ahol 2L a hajlítóbefogó támasztógörgőinek távolsága.

Módosított rúdelmélet (MBT - Modified Beam Theory)

Az előbbi módszer túlbecsüli a fajlagos repedésterjesztő erő értékét, mert a gyakorlatban a repedéscsúcson nem tekinthető ideális befogásnak, a repedéscsúcson környezetében plasztikus alakváltozás van jelen, ez a jelenség a DCB próbatest esetére azt jelenti, hogy a repedéscsúcson, amit befogásként veszünk figyelembe a mechanikai modellben nem nyomatékmerev, a keresztmetszetek kis mértékű elfordulásának adott a lehetősége. Ennek figyelembevételére egy lehetőség, hogy a repedésméretet úgy tekintjük, mintha nem a, hanem a+ Δ mértékű lenne, ahol Δ a következőképpen határozható meg. Ábrázoljuk a rugóállandó köbgyökét a repedésméret függvényében, majd legkisebb négyzetek módszerével illesztünk egy egyenest, aminek az x-tengellyel való metszéspontja megadja a Δ értékét. A C rugóállandó az aktuálisan mért erő és elmozdulás hányadosa. A módszert a 3. ábra szemlélteti.

A fajlagos repedésterjesztő erő meghatározása pedig a módosított rúdelmélet szerint DCB-teszt esetére a következőképpen adódik:

$$G_I = \frac{3P\delta}{2b(a+\Delta)}, \quad (5)$$

Rugóállandó kalibrációja (CC - Compliance Calibration Method)

Ennél a módszernél nem a repedéshossz értékét korrigáljuk, hanem a rendszer rugóállandóját. A DCB-teszt esetére a rugóállandót – az aktuálisan mért erő és elmozdulás hányadosát – a repedésméret függvényében log-log skálán ábrázoljuk, majd legkisebb négyzetek módszerével egyenest illesztünk és meghatározzuk az egyenes meredekségét. A módszert a 4. ábra szemlélteti.

Az egyenes meredeksége megadja a korrekciós tényezőt, amellyel a fajlagos repedésterjesztő erő az alábbi módon számolható:

$$G_I = \frac{nP\delta}{2ba}, \quad (6)$$

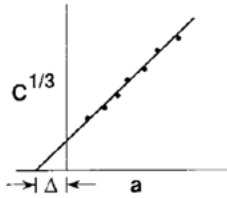
A II. törési módra az ENF-teszt esetén a kalibráció a következő módon történik. A rendszer rugóállandóját a repedésméret köbének függvényében ábrázoljuk, majd a mérési pontokra egyenest illesztünk, az egyenes meredeksége megadja az m korrekciós tényezőt. Ezzel a II. törési módra vonatkoztatott fajlagos repedésterjesztő erő az alábbi képlettel számolható:

$$G_{II} = \frac{3mP^2a^2}{2b}, \quad (7)$$

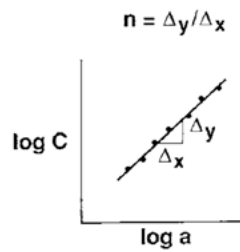
Módosított rugóállandó kalibráció (MCC - Modified Compliance Calibration Method)

A módosított rugóállandó kalibráció módszerénél a repedésméretet a próbatest vastagságával normalizáljuk, majd ezt ábrázoljuk a rugóállandó köbgyökének függvényében. Ezután az előző módszerhez hasonlóan egyenest illesztünk a legkisebb négyzetek módszerével, amelynek a meredeksége megadja a korrekciós tényezőt. A módszert az 5. ábra szemlélteti.

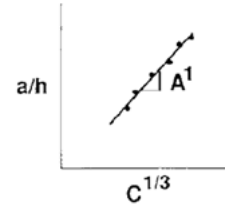
Az egyenes meredeksége megadja az A₁ korrekciós tényezőt, amellyel a fajlagos repedésterjesztő erőt a következő képlet szerint számolhatjuk:



3. ábra. Módosított rúdelmélet – Δ meghatározása



4. ábra. Rugóállandó kalibrációja – n korrekciós tényező meghatározása



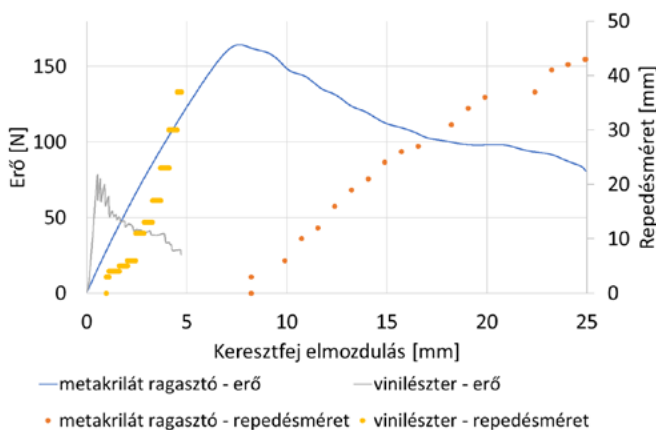
5. ábra. Módosított rugóállandó kalibráció – A_1 korrekciós tényező meghatározása

$$G_I = \frac{3P^2 C^{2/3}}{2A_1 b h} \quad (8)$$

A módosított rúdelmélet és a módosított rugóállandó kalibrációs korrekciói az ENF-teszt esetére összetettebbek és szükségesek hozzájuk a próbatest hossz- és keresztirányban értelmezett rugalmassági moduluszai, illetve a síkbeli nyíró-rugalmassági modulusz [13]. Mivel önmagukban az ENF-teszt mért mennyiségei nem elégségesek, azért a kiértékelésben a módosított rúdelméletet és a módosított rugóállandó kalibrációs módszert csak DCB-teszt esetére alkalmaztuk.

3. EREDMÉNYEK

3.1. DCB-TESTZT

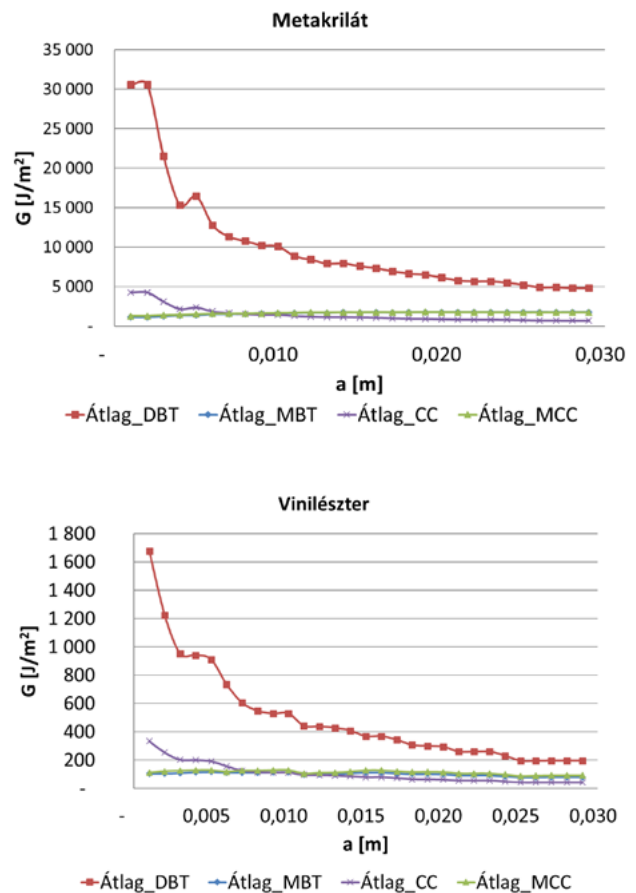


6. ábra. DCB-teszt mért görbéi

A 6. ábra egy metakrilát ragasztóval és egy vinilészter kötőanyaggal ragasztott próbatest mérési eredményeit mutatja. Folytonos vonallal az erő-elmozdulás görbe látható, pontokkal pedig a repedésméret. A tönkremenetel kezdetéig nézve az erőgörbék meredekségében jelentős különbség van. Ez összhangban van azzal, hogy a húzóvizsgálattal megállapított rugalmassági moduluszt tekintve a vinilészter csaknem 2,5-szer merevebben viselkedik a metakrilát ragasztóhoz képest. Előbbi rugalmassági modulusza 1000 MPa fölötti, utóbbinak 450 MPa. A tönkremenetelt tekintve viszont annak ellenére, hogy az alkalmazott vinilészter szakítószilárdsága 31 MPa, míg a metakrilát ragasztóé 18 MPa, a DCB-teszten az utóbbi kétszer nagyobb szilárdságot mutat. A tönkremenetel a metakrilát esetében 165 N-nál indul meg, a vinilészternél már 80 N-nál. Ez abból adódik, hogy a vinilészter mátrixú kompozit és a metakrilát ragasztó között olyan mértékű a határfelületi adhézió, hogy a DCB-teszten tapasztalt tönkremenetel minden esetben kohéziós jellegű, ahol a ragasztóréteg anyagán belül fut végig a repedés. Ezzel szemben a vinilészter kötőanyaggal a tönkremenetel a határfelületen indul meg, majd a repedés a határfelületen vagy a kötőanyagban belül

terjed tovább. Ennek a jelenségnek a kiküszöbölésére elméleti megoldás lenne, ha az alapanyagként alkalmazott vinilésztert és a kötőanyagként alkalmazott vinilésztert egyszerre térhálósná tennék ki, azonban ez az ipari gyakorlatban nem működik, tekintve, hogy éppen azért van szükség a ragasztott kötésre, mert egy nagy méretű és komplex alkatrész helyett több kisebb méretű és kisebb komplexitású alkatrész gyártása, majd ezek utólagos kötése gazdaságosabb lehet. A repedés terjedését tekintve a metakrilát szívós viselkedést mutat folytonos repedésterjedéssel, míg a vinilészter ridegen viselkedik instabil repedésterjedéssel. Ezt mutatja az erőgörbe oszcilláló jellege.

A 7. ábra a különböző módszerrel kiértékelt ellenállásgörbét mutatja a két kötőanyag esetére. Egy-egy görbe az 5 próbatestből álló mérési sorozatok átlaggörbéje. A görbék jellege és az értékek nagysága alapján látható, hogy a lineárisan rugalmas törésmechanikát alkalmazó direkt rúdelmélet (DBT - Direct Beam Theory) a korrigált elméletekhez képest szignifikánsan eltérő eredményeket ad. Ez alapján kijelenthető, hogy a mért anyagpárookra a repedéscsúcs közvetlen környezetében lévő nemlineáris anyagi viselkedés nem elhanyagolható.



7. ábra. DCB-teszt: a kiértékelt ellenállásgörbék metakrilát és vinilészter kötőanyag esetére

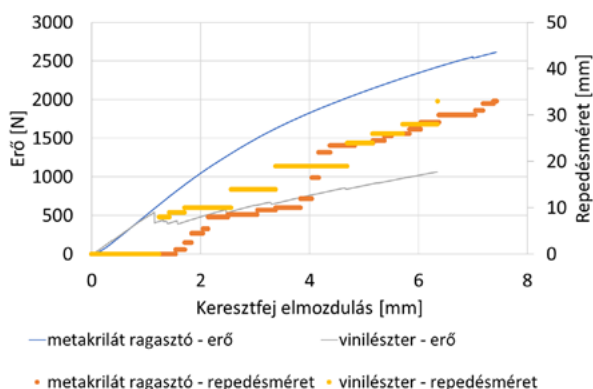
A 3. táblázat foglalja össze a különböző módszerrel kiértékelt átlagos repedésterjesztő erőket az I. terhelési módra vonatkozóan. A direkt rúdelmélettel kapott értékek jelentősen kiugróak a többi módszerrel kiértékelt értékekhez képest. A korrekció nélküli CC (Compliance Calibration) módszer pedig mindkét esetben a legkisebb értékeket adja. A vinilészternél a mérések kétszer nagyobb relatív szórást mutatnak, ami a ridegebb viselkedés miatti instabil repedésterjedés következménye.

3. táblázat. DCB-tesztek mérési eredményei

	Metakrilát ragasztó			
	DBT	MBT	CC	MCC
G_I átlag [J/m^2]	5899	1752	851	1758
rel. szórás [%]	17	20	12	20
	Vinilészter			
	DBT	MBT	CC	MCC
G_I átlag [J/m^2]	265	93	57	107
rel. szórás [%]	47	35	57	26

3.2. ENF-TESTZT

A 8. ábra egy-egy ENF próbatest mérési eredményeit mutatja a két különböző kötőanyaggal.



8. ábra. ENF-teszt mért görbéi

Látható, hogy a vinilészter kötőanyag esetében a repedés megindulásának pillanatában egyértelmű visszaesés van az erőgörbében, a repedés hossz pedig hirtelen 8 mm-re ugrik. A metakrilátnál a repedés egyenletesen nő, az erőgörbe emiatt folytonos marad.

A nyíróterhelésre adott deformációs választ tekintve a két kötőanyag egymással megegyező módon viselkedik. Az erőgörbék kezdeti meredeksége megegyezik. A repedés megindulásához tartozó erőkben sincs nagy különbség. A II. terhelési módra vonatkozó fajlagos repedésterjesztő erők értékeit a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat. ENF-tesztek mérési eredményei

	Metakrilát ragasztó	
	DBT	CC
G_{II} átlag [J/m^2]	684	946
rel. szórás [%]	21	23
	Vinilészter	
	DBT	CC
G_{II} átlag [J/m^2]	528	1218
rel. szórás [%]	57	50

A II. terhelési módra a direkt rúdelmélet és az rugóállandó kalibrációs módszer alkalmazható közvetlenül. Az eredmények alapján a két kötőanyag nyíróviselkedése nagyon hasonló, az értékek azonos nagyságrendben maradnak. A vinilészter ridegebb viselkedése ez esetben is nagy relatív szórást mutat.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánkban üvegszálerősítésű, vinilészter-mátrixú kompozit ragasztott kötésének törésmechanikai vizsgálatát mutattuk be DCB- és ENF-tesztek segítségével, kötőanyagként vinilészter és egy metakrilát ragasztó alkalmazásával. Meghatároztuk az I. és II. törési módra értelmezett fajlagos repedésterjesztő erőt (G), ami végeselemes szimulációkhoz szolgáltat bemenő paramétereket. A vizsgálat azt mutatja, hogy a mérési adatok feldolgozására a módosított rúdelmélet, vagy a rugóállandó-kalibrációs módszerek alkalmasak. A kötőanyagokat tekintve a metakrilát ragasztó egy nagyságrenddel nagyobb G -értékeket mutat az I. terhelési módra, amíg a II. terhelési módra hasonlóan viselkedik a két kötőanyag.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt a Nemzeti Kutatási és Innovációs Hivatal támogatásával az NKFIH Alapból valósul meg, a projekt címe: „Polimer kompozit termékek előállítására rövid ciklusidejű, automatizált gyártástechnológia segítségével, gépjárműipari alkalmazásokra, különös tekintettel a kompozit elemek komplexitására és újrafeldolgozhatóságára”; a pályázat azonosító száma: NVKP_16-1-2016-0046. A kidolgozók köszönik a támogatást. A cikk a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj és az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-18-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Czigány, T.; Izer, A.; Tábi, T.: Polimer kompozitok – áttekintés, Műanyag és Gumi, 44, 185-191 (2007).
- [2] Upadhyay, A. R.; Dayananda, G. N.; Kamalakannan, G. M., Setty, J. R.; Daniel, J. C.: Autoclaves for aerospace applications: Issues and challenges, International Journal of Aerospace Engineering, 11, 11 (2011).
- [3] Semperger, O. V.; Óri, Z.; Hegedűs, G.; Molnár, P.: Gyártástechnológiai fejlesztés nagy komplexitású, hőre lágyuló mátrixú kompozit előállítására, Polimerek, 4, 123-128 (2018).
- [4] <http://www.jeccomposites.com/knowledge/international-composites-news/making-modular-bus-body-shells-composite-materials> (2011.02.18.)
- [5] <https://www.compositesworld.com/blog/post/composites-give-shape-to-new-passenger-bus> (2018.02.23.)
- [6] <http://www.jeccomposites.com/about-jec/press-releases/jec-group-celebrates-composites-innovations-jec-world-2016-and-rewards-28> (2016.02.8.)
- [7] Dilger, K.: Selecting the right joint design and fabrication techniques, in 'Advances in structural adhesive bonding' (eds.: Dillard D.), Woodhead Publishing, Vol. 1, 295-315 (2010).
- [8] Mosallam, A.: Analysis and design of adhesively bonded composite joints, in 'Design guide for frp composite connections' (eds.: ASCE), Vol. 1, 157-214 (2011).
- [9] Szekrényes, A.; Uj, J.: Finite element modelling of the damage and failure in fiber reinforced composites (overview), Periodica Polytechnica, Mechanical Engineering, 46, 17 (2002).
- [10] Szekrényes, A.: Analytical and numerical cohesive zone models in the fracture simulation of fiber reinforced materials, in '14th European Conference on Composite Materials' (ECCM14), Budapest, 2010.
- [11] ASTM D5528 - 13: Standard test method for mode I interlaminar fracture toughness of unidirectional fiber-reinforced polymer matrix composites, ASTM International (2013).
- [12] ASTM D7905/D7905M-14: Standard test method for determination of the mode II interlaminar fracture toughness of unidirectional fiber-reinforced polymer matrix composites, ASTM International (2014).
- [13] Wang, Y.; Williams, J. G.: Corrections for mode II fracture toughness specimens of composite materials, Composites Science and Technology, 43, 251-256 (1992).

Jövőd motorja



AUTOMOTIVE HUNGARY

7. Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiállítás

2019. október 16–18.



hungexpo



AUTOMOTIVE HUNGARY 2019

7. Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiállítás a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban

Látogasson el a HUNGEXPO komplex járműipari rendezvényére, mely egy időben, egy helyen, átfogóan mutatja be az autógyártás folyamatát, a legújabb megoldásokat, innovációkat, szolgáltatásokat a tervezéstől a kivitelezésig!

Kiemelt témakörök: ÜZLET, TUDOMÁNY, KARRIER

Programok: TECHTOGETHER verseny, B2B beszállítói fórum, mérnöki továbbképzések, szakmai képzések, színvonalas konferencia programok és sok más érdekesség

Online látogatói regisztráció az ingyenes belépésért:
www.automotivexpo.hu/polimerek

Bővebb információ: www.automotivexpo.hu

Wittmann

Battenfeld

Wittmann

be smart

WITTMANN Robot Piacvezető Európában

gyors | megbízható | erős



world of innovation



WITTMANN BATTENFELD Kft.

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