

# Műanyag- és Gumiipari Évkönyv XX. évfolyam - 2022

## Yearbook of Plastic- and Rubber Industry 2022 Hungary



KIADVÁNYOK

[www.bb-press.hu](http://www.bb-press.hu)

[info@bb-press.hu](mailto:info@bb-press.hu)



**PRIMPLAST**  
Műanyagfeldolgozó gépek

Új és használt daralók, aprítók,  
válogató- és mosósorok, alkatrészek  
és kopóelemek daralókba, aprítókba



Tel. +49-622-699-22454  
E-mail: [service@recycling-solutions.eu](mailto:service@recycling-solutions.eu)

Területi szerviz:  
EnPro Mérnöki Kft.  
Tel.: 06-20-447-9578



## QUALITY SUSTAINS.



Sustainability through circular economy and climate neutrality

X Durethan<sup>®</sup> X Pocan<sup>®</sup> X Tepex<sup>®</sup>

QUALITY WORKS.

**LANXESS**  
Energizing Chemistry

# MINDENT TUDUNK A MŰANYAGOKRÓL

 **PLASTICOLOR**  
NEXAM CHEMICAL



26 éve Magyarországon

Színes mesterkeverékek több, mint 20 000 árnyalatban

Magyarországi színbeállítás és gyártás

Adalékanyagok fóliagyártáshoz

Nexam reaktív adalékok regranulátumokhoz

Polimer lánc újraépítés, folyásindex módosítása, térhálósítás

+36 30 701 1522  
Hungary, H-2330  
Dunaharaszti, Fő út 272.  
[www.nexamchemical.com](http://www.nexamchemical.com)

**Wittmann**

**Battenfeld**

*enjoy*  
**INNOVATION**



Az első hazai gyártású  
fröccsöntőgép!

**SmartPower**  
25 – 400 t



[www.wittmann-group.com](http://www.wittmann-group.com)

# We Are Avient

## A new kind of materials company

Two great legacies united to form Avient. One unrivaled portfolio of specialty engineered materials, solid & liquid colorants and performance additives that help solve the world's most complex material science problems.

**Better World. Better Together.**

# Avient Vagyunk

## Egy újfajta alapanyaggyártó cég

A műanyag piacon komoly örökséggel rendelkező két cég egyesülésével egy új műanyagipari vállalat alakult, AVIENT néven. Ezzel egy páratlan portfólió alakult ki mely speciális műanyagokkal, szilárd és folyékony színezékekkel, magas minőségű adalékanyagokkal segít megoldani a világ különböző területein jelentkező anyagtudományi problémákat.

**Jobb világ. Jobb együtt.**



[avient.com](http://avient.com) | +36 96 515 610

# Műanyag- és Gumiipari Évkönyv 2022

## Szerkesztők:

Bagi István

Borosné dr. Ivicz Mária

Dr. Tóth András

## Kiadó:

BB-PRESS Kft.

E-mail: [info@bb-press.hu](mailto:info@bb-press.hu)

Web: [www.bb-press.hu](http://www.bb-press.hu)

## Nyomdai előkészítés:

Závori Márta

E-mail:

[zavorimarta68@gmail.com](mailto:zavorimarta68@gmail.com)

## Nyomdai munkálatok:

PAUKER Nyomdaipari

Kft.

1047 Budapest

Baross u. 11-15.

## Felelős vezető:

Vértes Dániel

ISSN szám: 1589-6269

*A kiadványban közölt  
hirdetések és PR-cikkek  
tartalmáért a Kiadó  
felelősséget nem vállal.*

## Tisztelt Olvasó!

Évkönyvünk – célkitűzésünknek megfelelően – lehetőséget ad a műanyag- és gumiipar helyzetének ismertetésére, a vállalkozások, az oktatási és kutatási intézmények számára a tevékenységük bemutatására.

„Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga”: a műszaki anyagok és a gumiipar világában az innováció középpontjában - az életciklus elemzés megállapításaival kombinálva, a mindennapi élet követelményeihez igazodva - a hasznosság áll.

A kiadványban megjelenő cikkek csak keresztmetszetét adhatják az új anyagok, termékek előállításának és a fenntartható fejlődés elvárásainak megfelelő, egyre bonyolultabb megoldásokat igénylő alkalmazási/újrahasznosítási területekhez szükséges interdiszciplináris ismeretek bemutatására.

Egyidejűleg lehetőséget kívánunk adni a start-up cégek, családi vállalkozások, multinacionális nagyvállalatok megismerésére, továbbá a polimer- és gumiipari anyag-tudományi szakemberek együttműködésének bemutatására is.

A kiadvány segítséget ad a jelenleg még kis- és középvállalkozásként működő cégeknek, hogy tevékenységükhöz, ill. a termékeikhez megtalálják a legmegfelelőbb anyagokat, továbbá ezeknek és az előállítási technológia gépi berendezéseinek szállítóit is.

Egyidejűleg bízom benne, hogy kiadványunk a különböző közép- és felsőfokú oktatási intézménybe eljutva, a hallgatóknál és a tanáraiknál megerősítik ezen területek fejlődési trendjeiről alkotott képet és a vállalkozások könnyebben megtalálják az innovációk megvalósításához, a piaci viszonyokhoz való pro-aktív alkalmazkodáshoz megfelelő szemléletű munkatársaikat.

Ezen gondolatok jegyében ajánlom a Tisztelt Olvasó figyelmébe az Évkönyvünket.

*Dr. Tóth András, szerkesztő*

## Dear Reader,

Our Yearbook – as we intended it to be- will provide an opportunity to introduce the current state of the plastic and rubber industry, and it will present the activities of the different companies and educational or research institutions.

“The man-made material – the material of the 21st century”: in the centre of the technical materials and rubber industry – combined with the analysis of the life cycle and adjusting to the requirements of everyday life – is utility.

The articles in this publication can only provide a quick glance at the new materials and the methods of making products, as well as the knowledge necessary for the interdisciplinary fields where solutions of a more and more complex application/recycling process is worked out according to the requirements of sustainable development.

At the same time, we would like to provide a platform to introduce start-up companies, family businesses and multinational corporations. Furthermore, we will showcase the cooperation between the professionals of the polymer and rubber industry who work in the field of materials science.

This publication will help small and medium enterprises to find the best materials for their activities and for their products, and to locate the suppliers of the machines for the required production technology.

Moreover, I hope that our publication will find its way into institutions of secondary and higher education and will help students and their teachers to form an increasingly clear picture about these development trends in these fields and the companies can find their new colleagues with proactive attitude to be able to carry out innovation which is adjusted to the conditions of the market.

With these thoughts in mind I would like to recommend you, our dear Reader, to read and use this Yearbook.

*Dr András Tóth, Editor*

# A kiadványban szereplő cégek

AD Plastik Tisza Kft. ....	10	Federal Mogul Hungary Kft. ....	126, 154
Addtech Kft. ....	126, 152	Fe-Group Invest Zrt. ....	11
Albis Plastic Kft. ....	71, 138	FF-Tech .....	127, 154
ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft. ....	10	Földvár Rubber Gumiipari Kft. ....	127, 154
Amis Maschinen Vertrieb GmbH. ....	B1, 91, 138	Galó-Trade Kft. ....	11
A-Plast Kft. ....	10	Geoconstans Kft. ....	127, 154
Aquajet Zrt. ....	126, 152	Globulinks Hungary Kft. ....	11
Aqua-Nívó Kft. ....	9, 138	Grafe Advanced Polymers .....	11
Arábikum-2004 Kft. ....	126, 152	Graneco-Trade Kft. ....	127, 156
Arburg Hungária Kft. ....	84, 138, B4	Granutechno Kft. ....	127, 156
AVIENT S.á.r.l. ....	B2/B, 138	Green Tyre Zrt. ....	127, 156
B&S Elastic Kft. ....	66, 124, 138, 152	Gumetall Kft. ....	127, 156
Baranya Gumi Bt. ....	126, 152	Gumi-Metál Plasztik Bt. ....	127, 156
BASF Hungária Kft. ....	10	Gumiplast Kft. ....	127, 132, 156
Bautechnika Kft. ....	138	Gumiring Bt. ....	127, 156
Bay Zoltán Nonprofit Kft. ....	10	H.C.L. Innovációs és Kereskedelmi Kft. ....	11
Bergvillmed Kft. ....	54, 138	Hankook Tire Magyarország Kft. ....	120
Bericap Bt. ....	10	HBH Kft.- Setral Képviselő .....	69, 140
Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG .....	10, 77, 126, 138, 152	HiKoki Power Tools Hungary Kft. ....	76
Biesterfeld Speciális Kemikáliák Kft. ....	138	Hitze Bt. ....	69, 140
Birla Carbon Hungary Kft. ....	113, 152	Holofon Zrt. ....	B1, 140, B3
BME Gépészmérn. Kar, Polimertechnika Tsz. ...	10, 102, 129, 164	Holz-Plast Kft. ....	11
Borosné dr. Ivicz Mária. ....	126, 152	HSH-Chemie Kft. ....	49, 127, 140, 156
Böttcher Magyarország Zrt. ....	126, 152	Huber Kft. ....	127, 156
Bridgestone Tatabánya Termelő Kft. ....	118	Hungexpo Zrt. ....	98, 101, 112, 115
Brozsek Pál .....	126, 152	Hübner-H Gumi és Műanyagipari Kft. ....	127, 156
C.H. Erbslöh Hungária Kft. ....	126, 154	Inneltrade Kft. ....	71, 114, 140
C.S.O. Kft. ....	126	Inno-Comp Kft. ....	11, 56, 140
Capribelt Kft. ....	126, 152	Innopress Kft. ....	68
Carbon Black Kft. ....	114, 126, 154	Inpiro Magyarország Kft. ....	79, 142
Cavity Eye Hungary Kft. ....	10, 138	Interdist Kft. ....	67, 142
Continental Hungaria Kft. ....	125	Jász-Plasztik Kft. ....	11
ContiTech Magyarország Kft. ....	126, 154	Jerkovics István .....	127, 156
ContiTech Rubber Industrial Kft. ....	126, 154	JUMO Hungária Kft. ....	22, 49, 142
Covestro (Slovakia) Mo-i Fiók .....	10	Jupiter-Reál Kft. ....	127, 156
Debreceni Egyetem Műszaki Kar .....	10	Kalle Hungária Kft. ....	11
Dräger Magyarország Kft. ....	27, 140	Kalló-Plast Kft. ....	11
Elastomeri Polimeri Kft. ....	126, 154	Kaloplasztik Műanyag- és Gumiipari Kft. ....	127, 158
Engel Hungária Kft. ....	30, 140	Kaposplast Kft. ....	11
Erplast Kft. ....	10	Karsai Holding Zrt. ....	11
Eurotechnika 2000 Műanyagipari Kft. ....	78, 79, 140	Kays Kft. ....	11, 23, 142
Fanuc Hungary Kft. ....	24, 140	Kecskeméti Gumiipari Kft. ....	127, 158

Kézmárki Kft. ....	127, 158	Qualchem Trade Kft. ....	53, 146
Kistler s.r.o. ....	83, 142	RÁK Antenna Gyártó Kft. ....	12
KMAT Maschinen & Service GmbH. ....	11, 23, 142	Raven Invest Kft. ....	12
Kovács és Társa Kft. ....	128, 158	ReMat Zrt. ....	12, 146
Lanxess CEE s.r.o. Mo-i Fióktelepe .....B1, 11, 92, 128, 142, 158		Resinex Hungary Kft. ....	12, 160
LEGO Manufacturing Kft. ....	11	Rolló Kft. ....	90, 146
Luger Kft. ....	45, 46, 142	Rubber-Consult Kft. ....	128, 160
Ma-Gumi Kft. ....	128, 158	RubberCube Kft. ....	128, 160
Magyar Gumiabroncs Szövetség ..... 116		Rubplast Kft. ....	128, 160
Magyar Gumiipari Szövetség ..... 126		SABIC Hungary Kft. ....	13
Magyar Műanyagipari Szövetség ..... 10		Sári Szilikon ..... 128, 160	
MAM Hungária Kft. ....	12	Senselektro Kft. ....	162
Material Vegyipari Szövetkezet ..... 128, 158		SFS Group Hungary Kft. ....	13
McKinney Recycling Solutions GmbH .....B1, 91, 144		Sólyom és Fia Martfűi Gumiipari Kft. ....	128, 162
MEP-90 Kft. ....	128, 158	Som-Plast Műanyagfeldolgozó Kft. ....	13
Meraxis Group Hungary Kft. ....	12, 45, 144	Storker Kft. ....	13, 58, 146
Messer Hungarogáz Kft. ....	128, 160	Sumitomo (SHI) Demag Kft. ....	13, 61, 146
Metál Modul Kft. ....	128, 160	Szemes Tömítéstechnikai Kft. ....	128, 162
MOL Petrolkémia Zrt. ....	12	Tama Hungary Kft. ....	13
Műki Labor Műanyag Vizsgáló és Fejlesztő Kft. ....	12	Tanplast Felnőttképző Kft. ....	13
MyCeppi Kft. ....	12, 99	TEKT Képzési és Tanácsadó Kft. ....	13
Neumann János Egyetem GAMF Kar ..... 12, 129, 164		Thege Plastic Kft. ....	13
New Energy Kft. ....	128, 160	Tímár Gumi Kft. ....	128, 162
Nordmann, Rassmann Hungária Kft. ....	128, 160	Tool-Temp Hungária Kft. ....	41, 70, 148
Novochem Kft. ....	39, 144	T-Plasztik Kft. ....	129, 162
Nyíregyházi Egyetem ..... 129, 164		Trade-Chem Kft. ....	13
OBO Bettermann Hungary Kft. ....	12	Trelleborg Tömítési Megoldások Kft. ....	28, 148
Omya Hungária Kft. ....	29, 144	T-Roul Kft. ....	128, 162
Ongropack Műanyag Fóliagyártó Kft. ....	12, 144	Türk+Hillinger Hungária Kft. ....	23, 148
ORBICO Hungary Kft. ....	26, 144	UFM Habanyaggyártó Bt. ....	13
Öko-Rolló Kft. ....	12	Ultrapolymers Kft. ....	13, 41, 148
PACCOR Hungary Ltd. ....	12	Umundum Kft. ....	13
Palotás László Dr. ....	128, 160	Variachem Kft. ....	129, 162
Pannon Egyetem ..... 129, 164		Vibracoustic CV Air Springs Magyarország Kft. ....	129, 164
PEMŰ Zrt. ....	12	White Plast Kft. ....	40, 148
Plastic Form Kft. ....	12	Wilhelm Budapest Kft. ....	77, 148
Plasticolor Hungary Kft. ....B2, 73, 144		Wittmann Battenfeld Kft. ....	13, 148
Plastoplan Polymer Kft. ....	12, 39, 144	Zorge Hungary Kft. ....	129, 164
Polifoam Kft. ....	72		
Polimerek Folyóirat ..... 100			
Pool Welding Kft. ....	12		
Practilub Professional Zrt. ....	49, 146		
Prim-Plast Kft. ....B1, 38, 146			
Pro-Form Kft. ....	146		

## TARTALOM

*Buzási Lajosné*  
Magyarország műanyagipara 2020-ban..... 6

Magyar Műanyagipari Szövetség ..... 10

*Várdai Róbert*

Hibrid PP kompozitok kristályos szerkezetének és mechanikai tulajdonságainak jellemzése..... 14

FANUC Hungary Kft. .... 24

ENGEL Hungária Kft.

A WINTEC már Európában is elérhető ..... 30

Katona András Richárd, Orsós Fruzsina, Dr.

Simon-Stöger Lilla Rita, Dr. Varga Csilla

Kompatibilizáló adalékot tartalmazó polietilén

mesterkeverékek reológiai jellemzőinek

vizsgálata ..... 32

Filamania Kft.

PLA kompozitok a 3D nyomtatásban – magyar gyártótól ..... 42

Luger Kft.

Az új 6. széria – Just better ..... 46

*Dr. Arany Petra*

3D nyomtatóval előállított implantátumok biokompatibilitási vizsgálatai ..... 50

*Ádám Balázs, Polgár Balázs, Nagy Dorottya*

3D nyomtatott próbatestek vizsgálata ..... 62

Gubek Tibor

Homokpolimerek ..... 68

A Polifoam Kft. kapacitásbővítéssel reagál az új kihívásokra..... 72

A Nexam Chemical/Plasticolor bemutatja a reaktív újrahasznosítást – az újrahasznosítás jövője ..... 73

*Dr. Ágoston András*

A MAGIC-MP s.p.a. új fejlesztésű gépei..... 78

*Ungár Péter, Dr. Kovács Sándor, Havas*

*Zsuzsanna*

Végeselemes szimulációkkal támogatott anyagfejlesztési projekt bemutatása..... 80

arburgGREENworld: Innovatív megoldások a

nagyobb fokú fenntarthatóságért..... 84

LANXESS

Durethan® Scopeblue és a Fenntarthatóság..... 92

PIACI-KFI pályázatok

a BME Gépészmérnöki Kar Polimertechnika

Tanszékén..... 102

Magyar Gumiabroncs Szövetség ..... 116

A Bridgestone felelősen tekint a jövőbe ..... 118

Innováció és bővülés a jubileum évében:

Hankook Tire 2021 ..... 120

Magyar Gumiipari Szövetség ..... 126

Klein Pál díj ..... 130

Műanyag- és gumiipari közép fokú

szakemberképzés..... 131

Beszerezési forrás táblázatok..... 133



## CONTENTS

<i>Lajosné Buzási</i> Plastic Industry in Hungary in 2020 .....	6	<i>Péter Ungár, Dr. Sándor Kovács, Zsuzsanna Havas</i> Presentation of a material development project supported by finite element method simulations .	80
Hungarian Plastics Association.....	10	arburgGREENworld: Innovative solutions for greater sustainability .....	87
<i>Róbert Várdai</i> Characterization of crystalline structure and mechanical properties of hybrid PP composites	14	LANXESS Durethan® Scopeblue and Sustainability.....	92
FANUC Hungary .....	24	Industrial R&D projects at the Department of Polymer Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, BME .....	107
ENGEL Hungária WINTEC is now available in Europe .....	30	Hungarian Tire Association (HTA) .....	116
András Richárd Katona, Fruzsina Orsós, Dr. Lilla Rita Simon-Stóger, Dr. Csilla Varga Rheological characterisation of polyethylene master batches containing compatibilizing additives .....	32	Bridgestone looks to the future responsibly... 118	
Filamania Ltd. PLA composites in 3D printing – from Hungarian manufacturer .....	42	Innovation and expansion in the jubilee year Hankook Tire 2021 .....	120
Luger Ltd. The new 6. series- Just better .....	46	The members of MAGUSZ .....	126
<i>Dr. Petra Arany</i> Biocompatibility examinations of 3D printed implants. ....	50	Klein Pál Rubber Industry Award 2021 .....	130
<i>Balázs Ádám, Balázs Polgár, Dorottya Nagy</i> Testing of 3D printing specimens .....	62	Professional training for the plastics and rubber industry .....	131
<i>Tibor Gubek</i> Polymeric sand .....	68	Tables of purchasing sources .....	133
Polifoam Ltd. is responding to the new challenges with capacity expansion .....	72		
Nexam Chemical introduces Reactive Recycling – the future of recycling.....	73		
<i>Dr. András Ágoston</i> MAGIC-MP s.p.a. newly developed machines .....	78		

# Magyarország műanyagipara 2020-ban

Az alábbiakban tájékoztatást adunk a műanyagok termelésének, külkereskedelmi forgalmának és felhasználásának, feldolgozásának, illetve a műanyagokból előállított termékek külkereskedelmi forgalmának 2020. évi eredményeiről, és összehasonlítjuk azokat az elmúlt évek azonos időszakában megfigyelttel.

## Alapanyagok

Magyarország műanyag alapanyag termelése, importja, exportja és az ezekből számított látszólagos műanyag-felhasználása a főbb polimer típusok és összességében az alábbiak szerint alakult.

Magyarországon 2020-ban 1657 ezer tonna műanyag alapanyagot állítottak elő, ami 3,6 %-kal több az egy évvel korábbi szinthez képest, és 12,1 %-kal több, mint 2013-ban, miközben Németországban 1,6 százalékkal csökkent a műanyaggyártás 2020-ban a járvány miatt. Ezt a Plastics Europe, Németország jelentette be éves üzleti sajtótájékoztatóján.

A polietilén gyártása 7,1 %-kal erősödött vissza, ezen belül a nagy sűrűségűnél 7,3 %-os, a kis sűrűségűnél 6,0 %-os volt a növekedés mértéke. Ez utóbbi típus 51,5 ezer tonnáról 54,6 tonnára, míg a PE-HD mennyisége 341,6 ezer tonnáról 366,6 ezer tonnára alakult. A polipropilén előállítása is bővült az előző évihez viszonyítva, méghozzá jelentősen, 12,3 %-kal, 265,0 ezer tonnával zárták az évet.

A PVC termelése már 2018-ban 9,1%-kal haladta meg az előző évet, 2019-ben pedig ezt az értéket is felülmúlta az elért eredmény, 4,2 %-os növekedéssel, s a tendencia folytatódott, 2020-ban további 2 %-os emelkedéssel 301,7 kt PVC-t bocsátottak ki, elérve ezzel a bemutatott időszak legmagasabb értékét, úgy tűnik, hogy lassan a PVC termelése visszatér korábbi fénykora értékeihez. (Ez az érték persze még messze elmarad a legendás 2007-es 356,3 kt-ás mennyiségtől).

A polisztirol előállítása összesen 10,5 %-kal növekedett, amelyen belül az ütésálló polisztirol gyártása 62,9 ezer tonnáról 68,3 ezer tonnára, 8,6 %-kal, s a habosítható nagyobb mértékben, 13,4 %-kal, 41,1 ezer tonnáról 46,6 ezer tonnára alakult.

2020-ban mindkét poliuretán alapanyag termelése csökkent, az MDI-é kisebb mértékben, 2 %-kal, míg a TDI-é 6,5 %-kal, így 256,5 kt MDI-t (ez az eddigi második legmagasabb értékét) és 208,5 kt TDI-t bocsátott ki a BC Wanhua cég tavaly.

### 1. táblázat

Műanyag alapanyagok termelése 2013 és 2020 között (kt)

Műanyag	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19 %	20/13 %
Polietilén	385,1	405,2	423,1	350,7	422,4	434,2	393,1	421,2	107,1	109,4
Polipropilén	271,1	255,9	276,8	246,7	253,8	252,0	235,9	265,0	112,3	97,7
PVC	272,3	268,7	283,8	273,2	260,6	284,2	296,0	301,7	101,9	110,8
Polisztirol	120	122,2	115,3	119,7	91,8	115,9	104,0	114,9	110,5	95,8
Összesen	1048,5	1052	1099	990,3	1028,6	1086,3	1029,0	1102,8	107,2	105,2
Egyéb	429,5	494,7	508	522	543,7	531,7	571,1	554,3	97,1	129,1
<b>Mindösszesen</b>	<b>1478</b>	<b>1547</b>	<b>1607</b>	<b>1512</b>	<b>1572</b>	<b>1618</b>	<b>1600</b>	<b>1657</b>	103,6	112,1

### 2. táblázat

Műanyagok importja 2013 - 2020 között (kt)

Műanyag	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19 %	20/13 %
Polietilén	124,2	129,1	140,7	143,4	138,6	149,9	158,4	142,9	90,2	115,1
Polipropilén	96,1	108,7	127,9	142,7	144,2	148,6	147,1	120,0	81,6	124,9
PVC	51,9	47,0	47,0	51,4	48,1	47,3	47,8	39,2	82,0	75,5
Polisztirol	31,0	39,1	45,2	41,2	45,6	51,1	57,0	55,0	96,5	177,4
PET	62,3	70,9	75,0	81,9	82,9	88,3	87,7	98,5	112,3	158,1
Összesen	365,5	394,8	435,8	460,6	459,4	485,2	498,0	455,6	91,5	124,7
Egyéb	399,2	393,8	443,8	495,9	529,9	565,9	557,9	545,3	97,7	136,6
<b>Mindösszesen</b>	<b>764,7</b>	<b>788,6</b>	<b>879,6</b>	<b>956,5</b>	<b>989,3</b>	<b>1051,1</b>	<b>1055,9</b>	<b>1000,9</b>	94,8	130,9

Műanyag	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19 %	20/13%
Polietilén	373,3	387	408,4	357,5	424,1	415,6	371,7	387,2	104,2	103,7
Polipropilén	202,0	186,7	206,5	204,3	216,2	211,0	206,0	219,2	106,4	108,5
PVC	249,3	247,0	258,0	260,5	238,6	265,2	272,4	279,8	102,7	112,2
Polisztirol	105,6	106,4	108,2	109,8	85,5	105,3	89,4	106,8	119,5	101,1
Összesen	930,2	927,1	981,1	932,1	964,4	997,1	939,5	993,0	105,7	106,8
Egyéb	480,0	540,3	563,7	581,7	626,5	621,6	730,7	766,7	104,9	159,7
Mindösszesen	1410,2	1467,4	1544,8	1513,8	1590,9	1618,7	1670,2	1759,7	105,4	124,8

3. táblázat

Műanyagok exportja 2013 – 2020 között (kt)

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
92,3	99,6	95,2	94,3	95,4	94,9	96,1	100,1	101,2	100,0	104,4	106,2

4. táblázat

Alapanyag export a termelés százalékában 2009 és 2020 között

Az egyéb műanyag alapanyagok között jelentős az amin- és az epoxigyanta, kisebb mennyiségben termelnek az országban cellulóz alapú műanyagokat, poliamidot és ioncserélő gyantát. Ezen anyagok termelése is bővült valamennyit. (1. táblázat)

A műanyag alapanyagok hazai termelésének szerkezete és típusválasztéka eltér az igényektől. Nem gyártunk például pasztázható PVC-t, és műszaki műanyagokat sem állítunk elő nagyobb mennyiségben. Az import mennyisége 2020-ban az előző évihez viszonyítva 1055,9 ezer tonnáról 5,2 %-kal csökkent 1000,9 ezer tonnára. A behozatal részaránya a felhasználáshoz viszonyítva jelentős, sőt 2016 óta folyamatosan meg is haladta annak mennyiségét, legutóbb 11,4%-kal. Részletesebb bemutatás a 2. táblázatban látható.

A kis sűrűségű polietilén importja 83,3 ezer tonnáról 10,6 %-kal 74,5 ezer tonnára, a nagy sűrűségű 9,8 %-kal 75,1 ezer tonnáról 68,4 ezer tonnára csökkent. Összességében a polietilén import 5,7 %-kal esett vissza, 158,4 ezer tonnáról 142,9 ezer tonnára alakult, a polipropilén behozatala 18,4 %-kal 147,1 ezer tonnáról 120,0 ezer tonnára csökkent. A PVC por importja is nagyobb mértékben esett 19,2 %-kal,

34,4 ezer tonnáról 27,8 ezer tonnára.

A normál és ütésálló polisztirol importjában is visszaesés következett be 9,3 %-os mértékben, 20,5 ezer tonnáról 18,5 ezer tonnára, míg a habosítható típus behozatalánál hajszálra megegyezik az előző évvel, 36,5 ezer tonna volt 2020-ban is. Összesen 55,0 ezer tonna polisztirolt vásároltunk külföldről 3,5 %-kal kevesebbet, mint egy évvel korábban.

A műanyag alapanyagok exportjának mennyisége az előző évihez viszonyítva 2020-ban 1670,2 ezer tonnáról 1759,7 ezer tonnára alakult 5,4 %-kal többre az előző évihez képest. A polietilének kivitele visszakapaszkodott 4,2 %-kal a 371,7 ezer tonnáról 387,2 ezer tonnára, s a polipropiléné is javult 6,4 %-kal, 206,0 ezer tonnáról 219,2 ezer tonnára. A PVC por kivitele is tovább erősödött 2020-ban 1,7 %-kal 259,1 ezer tonnáról 263,5 tonnára alakult.

A polisztirolok exportja is erőteljesen bővült 19,5 %-kal, 89,4 ezer tonnáról, 106,8 ezer tonnára alakult, ezen belül az ütésálló típusoké 9,2 %-kal, 59,0 ezer tonnáról 64,4 ezer tonnára, a habosíthatóké pedig nagyobb mértékben erősödött 39,5 %-kal, 30,4 ezer tonnáról 42,4 ezer tonnára.

Az izocianátok, illetve a PUR alapanyagok exportértékesítése 4,4 %-kal 518,2 ezer tonnáról 540,8 ezer tonnára erősödött 2019-hez képest.

5. táblázat

Látzólagos műanyag-felhasználás 2013-2020 között (kt)

Műanyag	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	20/19%	20/13%
Polietilén	136	147,3	155,4	136,6	136,9	168,5	168,2	136,6	81,2	100,4
Polipropilén	165,2	177,9	198,2	185,1	181,8	189,6	192,9	185,1	96,0	112,0
PVC	74,9	68,7	75,4	64,1	70,1	66,3	71,3	75,1	105,3	100,3
Polisztirol	45,4	54,9	52,3	51,1	51,9	61,7	60,9	51,1	83,9	112,6
Összesen	421,5	448,8	481,3	436,9	440,7	486,1	493,3	494,3	100,2	117,3
Egyéb	394,3	402,1	444,2	498,7	530,2	564,2	491,5	404,0	82,2	102,5
Mind összesen	815,8	850,9	925,5	935,6	970,7	1050,3	985,8	898,3	91,1	110,1

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
87,3	91,7	91,4	93,7	92,7	95	102,2	101,9	100,1	107,1	111,4

6. táblázat

Alapanyag import a felhasználás arányában 2010 és 2020 között, %-ban

Jelentősen erősödött az itthon fel nem használt az ABS, SAN stb. és a polikarbonát kivitel 40,8, illetve ez utóbbi anyag 20,4 %-kal. A polietilén-tereftalát exportja 7,0 %-os mértékben magasabb volt az előző évinél. Az egyéb gyantaanyagok kivitele is nagy mértékben erősödött 40,2 %-kal, míg az egyéb műanyagok kivitele mintegy negyedével csökkent. A 2013 és 2020-as évek közötti alapanyag export adatait a 3. táblázat mutatja be.

2009 óta az alapanyag termelés jelentős hányadát, 90 % fölötti mennyiségét exportáljuk, sőt 2016-tól meg is haladtuk a 100 %-ot, az alábbiak szerint, 2020-ban a - megmaradt import mennyiség kivitelével is - megugrott az export aránya 106,2 %-ra:

A látszólagos műanyag-felhasználás 2020 - ban 8,9%-kal, 985,8 ezer tonnáról 898,3 ezer tonnára esett vissza. Megjegyzendő, hogy a GKV német műanyagipari szövetség jelentése szerint Németországban is csökkenő felhasználást mértek 2020-ban, bár jóval kisebb mértékben, 2,8 %-ban. A műanyag-feldolgozás értékben mért gyengülése Magyarországon 7,3 %-os volt, míg Németországban 5,6 %-os.

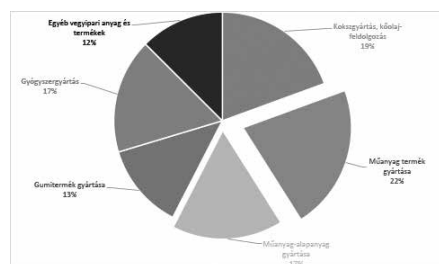
Az alapanyag import és a felhasználás aránya 2020-ban 111,4 % volt, az elmúlt években az alábbiak szerint alakult: A műanyag alapanyagok látszólagos felhasználása az előző évi hanyatlás után tovább csökkent 2020-ban visszaesett 8,9%-kal, 985,8 ezer tonnáról 898,3 ezer tonnára. A standard műanyagok közül a polietilének felhasználása jelentősen csökkent 168,2 ezer tonnáról 18,8 %-kal 136,6 ezer tonnára, a polipropiléné „csak” 4%-kal esett vissza 192,9 ezer tonnáról 185,1 ezer tonnára. A PVC por és granulátum alkalmazása együtt 5,3 %-kal, 71,3 ezer tonnáról

75,1 ezer tonnára bővült, míg a polisztirol fogyasztása – az előző évi erőteljes növekedés után – ismét visszaesett 16,1 %-kal, 60,9 ezer tonnáról 51,1 ezer tonnára.

Az ABS/SAN felhasználása óriási mértékben gyengült 70,0 %-kal, 31,1 ezer tonnáról 9,4 ezer tonnára. A polikarbonát feldolgozása is erőteljesen visszaesett, 11,5 ezer tonnáról 47,8 %-kal, 6,0 ezer tonnára. A poliacetál alkalmazása viszont kissé erősödött 12,6 %-kal, 4,8 ezer tonnáról 5,4 ezer tonnára, hasonlóan a poliakrilátoké is bővült 14,7 %-kal, 25,1 ezer tonnáról 28,8 ezer tonnára, míg a PET-é 16,0 %-os, további erősödést mutatva 71,9 ezer tonnáról 83,4 ezer tonnára alakult. Az epoxi gyanta beépítése kissé visszaesett 2,1 %-kal, 9,5 ezer tonnáról 9,3 ezer tonnára. További bővülést tapasztaltunk a poliésztergyantáknál is 10,2 %-kal, 5,9 ezer tonnáról 6,5 ezer tonnára, valamint a poli-(vinil) acetátnál a 18,5 ezer tonnáról 5,9 %-kal 19,6 ezer tonnára alakult a felhasznált mennyiség.

A PUR alapanyagok elméleti felhasználása 8,9 %-os mértékű csökkenést mutatott, 40,4 ezer tonnáról 36,8 ezer tonnára, amit a felhasználóktól beérkezett számok nem igazolnak vissza. Az eltérés a PUR alapanyagok nem korrekt kezeléséből adódik a KSH részéről.

### Műanyag-feldolgozás Magyarországon 2020-ban



Műanyagipar helye az iparban nettó árbevétel alapján 7. táblázat

Ipari tevékenység összes nettó árbevétele alapján Mrd Ft folyóáron											
	2001	2010	2012	2014	2016	2015	2018	2019	2020		
	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft	Mrd Ft		
										20/'19%	20/'01%
Ipar	13358	21448	23141	25444	30395	27378	35488	34660	32615	94,1	244,2
Vegyipar	1804	3900	4977	4703	4686	4938	6053	5996	5594	93,3	310,1
Műanyagipar	589	1186	1432	1645	1835	1875	2239	2237	2130	95,2	361,6
Alapanyag	243	579	748	883	913	982	1111	936	924	98,7	380,2
Feldolgozás	346	607	684	756	922	893	1128	1301	1206	92,7	348,6
Műanyagipar											
részeseése az iparból	4,40%	5,50%	6,20%	6,40%	6,00%	6,80%	6,30%	6,5%	6,50%		

A műanyagipar és ezen belül elsősorban a műanyag-feldolgozóipar tipikus háttérpar. Növekedése és lehetőségei szoros összefüggésben vannak a gazdasági környezettel. A kibocsátott termékek nagy része nem önálló terméként jelenik meg a mindennapi életben, hanem mint alkatrészek, részegységek. Szerepe és helye az ipar és ezen belül a vegyipar egészében nettó árbevétel alapján, az alábbi táblázat szerint alakult:

### A műanyag-feldolgozás gazdasági környezete



*Forrás: KSH*

A bemutatott évek adatai alapján, a műanyagipar értékben kifejezett növekedésének mértéke 2015-ben messze megelőzte az ipar egészének, valamint a vegyipar növekedését mind az alapanyag-termelés, mind a műanyag-feldolgozás. 2001-hez képest még mindig jól tükröződnek a műanyag-alapanyag-gyártásba befektetett tőke mennyiség, jelentős új kapacitásokkal bővített gyártósorok hatásai. 2016-ban a műanyagiparon belül a műanyag-feldolgozóipar növekedése majd 7%-kal nagyobb volt, mint a műanyag-alapanyaggyártás összes nettó árbevételének növekedése. A 2017-es évben változott a helyzet, amennyiben a vegyipar

egésze erősebben növekedett, mint a műanyagipar, valamint ismét megfordult az arány, az alapanyag gyártás javára, az haladta meg 4,5 %-kal növekedésben a feldolgozást. 2018-ban ismét a vegyipar egésze erősebben növekedett, mint a műanyagipar. A 2019-es év sajnos nagy visszaesést hozott az alapanyaggyártás árbevételét tekintve, mert nagyon alacsonyok voltak a nemzetközi árak. 2020, a járvány éve, szintén tovább gyengítette az egész gazdaságot, benne a műanyagipart is.

2001 volt az első olyan év, amikor a műanyag-feldolgozás értékben meghaladta a műanyag-alapanyaggyártást, kisebb-nagyobb ingadozásokkal, ez a későbbiekben váltakozó volt. 2018-ban ismét a műanyag-feldolgozás ért el hajszállal nagyobb eredményt, sikerebben teljesített, mind az ipar, mind az alapanyaggyártáshoz viszonyítva, magasabb fejlődési arányt mutatott értékben. 2019-ben a feldolgozás húzta a műanyagipart a maga 15,3 %-os többlet árbevételével. 2020 -ban továbbra is a feldolgozás hozott nagyobb bevételt.

A következő ábrán a vegyipari ágazat szerkezetét mutatjuk be az ipari tevékenység összes nettó árbevétele alapján kimutatott KSH adatok alapján:



Háborognak a lakók az üzem szaga miatt?

Fél a környezetvédelmi szankcióktól? Kötelezni akarják a termelés leállítására?

## IPARI SZAGTALANÍTÁS

Műanyaggyártók, öntödék, élelmiszeripari üzemek és állattartók számára. A garantált szagcsökkentésről elégedett ügyfeleink tanuskodnak.

**Kérjen ingyenes felmérést saját üzemébe!**

**+36 70 779 9622 WWW.AQUANIVOKFT.HU**

# Magyar Műanyagipari Szövetség

## A PlasticsEurope tagja

1116 Budapest, Sopron út 64.

Tel./fax: 1 363-9083

iroda@huplast.hu

www.huplast.hu

A Magyar Műanyagipari Szövetség tagvállalatai és főbb tevékenységük (2021).

A = alapanyaggyártó; F = feldolgozó; F2 = extrudáló; E = egyéb technológia, tevékenység; K = kereskedő; R = recikláló

Cég	Tev.	Kontakt személy	Cím	Telefon/ Fax	E-mail/Honlap
A-Plast Kft.	K	Nagy Balázs	2142 Nagytarcsa Naplás út 10.	(28) 920 920 (28) 920 921	info@aplast.hu www.aplast.hu
AD Plastik Tisza Kft.	F1	Győr Tamás	3580 Tiszaújváros Gyári út	+36 49 887 610 +36 49 887 620	tamas.gyor@adplastik.hu https://www.adplastik.hr/
ALPLA Műanyag Csomagolóipari Kft.	F	Pataki Zsuzsanna	2800 Tatabánya Búzavirág u. 8.	+36 34 512 575 +36 34 512 590	zsuzsanna.pataki@alpla.com www.alpla.com
BASF Hungária Kft.	K	Szalontai Tamás	1133 Budapest Váci út 96-98.	+36 (06) 30 932 2187 +36 (06) 1 630-2618	tamas.szalontai@basf.com www.basf.com
Bay Zoltán Alk. Kut.Közh.Nonpr. Kft Logiszt.és Gyt. Intézet	E	Chrabák Péter	3519 Miskolc Iglói út 2.	+36 (46) 560 119 +36 (46) 422 786	peter.chrabak@bay-logi.hu
BERICAP Bt.	F	Szellős Gábor	8000 Székesfehérvár, Aszalvölgyi u. 13.	+36-70-516-1660	gabor.szellos@bericap.com www.bericap.com
Biesterfeld Interowa GmbH &Co KG	K	Lengyel Zoltán	1050 Vienna Brauhausgasse 3-5	+36-30-549-5272	Z.Lengyel-sr@biesterfeld.com https://www.interowa.com/
BME Gépészmérnöki Kar Polimertechn. Tsz	E	Dr. Bárány Tamás	1111 Budapest Műegyetem rkp. 3.Tép.III.33.	+361463 3740 +36-1-463 1527	barany@eik.bme.hu www.pt.bme.hu
CavityEye Hungary Kft.	E	Dr. Szücs András	2040 Budaörs, Templom tér 19.	+36 30 313-8675 +36 76 739 125	andras.szucs@cavityeye.com www.cavityeye.com
COVESTRO (Slovakia) Services s.r.o. Mo-i Fiók	K	Kovács Tamás	1138 Budapest Népfürdő utca 22.	+36 1 808 9428 +36 30 382 6159	tamas.kovacs@covestro.com www.covestro.com
Debreceni Egyetem Műszaki Kar Gépészmérnöki Tsz.	E	Dr. Mankovits Tamás	4028 Debrecen Ótemető u. 2-4.	+36-52-418-643	tamas.mankovits@eng.unideb. hu
ERPLAST Kft.		Erdős Árpád	4032 Debrecen, Hársfavirág u. 17.	+36-30-571-9859	info@cornerkeys.com http://www.erdosmuanyag.hu/

Cég	Tev.	Kontakt személy	Cím	Telefon/ Fax	E-mail/Honlap
FE-GROUP INVEST ZRt.	E	ifj. Balatoni Henrik	1108 Budapest Sírkert u. 2-4.	+36 (06) 1 431 7928 +36 20 982-0200	info@fegroup.hu www.fegroup.hu
Galo-Trade Kft.	E	Galó Éva	1112 Budapest Neszmélyi u.26.	+36 30 464 9051	eva.galo@t-online.hu
Globulinks Hungary Kft.	K	Pollák Zsombor	1118 Budapest Dayka Gábor u. 3.	+36 70 623 9352	zsombor.pollak@globulinks.com; www.globulinks.com
GRAFE Advanced Polymers	K	Gulyás Anna	D-99444 Blankenhain Waldecker Straße 21	+36 30 269 8968	anna.gulyas@grafe.com www.grafe.com
H.C.L. Innovációs és Kereskedelmi Kft.	E	Király István	1144 Budapest Kőszeg u. 20	+36 (06) 1 363 59 78 +36 (06) 1 222 07 26	tamas.kiraly@hcl.hu www.hcl.hu
Holz-Plast Kft	F	Fábrók Miklós	6300 Kalocsa Erkel Ferenc utca 28	+36 30 161 6163	fabrikmiklos@rcgroup.co www.holzplast.hu
INNO-COMP Kft	F	Torma Péter	3581 Tiszaújváros Vegyészek útja	+36 (06) 49 52 22 35 +36 (06) 49 32 25 09	torma.peter@innocomp.hu www.inno-comp.hu
Jász-Plasztik Kft.	F1	Kasza Lajos	5100 Jászberény Necső telep 1.	+36 57 41 34 13 + 36 57 411-281	jasz-plasztik@jp.hu http://www.jasz-plasztik.hu
Kalle Hungária Kft.	F2	Szabó Péter	1203 Budapest, Zodony u. 3.	+36 (06) 45 50 963	Peter.Szabo@kallegroup.com http://ceginfobudapest.hu/kalle
Kalló-Plast Kft.	fr.	Kalló Sándor	2700 Cegléd Nyíl köz 5.	+36 20 9355 145 +36 53 311 545	s.kallo@kalloplast.hu www.kalloplast.hu
KAPOSPLAST Kft	F2	Palócz Tamás	7400 Kaposvár Szigetvári út 59	+36 (06) 82 52 83 40 +36 (06) 82 52 83 31	tamas.palocz@kaposplast.hu www.kaposplast.hu
KARSAI Holding Zrt	F1,	Kis Éva	8000 Székesfehérvár Zsurló u. 12. Alba Ipari Zóna	+36 (06) 22 51 00 11 +36 (06) 22 510 019	karsai.holding@karsai.hu www.karsai.hu
KAYS Kft	K	Szepesvári András	9200 Mosonmagyaróvár Tűzliliom u. 39.	+36 (06) 96 51 72 85 + 36 70 3283799	szepesvari.andras@kays.hu www.kays.hu
KraussMaffei	K	Hancz Tamás	Ausztria-2380 Perchtoldsdorf Alfred Feiler Strasse 3.	+36-30 692-87 87	tamas.hancz@kraussmaffei.com www.krauss-maffei.at
LANXESS Central Eastern Europe s.r.o.	K	Varga Enikő	1124 Budapest Csörsz u. 45.	+36 1 224-7043 +36 1 224-7049	enikoe.varga@lanxess.com http://www.lanxess.com
LEGO Manufacturing Kft.	F	Tóth Csaba	4400 Nyíregyháza LEGO utca 15.	+36 (06) 42505 152 +36 (06) 42505 034	csaba.toth@lego.com www.lego.com

Cég	Tev.	Kontakt személy	Cím	Telefon/ Fax	E-mail/Honlap
MAM HUNGÁRIA KFT.	E	Kiss Katalin	9795 Vaskeresztes Fő út 132.	+36 (06) 94 54 01 17 +36 (06) 94 35 10 14	Katalin.kiss@mambaby.com www.mambaby.com
Meraxis Group Hungary Kft.	K	Kelemen Sándor	2083 Solymár Várhegy u. 1/A II/2.	+36 30 288 5500 + 36 30 242 2633	sandor.kelemen@meraxis-group.com
MOL Petrolkémia Zrt.	T	Gera Sándor	3581 Tiszaújváros TVK Ipartelep, Gyári út	+36 49 541 641	sgera@mol.hu www.molgroupchemicals.com
MŰKI LABOR Műanyag Vizsgáló és Fejlesztő Kft.	E	Kovács Levente	1117 Budapest Budafoki út 187-189.	+36 (06) 1 226 28 19 +36 (06) 1 226 28 19	kovacs@mukilabor.hu www.mukilabor.hu
MyCeppi Kft.	E	Büdy László	1085 Budapest József krt. 69	+36 70 368 5140 46 789 811	laszlo.budy@myceppi.com www.myceppi.com
Neumann János Egyetem GAMF Kar	E	Dr. Weltsch Zoltán	6000 Kecskemét Izsáki út 10.	+36 76 516 390 +36 30 313-8675	weltsch.zoltan@gamf.uni-neumann.hu
OBO Bettermann Hungary Kft.	F1	Vadász Sándor	2347 Bugyi Alsóráda 2.	+36 29 349 147 +36 29 349 100 +36 30 270-5221	vadasz.sandor@obo.hu www.obo.hu
ONGROPACK Műanyag Főligyártó Kft	F2	Szabó Gyula	3711 Szirmabesenyő Miskolci u. 19. Pf. 10.	+36 (06) 48 51 01 30 36 (06) 48 31 00 05	szabo.gyula@ongropack.hu www.ongropack.hu
ÖKO - ROLLÓ Kft.	R	Novák Mihály	6412 Balotaszállás I. ker. 95	+36 30 565 15 77 +36 (06) 77 54 20 07	novak.mihaly@rollo.hu www.rollo.hu
PACCOR Hungary Ltd.	F2	Szabó Balázs	9700 Szombathely Puskás Tivadar út 6.	+36 (06) 94 522 501 +36 (06) 94 522 502	info@paccor.com www.paccor.com
PEMŰ Műanyagipari ZRT.	F	Hajdárné Molnár Elvira	2083 Solymár Terstyánszky út 89.	+36 (06) 26 561 217 +36(06)26561254	hajdarne@pemu.hu www.pemu.hu
Plastic Form Szerszámgyártó Kft.	E	Jobbágy János	4002 Debrecen Jégvirág u. 16.	+36 52 446 284/19 +36 52 535 013	jobbagyjanos@plasticform.hu www.plasticform.hu
PLASTOPLAN Polymer Kft.	K	Kallós Kornél	2013 Pomáz ICO Ipartelep ICO út 5.	+36 26 527 388 +36 70 905 48 40	office@plastoplan.hu www.plastoplan.hu
Pool Welding Kft.	T	Pongor Ferenc	4032 Debrecen Kiss Sámuel u. 15.	+36707776700	pongor.ferenc@poolwelding.hu www.poolwelding.hu
RAVEN INVEST Kft.	T	Holló László	3580 Tiszaújváros Lévai József utca 13. 1. em. 4	+36703337437	laszlo.hollo@raveninvest.hu
RÁK Antenna Gyártó Kft.	F	Klós Ferenc	7300 Komló Anna akna 1/B.	+36 30 93 76 516-390 366 477	klosz@rakantenna.hu www.rakantenna.hu
ReMat Hulladék-hasznosító Zrt	R	Olasz László	3581 Tiszaújváros Pf. 226	+36 (06) 30 95 81 936 +36 (06) 49 52 16 64	tvkremat@t-online.hu www.remat.hu
Resinex Hungary Kft.	K	Hadházi Viktor	1118 Budapest Hengermalom út 47/a	+36 (06) 1 371 18 31 +36 (06) 1 371 18 32	hadhazi.viktor@resinex.hu www.resinex.hu



Cég	Tev.	Kontakt személy	Cím	Telefon/ Fax	E-mail/Honlap
SABIC Hungary Kft.	K	Bagita Attila	1123 Budapest Nagyenyed u.8.-14.	+36 30 645 4343	attila.bagita@sabic.com www.sabic.com
SFS Group Hungary Kft.	F	Pénzes László	9241 Jánossomorja Vásártér 18.	+36 96 565 208 +36 96 565 201	laszlo.penzes@sfs.biz www.sfsintec.biz/hu
Som-Plast Műanyagfeldolgozó Kft.	F	Palkovics Dániel	7400 Kaposvár, Iszák u. 48.	+36 30 907 5835	daniel.palkovics@somplast.hu www.somplast.hu
STORKER Kft.	Gépker	Kun Lajos	4031 Debrecen Kishegyesi út 263.	+ 36 52 531 670 + 36 52 531 669	kunl@t-email.hu www.storker.hu
Sumitomo(SHI) Demag Hungaria Kft.	Gépker	Nemes József	2045 Törökbálint FSD Park 2.	+36 70 332 7869	Jozsef.Nemes@shi-g.com www.sumitomo-shi-demag.eu
Tama Hungary Kft	F	Gyórfi Sándor	4100 Berettyóújfalú Keresztesi út 3/a	+ 36 54 500 432	sandor.gyorfi@tama-hungary. hu www.tama-hungary.hu
Tanplast Felnőttképző Kft.	O	Hollósi Ernő	2083 Solymár Terstyánszky út 89.	36 26 561 256 37 26 561 290	hollosie@pemu.hu
TEKT Képzési és Tanácsadó Kft	O	Egyed Orsolya	1103 Budapest Gyömrői út 150.	+ 36 70 434 3398	kepzes@tekt.hu www.tekt.hu
Thege Plastic	K	Konkoly-Thege Máté	1037 Budapest Remetehegyi út 86.	+36 30 914 30 60	mate@thege-plastic.hu www.thege-plastic.hu
TRADE-CHEM Kft	K	Fodor Attila	1062 Budapest Déliab u. 8.	+36 1 413 79 07 +36 1 342 93 44	attila.fodor@trade-chem.hu
UFM Habanyaggyártó Bt	F	Vörös Tamás	9200 Mosonmagyaróvár Alkotmány u. 13	+36 (06) 96 57 71 25 +36 (06) 96 57 71 20	production@ufm.hu www.ufm.hu
Ultrapolymers Kft.	K	Rácz István	2890 Tata Agostyáni út 25.	+36 (06) 34 487 213 +36 (06) 34 487 586	istvan.racz@ultrapolymers.hu https://ultrapolymers.com/
UMUNDUM Kft.	K	Dr. Bendl János	2040 Budaörs Gyár u. 2 (BITEP)	+36 (0 6) 23 88 97 48 +36 (06) 23 88 97 49	bendl@umundum.hu www.umundum.hu
WITTMANN Kft.	K	Bocskor Imre	2040 Budaörs Gyár u. 2.	+36 23 880 828	imre.bocskor@wittmann- group.com

# Hibrid PP kompozitok kristályos szerkezetének és mechanikai tulajdonságainak jellemzése

Munkánk során többféle társítóanyagot tartalmazó, hibrid kompozitok kristályos szerkezetét és mechanikai jellemzőit tanulmányoztuk. A kompozitok mátrixaként homopolimer polipropilént (PP) alkalmaztunk, töltő- és erősítőanyagként pedig talkumot és polivinil-alkohol (PVA) szálakat használtunk. A talkum a kompozitok merevségét növeli, míg a polimer szálak az ütésállóság javításában játszanak fontos szerepet. A komponenseket kétcsigás extruder segítségével homogenizáltuk, majd fröccsöntéssel szabványos (ISO 527 1A) próbatesteket készítettünk. A mechanikai tulajdonságokat szakító- és törővizsgálattal jellemeztük, míg a kialakult szerkezetet pásztázó elektronmikroszkóp (SEM) és polarizációs optikai mikroszkóp (POM) segítségével tanulmányoztuk. Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a talkum hatékony gócképző hatással bír annak ellenére is, hogy az alkalmazott PP típus önmagában is tartalmazott gócképzőt. A PVA szálak kismértékben ugyan, de hasonlóan a talkumhoz gócképzőként hatnak a mátrixban, amit a szálak körül látható transzkristályos szerkezet is bizonyít. A vizsgálataink rámutattak arra, hogy a kristályos szerkezet nagymértékben változik a két komponens hozzáadásával, mind a lamellavastagság, mind pedig a kristályosság növekszik. A változások hatása a kompozitok mechanikai tulajdonságaira nézve azonban meglehetősen csekély, ami némileg ellentmondásos. Modell számítások eredményei azt mutatták, hogy a merevség növekedése körülbelül 0,5 GPa a gócképző hatásnak köszönhetően, míg a talkum hozzáadásával akár 7 GPa-os modulus is elérhető. Az általunk készített hibrid kompozitokban az ütésállóság teljesen független a lamella vastagságtól vagy a kristályosságtól, a törési ellenállást főleg a PVA szálak által iniciált lokális deformációs folyamatok határozzák meg.

Hybrid composites were prepared from a PP homopolymer, talc and PVA fibers by twin-screw extrusion and injection molding. Talc was added to improve stiffness, while the fibers serve to increase impact resistance. Mechanical properties were characterized by tensile and impact testing, while structure was studied by SEM and optical microscopy. The results showed that talc has a strong nucleating effect in the PP used in spite of the fact that the grade contained a nucleating agent inherently. PVA also nucleated the PP slightly, with trans-crystallization occurring around the fibers. The results clearly showed that crystalline structure changes considerably upon the addition of the two components, both lamella thickness and crystallinity increasing. However, somewhat contradictorily, the effect of these changes on the mechanical properties of the composites is small. Model calculations have shown that stiffness increases by about 0.5 GPa due to nucleation, while moduli as large as 7 GPa are reached by the addition of talc. Impact resistance is completely independent of lamella thickness or crystallinity; this property is determined mainly by local deformation processes initiated by the PVA fibers.

## 1. Bevezetés

A polipropilén (PP) egy olyan tömegműanyag, amely kivételes ár/teljesítmény arányt kínál számos alkalmazási területen [1,2], ezért széles körben alkalmazza például az

autóipar is [3,4]. A PP merevsége 1,5 GPa körül található, de a homopolimer ütésállósága meglehetősen kicsi, körülbelül a 2 kJ/m<sup>2</sup>-es tartományba esik a fröccsöntésre (folyásindex: 20-100 g/10 perc, 230 °C, 2,16 kg) szánt típusok esetén.

Számos esetben azonban nagyobb merevségre és ütésállóságra van szükség, jellemzően a 2-3 GPa-os merevség és a 15 kJ/m<sup>2</sup>-es ütésállóság az elvárás mint tulajdonságkombináció, különösen az autóiparban. Annak érdekében, hogy az ipar által támasztott követelmények teljesüljenek, a polipropilént gyakran módosítják különböző módszerek segítségével. A legtöbbször valamilyen elasztomert [5,6], például etilén-propilén-dién-monomer (EPDM) kopolimert [6,7] adnak a PP-hez az ütésállóság növelésének érdekében, azonban ez az eljárás a merevség csökkenését vonja maga után [6]. Töltőanyag vagy szálak hozzáadásával a merevség növekedését lehet elérni [8,9], amely az ütésállóság csökkenését eredményezi. A probléma megoldásának érdekében az iparban és a tudományos szférában dolgozó kutatók előálltak egy megoldással, nevezetesen a hibrid kompozitok koncepciójával, amelyek esetében legalább két különböző komponens adnak a mátrixhoz, az egyik komponens a merevséget, míg a másik az ütésállóságot hivatott növelni [10-16].

Az első hibrid kompozitok elasztomert és töltőanyagot, vagy szálakat tartalmaztak a fent említett cél elérésének érdekében [10,12,17,18]. A kifejlesztett anyagot autók lökhárítójaként és egyéb műszaki termékek alkatrészeként használták és használják ma is. A kidolgozott koncepció elég sokáig jól működött, de ahogy a természetes erősítőanyagok használata idővel egyre fontosabbá vált, újabb nehézségek merültek fel. A megoldás, hogy elasztomert használjanak az ütésállóság módosításának érdekében nem működött a falisztet és egyéb természetes erősítőanyagot tartalmazó kompozitok esetében [19]. Habár a merevség nagymértékben nőtt, az ütésállóság továbbra is kicsi maradt még 30 m/m% elasztomer tartalom esetén is [20]. A kavitációnak és a természetes erősítőanyagok törésének következtében az ütésállóság nem volt kielégítő [20] az ipar számára, ezért egy új megoldást kellett találni. Különböző szerves szálak, mint polietilén-tereftalát (PET) [21] vagy polivinil-alkohol (PVA), alkalmazása a hagyományos erősítőanyagokat (üveg-, szénzál) is tartalmazó polipropilén kompozitokban nagyon hatékonyak bizonyult az ütésállóság növelésének szempontjából. A természetes erősítőanyagokat tartalmazó kompozitok esetén is nagy merevséget (6-8 GPa) és ütésállóságot (15-20 kJ/m<sup>2</sup>) lehetett elérni ezzel a megközelítéssel [21].

Szemcsés töltőanyagokat még nem alkalmaztak korábban szerves polimer szálakat is tartalmazó PP hibrid kompozitok erősítésére, pedig olcsóbbak, mint a hagyományos erősítőszálak. A polipropilénben a legnagyobb mennyiségben alkalmazott töltőanyag a talkum, amely számos előnnyel rendelkezik ebben a konkrét polimerben. A talkum szemcsék anizotróp geometriával rendelkeznek, ezért a fröccsöntéssel előállított termékekben erősítő hatást fejtenek ki a szemcsék az orientációval megegyező irányban [22], valamint erős göcképző hatással is rendelkeznek, amely módosítja a PP kristályszerkezetét és a tulajdonságait [23]. A talkum megnöveli a polipropilén kristályosodási hőmérsékletét a heterogén göcképződésnek köszönhetően, amely a kristálmódosulat kivételével a kristályszerkezet minden aspektusában változásokat idéz elő. A szferolitméret, a lamellavastagság, a kötőmolekulák száma és a kristályosság

foka is változik a töltőanyag alkalmazásának hatására [24]. A PP kristályszerkezete és mechanikai tulajdonságai között már korábban is kimutattak szoros összefüggéseket. A Young modulus nagymértékben függ a lamellavastagságtól és a kristályosság mértékétől [25], míg az ütésállóságot a lamellavastagság nagyobb mértékben befolyásolja [26]. Ennek megfelelően a talkumot és szerves szálakat is tartalmazó PP hibrid kompozit egy olyan új anyag, amelyben nem csak a társítóanyagok jelenléte, de azok kristályos szerkezetet módosító hatása is befolyásolja a tulajdonságokat. A gyakorlat és jelen publikáció egyik kulcskérdése az előbb említett két hatás egymáshoz viszonyított nagysága és a kristályszerkezet változásának a tulajdonságokra gyakorolt hatása.

A fent leírtakkal összhangban a munka célja az volt, hogy ellenőrizzük a szerves szálakkal történő ütésállóság módosításának koncepcióját PP kompozitokban a hagyományos erősítő szálak alkalmazása helyett szerves töltőanyaggal, azaz talkum felhasználásával. A talkum PP-ben történő erős göcképző hatását figyelembe véve vizsgáltuk a komponensek hatását a mátrix polimer szerkezetére vonatkozóan. A korábbi tapasztalatainkat figyelembe véve igyekeztünk összefüggéseket felállítani a kompozitok szerkezete és tulajdonságai között és meghatározni a kristályos és heterogén szerkezet szerepét a kompozit tulajdonságaira vonatkozóan.

## 2. Kísérleti rész

### 2.1. Felhasznált anyagok

A kompozitok mátrixaként Daplen HJ 325 MO típusú homopolimer polipropilént használtunk, amelyet a Borealis GmbH (Ausztira) állított elő. A PP folyásindexe (MFI) 50 g/10 perc (2,16 kg, 230 °C), sűrűsége pedig 0,91 g/cm<sup>3</sup>. A kompozitok ütésállóságának javításához polivinil-alkohol (PVA) szálakat alkalmaztunk. A PVA szálak típusa a Kuralon VPB-103 volt, amelyet a Kuraray (Japán) vállalatától szereztünk be. A szálak kiindulási hossza 3 mm, átmérőjük pedig 11 µm volt. A gyártó által biztosított információk alapján a szálak merevsége 10 GPa, míg a szilárdsága 780 MPa volt. A munka során használt talkum a Jettfine 3CA típus volt, amelyet az Imerys Performance Minerals (Franciaország) forgalmaz. A gyártó ezt a típust kifejezetten a fokozott göcképzőhatás elérésének érdekében ajánlja kristályos polimerek esetében. A töltőanyag szemcseszerkezeti jellemzőit szedimentációs és lézerefényszórásos (Mastersizer 3000, Anglia) technikával határozták meg. A részecskék átlagos átmérője 1,0 és 3,9 µm, míg a D95 értékei 3,5 és 7,8 µm, amelyeket a két korábban említett módszer segítségével határoztak meg. A hibrid kompozitok minden esetben 20 m/m% talkumot tartalmaznak, a PVA szál mennyiségét pedig 0 és 40 m/m% között változtattuk 5 m/m%-os léptékben.

### 2.2. Mintakészítés

A komponenseket kétszigás keverő-extruder (Brabender DSK 42/7, Brabender, Németország) segítségével homogenizáltuk, a beállított hőmérsékletprofil 170-180-190-195 °C, a fordulatszám pedig 40 1/perc volt. Az extrúzió megkezdése előtt, a PVA szálakat 80 °C-on 4

órán át szárítottuk egy szárítószekrényben vákuumban. Az extrúziós lépést egyszer megismételtük annak érdekében, hogy a homogenitást növeljük. A fröccsöntés előtt a granulált kompozitot 80 °C-on 4 órán át szárítottuk, majd szabványos (ISO 527 1A) próbatesteket hoztunk létre, amelyek vastagsága 4 mm volt. A fröccsöntéshez Demag IntElect 50/330-100 (Demag, Németország) berendezést használtunk, a beállított hőmérsékletprofil 40-175-185-190-200 °C, a fröccsnyomás pedig 300-1200 bar volt, amely a töltőanyag típusától és mennyiségétől függött. A szerszám hőmérsékletét 40 °C-on tartottuk. A fröccsöntött próbatesteket a vizsgálatok megkezdése előtt egy hétig azonos körülmények között (23 °C, 50%-os páratér) tartottuk, kondicionáltuk.

### 2.3. Vizsgálati módszerek

A kompozitok mechanikai tulajdonságait szakító- és törővizsgálattal jellemeztük. A szakítóvizsgálatokat az ISO 527 szabványnak megfelelően hajtottuk végre Instron 5566 univerzális szakítógéppel (Instron, USA) segítségével. A vizsgálatok során a befogási távolság 115 mm, míg a szakítás sebessége 5 mm/perc volt. Az ütészállóságot Charpy típusú törővizsgálat segítségével határoztuk meg az ISO 179 1eA szabvány alapján, 23 °C-on 2 mm-es bemetszésmélység mellett. A kompozitok szerkezetét a törési felszín vizsgálatával, pásztázó elektronmikroszkóp (Jeol JSM 6380 LA, Jeol Ltd., Japán) segítségével jellemeztük. Differenciális pásztázó kalorimetriás (DSC) vizsgálatot jellemeztük az olvadási és kristályosodási tulajdonságokat, valamint a kristályos szerkezet bizonyos aspektusait. A vizsgálatokat Perkin Elmer DSC berendezéssel végeztük. A fröccsöntött próbatestek közepéről egy-egy 3-5 mg tömegű mintát vágunk ki, amelyeken két fűtési és egy hűtési lépést hajtottunk végre. A mintákat először 220 °C-ra fűtöttük 10 °C/perc fűtési sebességgel, 3 percig tartottuk a beállított hőmérsékleten, majd lehűtöttük 30 °C-ra ugyanazzal a sebességgel. Az átmenetekhez tartozó hőmennyiséget és a kristályosságot mindig a kompozitban lévő mátrix mennyiségére határoztuk meg. A kristályosodást és a kristályszerkezetet polarizációs optikai mikroszkóp (POM) segítségével jellemeztük. A vizsgálatokhoz használt mikroszkóp egy Zeiss Axioscop 20 típusú készülék (Zeiss, Németország) volt, amely egy Mettler FP82 típusú (Mettler Toledo, USA) fűthető tárgyasztallal volt ellátva. A mintát először 220 °C-on tartottuk 5 percen át annak érdekében, hogy a termikus és mechanikai előéletét töröljük, ezután izoterm körülmények között ( $T = 124$  °C) kristályosítottuk.

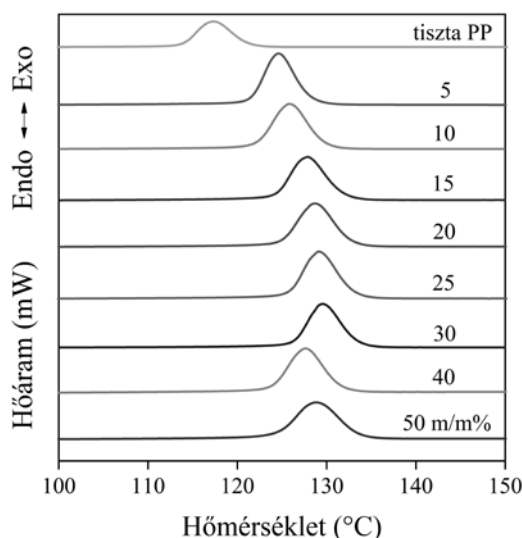
## 3. Eredmények és értékelésük

### 3.1. A komponensek göcképző hatása

A talkum erős göcképző hatással rendelkezik a PP-ben, amely jelentősen módosítja a kristályszerkezetet. Ezt a hatást figyelembe kell venni azzal együtt is, hogy a vizsgálatunk során egy olyan típusú polimert használtunk, amely már tartalmazott göcképzőt. Felmerülhet a kérdés, hogy érdemes-e tanulmányozni a göcképző hatását egy töltő- vagy erősítőanyagban egy göcképzőt már tartalmazó anyagban, de esetünkben számos egyéb tényező is releváns. Mindenekelőtt a munka célja a merevség és az ütészállóság együttes növelése

volt talkum és PVA szál együttes felhasználásával. Továbbá, a göcképzőket meglehetősen kis mennyiségben alkalmazzák a hatékonyság és a költségek optimalizálásának érdekében. Az általunk jóval nagyobb mennyiségben felhasznált komponensek, a töltőanyag és a szerves szál, kétséget kizárólag további göcképző hatást fejtenek ki, ennek következtében a göcképződés megváltoztatja a kristályszerkezetet és a kompozit tulajdonságait.

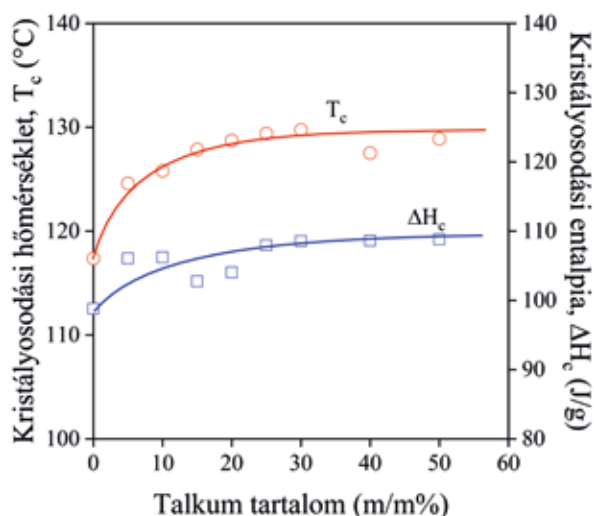
A göcképző hatás kimutatásának egyik legegyszerűbb módja a polimer kristályosodásának vizsgálata DSC-vel. A különböző mennyiségű talkumot tartalmazó minták kristályosodási görbéjét az 1. ábrán mutatjuk be. A görbék egyértelműen bizonyítják, hogy a talkum már 5 m/m% mellett is jelentős göcképző hatással bír, annak ellenére, hogy a PP eredetileg is tartalmazott göcképzőt. A töltőanyag hozzáadásával a kristályosodási hőmérséklet és a kristályosodási csúcs alatti terület is növekszik. A talkum mennyiségének növelésével tovább növekszik a kristályosodási hőmérséklet, de a növekedés mértéke nem arányos a hozzáadott talkum mennyiségével, hanem láthatóan megközelít egy telítési értéket.



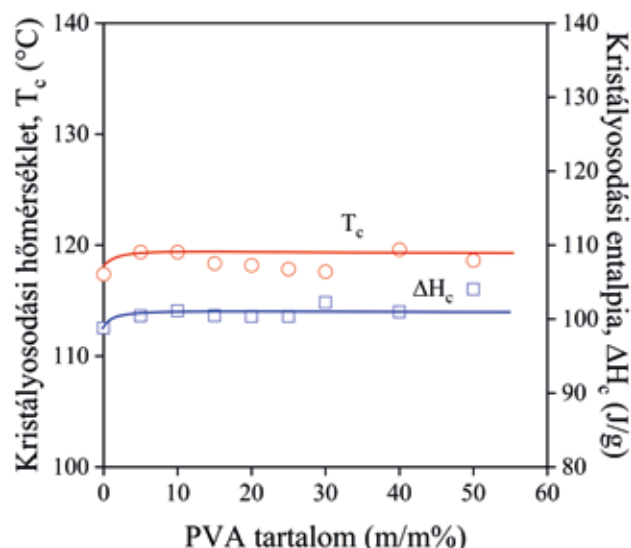
1. ábra A talkum göcképző hatása polipropilénben. Az adatokat a hűtés során 10 °C/perc hűtési sebesség mellett rögzítettük. A számok a görbéken a talkum mennyiségét jelölik a kompozitokban.

A talkum mennyiségének a kristályosodási hőmérsékletre és a kristályosodási entalpiára gyakorolt hatását a 2. ábrán mutatjuk be. A magas, körülbelül 117 °C-os kristályosodási hőmérséklet bizonyítja, hogy a PP eredetileg is rendelkezett göcképzővel. A talkum erős göcképző hatását jól mutatja a  $T_c$  további, körülbelül 10 °C-os növekedése. A kristályosság is növekszik valamelyest a göcképződés következtében. A  $T_c$  értéke a lamellavastagsághoz köthető, a magasabb kristályosodási hőmérséklet vastagabb lamellákat eredményez [27], míg a kristályosodási entalpia arányos a kristályossággal, mindkettő jelentősen befolyásolja a polimer mechanikai tulajdonságait.

A talkum göcképző hatása jól ismert nem csak PP-ben, hanem más kristályos polimerekben egyaránt. A PVA szálak



2. ábra A kétkomponensű PP/talcum kompozitok kristályosodási hőmérséklet ( $T_c$ ) és entalpia ( $\Delta H_c$ ) értékeinek összetételfüggése. Szimbólumok: (○)  $T_c$ , (□)  $\Delta H_c$ .

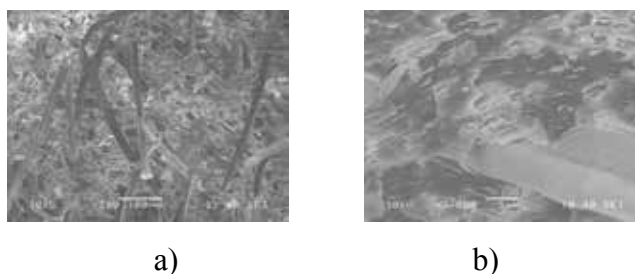


3. ábra A PVA szál mennyiségének hatása a kristályosodási jellemzőkre. Szimbólumok: (○)  $T_c$ , (□)  $\Delta H_c$ .

lehetséges göcképző hatásáról azonban semmilyen információ nem áll rendelkezésre. Ezeket a szálakat ritkán használják polimerekben, inkább beton elemek erősítésére alkalmazzák [28-31], mindazonáltal csak a közelmúltban mutatták ki, hogy növelik a PP ütésállóságát [32]. A kristályosodási hőmérséklet és a kristályosodási entalpia változását a hozzáadott PVA szál mennyiségének függvényében a 3. ábrán mutatjuk be. Mind a két jellemző mennyiség kismértékben növekszik már kis mennyiségű szál hatására, ugyanakkor további szál hozzáadása után nem tapasztalható jelentős változás. Ennek megfelelően arra a következtetésre juthatunk, hogy a PVA szálak is rendelkeznek göcképző hatással, de az kisebb mértékű, mint a talkumé. A PP erősítésének és ütésállóságának módosításának érdekében hozzáadott komponensek bizonyos mértékben göcképző hatással bírnak, sőt kölcsönhatásba léphetnek egymással és befolyásolhatják egymás hatását is.

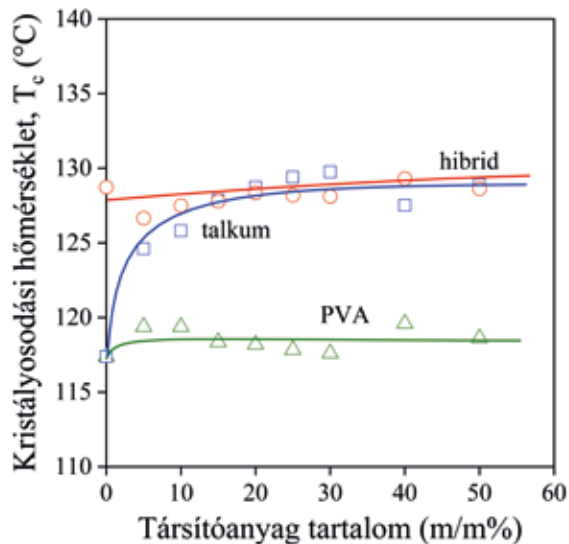
### 3.2. Hibrid kompozitok szerkezete

A munkánk során készített kompozitok kristályosak és diszperz szerkezettel rendelkeznek, ezért mind a kristályos szerkezetet, mind pedig a hozzáadott komponensek eloszlását vizsgáljuk. A 20 m/m% talkumot és 20 m/m% PVA szálát tartalmazó hibrid kompozit törési felületéről készített SEM felvétel a 4a ábrán látható. Az alkalmazott nagyítás mellett a tönkremenetel során, a mátrixtól elvált szálak láthatók túlnyomó többségben. A talkum szemcsék nehezen láthatók azok kis mérete miatt. A 4b ábrán bemutatott felvételen egy 5 m/m% polimer szálát és 20 m/m% talkumot tartalmazó kompozit törési felülete figyelhető meg, így láthatóvá válik a talkum szemcsék homogén eloszlása is. A felvételek alapján megállapíthatjuk, hogy mind a talkum szemcsék, mind pedig a PVA szálak egyenletesen oszlanak el a kompozitban, továbbá nem lépnek egymással kölcsönhatásba. Ezek alapján feltételezhetjük, hogy az egyes komponensek függetlenek egymástól és göcképző hatásuk additív, habár az is előfordulhat, hogy az egyik hatása szignifikánsabb a másikonál.

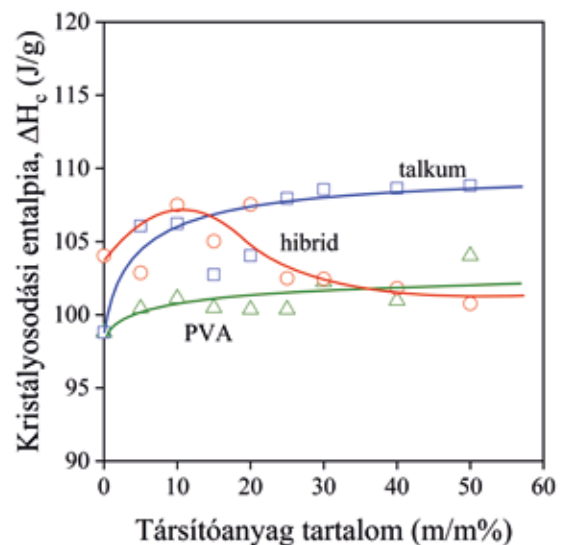


4. ábra A PP/talcum/PVA hibrid kompozitok diszperz szerkezete. a) 20 m/m% talkumot és 20 m/m% PVA szálát tartalmazó kompozit, nagyítás: 200x, b) 20 m/m% talkumot és 5 m/m% PVA szálát tartalmazó kompozit törési felülete, nagyítás 3000x.

Az 5. ábrán a hibrid kompozitok kristályosodási hőmérsékletét tüntettük fel a társítóanyag tartalom függvényében, valamint a korábban bemutatott kétkomponensű kompozitok eredményei is láthatók az összehasonlítás érdekében. A hibrid kompozitok esetében a 20 m/m% talkumot tartalmazó polimert tekintjük mátrixnak, a társítóanyag tartalom pedig a kompozitban lévő PVA szál mennyiségét jelzi. Az előbb említett jelölés érvényes a 6-8. ábrákra is. Az 5. ábrán jól látható, hogy a talkum erősebb göcképző hatással rendelkezik, mint a PVA szál. A hibrid kompozitok 20 m/m% talkumot tartalmaznak, amit jól mutat a magas kristályosodási hőmérséklet abban az esetben, amikor a kompozit nem tartalmazott PVA szálát. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a szálak hozzáadásával gyakorlatilag nem változik a kristályosodási hőmérséklet. Bizonyos értelmezésben megfigyelhető egy enyhe növekedés a  $T_c$  értékekben a PVA szál tartalom növelésével, de akár egy nagyobb mértékű csökkenés is 5 m/m% szál tartalom mellett. Mindenesetre a különbségek meglehetősen kicsik és szóráson belül találhatóak. A feltételezett tendenciák igazolásához további vizsgálatok szükségesek. A talkum erős göcképző hatása nyilvánvalóan meghatározza a hibrid kompozitok kristályszerkezetét is.



5. ábra A kristályosodási hőmérséklet változása az összetétel függvényében, két- és háromkomponensű kompozitok esetén. Szimbólumok: (□) talkum, (△) PVA, (○) hibrid. A hibrid kompozitok minden esetben 20 m/m% talkumot tartalmaznak, a társítóanyag tartalom a PVA szál mennyiségét jelöli.



6. ábra A kristályosodási entalpia értékek változása a társítóanyag tartalom függvényében. Szimbólumok: (□) talkum, (△) PVA, (○) hibrid.

A kristályosodási hőmérsékleten, azaz a lamellavastagságon kívül általában a kristályosság is változik a göcképződés során. Az összetétel hatását a kristályosodási entalpiára vonatkozóan a 6. ábrán mutatjuk be. A talkum és a PVA szál eltérő göcképző hatása ebben az esetben is jól látható. A hibrid kompozitok kristályosságának változása érdekes, ugyanakkor nehezen magyarázható. A kizárólag 20 m/m% talkumot tartalmazó kompozit nagy kristályossága egyértelműen a töltőanyag erős göcképző hatásából ered. Kis PVA száltartalom mellett a kristályosság kismértékű növekedése, ha valóban létező jelenségről van szó, és a nagyobb száltartalom melletti csökkenése meglepő és váratlan, legalábbis a kétkomponensű anyagok vizsgálatának eredményei alapján. Mivel a két komponens nem lép egymással kölcsönhatásba, ezért a PVA szál negatív hatása nehezen értelmezhető. Továbbá nehezen elképzelhető, hogy a PP a PVA szállal jobb kölcsönhatást alakítana ki, mint a talkummal, hiszen a felületi energiája előbbinek sokkal kisebb ( $37 \text{ mJ/m}^2$ ) [33], mint utóbbinak ( $210 \text{ mJ/m}^2$ ) [34]. A fentiek alapján meg kell állapítanunk, hogy a PVA szálak hozzáadása a 20 m/m% talkumot tartalmazó kompozitokhoz valamilyen módon gátolja a PP kristályosodását, de a megállapítás bizonyítása további vizsgálatokat igényel.

### 3.3. Mechanikai vizsgálatok

Az előző fejezetekben bemutatott eredmények igazolták, hogy a PP kristályszerkezete megváltozik a talkum és a PVA szál hozzáadásával. A kérdés az, hogy ezek a változások milyen mértékben befolyásolják a kompozitok mechanikai tulajdonságait. A 7. ábrán a kompozitok merevségét tüntettük fel a társítóanyag tartalom függvényében. A merevség növelésének érdekében talkumot adnak a polimerekhez, ahogyan az látható a PP rugalmassági modulusa valóban növekszik a társítóanyag tartalom növelésével. A PVA szál

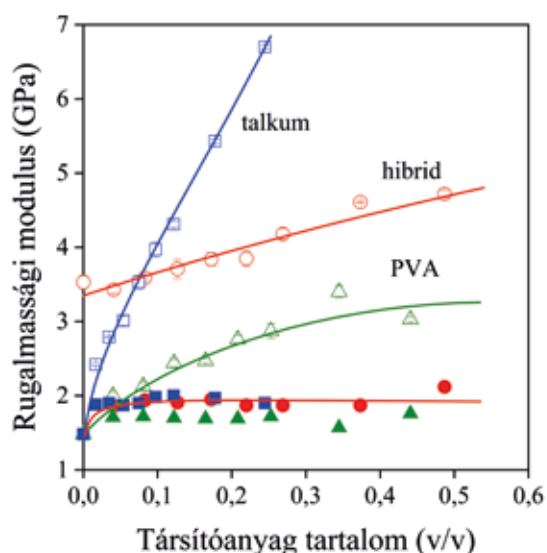
hatása csekélyebb, habár maga a szál is erősíti a polipropilént. Az erősítés mértéke a komponensek modulusától és azok kompozitban található mennyiségétől függ. A talkum modulusa körülbelül 30 GPa [35], míg a PVA szál modulusa 10 GPa, amelyet a gyártó a szálirányban határozott meg. Anizotróp töltőanyagok, mint talkum vagy PVA szál, esetében az orientáció egy további fontos tényező, ugyanakkor a hajlékony szerves szálak képesek hurkolódní és csavarodni [32], így a PVA szálak esetén az orientáció nem játszik fontos szerepet. A 20 m/m% talkumot tartalmazó kompozitok modulusa relatíve nagy, a PVA szálak hozzáadásával a hibrid kompozitok merevsége körülbelül azonos mértékben növekszik, mint a kétkomponensű PP/PVA kompozitok esetében. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a két komponens erősítő hatása többé kevésbé additív.

A kristályos szerkezet változásának a tulajdonságokra gyakorolt hatását modellek segítségével is megbecsülhetjük. Egy nagyon egyszerű, empirikus modellt dolgoztak ki korábban, amely a lamellavastagság és a kristályosság modulusra vonatkozó hatását írja le tiszta, göcképzőt nem tartalmazó és göcképzőt tartalmazó PP típusokra [25]. A modell a következőképpen hozza kapcsolatba a lamellavastagságot a kristályosodási hőmérséklettel ( $T_c$ ), illetve a kristályosságot a kristályosodási entalpiával ( $\Delta H_c$ ):

$$E = 0,014 T_c + 0,018 \Delta H_c - 1,77 \quad (1)$$

Az egyenlet nem veszi figyelembe a lehetséges változók teljes körét, de nagyon jó egyezést mutatnak az egyenlet segítségével meghatározott kísérleti eredmények a gyakorlati eredményekkel [36-39]. Léteznek olyan modellek, amelyek a kristályosság és a lamellavastagság teljes lehetséges tartományát leírják, de ezek sokkal bonyolultabbak és nehezebben használhatók [40,41]. A DSC vizsgálatok eredményei mind a kétkomponensű, mind pedig a hibrid

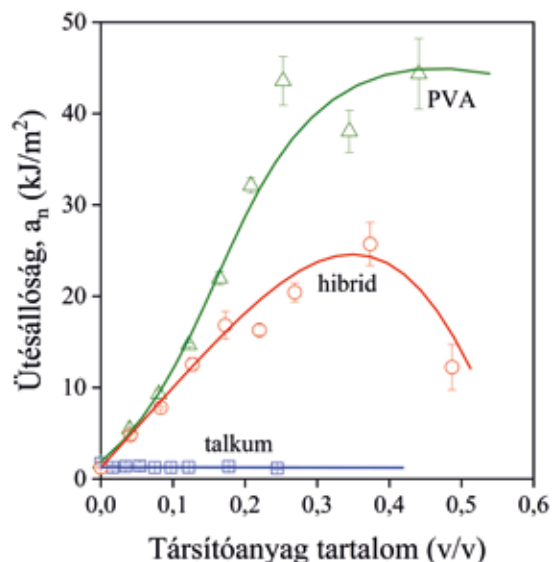
kompozitok esetében a rendelkezésünkre állnak, így az 1. egyenletben szereplő modulus érték meghatározható. A számított merevség értékeket is feltüntettük a 7. ábrán, ahol a teli szimbólumok jelölik a kísérleti értékeket. A modulus kismértékben növekszik kis társítóanyag tartalom mellett, a talkum erős göcképző hatásának következtében, azonban a továbbiakban már nem változik jelentősen. A kristályos szerkezet tulajdonságokra gyakorolt hatása csaknem egy nagyságrenddel gyengébb, mint a diszpergált komponensek, akár a talkum vagy akár a PVA hatása a tulajdonságokra.



7. ábra Az összetétel hatása a rugalmassági modulusra, összehasonlítás az előrejelzéssel. Szimbólumok: (□, ■) talkum, (△, ▲) PVA, (○, ●) hibrid. Üres szimbólumok: mért értékek; teli szimbólumok: a kristályosodási hőmérsékletből és entalpiából számított értékek, 1. egyenlet felhasználásával.

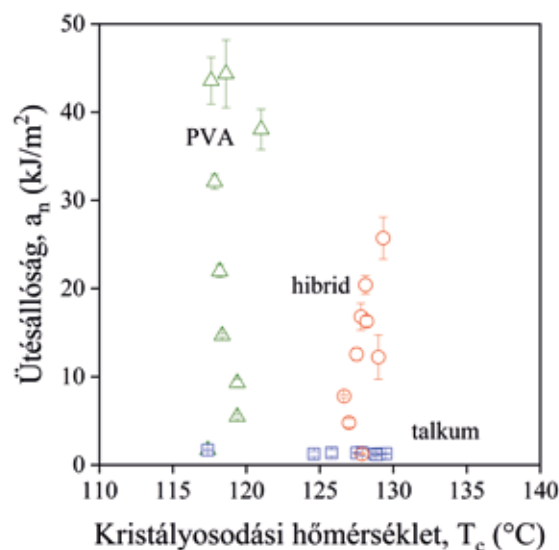
A PP ütészállóságának javítása érdekében PVA szálakat alkalmaztunk. A kompozitok ütészállóságát a társítóanyag tartalom függvényében a 8. ábrán mutatjuk be. A talkum egyáltalán nem befolyásolja az ütészállóságot, míg a PVA szálak az elvárásoknak megfelelően teljesítettek, jelentős mértékben növelve a törési ellenállást. A hibrid kompozitok ütészállósága valamivel kisebb, mint a PP/PVA kompozitoké, a talkum szemcsék növelik a mátrix merevségét és gátolják a plasztikus deformációt. A társítóanyagok ütészállóságra gyakorolt hatása teljes mértékben megfelel a várakozásoknak, de a kristályos szerkezet tulajdonságára gyakorolt hatásáról nincs információnk.

Korábbi kutatások során kimutatták, hogy a tiszta és a göcképzőt tartalmazó PP típusok ütészállósága nagyobb mértékben függ a lamellavastagságtól, mint a kristályosságtól [42]. Legjobb tudomásunk szerint nincs olyan kvantitatív modell, amely kapcsolatot teremtené a PP ütészállósága és kristályos szerkezete között. A 9. ábrán tüntettük fel a

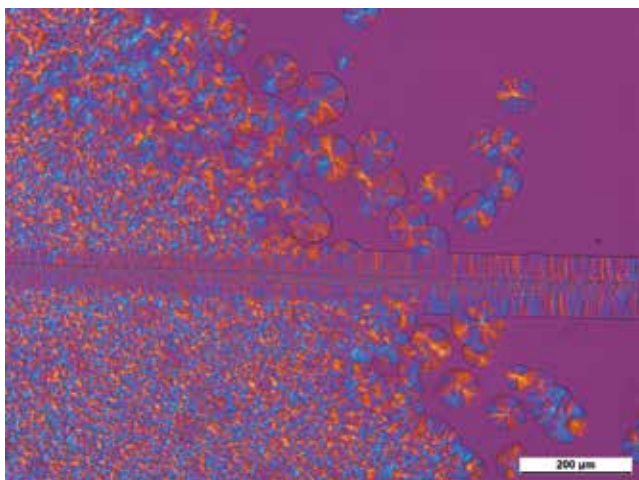


8. ábra A társítóanyag tartalom hatása az ütészállóságra vonatkozóan kétkomponensű és hibrid kompozitokban. Szimbólumok: (□) talkum, (△) PVA, (○) hibrid.

kompozitok ütészállóságát a kristályosodási hőmérséklet, azaz a lamellavastagság függvényében. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az ütészállóság teljes mértékben független a kristályos szerkezet változásaitól, a törési ellenállást kizárólag a diszpergált társítóanyagok által indított lokális deformációs folyamatok határozzák meg. Az előbb említett folyamatok a társítóanyag típusától és az összetételtől függenek, viszont függetlenek a mátrix polimer kristályos szerkezetének a változásától.



9. ábra A kompozitok ütészállósága és a mátrix polimer kristályosodási hőmérséklete (lamellavastagsága) közötti összefüggés hiánya. Szimbólumok: (□) talkum, (△) PVA, (○) hibrid.



10. ábra A PVA szál körül kialakuló transzkristályos szerkezet, a PP mátrix megegyezik a kísérleti munka során használttal.

### 3.4. Diskusszió

A fent bemutatott eredmények némileg ellentmondanak azoknak az elvárásoknak, amelyek azt mondják, hogy a kristályos szerkezet határozza meg a tulajdonságokat. Hutley és Darlington [43] többé kevésbé lineáris összefüggést talált a kristályosodási hőmérséklet, valamint a kristályosodás sebessége és az ejtődárdás ütésállóság értékek között. Maiti [44] meglehetősen jó lineáris korrelációt állapított meg a kristályosság és a szakítási jellemzők között PP/CaCO<sub>3</sub> kompozitok esetében. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy egy homopolimer PP merevsége körülbelül 1,5 GPa, amelyet megfelelő molekuláris szerkezet kialakításával és göcképző alkalmazásával akár 2,7-3,0 GPa értékre lehet növelni. Figyelembe kell azonban venni, a polimer kompozitok diszpergált szerkezetét és a lokális deformációs folyamatok hatását is.

A kompozitok merevségét elsősorban a komponensek tulajdonságai és az összetétel határozza meg. Habár a tökéletes PP kristályok elméleti merevsége körülbelül 40 GPa [45,46], ennek ellenére 3 GPa-os merevségnél nagyobb értéket eddig nem sikerült elérni sem hőkezeléssel, sem göcképzéssel [47]. A talkum vagy az üvegszálak merevsége sokkal nagyobb, 30-100 GPa, ezért a kompozitok nagy merevsége és a kristályos szerkezet csekély hatása nem meglepő. A vastagabb lamellákat és nagyobb kristályosságot eredményező göcképződés a legtöbb homopolimer ütésállóságát csökkenti [42]. A PVA szálak hozzáadásával nagymértékben növelhető az ütésállóság, a szálak által indított lokális deformációs folyamatok miatt. A szálak kis felületi energiája és a gyenge szál-mátrix kölcsönhatás miatt, külső terhelés hatására nagyon könnyen megtörténik az elválás, majd az ezt követő plasztikus deformáció rengeteg energiát nyel el, ami növeli az ütésállóságot. Minden jel arra utal, hogy a hibrid kompozitok diszpergált morfológiája dominál a társítóanyagok göcképző hatása által okozott kristályos szerkezetben történő változásokkal szemben. Végül egy másik, a PVA szálakkal kapcsolatos tényezőt is érdemes figyelembe venni. Ezek a szálak kismértékű

göcképző hatást fejtenek ki a kutatómunka során használt polimerben (lásd 2. ábra). Azonban a szálak anizotróp kristályos szerkezetet alakíthatnak ki, ahogyan az a 10. ábrán is látható. A szálak körül transzkristályos szerkezet alakult ki még a göcképzőt tartalmazó polipropilénben is. A transzkristályosság szerepe és hatása erősen vitatott kérdés volt már korábban is [48-50]. Bár sok kísérleti és elméleti munka folyt a PP transzkristályosságát illetően, sem a végső tulajdonságokra gyakorolt pozitív, sem negatív hatást nem sikerült egyértelműen bizonyítani [49,50]. A 6. ábrán bemutatott növekvő PVA száltartalommal bekövetkező csökkenő kristályosság oka lehet a PVA szálak felületén kialakuló transzkristályos szerkezet, azonban a pontos összefüggés jelenleg még nem tisztázott.

### 4. Összefoglalás

A kutatómunka célja volt a polimer kristályos szerkezetének, illetve annak hatásának a tanulmányozása a talkumot és PVA szálakat is tartalmazó hibrid kompozit tulajdonságaira vonatkozóan. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a talkum erős göcképző hatással bír a felhasznált polipropilénben. A göcképző hatás annak ellenére is jelentős volt, hogy az alkalmazott PP már eredetileg is tartalmazott göcképzőt. A PVA szálak önmagukban is rendelkeznek göcképző hatással, transzkristályos szerkezetet figyeltünk meg a szálak körül. A talkum és a PVA szál hatása független volt a lamellavastagságtól, ugyanakkor a kristályosság csökkenése volt megfigyelhető a PVA szál tartalom növekedésével a hibrid kompozitokban. Az eredmények egyértelműen azt mutatták, hogy a kristályos szerkezet jelentősen megváltozik a két komponens hozzáadásával, mind a lamellavastagság, mind pedig a kristályosság növekszik. Habár némileg ellentmondóan, előbbieket változása csak csekély hatást gyakorol a mechanikai tulajdonságokra nézve. A modellszámítások kimutatták, hogy a merevség körülbelül 0,5 GPa-al növekszik a göcképződés következtében, míg talkum hozzáadásával akár 7 GPa-os modulus is elérhető. Az ütésállóság teljesen független a lamellavastagságtól vagy a kristályosságtól, ezt a tulajdonságot elsősorban a PVA szálak által indított lokális deformációs folyamatok határozzák meg. Továbbá megállapítottuk, hogy a diszpergált szerkezet és a társítóanyagok közvetlen hatása határozza meg a vizsgált hibrid kompozitok tulajdonságait, a kristályos szerkezet szerepe csak másodlagos.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal vizsgálatok elvégzéséhez nyújtott anyagi támogatását (OTKA FK 129270). A kutatómunka továbbá az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-4-I-BME-327 Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült. Várdai Róbert külön köszöni a Pro Progressio Alapítványnak is a támogatását.

### Hivatkozások

1. Moore EP: Polypropylene handbook : polymerization, characterization, properties, processing, applications. Munich Hanser Publishers; (1996)



2. Kissel WJ, Han JH, Meyer JA: Polypropylene: Structure, Properties, Manufacturing Processes and Applications. In: Karian H, editor. Handbook of polypropylene and polypropylene composites, revised and expanded. Boca Raton: CRC Press, p. (2003)
3. Flowers B: Automotive applications for polypropylene and polypropylene composites. In: Karian H, editor. Handbook of polypropylene and polypropylene composites, revised and expanded. Boca Raton: CRC Press, p. 578-586 (2003)
4. Elliott ANA: Automotive applications of polymers II. Shrewsbury: Rapra Technology Limited p., (1992)
5. Karger-Kocsis J, Kallo A, Kuleznev VN: Phase structure of impact-modified polypropylene blends. *Polymer* 25, 279-286 (1984)
6. Martuscelli E: Structure and properties of polypropylene-elastomer blends. In: Karger-Kocsis J, editor. Polypropylene Structure, blends and composites: Volume 2 Copolymers and Blends. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 95-140 (1995)
7. Medintseva TI, Erina NA, Prut EV: Specifics of the structure and mechanical properties of blends of isotactic polypropylene with ethylene-propylene-diene elastomer. 50, 647-655 (2008)
8. Katz HS, Milevski JV: Handbook of fillers and reinforcements for plastics. New York: Van Nostrand; (1978)
9. Chu FP: Glass fiber-reinforced polypropylene. In: Karian H, editor. Handbook of polypropylene and polypropylene composites, revised and expanded. Boca Raton: CRC Press, p. 281-351 (2003)
10. Stamhuis JE: Mechanical properties and morphology of polypropylene composites. Talc-filled, elastomer modified polypropylene. *Polym Compos* 5, 202-207 (1984)
11. Stamhuis JE: Mechanical properties and morphology of polypropylene composites. III. Short glass fiber reinforced elastomer modified polypropylene. *Polym Compos* 9, 280-284 (1988)
12. Kolarik J, Lednický F: Structure of polypropylene/EPDM elastomer/calcium carbonate composites. In: Sedláček B, editor. Polymer Composites. Berlin: Walter de Gruyter, p. 537-544 (1986)
13. Long Y, Shanks RA: PP/elastomer/filler hybrids. II. Morphologies and fracture. 62, 639-646 (1996)
14. Liang JZ, Li RKY, Tjong SC: Effects of glass bead content and surface treatment on viscoelasticity of filled polypropylene/elastomer hybrid composites. 48, 1068-1072 (1999)
15. Tjong SC, Xu SA, Li RKY, Mai YW: Preparation and performance characteristics of short-glass-fiber/maleated styrene-ethylene-butylene-styrene/polypropylene hybrid composites. 86, 1303-1311 (2002)
16. Tjong SC, Xu SA, Li RKY, Mai YW: Fracture characteristics of short glass fibre/maleated styrene-ethylene-butylene-styrene/polypropylene hybrid composite. 51, 1248-1255 (2002)
17. Pukánszky B, Kolárik J, Lednický F: Mechanical Properties of Three-Component Polypropylene Composites. In: Sedláček B, editor. Polymer Composites. Berlin: Walter de Gruyter, p. 553-560 (1986)
18. Dao KC, Hatem RA: Properties of blends of rubber talc polypropylene. *Plast Eng* 40, 31-31 (1984)
19. Keledi G, Sudár A, Burgstaller C, Renner K, Móczó J, Pukánszky B: Tensile and impact properties of three-component PP/wood/elastomer composites. *EXPRESS Polym Lett* 6, 224-236 (2012)
20. Sudár A, Renner K, Móczó J, Lummerstorfer T, Burgstaller C, Jerabek M, Gahleitner M, Doshev P, Pukánszky B: Fracture resistance of hybrid PP/elastomer/wood composites. *Compos Struct* 141, 146-154 (2016)
21. Várdai R, Lummerstorfer T, Pretschuh C, Jerabek M, Gahleitner M, Faludi G, Móczó J, Pukánszky B: Impact modification of fiber reinforced polypropylene composites with flexible poly(ethylene terephthalate) fibers. (2021)
22. Pukánszky B, Belina K, Rockenbauer A, Maurer FHH: Effect of nucleation, filler anisotropy and orientation on the properties of PP composites. *Composites* 25, 205-214 (1994)
23. Varga J, Toth FS: Filled compounds of the  $\beta$ □ modification of polypropylene. *Angew Makromol Chem* 188, 11-25 (1991)
24. Castillo LA, Barbosa SE, Capiati NJ: Influence of talc morphology on the mechanical properties of talc filled polypropylene. *J Polym Res* 20, (2013)
25. Pukánszky B, Mudra I, Staniek P: Relation of crystalline structure and mechanical properties of nucleated polypropylene. *J Vinyl Addit Technol* 3, 53-57 (1997)
26. Horváth Z, Menyhárd A, Doshev P, Gahleitner M, Friel D, Varga J, Pukánszky B: Improvement of the impact strength of ethylene-propylene random copolymers by nucleation. 133, (2016)
27. Wunderlich B: Thermal Analysis of Polymeric Materials. Berlin: Springer; (2005)
28. Noushini A, Samali B, Vessalas K: Effect of polyvinyl alcohol (PVA) fibre on dynamic and material properties of fibre reinforced concrete. *Constr Build Mater* 49, 374-383 (2013)
29. Victor C. Li SW, Cynthia W: Tensile Strain-Hardening Behavior of Polyvinyl Alcohol Engineered Cementitious Composite (PVA-ECC). *ACI Mater J* 98, 483-492 (2001)
30. Meng D, Huang T, Zhang YX, Lee CK: Mechanical behaviour of a polyvinyl alcohol fibre reinforced engineered cementitious composite (PVA-ECC) using local ingredients. *Constr Build Mater* 141, 259-270 (2017)
31. Qiu J, Lim XN, Yang EH: Fatigue-induced deterioration of the interface between micro-polyvinyl alcohol (PVA) fiber and cement matrix. *Cement Concrete Res* 90, 127-136 (2016)
32. Sobczak L, Jerabek M, Lummerstorfer T, Salaberger D, Renner K, Haider A: Pseudo-ductile behavior of poly(vinyl alcohol) fiber-reinforced polypropylene. *Polym Compos* 40, 4067-4078 (2019)
33. Wu S: Estimation of the critical surface tension for polymers from molecular constitution by a modified Hildebrand-Scott equation. 72, 3332-3334 (1968)
34. AK H, EA F, SG dB: The surface energy of talc. *J Colloid Interface Sci* 285, 314-317 (2005)
35. Stixrude L: Talc under tension and compression: Spinodal instability, elasticity, and structure. 107, (2002)

36. Ndiaye D, Tidjani A: Effects of coupling agents on thermal behavior and mechanical properties of wood flour/polypropylene composites. *J Compos Mater* 46, 3067-3075 (2012)
37. Arjmand S, Shakeri A, Arabi H: Effect of water and carbonyl sulfide toxins in gas propylene feed in polymerization process on physical properties of polypropylene. *J Polym Res* 26, (2019)
38. Molnar J, Hertner-Horvath A, Menyhard A: Prediction of tensile modulus from calorimetric melting curves of polylactic acid with pronounced cold crystallization ability. *Polym Testing* 95, Art. No.: 107112 (2021)
39. Grein C, Gahleitner M: On the influence of nucleation on the toughness of iPP/EPR blends with different rubber molecular architectures. *EXPRESS Polym Lett* 2, 392-397 (2008)
40. Menyhard A, Suba P, László Z, Fekete HM, Mester AO, Horváth Z, Vörös G, Varga J, Móczó J: Direct correlation between modulus and the crystalline structure in isotactic polypropylene. *EXPRESS Polym Lett* 9, 308-320 (2015)
41. Molnár J, Jelinek A, Maloveczky A, Móczó J, Menyhard A: Prediction of tensile modulus of semicrystalline polymers from a single melting curve recorded by calorimetry. 134, 401-408 (2018)
42. Van der Meer DW, Pukánszky B, Vancso GJ: On the dependence of impact behavior on the crystalline morphology in polypropylenes. 41 B, 1105-1119 (2002)
43. Hutley TJ, Darlington MW: Impact strength DSC correlation in mineral-filled polypropylene. 25, 226-228 (1984)
44. Maiti SN, Mahapatro PK: Crystallization of i-PP/CaCO<sub>3</sub> composites and its correlation with tensile properties. *Int J Polym Mater* 14, 205-222 (1990)
45. Sawatari C, Matsuo M: Elastic modulus of isotactic polypropylene in the crystal chain direction as measured by x-ray diffraction. 19, 2653-2656 (1986)
46. Kunugi T: High-modulus and high-strength polypropylene fibers and films. In: Karger-Kocsis J, editor. *Polypropylene: An A-Z reference*. Dordrecht: Springer Netherlands, p. 295-300 (1999)
47. Horváth Z, Menyhard A, Doshev P, Gahleitner M, Tranninger C, Kheirandish S, Varga J, Pukánszky B: Effect of molecular architecture on the crystalline structure and stiffness of iPP homopolymers: Modeling based on annealing experiments. 130, 3365-3373 (2013)
48. Gray DG: Polypropylene transcrystallization at the surface of cellulose fibers. 12, 509-515 (1974)
49. Thomason JL, Van Rooyen AA: Transcrystallized interphase in thermoplastic composites - Part II Influence of interfacial stress, cooling rate, fibre properties and polymer molecular weight. 27, 897-907 (1992)
50. Thomason JL, Van Rooyen AA: Transcrystallized interphase in thermoplastic composites - Part I Influence of fibre type and crystallization temperature. 27, 889-896 (1992)

Várdai, R.<sup>1,2,\*</sup>, Schäffer Á.<sup>1,2</sup>, Ferdinánd, M.<sup>1,2</sup>, Faludi, G.<sup>1,2</sup>,  
Móczó, J.<sup>1,2</sup>, Pukánszky, B.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,  
Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Műanyag-  
és Gumiipari Laboratórium, H-1521 Budapest, Pf. 91,  
Magyarország

<sup>2</sup>Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és  
Környezetkémiai Intézet, Polimerfizikai Kutatócsoport,  
H-1519, Budapest, Pf. 286, Magyarország

\*Levelező szerző: Telefon: +36-1-463-4078, Email: vardai.  
robert@ybk.bme.hu



## MEGOLDÁSOK A MŰANYAG- ÉS GUMIIPARI TECHNOLÓGIAI BERENDEZÉSEK SZÁMÁRA

A JUMO Hungária Kft. speciális iparági követelményeknek megfelelő, magas minőségű és nagy megbízhatóságú érzékelés- és szabályozástechnikai eszközökkel áll műanyag- és gumiipari gyártó partnerei rendelkezésére.

Ajánlott eszközeink: hőmérséklet érzékelők, nyomástávadók, szabályozók és termosztátok.

Közel 70 éves minőségi alapok, magas szintű elhivatottság és kimagasló szaktudás.

[www.jumo.hu](http://www.jumo.hu)

# FRÖCCSÖNTŐGÉPEK

**Krauss Maffei**  
Pioneering Plastics

MINDIG AZ ÖN ALKALMAZÁSÁNAK  
MEGFELELŐ TECHNOLÓGIÁVAL.



## KMAT

Maschinen & Service GmbH

Alfred-Feierfeil-Straße 3  
A-2380 Perchtoldsdorf  
Tel: +43 (0) 1 8655 863 0  
Mail: support@kmat.at  
www.kmat.at



**TÜRK+HILLINGER**  
Hungária Kft.



Elektromos fűtések  
tuerk-hillinger.hu

**KAYS**  
COMPOUNDS  
we sell solutions

www.kays.hu

### Tevékenységünk:

- műszaki műanyagok kompaundálása standard minőségben és egyedi igények szerint,
- színbeállítás és granulátumok tetszőleges színekben történő gyártása,
- mesterkeverékek egyedi színbeállítása és gyártása a polimerek széles skálájához,
  - bémunkák vállalása,
- obsolete, off grade, prime anyagok vétele adása.



# A pontosság nem ígéret, hanem tapasztalat

Pontos, precíz fröccsöntés, intuitív, könnyen kezelhető beállítási felület hatalmas kijelzővel és kiváló szervizhátér. A FANUC ROBOSHOT sorozatról ezek régóta elmondhatók, a ROBOSHOT  $\alpha$ -SiB széria pedig még többet ígér, és teljesít. Európában és Magyarországon is 2021-ben debütált, a Pepperl+Fuchs Kft. pedig elsők között próbálhatta ki a gyártásban az új gépeket.



A FANUC teljesen elektromos fröccsöntőgépeinek előnye, hogy alacsony energiafogyasztás mellett kínálnak precíziós fröccsöntést széles szorítóerőtartományban. A ROBOSHOT  $\alpha$ -SiB gépek 50 és 220 tonna között többféle maximális szorítóerővel, különböző csigaátmérőkkel, illetve további kiegészítő funkciókkal érhetők el.

## Méltó az elődjeihez

A ROBOSHOT széria korábbi gépeiről is elmondhattuk,



hogy kategóriájában egyedülálló termelékenységgel és hatékonysággal illeszthetők a műanyagtermékek gyártásába. A mesterséges intelligencia integrálása, az okos funkciók olyan gyártási megoldásokat tesznek lehetővé, amelyek a szerszámok védelme mellett a technológia optimalizálásában is hasznosak. A ROBOSHOT  $\alpha$ -SiB fejlesztéseit tekintve pedig valóban mindenre kiterjedő megoldást kapnak a felhasználók.

A Pepperl+Fuchs két hónapja használja az új szerszámgepeket, Petró Imre számolt be a tapasztalataikról. A cég műszaki műanyagokból készített alkatrészek gyártására specializálódott, ezek kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, ugyanakkor kezelésük és felhasználásuk is körültekintést igényel. „A jelenleg gyártott legkisebb termékünk mindössze 5 gramm lökéstömegű, ami azt jelenti, hogy minimális anyag befecskendezésével és a legnagyobb pontossággal kell gyártanunk, amihez precíz, elektromos gépekre van szükség. Ezt a precizitást évek óta a FANUC gépei biztosítják számunkra” – kezdi Petró Imre.

Az új sorozat a korábbi jó tapasztalatokat még tovább bővíti azáltal, hogy a továbbfejlesztett gépcsalád funkciói remekül



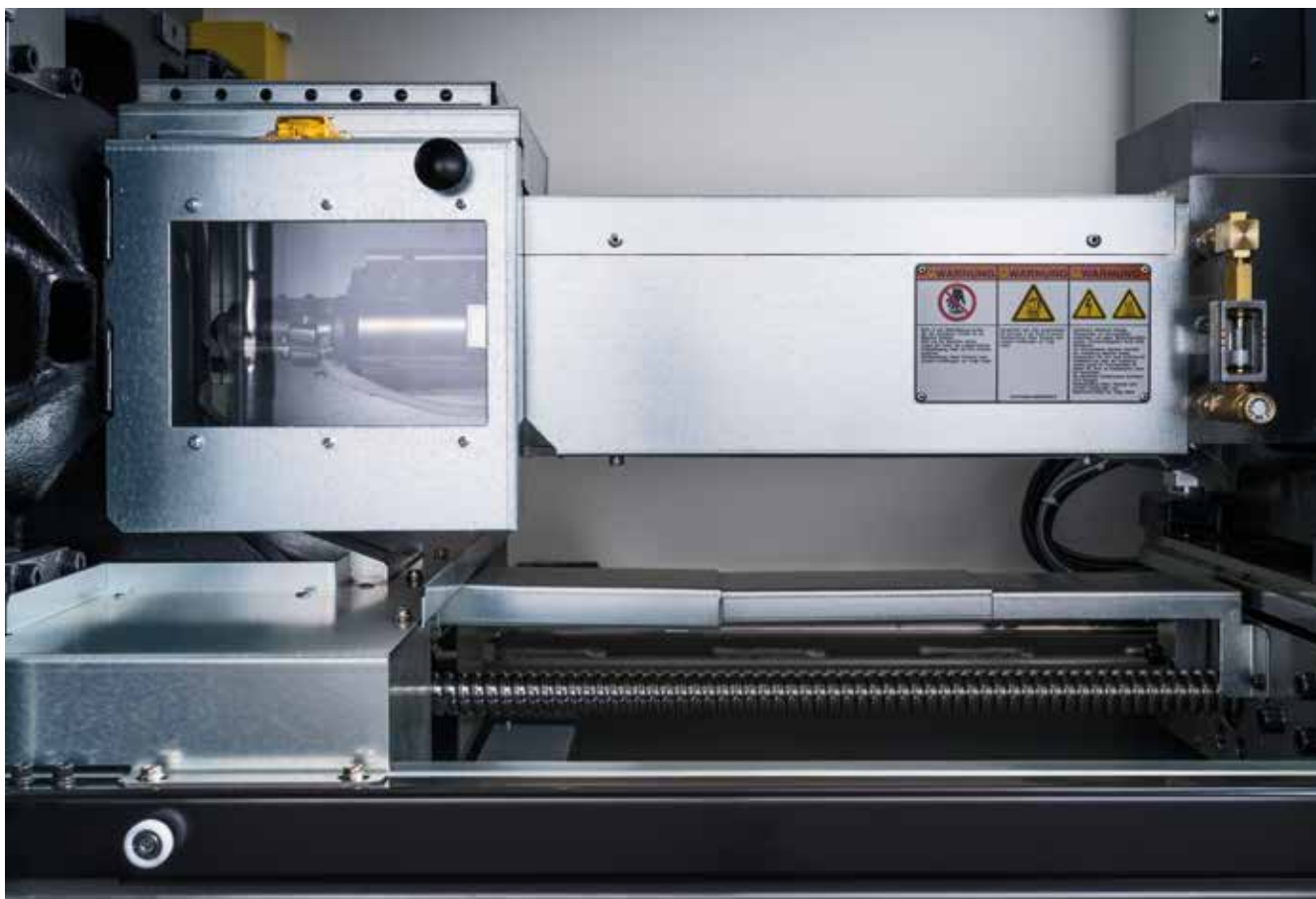
kiegészítik a már megszokottakat, illetve „a FANUC meghallgatja a felhasználók visszajelzéseit. Tudjuk, hogy amit észrevételként megfogalmazunk, azt a gyártó beépíti a fejlesztésekbe. Jó példa erre a kenőzsír cseréje” – fogalmazza meg a szakértő, majd hozzáteszi, hogy a „korábbi zsír kiválása az alkatrészek eltávolítása és gyűjtése során problémát jelenthetett, ezzel azonban a ROBOSHOT  $\alpha$ -SiB sorozatnál nem találkozunk. Két hónap távlatából mindenképpen megállapíthatjuk, hogy szinte teljesen megszűnt a zsírlerakódás”.

Egy másik, szembevethető változás a kezelőképernyő méretének növelése, amely természetesen új funkciók használatára is lehetőséget biztosít, valamint megkönnyíti a beállításokat és nagyobb teret ad a gyártási folyamat áttekintésére: „Könnyebb így a termelés kiértékelése, a folyamatok ellenőrzése, felügyelete és a paraméterek beállítása” – fogalmazza meg Petró Imre.



A mesterséges intelligenciával támogatott funkciók egyre fontosabbá válnak a termelésben és a FANUC fejlesztéseinek köszönhetően a fröccsöntésben is teret nyernek. A ROBOSHOT  $\alpha$ -SiB legfontosabb előnyei a szerszámvédelem, illetve a plasztifikálási folyamat optimalizálása. „Az MI alkalmas arra, hogy az anyag viszkozitásváltozásait kezelje. Mivel kis termékméret esetén a legapróbb változás is jelentőséggel bír, ez a funkció nagy segítséget jelent az egyenletes gyártási minőség biztosításában” – emeli ki Petró Imre. A szakértő hozzáteszi továbbá, hogy az előinjektálás a szerszám törések megakadályozására szolgál, a formaüreg levegőztetése pedig a stabil kitöltést és a beégések megelőzését szolgálja.

„Ha ki kellene emelnem még egy fejlesztési lehetőséget, akkor a fröccsaggregát rártatóerejének beállítási pontosságát mondanám, de biztos vagyok abban is, a FANUC hozzáállását ismerve, hogy ez az észrevételünk is nyitott fülekre talál” – jegyzi meg a szakember.



# Stratégiai együttműködés a zöldebb jövőért az Orbico Hungary Kft. és az NRGMarket Plus Kft. között

Stratégiai együttműködési megállapodás kötött egymással a Shell kenőanyagok hivatalos magyarországi forgalmazója, az Orbico Hungary Kft., valamint az Energiahatékonysági Kötelezettségi Rendszert (EKR) menedzselő NRGMarket Plus Kft. A két cég együttműködésének alapját a közös célok adják: mindkettőnek kiemelt célja az energiahatékonyság növelése, valamint a szén-dioxid semlegesség, és ezek által a zöldebb jövő elérése.

A Shell energetikai vállalat tavaly jelentette be, hogy szén-dioxid semleges termékportfóliót kínál Magyarországon és Európa egyéb országaiban, ezáltal fenntarthatóbb kenőanyagválasztékot biztosít a szervizeknek és a személygépjármű tulajdonosoknak is. Ebbe a fenntartható portfólióba tartoznak Magyarországon az Orbico Hungary Kft. által forgalmazott Shell Helix Ultra 0W személygépjármű motorolajok, a Rimula R6 és Ultra tehergépjármű motorolajok, az ipari kenőanyag család több tagja, mint például a Shell Omala prémium termékei, Shell Naturelle biológiailag lebomló kenőanyagok, és jónéhány Shell Gadus prémium kategóriájú termék, a Mysella gázmotorolaj portfólió egy része, valamint a Tellus S4 VE hidraulikaolaj is.

A Shell kenőanyag-termékek gyártása során a megújuló energiaforrások használatát rendkívül fontosnak tartja a cég, ugyanis ezzel növelhető a gyártás energiahatékonysága és csökkenthető az előállítás során keletkező kibocsátás. Ha a fogyasztók az ilyen tudatos gyártás során készült kenőanyagokat választják, ők is sokat tehetnek a környezetükért.

A Tellus S4 VE korszerű, gas-to-liquid (GTL) technológiával előállított, szintetikus hidraulikaolaj, amely élen jár az energiahatékonyság és termelékenység növelésének területén. Ez a hidraulikaolaj – egy ásványolaj bázisú folyadékhoz képest – akár 21 százalékkal csökkentheti a hidraulika szivattyúk energia veszteségét és akár 6%-kal növelheti a hidraulika rendszer termelékenységét is.

Egy másik hidraulika olajjal, mely a Shell Tellus S4 ME nevet viseli, jelentős energia megtakarítás érhető el. Üzemi teszttel is bebizonyította az Orbico, hogy a Shell hidraulikaolajával 11%-kal csökkenthető egy fröccsöntő gép olajszivattyújának mért energia felhasználása, ami kimagasló eredmény. Az így elért energia megtakarítás jól illeszkedik mind a hazai, ahogy a vállalat által nemzetközileg végzett tesztek eredményeihez, az olaj ezen tulajdonsága segíti az ipari felhasználókat a CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkentésében és az energiafelhasználás minimalizálását előirányozó hazai és nemzetközi követelmények teljesítésében.



Az NRGMarket Plus Kft. által menedzselte EKR és TAO célja, hogy támogassa azokat az energiahatékonysági beruházásokat, amelyek segítségével csökkenthető Magyarországon a szén-dioxid kibocsátás. Az EKR-ben a fogyasztók által elért energiamegtakarítás mértékét auditorok ellenőrzik és tanúsítják, majd ezek az úgynevezett fehér tanúsítványok vagyoni értékű jogként értékesíthetővé válnak a kötelezett energiakereskedők számára, ezen keresztül pedig forrást biztosítanak a beruházásokhoz. Az energiahatékonysági társasági adókedvezmény (TAO) a fogyasztók által elért energiamegtakarítás mértékét szintén auditorok ellenőrzik és tanúsítják, mellyel a beruházás 30-65%-át vehetik TAO kedvezményként igénybe a beruházást követő 6 évben.

Az NRGMarket Plus Kft. abban segít partnereinek, hogy feltárja az összes energiahatékonysági beruházási potenciált és javaslatokat tesz azoknak a megvalósítására a megtérülési idő, az adókedvezmények és EKR-források volumenének tükrében. A cég továbbá segít a beruházások megvalósításában, a TAO- és EKR-auditok elkészítésében, hatósági lejelentésében, illetve igény esetén segít értékesíteni az auditált megtakarításokat a kötelezettek számára.

További információk: <https://energyhub.hu/> ; <https://orbico-kenoanyagok.hu/#>

# ORBI CO



**Shell Kenőanyagok  
magyarországi forgalmazója**



**BRIXIA PLAST S.r.l.**

Via Bonfadina 35  
25046 Cazzago San Martino (BS) Italy  
Telephone +39 030 68 54 456  
Fax +39 030 65 36 60



**Sélley József**

Értékesítés Magyarország  
selley@draeger-h.hu  
+36/(06)70/415 33 44

**Kálmán Attila**

Értékesítés Magyarország  
kalman@draeger-h.hu  
+36/(06)70/622 44 88



## ÚJRA GONDOLT MŰANYAG- FELDOLGOZÁS

A BRIXIAPLAST csaknem 30 éve tervezi és gyártja a fröccsöntőgépek és extruderek plasztikáló egységeinek valamennyi alkotórészét, úgy, mint csigák, hengerek és a kapcsolódó mechanikai alkatrészek.

A 320 mm-es átmérőig és 10 m-es hosszúságig terjedő gyártási lehetőség, a legismertebb európai fröccsgépekhez tartozó számtalan termék raktárról való szállítása, és egy, a műszaki segítségnyújtás és támogatás minden vetületét lefedő műszaki osztály, ezek a cég legfontosabb jellemzői. Elfelejtve az egyszerű beszállítói szerepkört, azért, hogy vevőink 360°-os partnerei legyünk, a Brixia Plast a következőket ajánlja:

**Műszaki konzultáció** és elemzés bármely plasztikálási problémáról, a plasztikálási folyamat optimalizálása, a selejt csökkentése, a termelékenység növelése, a végtermék minőségének javítása, és a költségek csökkentése érdekében.

**Különleges projektek** kivitelezése, a vevő igényei szerint: egyedi csigakialakítástól, a lövestérfogat csökkentése (vagy növelése) érdekében kisebbre módosított fröccsgepségen át, az energiatakarékos megoldásokig.

Komplett plasztikálóegység **össze-és szétszerelése**, üzembe helyezése, paraméterek optimalizációja, plasztikáló egységek felülvizsgálata.

Régi fröccsgepségek **tisztítása és mérése**; csiga és henger javítása és felújítása.

Beüzemelésre kész, elektromos alkatrészekkel felszerelt, komplett, „**plug and play**” fröccsgepségek gyártása.

A téma szakértői által a vevők számára tartott, **műszaki oktatások és műhelyek** a plasztikálási folyamattal kapcsolatban.

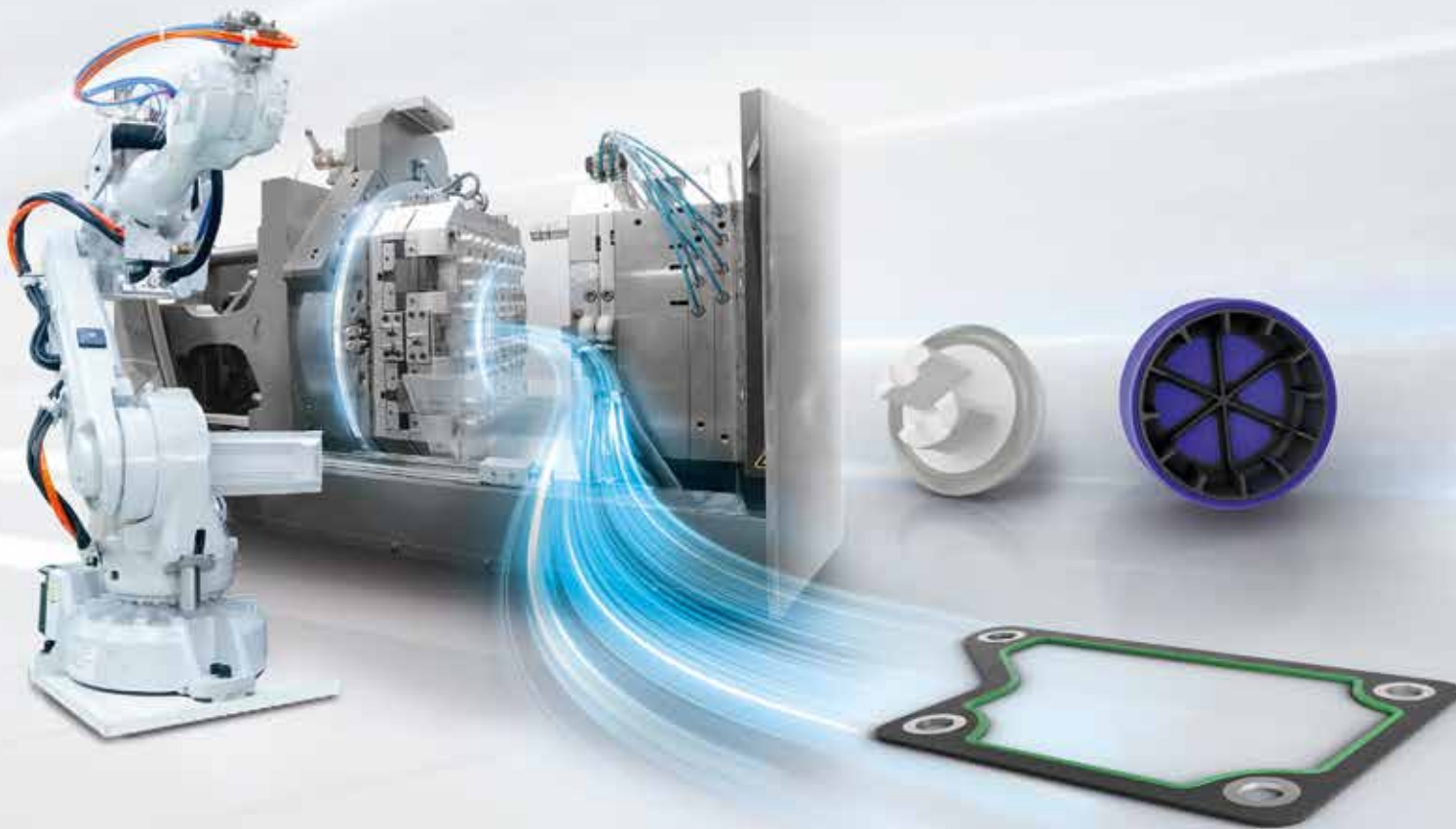
CERTIFIED COMPANY



www.jelux.it

ENGINEERED MULTICOMPONENT SOLUTIONS

# Reduce Weight, Assembly Time and Part Count **now**



**Thermoplastic-to-elastomer bonded components combine function and seal in one.**

Our innovative multicomponent design and production process provides bonding without adhesives, allowing inline manufacturing and inspection to be performed in one cell. Various material combinations are possible to help reduce weight, assembly time and part count in automotive applications.

For more information scan the QR Code or contact us.

Trelleborg Sealing Solutions Hungary Llc.

H-1117 Budapest, BudaPart GATE Dombóvári út 27. B épület 8.em

T: +36 30 633 6310

tsshungary@trelleborg.com

[www.trelleborg.com/seals/hu](http://www.trelleborg.com/seals/hu)

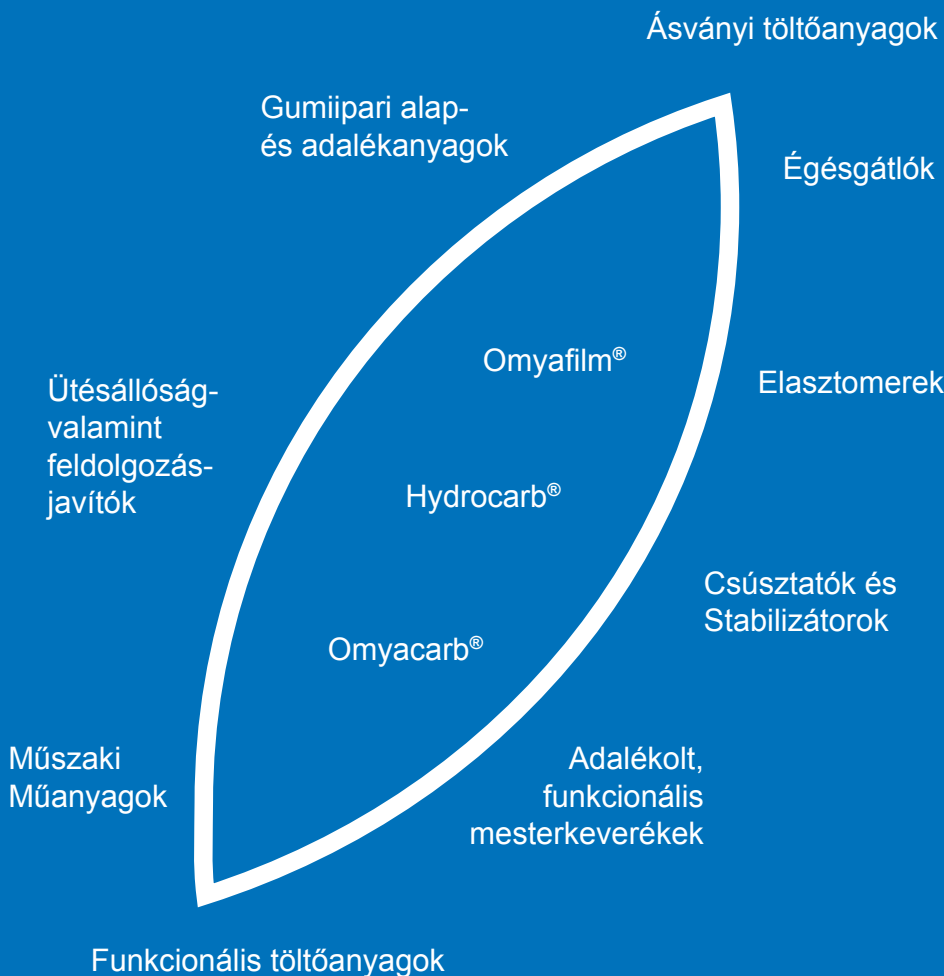




# Advanced Minerals & Specialty Chemicals

Az Omya piacvezető ipari ásványok gyártásában valamint globális disztribúciós partner speciális vegyi anyagok területén.

- **Ügyfelei igényeire szabva kínál hozzáadott értéket a műanyagipar teljes területén.**
- **Tanácsadás a teljesítmény növelése- valamint a hatékony költségoptimalizálás érdekében.**



ALBEMARLE®

ARKEMA  
INNOVATIVE CHEMISTRY

Burgess Pigment

Denka

GUJARAT  
FLUORO-CHEMICALS  
GmbH



HUBER | MARTINSWERK

SUNDOW POLYMER  
Sundow

Emery  
Oleochemicals

REAGENS®

EMS  
EMS-GRIVORY

multi  
base  
A Dow Corning Company

COPOLYMER  
LION COPOLYMER



Omya Hungária Kft  
2040 Budaörs Gyár utca 2.  
Budapest H-2040  
Hungary  
Tel: +36(23)501637



THINKING OF TOMORROW

# A WINTEC már Európában is elérhető

A WINTEC az ausztriai székhelyű ENGEL-csoport tagjaként Európára is kiterjeszti t-win fröccsöntőgépeinek értékesítését. Így a kétlapos nagyméretű gépek világszerte elérhetővé válnak.



A WINTEC 2014 óta gyárt a kínai Changzhouban kiváló minőségű fröccsöntőgépeket standard alkalmazásokhoz. A vállalat fennállása óta az ázsiai, később az afrikai és amerikai piacon is sikeresen megalapozta a márka hírnevét. Az ENGEL-csoport az európai terjeszkedéssel következetesen folytatja kétpiacos stratégiáját.

## A legszélesebb körű megoldás egy kézből

„Európában is növekvő kereslet mutatkozik a nagy teljesítményű és egyben gyorsan elérhető standardizált fröccsöntőgépek iránt” – véli Dr. Stefan Engleder, az ENGEL-csoport vezérigazgatója. Ennek oka egyrészt az erősödő költségnyomás, másrészt a változó terméktrendek. A gyorsan elérhető fröccsöntőgépek rövid piacra jutási időt biztosítanak. A WINTEC ezekhez az elvárásokhoz igazodva ajánlja testes zabott megoldásait vonzó ár-érték arány mellett.

Az ENGEL-csoport a világon egyedülként egy kézből kínálja megoldásait az igények teljes körének kielégítésére, legyen szó standard fröccsöntésről vagy akár technológiai kihívást jelentő alkalmazásokról: mindezt bevált, megbízható termékekkel és rendszerekkel.

## Európai minőség Kínából

A t-win fröccsöntőgépek az olyan egykomponensű fröccsöntés során kerülnek alkalmazásra, amelyhez nem szükséges egyedi technológia, azonban magasak a minőséggel és folyamatstabilitással szemben támasztott követelmények. A gépek

kiszállítása előre konfigurálva történik, ami lerövidíti az üzembe helyezési időt.

Az európai fejlesztésű WINTEC gépek gyártása a kínai Changzhouban zajlik, amely telephely az ENGEL-csoport globális minőségmenedzsmentjének szerves részét képezi.

Az ENGEL-csoport által biztosított, világszerte helyben elérhető magas színvonalú szervizszolgáltatás és alkatrész-ellátás jelentős szerepet játszik ügyfeleink döntéshozatalában.

## Energiahatékonyság, megbízhatóság és nagy teljesítmény

A t-win sorozat hidraulikus kétlapos gépeit 4500–24000 kN záróerővel kínáljuk. Az energiatakarékos servowin szervohidraulika az alapfelszereltség részét képezi. Az intelligens C3-vezérlés intuitív kezelést, ergonomikus munkavégzést tesz lehetővé, valamint gondoskodik a különböző típusú és márkájú robotok – elsősorban ENGEL viper lineáris robotok – rugalmas integrálhatóságáról. WINTEC t-win bemutatógép az ENGEL-Hungária Kft. budapesti székhelyén tekinthető meg.

# ENGEL

be the first

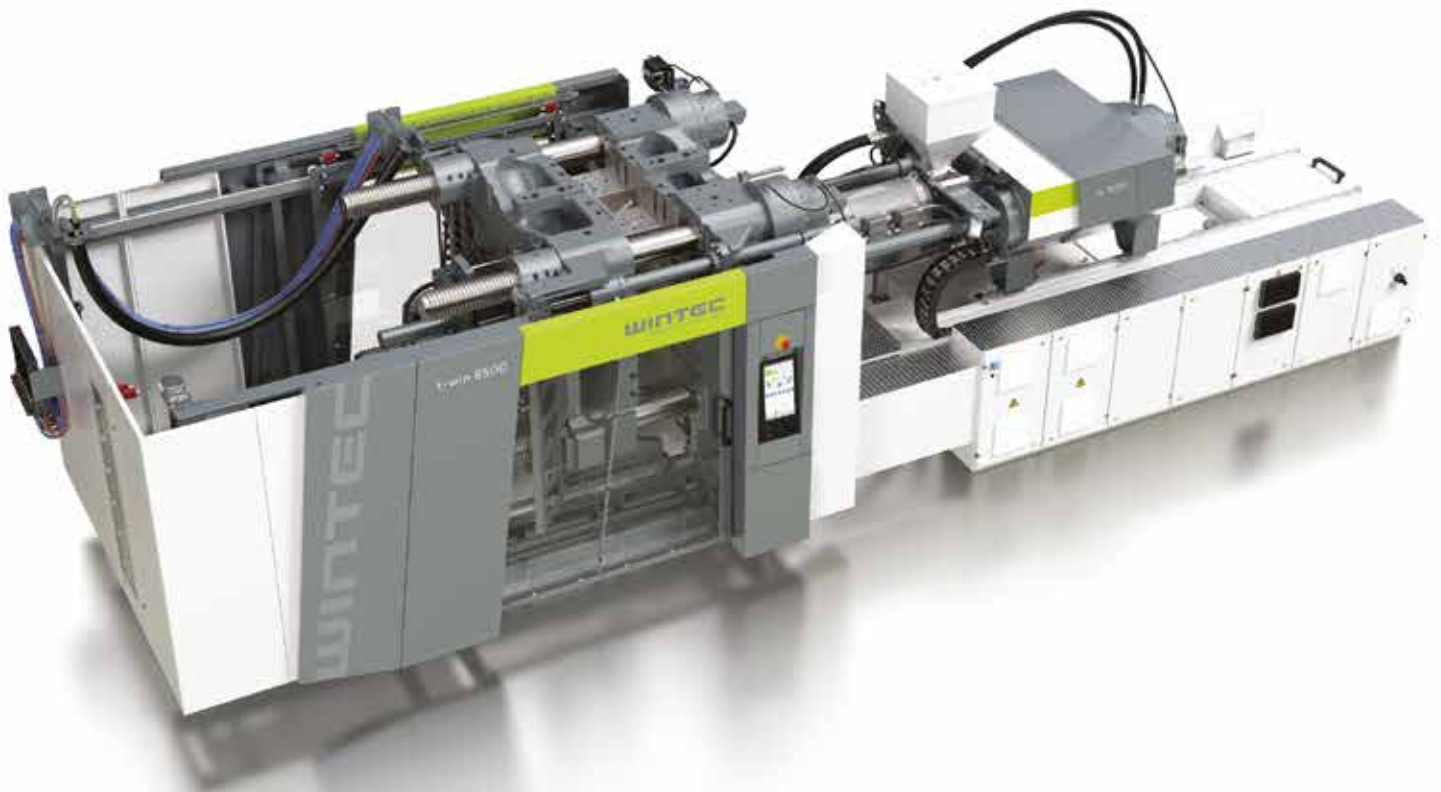
ENGEL Hungária Kft.  
1037 Budapest  
Kunigunda u. 70/B  
Tel.: +36-1-453-3070  
[www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)

# t-win

## SZERVOHIDRAULIKUS KÉTLAPOS FRÖCCSÖNTŐGÉP

A t-win sorozat nagy- és közepes méretű, szervóhajtásos, kétlapos fröccsöntőgépcsalád (450-2400t).

A szervohidraulikus, kétlapos t-win gép a gazdaságos megoldás az Ön single-shot alkalmazásához. A fröccsöntés területén szerzett több évtizedes tapasztalat felhasználásával az egész gép kialakítása a gyors és energiatakarékos gyártásra összpontosul: a háztartási készülékek gyártásától kezdve a gépjárműiparig vagy számos egyéb műszaki alkatrészeket gyártó iparágakig.



Website

**ENGEL-Hungária Kft.**  
1037 Budapest,  
Kunigunda útja 70/B  
Tel. +36 1 453 30 70  
Fax +36 1 387 75 56  
[www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)

# Kompatibilizáló adalékot tartalmazó polietilén mesterkeverékek reológiai jellemzőinek vizsgálata

Munkánk során kísérleti és kereskedelmi kompatibilizáló adalékokat tartalmazó polietilén mesterkeverékek reológiai tulajdonságait tanulmányoztuk kapilláris és oszcillációs reométerrel. Vizsgáltuk a lineáris viszkoelasztikus tartomány alakulását amplitúdó pásztázással, míg a frekvencia pásztázással az adalékoknak a további szerkezeti jellemzőkre gyakorolt hatását tanulmányoztuk. Az originális és hulladék polietilén alapanyagok és mesterkeverékek ömledék feldolgozási karakterisztikáját is vizsgáltuk kapilláris reométerrel. Megállapítottuk, hogy a kísérleti és kereskedelmi adalékok hatására a polietilének lineáris viszkoelasztikus tartománya szélesíthető, így fokozható a nyírési stabilitás. A két adalék között az a lényeges különbség, hogy a kereskedelmi adalékkal tízszeres koncentrációban érhető el ugyanaz a hatás a kísérleti adalékhoz képest. Az ömledék feldolgozásra gyakorolt hatással kapcsolatban azt állapítottuk meg a kapilláris reológiai eredmények alapján, hogy az adalékok egyike sem rontja a feldolgozhatóságot a hengersizékes és extrúziós feldolgozásra jellemző nyírési sebesség tartományban.

Az adalékolás tehát több reológiai paraméter vizsgálata alapján is előnyösnek bizonyult, mert az oszcillációs nyírési stabilitás javítása mellett a feldolgozáshoz szükséges paraméterek nem változtak, így az adalékolt mesterkeverékek ömledék feldolgozása nem igényel többletenergia befektetést a polietilén alapanyaghoz képest.

In our work both oscillatory and capillary rheometry have been applied for investigation of experimental and commercial compatibilizing additives in polyethylene master batches. Linear viscoelastic region has been determined with amplitude sweep test meanwhile frequency sweep test has been applied for influence of additives on other structural properties. Capillary rheometer has been applied for melt processing characteristics of original and waste polyethylenes and their master batches.

Experimental and commercial compatibilizers have been proven to be able to widen linear viscoelastic region of polyethylenes, thereby improving shear stability. The most important difference between the two compatibilizers is that commercial additive concentration has to be ten times higher than experimental additives for achieving the same effectiveness. None of the additives deteriorate processing in the shear rate region of calendaring and extrusion moulding based on capillary rheological results. Therefore, additive introduction has been proven to be advantageous from several rheological parameters because parameters required for melt processing did not change beside the improved oscillatory shear stability, so melt processing of polyethylene master batches containing the compatibilizing additives does not have higher energy consumption than polyethylene raw materials.

## 1. Bevezetés

Hőre lágyuló műanyagok feldolgozása során a termikus hatás mellett nyíró igénybevételnek tesszük ki a polimer molekulákat, amely hatására deformáció lép fel. Ez a deformáció lehet viszkozus és rugalmas, amelyekre reométerekkel gyűjthetünk információt. A rotációs elven működő reométerekkel nagyon kis nyírási sebességek esetén is lehet mérni, így a nyugalmi állapothoz tartozó viszkozitásból pl. molekulatömegre vonatkozó információt lehet gyűjteni, az ömledék rugalmasságának mérésével pedig a duzzadásra. A kapilláris reométerek segítségével a különböző ömledék feldolgozási módszerek esetén jellemző nyírási sebesség tartományban tanulmányozható az ömledék nyírási stabilitása. Az ömledékekre jellemző viszkozitás függvény alsó szakasza rotációs reométerrel, a felső szakasz kapilláris reométerrel határozható meg.

Kutatási tevékenységünk számos, akár hulladék eredetű műanyag és gumi társítására kiterjedt az elmúlt években, amelyhez a legnagyobb előnyt a kísérleti, olefin-maleinsav-anhidrid kopolimer alapú kompatibilizáló adalékok és azok szintézise nyújtotta. Különböző műanyagok társítása során többször alkalmaztuk azt a megoldást, hogy a kísérleti adalékot az egyik alapanyagba keverve, ún. mesterkeveréket állítottunk elő a műanyagok társítását megelőzően. E publikációban ezért a mesterkeverékek reológiai jellemzőinek vizsgálatával foglalkoztunk részletesebben annak tanulmányozására, hogy a kísérleti adalékok milyen módon befolyásolják a polietilén tulajdonságait. Célunk annak feltérképezése, milyen mérési módszerek kombinációjával jutunk gyakorlati szempontból is fontos információkhoz.

## 2. Kísérleti rész

Felhasznált anyagok

A minták előállításához három különböző polietilén alapanyagok alkalmaztunk, kettő kereskedelmi forgalomban kapható, originális típus volt, a harmadik pedig szelektív gyűjtésből származó hulladék polietilén (1. táblázat).

Mindhárom polietilén alapanyagból készítettünk mesterkeveréket, egy kísérleti fejlesztésű és egy kereskedelmi adalék felhasználásával. Az adalék koncentrációt korábbi, különböző polimer blendék összeférhetőségének javítása során alkalmazott, előnyösnek bizonyult mesterkeverékek alapján választottuk ki. A kísérleti fejlesztésű adalék (Pannon Egyetem Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató Fejlesztő Központ, Fenntarthatósági Megoldások Kutatólaboratórium) olefin-maleinsav-anhidrid kopolimer alapú vegyület volt, a kereskedelmi adalék etilén-oktén plasztomer/LLDPE keverék maleinsav-anhidrid funkciós csoportokkal modifikált adalék volt (TABOND 2002). A kísérleti adalék savszáma 37,9 mg KOH/g minta, a félészter csoportok aránya 0,538. A TABOND 2002 adalék folyásindexe 41 g/10 perc (190°C, 2,16 kg).

Minta előállítás és vizsgálati módszerek

A vizsgálatokhoz szükséges mesterkeverék mintákat LabTech LRM-100 típusú laboratóriumi hengerszéken állítottuk elő öt perc homogenizálási idő mellett. Az o-PE1 jelű originális polietilén és hulladék polietilén (h-PE) esetén a hengerek hőmérséklete 180°C/140°C volt, míg o-PE2 jelű polietilén esetén 150°C/120°C. A frikciós arányt 0,59-nek választottuk valamennyi minta esetén. A kísérleti adalékot 0,2%-ban, a kereskedelmi adalékot 2,0 %-ban alkalmaztuk a polietilén tömegére vonatkoztatva.

A vizsgálatokat CEAST Smart Rheo 2000 típusú kapilláris reométerrel és Anton Paar MCR 302 típusú oszcillációs reométerrel végeztük. A vizsgálati hőmérsékletet 210 °C-nak választottuk. Kapilláris reológiai vizsgálatok esetén 180 másodperc előfűtés mellett, 10 000 1/s nyírási sebesség alatti tartományban végeztük a méréseket, összesen 28 mérési ponttal. Az oszcillációs vizsgálatokon belül amplitúdó- és frekvencia pásztázást végeztünk, a mérésekhez lap-lap (PP-25) mérőgeometriát használtunk, 1 mm-es réstávolsággal, 0,01-100 % kitérésig. Az adatokat RheoCompass szoftverrel dolgoztuk fel és értékeltük ki.

## 3. Eredmények és értékelésük

A különböző polietilének és a polietilénekből előállított mesterkeverékek reológiai viselkedését először oszcillációs reométerrel határoztuk meg.

A reológiai vizsgálatok közül elsőként amplitúdó pásztázást végeztünk az adott polietilén vagy a mesterkeverékek lineáris viszkoelasztikus tartományának (LVE) meghatározásához. Az LVE tartomány felső határáig a minta reverzibilis változáson megy keresztül. Amennyiben az alkalmazott nyírás meghaladja az LVE-tartományhoz tartozó nyírási deformáció értékét, a minta szerkezete irreverzibilis változáson megy keresztül, azt követően pedig bekövetkezik a teljes tönkremenetel. Az LVE tartomány az ipari gyakorlat szempontjából rendkívül fontos, hiszen információt szerezhetünk arról, hogy adott berendezéssel, adott körülmények között mekkora nyírást lehet alkalmazni anélkül, hogy az ömledéket szerkezetileg roncsolnánk. A vizsgálattal meghatározott modulusok (tárolási ( $G'$ ) és veszteségi ( $G''$ )) bármelyikének 5 %-os változása a kezdeti értékhez képest az LVE tartomány elhagyására utal.

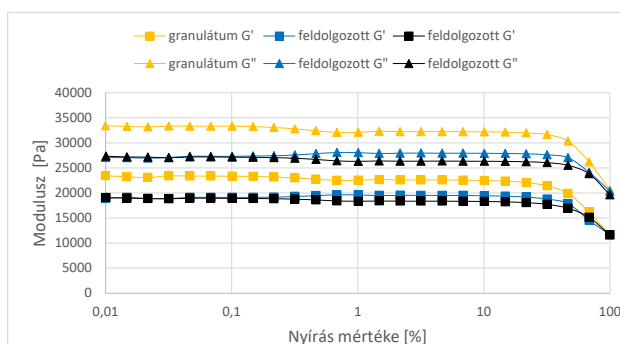
A mérések megbízhatóságát vizsgáltuk elsőként (1. ábra) az egyik tiszta polietilén alapanyagra (o-PE1). A hengerszéken előállított minták esetében a két mérés alapján jó egyezés jellemző, az eltérés mértéke a nagyobb nyírási sebesség tartományban max. 5 %. Az LVE-tartomány határa ( $\gamma_{LVE}$ ) 24,5 %-nél található. A tiszta polimer granulátum tárolási és veszteségi moduluszai mintegy 50%-kal eltérnek a feldolgozott minta görbétől, a veszteségi tényező ( $\tan\delta$ ) értékei (2. táblázat) ugyan megegyeztek, azonban az LVE-tartomány mintegy 10 %-kal szűkebb lett ( $\gamma_{LVE}=21,7$  %). Ezek alapján úgy döntöttünk, hogy a hengerszékes keverésen

1. táblázat: A kísérletekhez alkalmazott polietilén alapanyagok főbb tulajdonságai

Polietilén	TIPELIN 5700S	TIPELIN 1108J	hulladék (szelektív)
Jelölése	o-PE1	o-PE2	h-PE
MFI, g/10 perc (190 °C, 2,16 kg)	0,5	8,0	5,3

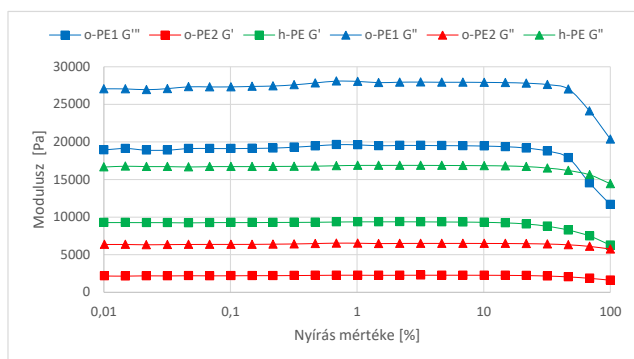
átesett minták vizsgálatát végezzük el a többi polietilénből, illetve az összehasonlíthatóság érdekében az adalékolt polietilén minták miatt is.

A különböző polietilén alapanyagok közül (2.ábra) a legnagyobb modulusz értékeket a legkisebb MFI-vel rendelkező polietilén (o-PE1) adta. Legkisebb értékek a másik originális polietilénre (o-PE2) jellemzők, a hulladék polietilén görbéi pedig a kettő közötti tartományban találhatóak. Mindhárom alapanyag viszkózus jelleget mutat, mert a mérési hőmérsékleten a veszteségi modulusz görbéi a tárolási modulusz görbék fölött helyezkedik el.



1. ábra Originális polietilén (o-PE1) LVE-tartománya (hőmérséklet: 210 °C)

Az LVE-tartomány határára vonatkozó értékeket, illetve a veszteségi tényező értékét a 2. táblázatban foglaltuk össze.



2. ábra Polietilén alapanyagok LVE-tartománya (hőmérséklet: 210 °C)

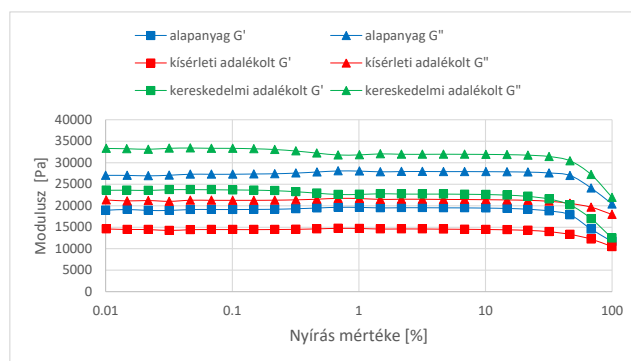
2. táblázat Polietilén alapanyagok jellemző paramétereit amplitúdó pásztázás alapján

Minta	LVE limit, %	tan $\delta$
o-PE1 (1)	24,5	1,46
o-PE1 (2)	23,7	1,45
o-PE1 (3)	21,7	1,45
o-PE2	20,6	2,89
h-PE	21,0	1,83

Az LVE-tartomány határa szempontjából a hulladék polietilén a nagyobb MFI-vel rendelkező polietilén (o-PE2) viselkedésével egyezik meg nyírás stabilitás szempontjából, és 15 %-kal szűkebb az LVE tartomány ( $\gamma_{LVE}=21,0\%$ ), mint a másik originális polietilén (o-PE1) esetén ( $\gamma_{LVE}=24,5\%$ ). A két modulusz arányából számított veszteségi faktort tekintve

azonban a hulladék polietilén ( $\tan\delta=1,83$ ) a kis MFI-vel rendelkező polietilénhez (o-PE1;  $\tan\delta=1,46$ ) van közelebb. Az o-PE2 jelű polietilén esetében a veszteségi faktor értéke 2,89, ami arra utal, hogy a mintában tárolt energiához képest majdnem háromszor több energia vesz el a nyírás során. Ez a nyírás stabilitásbeli különbség visszavezethető az eltérő polimer szerkezetre.

A kis MFI-vel jellemezhető polietilén alapanyag (o-PE1) és az adalékolt mesterkeverékeinek tárolási és veszteségi moduluszait a 3. ábra mutatja be. A tiszta polimerre jellemző görbék az adalékolt minták görbéi közé estek, akár a tárolási, akár a veszteségi moduluszt nézzük. A kereskedelmi adalékkal előállított mesterkeverék görbéi magasabb értéket mutattak, mint a tiszta polimer, a kísérleti adalékkal előállított mesterkeverék pedig alacsonyabbat.



3. ábra Originális polietilén (o-PE1) és mesterkeverékeinek LVE-tartománya (hőmérséklet: 210 °C)

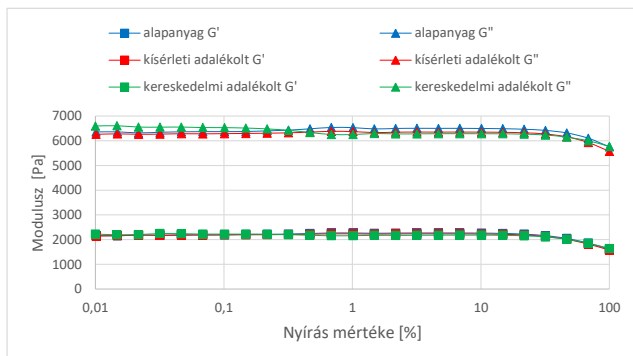
Az LVE-tartomány határa (3.táblázat) adalékolás hatására jelentősen kitolódott, a kereskedelmi adalék hatására 30 %-kal lett szélesebb az LVE tartomány, kísérleti adalék hatására 35 %-kal. Ez arra utal, hogy az adalékolás javította a nyírással szembeni ellenálló képességet. A veszteségi tényezőre (3.táblázat) eltérő hatás gyakoroltak az adalékok. Míg a kísérleti adalékkal előállított mesterkeverék veszteségi tényezője 0,05-dal tért csak el a tiszta polimerétől, a kereskedelmi adalékkal előállított mesterkeverék veszteségi tényezője 30%-kal volt nagyobb. Ez arra utal, hogy kereskedelmi adalék jelenlétében a mintában tárolt energiából több vesz el, míg a kísérleti adalék nem módosítja a tiszta polimer jellemzőjét. Ezeket az eredményeket tekintve a kísérleti adalék alkalmazása előnyösebb.

3. táblázat o-PE1 minták jellemző paramétereit amplitúdó pásztázás alapján

Minta	LVE limit, %	tan $\delta$
alapanyag	24,5	1,46
o-PE1 kísérleti adalékolt	33,0	1,51
o-PE1 kereskedelmi adalékolt	31,8	1,89

A nagyobb MFI-vel jellemezhető o-PE2 polietilén felhasználásával készített minták moduluszai (4. ábra) között nem volt eltérés, és így a veszteségi tényezőkben (4.táblázat) sem, ugyanakkor az adalékolás jelentősen, mintegy 75%-kal

szélesítette az LVE-tartományt. Ez ugyancsak a nyírással szembeni ellenállás javulására utalt. A kereskedelmi és a kísérleti adalék között nem volt eltérés ebben a polietilénben.



4. ábra Originalis polietilén (o-PE2) és mesterkeverékeinek LVE-tartománya (hőmérséklet: 210 °C)

4. táblázat o-PE 2 és hulladék polietilén minták jellemző paramétereit amplitúdó pásztázás alapján

Minta	LVE limit, %	tan $\delta$
o-PE2	20,6	2,89
o-PE2 kísérleti adalékolt	35,9	2,83
o-PE2 kereskedelmi adalékolt	34,8	2,96
h-PE	21,0	1,83
h-PE kísérleti adalékolt	37,0	1,91

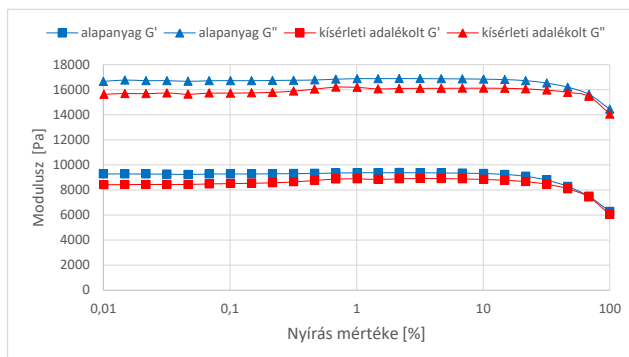
A kísérleti adalék előnyös hatása (4. táblázat) abban mutatkozott meg, hogy az LVE-tartomány határát több mint 75 %-kal kitolta, azaz csak nagyobb nyírás hatására következett be a minta szerkezetében irreverzibilis változás. Ez pedig a hulladék polietilén ellenállásának igen jelentős javulását mutatja a nyírási igénybevétel során. A kísérleti adalékkal előállított mesterkeverék tárolási és veszteség moduluszai (5. ábra) 5 %-kal alacsonyabbnak adódtak, mint a hulladék polietilén alapanyagé, a veszteségi tényező pedig ugyancsak közel 5 %-kal, de ez esetben magasabbnak adódott.

A frekvencia pásztázással az adott minta időfüggő viselkedése vizsgálható. Ez azt jelenti, hogy a gyors mozgásokat közelítő nagy körfrekvencia értékek a rövid távú viselkedést, míg a lassú mozgásokat modellező kis körfrekvenciák alkalmazása a hosszú távú viselkedés megismerését teszik lehetővé. A frekvencia pásztázással polimer olvadékok olyan belső szerkezeti jellemzői is meghatározhatók, mint pl. a térhálósság, átlagos molekulatömeg és molekulatömeg eloszlás.

A frekvencia pásztázás során azt a nyírási igénybevételt választottuk, amelyen mindegyik minta roncsolás mentesen vizsgálható az amplitúdó pásztázással mért LVE-tartományon belül.

A polietilén alapanyagok tárolási és veszteségi moduluszok görbéi a frekvencia pásztázás során keresztezték egymást, azaz megállapítható a mérések alapján a keresztezési körfrekvencia ( $\omega$ ). Ennek a pontnak az elhelyezkedését a molekulatömeg és annak eloszlása, illetve az elágazások hossza és száma egyaránt befolyásolják.

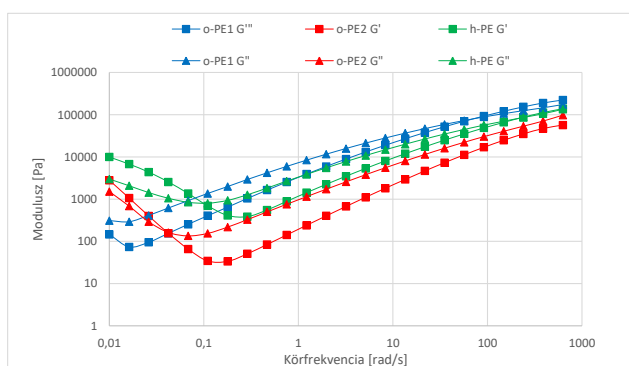
A kis MFI-vel rendelkező o-PE1 polietilén a keresztezési körfrekvencia értékéig viszkózusan viselkedik, mert a



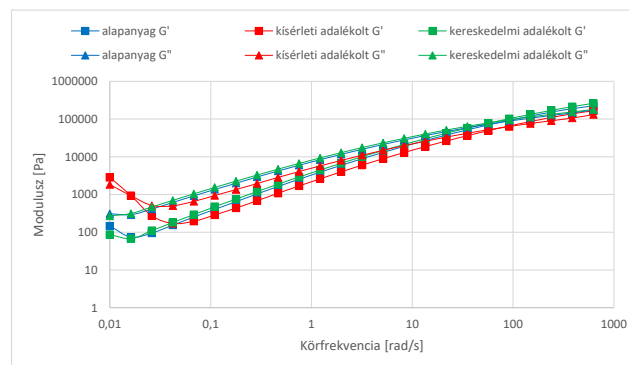
5. ábra Hulladék polietilén (h-PE) és mesterkeverékének LVE-tartománya (hőmérséklet: 210 °C)

veszteségi modulusz görbéje a tárolási modulusz görbéje felett található a reogramon (6. ábra).

A nagyobb MFI-vel rendelkező o-PE2 originalis polietilén és a hulladék polietilén esetében kis körfrekvencia tartományban a keresztezési pont eléréseig a tárolási modulusz a veszteségi modulusz értékeinél nagyobb, így ezekre ebben a tartományban az elasztikus viselkedés jellemző. A keresztezési körfrekvencia felett pedig megfordul a két görbe helyzete, ami arra utal, hogy a minta ebben a nyírási tartományban viszkózus jelleget mutat. A két említett polietilén esetében a keresztezési körfrekvenciák ( $\omega_{o-PE2} = 0,04$  rad/s és  $\omega_{h-PE(1)} = 0,1$  rad/s) elhelyezkedése alapján az állapítható meg, hogy a hulladék polietilén molekulatömeg eloszlása szűkebb, illetve kisebb molekulatömeg és/vagy rövidebb/kevesebb elágazás jellemző. A hulladék polietilén esetében található egy második keresztezési pont is 218 rad/s értéknél.



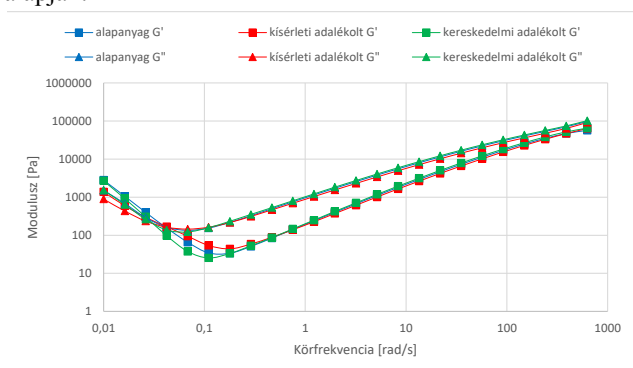
6. ábra Polietilén alapanyagok tárolási és veszteségi modulusza



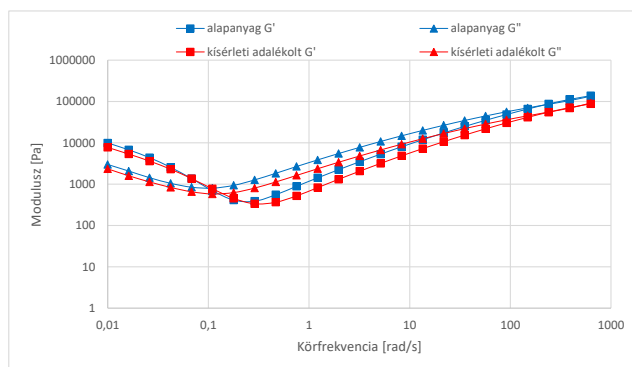
7. ábra Originalis polietilén (o-PE1) és mesterkeverékeinek tárolási és veszteségi modulusza (hőmérséklet: 210 °C)

Az o-PE1 polietilén és az adalékolásával előállított mesterkeverékek összehasonlításakor (7.ábra) azt állapítottuk meg, hogy a kereskedelmi adalék nem változtatta meg a görbék trendjét és egymáshoz viszonyított elhelyezkedését sem, mindkét minta viszkózus jelleget mutatott a keresztezési körfrekvencia alatti tartományban. A keresztezési körfrekvenciák értéke között 10 %-os eltérést mértünk, a kereskedelmi adalékot tartalmazó mesterkeverék értéke volt kisebb, 63 rad/s. A függőleges tengelyen ábrázolt moduluszok között 1 %-os belüli volt az eltérés, így nem állapítottunk meg különbséget a molekulatömeg eloszlásban. A kísérlet adalékot tartalmazó mesterkeverék második keresztezési körfrekvenciája 78 rad/s értéknél található, ami 10 %-os eltolódást jelent az originális polietilénhez képest, a moduluszok értéke több mint 25 %-kal alacsonyabb, ami szélesebb molekulatömeg eloszlásra utal. A kísérleti adalék hatására nagyon kis, 0,1 rad/s értéknél található még egy keresztezési pont, míg az originális polietilénben és a kereskedelmi adalékot tartalmazó mesterkeverékben a vizsgált tartományban csak egy keresztezési pontot határoztunk meg. A kísérleti adalék a két keresztezési körfrekvencia érték között viszkózus viselkedést mutat, mert a veszteségi modulusz görbéje a tárolási modulusz görbéje felett található, míg a két keresztezési körfrekvenciánál kisebb, illetve nagyobb nyírási igénybevétel esetén elasztikus viselkedést mutat.

A nagyobb MFI-vel rendelkező, o-PE2-vel jelölt polietilén és az adalékot tartalmazó mesterkeverékei esetén (8.ábra) a tárolási és veszteségi modulusz görbék lefutásában nem mértünk eltérést, mindhárom minta rendelkezett keresztezési körfrekvenciával 0,4 rad/s érték körül. A polietilén keresztezési körfrekvenciája 0,0398, míg a kísérleti adalékot tartalmazó mesterkeveréké 0,0399. A kereskedelmi adalékot tartalmazó mesterkeverékre jellemző keresztezési pont 0,03 rad/s értéknél található. Ezek alapján a molekulatömegben nem állapítottunk meg eltérést. A függőleges tengelyen mért modulusz értékek között azonban nagyobb különbség adódott, ami alapján a molekulatömeg-eloszlás eltért. A kísérleti adalékkal előállított mesterkeverékre jellemző érték 20 %-kal kisebb, a kereskedelmi adalékkal előállított mesterkeverékre jellemző érték 20 %-kal nagyobb, mint a kiindulási polietilén. Mindhárom minta viszkózusan viselkedik a keresztezési körfrekvencia feletti tartományban a moduluszgörbék egymáshoz viszonyított elhelyezkedése alapján.



8. ábra Originális polietilén (o-PE2) és mesterkeverékeinek tárolási és veszteségi modulusza (hőmérséklet: 210 °C)

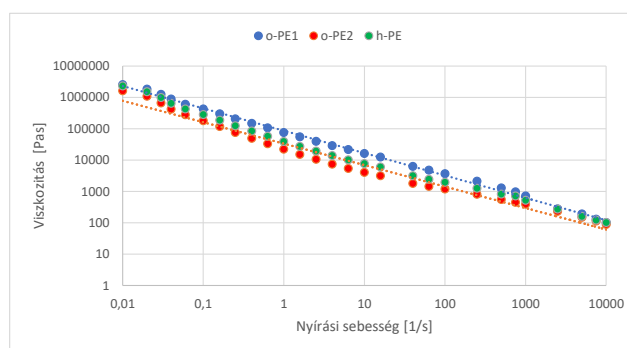


9. ábra Hulladék polietilén (h-PE) és mesterkeverékének tárolási és veszteségi modulusza (hőmérséklet: 210 °C)

A hulladék polietilénből, kísérleti adalékkal előállított mesterkeverék (9.ábra) viselkedése a hulladék polietilénnel egyező, a két keresztezési körfrekvencia közötti tartományban viszkózusan viselkedik, azon kívül eső tartományban azonban az elasztikus jelleg dominál.

A 10. ábra a különböző polietilén alapanyagok viszkozitásának változását mutatja be kapilláris és oszcillációs reométerrel végzett mérések követően.

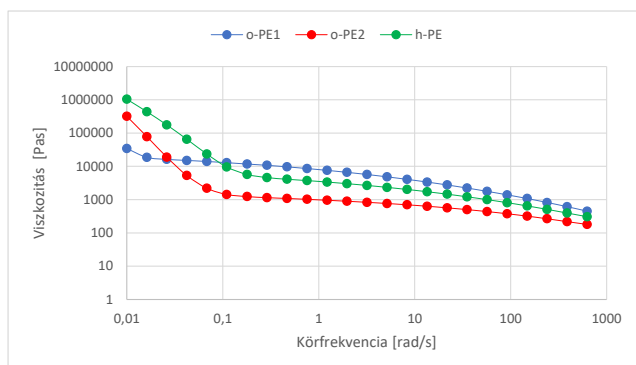
A látszólagos viszkozitás lineárisan változott a vizsgált nyírási sebesség tartományban mindegyik polietilén esetén. A hulladék polietilén viszkozitása a két tiszta, originális polietilénre jellemző viszkozitás görbék közé esett. Még az extrúziós feldolgozásra jellemző, de azon belül nagyobb nyírási sebesség tartományokban (2500 1/s felett) már nem mértünk különbséget a viszkozításban. Az oszcillációs reológiai vizsgálatokkal meghatározott komplex viszkozitás görbék között a kis körfrekvencia tartományban mértünk eltérést, a hulladék polietilén görbéje a nagyobb MFI-vel rendelkező tiszta polietilén alapanyag viselkedésére hasonlított. Kis körfrekvencia tartományokban, 0,1 rad/s alatt, az o-PE1 polietilén kivételével mindegyik görbe meredeken emelkedik. Ez a jelenség általában valamilyen szerkezeti hatásra, küszöbfeszültség meglétére utal, amely alatt az ömledék nem folyik.



10. ábra a. Polietilén alapanyagok látszólagos viszkozitása

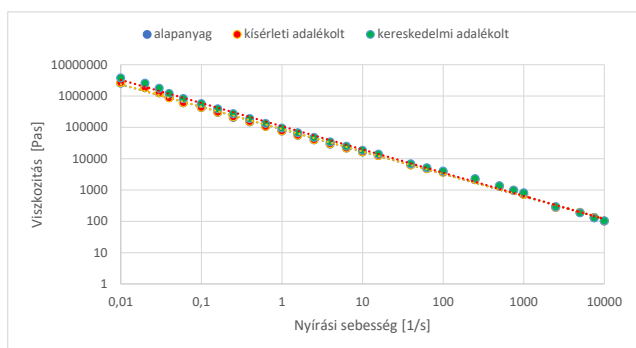
A 11. ábra a kisebb MFI-vel jellemezhető polietilén (o-PE1) és mesterkeverékeinek viszkozitás görbéit mutatja be. A látszólagos viszkozitás értékei a teljes vizsgált nyírási sebesség tartományban megegyeztek a tiszta polimerre és a kísérleti adalékot tartalmazó mesterkeverékre, a kereskedelmi adalékkal előállított mesterkeverék értékei



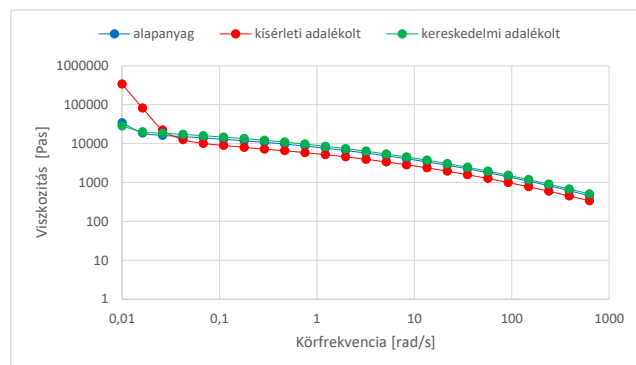


10. ábra b. Polietilén alapanyagok komplex viszkozitása

a hengersizékes feldolgozás alatti nyírási sebesség tartományban már eltértek. A komplex viszkozitást (11. ábra b.) tekintve a kereskedelmi adalék jelenléte nem módosította a tiszta polietilén alapanyagra jellemző görbét, sem annak jellegét, sem az értékeit. Ezzel szemben a kísérleti adalékot tartalmazó mesterkeverék komplex viszkozitása a kis nyírási sebesség tartományban nagyságrendekkel nagyobbak adódott, mint a tiszta polimeré.



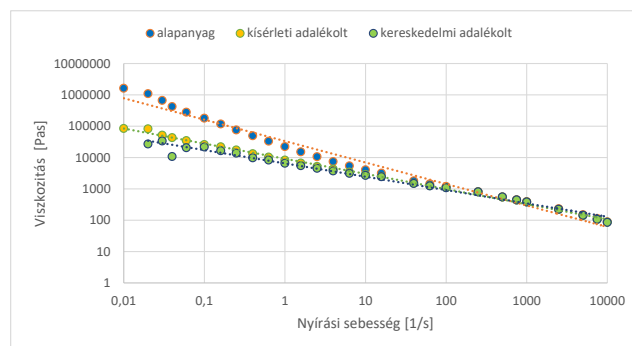
11. ábra a. Originális polietilén (o-PE1) és mesterkeverékeinek látszólagos viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)



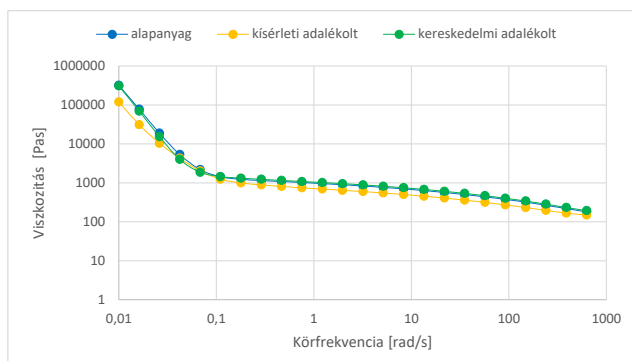
11. ábra b. Originális polietilén (o-PE1) és mesterkeverékeinek komplex viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)

A 12. ábra a nagyobb MFI-vel rendelkező originális polietilén (o-PE2) viszkozitásának alakulását mutatja be. Az adalékolt polietilén minták látszólagos viszkozitás görbéi a hengersizékes feldolgozásra jellemző nyírási sebesség tartományban és annál nagyobb, azaz extrúziós feldolgozásra jellemző nyírási sebesség tartományban megegyeztek,

amely alapján azt a következtetést vontuk le, hogy ilyen feldolgozási műveletek esetén egyformán viselkednek a minták. A hengersizékes feldolgozás alatti nyírási sebesség tartományban eltérő reológiai viselkedés jellemző az adalékolt mintákra a tiszta polimerhez képest, így például az eltérő összetételű minták préselése más körülményeket igényel. Az oszcillációs igénybevétel során a kereskedelmi adalékot tartalmazó mesterkeverék komplex viszkozitás értékei megegyeztek a tiszta polimerével, a kísérleti adalékot tartalmazó minta értékei adódtak kisebbnek a másik két minta értékeinél a teljes nyírási sebesség tartományban.



12. ábra a. Originális polietilén (o-PE2) és mesterkeverékeinek látszólagos viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)

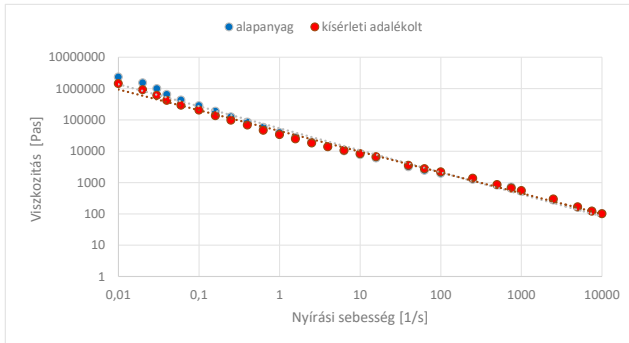


12. ábra b. Originális polietilén (o-PE2) és mesterkeverékeinek komplex viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)

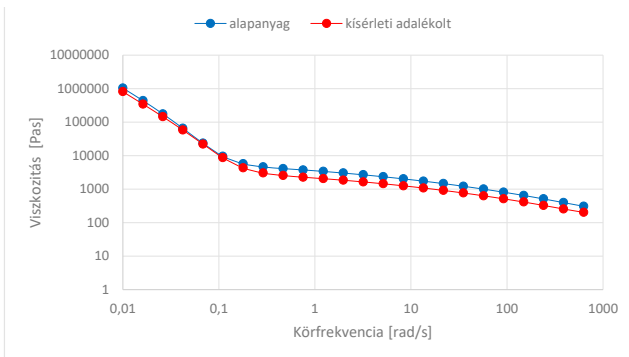
Hulladék polietilén (h-PE) esetén (13. ábra) megállapítottuk, hogy a kísérleti adalék bekeverése sem a látszólagos viszkozitás, sem a komplex viszkozitás értékeit nem befolyásolta jelentősen, így feltételezhető, hogy a kísérleti adalékot tartalmazó minta a vizsgált nyírási sebesség tartományt lefedő feldolgozások (préselés, hengersizékes, illetve extrúziós feldolgozás) esetén ugyanolyan paraméterek mellett állítható elő, többlet energia befektetése nélkül.

### Összefoglalás

Munkánk során kapilláris és oszcillációs reológiai mérésekkel vizsgáltunk kísérleti és kereskedelmi kompatibilizáló adalékokat polietilén mesterkeverék formájában. Vizsgáltuk a lineáris viskoelasztikus tartomány felső határának alakulását amplitúdó pásztázással, míg a frekvencia pásztázással az adalékoknak a további szerkezeti jellemzőkre gyakorolt hatását tanulmányoztuk. Az originális



13. ábra a. Hulladék polietilén (h-PE) és mesterkeverékeinek látszólagos viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)



13. ábra b. Hulladék polietilén (h-PE) és mesterkeverékeinek komplex viszkozitása (hőmérséklet: 210 °C)

és hulladék polietilén alapanyagok és mesterkeverékek ömledék feldolgozási karakterisztikáját is vizsgáltuk kapilláris reométerrel.

Megállapítottuk, hogy a kísérleti és kereskedelmi adalékok hatására a polietilének lineáris viszkoelasztikus tartománya szélesíthető, így fokozható a nyírási stabilitás. A két adalék között az a lényeges különbség, hogy a kereskedelmi adalékkal tízszeres koncentrációban érhető el ugyanaz a hatás a kísérleti adalékhoz képest.

Az ömledék feldolgozásra gyakorolt hatással kapcsolatban azt állapítottuk meg a kapilláris reológiai eredmények alapján, hogy az adalékok egyike sem rontja a feldolgozhatóságot a hengersizkes és extrúziós feldolgozásra jellemző nyírási sebesség tartományban.

Az adalékolás tehát több reológiai paraméter vizsgálata alapján is előnyösnek bizonyult, mert az oszcillációs nyírási stabilitás javítása mellett a feldolgozáshoz szükséges paraméterek nem változtak, így az adalékolt mesterkeverékek ömledék feldolgozása nem igényel többletenergia befektetést a polietilén alapanyaghoz képest.

*Katona András Richárd, Orsós Fruzsina,  
Dr. Simon-Stöger Lilla Rita, Dr. Varga Csilla  
Fenntarthatósági Megoldások Kutatólaboratórium,  
Bio-, Környezet-, és Vegyészmérnöki  
Kutató Fejlesztő Központ, Mérnöki Kar, Pannon Egyetem,  
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.*



# PRIMPLAST



**Hűtők és hűtési rendszerek**



**Szállítószalagok**



**Doboztöltés**



**Manipulátorok**



**Csiga-henger**

**Csigacsúcs**



**Prim-Plast Kft.**

2142 Nagytarcsa, Déri Miksa u. 10/A/1  
Tel: +36-1-391-6466, +36-53-200-320  
www.primplast.hu, email: info@primplast.hu

**A Novochem Kft., az OQEMA csoport tagjaként műanyagipari és vegyipari alapanyagok disztribúciójával és saját gyártású termékeinek forgalmazásával áll partnerei rendelkezésére.**

#### Műanyag Üzletág

- Polipropilén (homo- és kopolimerek), HDPE, LDPE és LLDPE
- PVC por és PVC granulátumok (Benvic)
- Paraffinok
- Gyertyakészítés kellékei (lakkok, festékek, kanócok)

#### Vegyí Üzletág

- Szerves és szervetlen vegyi anyagok
- Oldószer keverékek
- Evonik Aerosil, Dynasylan termékek
- Synthomer latexek
- Harold Scholz pigmentek
- Lágýtók
- egyéb adalékok, Titán-dioxidok

- Széleskörű és állandóan bővülő termékpaletta
- Vevőigényhez igazodó kiszolgálás
- Szállítás kis kiszerezéstől teljes kamion mennyiségig
- Forgalmazott termékeink jelentős része raktárról folyamatosan elérhető
- Rugalmas ügyfélkezelés

100 YEARS OQEMA



PLANTING SEEDS

Reducing energy reduces climate change. Join our mission.

Az Ön megbízható partnere

## NOVOCHEM

AZ OQEMA CSOPORT TAGJA

#### Novochem Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

1089 Budapest, Orczy út 6.,  
1464 Budapest, Pf. 1403  
Telefon: (06-1) 464-4940  
E-mail: novochem@novochem.hu  
[www.novochem.hu](http://www.novochem.hu)

#### Novochem Kft.

Batta Ipari Park  
2440 Százhalombatta  
Asztalos u. 6.



OQEMA

# Plastoplan

Plastics



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



PLASTOPLAN Polymer Kft. | ICO Ipartelep ICO út 3. | 2013 Pomáz  
+36-26/527-388 | [office@plastoplan.hu](mailto:office@plastoplan.hu) | [www.plastoplan.hu](http://www.plastoplan.hu)

# WHITE PLAST



- PVC újrahasznosítás, regranulálás
- Lágy és kemény PVC profil extrudálás
- WPC, fa-műanyag kompozit padlóburkoló és kerítéselemek gyártása
- Logisztika

H-5130 Jászapáti Temető út 1.  
+36-30-961-4457  
E.mail: [info@whiteplast.hu](mailto:info@whiteplast.hu)  
[www.whiteplast.hu](http://www.whiteplast.hu)

**ultra|POLYMERS**  
a Spirit of Partnership

*Poliolefinek, műszaki műanyagok, specialitások, szintetikus gumik, mesterkeverékek és műszaki segítség az anyag kiválasztástól a feldolgozásig Magyarország szakértő disztribútorától!*



**DOMO** coating is our formula

**INEOS**  
**STYROLUTION**

lyondellbasell

**SK** global chemical

**Lucite**  
International

**BASF**



**samyang**

**AsahiKASEI**

**TEIJIN**

**FRANCISCHETTI**

**LANXESS**

**Mitsubishi Engineering**  
Plastics Corporation

**ARLANXEO**

**SUMITOMO CHEMICAL**

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

+36-34-487-213 |

@ ask.hu@ultrapolymers.com

# MŰANYAGIPARI GÉPEK EGY KÉZBŐL

**simatec**  
technologies for plastic industries

- ALAPANYAG FELHORDÓ KÉSZÜLÉKEK, SILÓK
- MELEGLEVEGŐS ÉS SZÁRAZLEVEGŐS SZÁRÍTÓK
- MŰANYAG DARÁLÓK, SZÁLLÍTÓSZALAGOK
- ÁTFOLYÁSSZABÁLYOZÓK



Cooling, conditioning, purifying.

- FREE-COOLING, SZABADHŰTŐK
- HŰTŐTORNYOK, FOLYADÉKHŰTŐK
- HŐSZIVATTYÚK



**TOOL-TEMP**

- SZERSZÁMTEMPERÁLÓK
- 3 KW-TÓL 150 KW FŰTŐTELJESÍTMÉNNYEL
- VÍZHŰTŐ KÉSZÜLÉKEK, HŰTŐTORNYOK
- 5 KW-TÓL 1200 KW HŰTŐTELJESÍTMÉNNYEL
- KONDICIONÁLÓ FŰRĐŐK
- FOLYADÉKHŰTŐK BÉRBEADÁSA



**plasma**  
Kunststofftechnik

- HASZNÁLT - FELJÚTOTT FRÖCCSGÉPEK
- CSIGÁK, HENDEREK, CSIGACSUCSOK,
- MIXING - RING ÖMLEDEK HOMOGENIZÁLÓK
- DŰZNIK, PALÁSTFŰTESEK,
- SZIGETELŐ PÁRNÁK HENDEREKRE
- VÍZKÖMMENTESÍTŐ-TISZTÍTÓ KÉSZÜLÉKEK



**TOOL-TEMP**®



**TOOL-TEMP HUNGÁRIA KFT.**

H-8083 Csákvár, Paulini B. u. 11.

Tel/Fax: +36 22 300 224

Mobil: +36 30 530 1385, +36 30 378 6559

Email: info@purchasing-office.hu

www.tool-temp.hu



# PLA kompozitok a 3D nyomtatásban – magyar gyártótól

A Filamania Kft. Filaticum márkanév alatt különleges mechanikai, kémiai tulajdonságokkal bíró 3D nyomtatószálakat fejleszt és gyárt. Az egyedi összetételű filamentek különböző iparágak, speciális felhasználási területek 3D nyomtatási feladataihoz biztosítanak kiváló alapanyagot. A filamentek különlegessége, hogy alapanyaguk a PLA, ezzel a cégek fenntartható additív gyártási tevékenységhez járulnak hozzá.

A filamentek gyártása mellett a cég a nagyméretű ipari nyomtatókat gyártó német BigRep cég magyarországi képviselőjét is ellátja. Tevékenységi köréhez tartozik továbbá a nyomtatásokhoz kapcsolódó technikai tanácsadás, így az ipar cégek additív gyártási tevékenységéhez teljes körű megoldást kínálnak.

Filamania Ltd. develops and produces 3D printing filaments with special mechanical and chemical properties. These unique filaments fulfill special 3D printing needs of a variety of industries.

The special feature of these filaments is that their raw material is PLA, thus contributes to sustainable additive manufacturing of the companies.

In addition to the filament production, the company also represents in Hungary BigRep, a German manufacturer of large-scale industrial printers. Filamania's activities also includes technical consulting related to 3D printing, so they offer a comprehensive solution for the additive manufacturing activities of industrial companies.

A 3D nyomtatás az additív gyártás egyik formája, amely rétegről rétegre építi fel a kívánt tárgyat, szemben a hagyományos gyártással, amely egy nagyobb anyagdarabból távolítja el a felesleget.

A tervezésben, prototípus gyártásban a 3D nyomtatás lecsökkenti a tervezés és a gyártás közötti időt, megnöveli a tervezési folyamat szabadságát.

Az elmúlt években a 3D nyomtatás azonban túllépett a prototípusgyártáson, és mára már a gyártóüzemekben használt funkcionális alkatrészek, eszközök előállításának egyik alapvető megoldása lett, és egyre nagyobb teret nyer a végtermék gyártásban is. Nemzetközi kutatások szerint 2021-ben a 3D nyomtatást alkalmazó cégek több mint 80%-a megduplázta a 3D nyomtatással előállított alkatrészek számát az előző évhez képest.

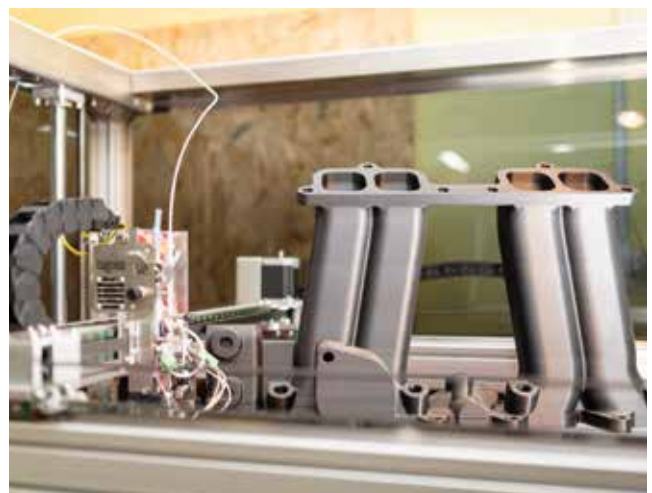
Az elmúlt évek különös jelentőséget adtak a 3D nyomtatási tevékenységnek. Ez a gyártási mód lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy termelési folyamataikban gyorsabban reagáljanak, amikor nem tervezhető események történnek. Ilyen lehet a vevői igények hirtelen megváltozása vagy komoly külső problémák, mint például a COVID-19 járvány volt, ami a feje tetejére állította a globális ellátási láncokat.

A piaci környezet rugalmasságot és gyorsaságot követel meg a vállalatoktól, mindezt a költségek kézben tartása mellett.

A versenyképesség fenntartásához mára a 3D nyomtatás a tervezési, gyártási folyamatok elengedhetetlen részévé vált.

## A Filamania Kft. bemutatása

A Filaticum 3D nyomtatószálak (filamentek) fejlesztője és gyártója a **Filamania Kft.** A cég magyar tulajdonú vállalkozás, magánszemélyek alapították 2015-ben, majd a cég intézményi befektető támogatásával kezdte el



tevékenységét. A szigetsszentmiklósi központban zajlik az új filamentek fejlesztése, tesztelése, a gyártás pedig miskolci üzemükben történik, ahol két gyártósoron készülnek a filamentek.

3D nyomtatás egy gyorsan fejlődő iparág, az innovatív megoldásokban fontos szerepe van az alapanyagoknak. A Filamania Kft. szakértői évtizedes, a műanyag- és vegyiparban megszerzett tapasztalatokkal rendelkeznek, és erre alapozva fejlesztenek különleges mechanikai, kémiai tulajdonságokkal bíró 3D nyomtatószállakat. Az egyedi összetételű filamentek különböző iparágak, speciális felhasználási területek 3D nyomtatási feladataihoz biztosítanak kiváló alapanyagot.

A Filamania Kft. dinamikusan növekvő cég, árbevétele 2021-ben meghaladta a 100 millió forintot.

Néhány speciális, PLA-alapú Filaticum filament:

### Filaticum Engineering

A Filaticum Engineering szál széles körű ipari alkalmazásra fejlesztették ki. A Filaticum Engineering-ből kinyomtatott tárgyak hőállósága kiemelkedően magas, akár 140 °C-os hőnek is ellenállnak. Mindez a tárgy utólagos hőkezelése nélkül érhető el. Ezen túl más külső behatásoknak is sokkal jobban ellenáll, mint a normál PLA alapanyagok: magas az ütés- és törésállósága.

### Filaticum Model

A Filaticum Model – a Filaticum Gypsum és Essence termékekhez hasonlóan – a gipszet tartalmazó termékcsalád tagja. Közös jellemzőjük, hogy a hozzáadott gipsz mind funkcionális, mind esztétikai szempontból megváltoztatja a műanyag szokásos tulajdonságait. A gipsztartalom a Filaticum Model termékben közepes, kevésbé törekeny, mint a Gypsum szál, alapvető jellemzőit tekintve a Gypsum és az Essence filamentek között helyezkedik el. A fehér színezéket is tartalmazó szálból nyomtatott tárgyak színe tört fehér, felülete matt, a részletek jól kirajzolódnak, ami előnyös a modellezők számára. A modellek könnyebben, sokkal jobban színezhetők, festhetők, mint a hagyományos PLA és ABS filamentekből készült tárgyak. Az elkészített tárgy mind száraz, mind nedves eljárással csiszolható, valamint reszelhető, vágható, így pontosabb modellek készíthetők a Filaticum Model anyagból.

### Filaticum Electrical: ESD

A Filaticum Electrical termékek elsősorban az elektronikai- és autóiparban használják, ahol a nyomtatott tárgy elektrosztatikus feltöltődése károsíthatja a terméket. A Filaticum CONDUCTIVE, ESD vagy ANTISTATIC szálakból nyomtatott tárgyak a speciális szén- és vegyi adalékok miatt nem töltődnek fel elektrosztatikusan. Ezenkívül a por és a finom szennyeződés sem tapad a tárgyak felületére.

Elsősorban kísérleti úton lehet meghatározni, hogy melyik alkalmazáshoz melyik nyomtatószal felel meg a legjobban. Ez függ a tárgyak elektromos és mechanikai követelményeitől, valamint a 3D nyomtatási paramétereiktől. A Filaticum Antistatic rendelkezik a legjobb mechanikai tulajdonságokkal, a leginkább hasonlít a standard PLA-hoz. A Filaticum



Conductive a legridegebb, a vezetőképesség miatt alkalmazott nagy mennyiségű szén és szénszál miatt. A Filaticum ESD valahol a középső tartományban helyezkedik el.

A Filaticum ESD megaohm nagyságrendű felületi ellenállást biztosít, de ez nagymértékben függ a nyomtatott tárgy méretétől és alakjától. Alapszabályként elmondható, ha magasabb a nyomtatási hőmérséklet, akkor a felületi ellenállás alacsonyabb.

A Filaticum filamentek általános jellemzőit és felhasználási területeit, valamint termékjellemzőit összefoglaló dokumentum letölthető a cég weboldaláról: <https://filaticum.com/melyiket-valasszam/>

A cég alapítójával és vezetőjével, **Dr. Bodnár Zsolt** vegyészmérnökkel beszélgettünk.

*Honnan jött az ötlet, hogy Magyarországon megalapítson egy ilyen vállalkozást?*

Még a 2010-es évek elején jártam a Szilícium völgyben, ahol a Berkeley egyetemen egy inspiráló előadást hallhattunk a jövő technológiáiról. Az akkor bemutatott területek között egyetlen egy volt, ami anyagtudománnyal, a 3D nyomtatással foglalkozott. Itt született meg az ötlet, hogy ezen a vonalon kellene valami újat alkotni.

Körülbelül fél éves fejlesztési, tervezési időszak után létrehoztuk miskolci gyártóüzemünket, ahol PLA kompozit filamenteket gyártunk elsősorban ipari felhasználók számára. A műanyagiparban dolgozom több mint 20 éve, éreztem, hogy sok lehetőség áll előttünk, de bevallom, azt nem gondoltam, hogy ezekből a tervekből ennyit, ilyen rövid idő alatt késztermék formájában a végfelhasználókhöz el fogunk juttatni, akik napi munkájukba építik be úttörő termékeinket.

*A PLA a műanyagipar nagy felfedezettje, miért lett népszerű a 3D nyomtatásban?*

Műanyagipari körökben a PLA már az 1980-as években az érdeklődés középpontjába került, és viszonylag hamar megjelent a 3D nyomtatásban is. A PLA az úgy nevezett szálfektetéses 3D nyomtatás alapanyaga. Ez az a technológia, amikor a nyomtató a filamentet megolvastja és a megolvastott szálát egymásra fektetve alakul ki az elképzelt és megtervezett tárgy. A PLA hamar népszerű lett

ezen a területen: könnyű vele a nyomtatás, nem igényel különösebben speciális nyomtatót, viszonylag gyors sikerélményt biztosít felhasználójának.

*A 3D nyomtatáson belül speciális alapanyagok fejlesztésével foglalkoznak. Van igény ezekre a megoldásokra?*

Az előbb említettem a PLA mint alapanyag előnyeit. Ezeket elsősorban az alapszintű felhasználásban – otthoni nyomtatás, egyszerű tárgyak, prototípusok nyomtatása – lehet kihasználni. A 3D nyomtatás elterjedésével, fejlődésével azonban az igények változtak, és az egyébként népszerű PLA filamentek nem minden esetben tudtak ezeknek megfelelni. A PLA szálakból nyomtatott tárgyak lágyulási hőmérséklete 60 C, ami sok felhasználási esetben alacsony. A PLA viszonylag törekeny, ütésállósága is alacsony.

Az utóbbi 5 évben az ipari cégek óriási lépést tettek a 3D nyomtatás lehetőségeinek kiaknázása terén. A tervezésben, gyártásban egyre szélesebb körben alkalmazzák ezt a technológiát, aminek logikus következménye lett, hogy hamar elérték az alap PLA anyagok határait.

Másrészről a gyártó cégek a hagyományos gyártásban több ezer alapanyagból választhatnak. Az additív gyártásban – így is nevezik a 3D nyomtatást – alig 30-40 anyag áll rendelkezésre. Ezt a rést szeretnénk részben kitölteni az általunk fejlesztett és gyártott speciális anyagokkal.

*Mitől egyediek ezek a filamentek?*

Kompozit anyagokat állítunk elő, a PLA mátrixba olyan adalékokat építünk be, ami egy-egy tulajdonságát megváltoztatja, ezzel előnyösebbé teszi a felhasználhatóságát bizonyos területeken. Hadd említsek néhány példát!

A 3D nyomtatás az elsők között terjed el a modellezésben. Egy modell első változatának elkészítését még számos alakítás, módosítás követi, amit egy gipszből készült modell esetén vágással, csiszolással érnek el. Innen jött az ötlet: tegyünk ásványi anyagot a PLA-ba, amitől nyomtatás után a műanyagnál könnyebben vágható, csiszolható, később festhető anyagot kapunk. Ebből született meg a „gipszes” sorozatunk. Ha elektronmikroszkóp alatt megvizsgáljuk ezeket a szálakat, jól láthatók a PLA alap polimermátrixban homogén eloszlásban elhelyezkedő gipszszemcséket. Ennek a finom eloszlásnak köszönhető, hogy a tárgyak jól csiszolhatók, festhetők.

Egy autóiipari ügyfelünk egy erősebb, ütésállóbb anyagot szeretett volna az terméktervezési folyamatának egyik lépéséhez. Erre a megoldás egy üvegszállal erősített anyag lett.

Igazi kuriózumok ebben az iparágban a vezetőképes filamentjeink, amelyeket elsősorban az elektronikai- és autóiiparban használnak, ahol a 3D nyomtatott tárgy elektrosztatikus feltöltődése problémát okozhat. A speciális



szén- és vegyi adalékok miatt a Filaticum Electrical filamentek nem töltődnek fel elektrosztatikusan. Ezenkívül a por és a finom szennyeződés sem tapad a tárgyak felületére.

*A PLA egy biopolimer. Környezetbarát tulajdonságait kiaknázzák a 3D nyomtatásban is?*

Olyan korban élünk, amikor a fenntarthatóság az élet minden területén kiemelt szerepet kap, nem lehet ez másképp egy ilyen új technológia esetén sem. A felelősen gondolkozó vállalkozások a körkörös gazdaság elveit szem előtt tartó működést terveznek, amihez az additív gyártás önmagában is nagy mértékben hozzájárul azzal, hogy nem használ fel feleslegesen alapanyagot.

A biológiai úton lebomló filamentek pedig a már szükségtelemmé vált tárgyak környezetbarát megsemmisítéséhez járulnak hozzá.

### **Néhány Filaticum megjelenés:**

Hazai sikercég a térbeli nyomtatásban – Figyelő 2021/ 14. szám

<https://filaticum.com/wp-content/uploads/2021/04/filaticum.com-figyelo-filamania-210408.pdf>

Bodnár Zsolt - Biopolimerek és a 3D nyomtatás (Mindenki Akadémiája)

<https://www.youtube.com/watch?v=sMnMLXYnu-w&t=1s>

Kompozit PLA filamentek a 3D nyomtatásban (angol nyelvű előadás) Dr. Bodnár Zsolt, a Filamania Kft. ügyvezető igazgatójának előadása a bioplastics MAGAZIN által szervezett 6. PLA World Congress eseményen

<https://filaticum.com/kompozit-pla-filamentek-a-3d-nyomtatásban-angol-nyelvu-eloadas/>

*Kapcsolat*

*Dr. Bodnár Zsolt, ügyvezető igazgató, Filamania Kft.*

*www.filaticum.com*

*info@filaticum.com*

*+36 30 9313973*



# Komplex műanyagipari gyártási megoldások



Gépek | Kompletts rendszerek | Tervezés | Alapanyagok | Szerviz



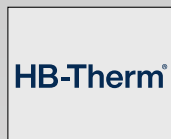
Fröccsöntő automaták  
termoplasztok és  
elasztomerek gyártásához



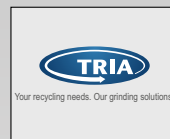
Fröccsöntő gépek,  
Extrudáló gépek



Szállító-, szárító-,  
adagoló- és  
keverőrendszerek



Szerszámtemperálók



Darálók, csigás keverők



Robotok



Hűtőberendezések,  
hűtőtornyok,  
hővisszanyerés



Portalanító műanyag  
granulátumhoz



Extrúziós flakonfúvó  
gépek



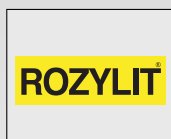
Szállítószalagok,  
anguszlielvasztók



Fémválasztók,  
hulladékválogatók



Csiga- hengerisztító  
folyadék



Csiga- hengerisztítók



Maradéknedvesség-mérés



Ipari aprítógépek

Luger Kft. | 1147 Budapest | Deés u. 38  
Tel. +36 1 220 5962 | office@luger.hu | www.luger.eu

# MERAXIS

Trade. Create. Elevate.

Egy szállító, amelytől a hőre lágyuló műanyagok feldolgozásához minden megvásárolható:

- Alapanyagok: PE, PP, PET, PS, PVC
- Szekunder anyagok: a felsorolt alapanyagok regranolátumai
- Mesterkeverékek, színezőanyagok, adalékanyagok (ROMCOLOR termékek)

A „One stop, shop” elv (vásárolj mindent egy helyről) megvalósítása, kiegészítve műszaki, gazdasági és marketing tanácsadással.

Mi készülünk a körforgásos gazdaság megvalósulásának támogatására. A regranolátumok minőségének javítására 12 termékcsoporthoz, ca. 40 terméket forgalmazunk (viszkozitációs növelők, szageltávolítók, szilárdság- és átlátszóság növelők...)

**MERAXIS Hungary Kft.**  
2083. Solymár, Várhegy u. 1/A. II/2.  
Mobil: +36-30/667-4745  
E-mail: sandor.kelemen@meraxis-group.com

Főbb partnereink:



Formosa Plastics®



## Az Új 6. Széria: Just better!

- ✓ Jelszavunk a programunk is egyben: **Tegyük még jobbá, a jót**
- ✓ **Készülékeink hatodik generációja a 2021-es Fakuma szakvásáron debütált**
- ✓ **Széles körű alapfelszereltség, élettartamra szóló garancia a kulcsfontosságú alkatrészekre**

A HB-Therm készülékeinek új 6. generációja a Thermo-6 temperáló berendezésekkel mutatkozott be Friedrichshafenben a 2021-es Fakuma keretében. A jelszó programunk is egyben: A Thermo-6 készülékekben még jobbá tettük azt, ami már a Thermo-5 sorozatban is jó volt. A készülék technológiáját, szériafelszereltségét, energiahatékonyságát, a garancia terjedelmét és a digitális szolgáltatásokat. A Series 6 termékek ezzel új iparági mérföldkövet állítanak fel – ez a «Swiss made» hőmérséklet-szabályozás a HB-Therm-től.



Reto Zürcher, a HB-Therm ügyvezető igazgatója szerint: olyan szempontok, mint a készülékek mindennapi használatát megkönnyítő célszerű kialakítás, a kényelmes kezelést biztosító érintőképernyő, a modern formaterv és színek, nem csak az átfogó piacfelmérés révén fogalmazódtak meg, hanem a törzsügyfelekkel való együttműködés során a fröccsöntő szakemberek igényei is érvényre jutottak a termékfejlesztés alatt. „Mindeközben gondolatainkat nem csupán a funkcionális tényezők, hanem a vizuális szempontok is foglalkoztatták. Emellett természetesen a felmerült megoldások mindennapi

használhatóságát folyamatosan ellenőriztük a gyakorlatban is. A csúcsmínőség alapja számunkra egyértelműen azt jelenti: tesztelni, tesztelni, és megint csak tesztelni!”

### **Egyedülálló: kiterjesztett garancia**

A fűtésre vállalt élettartamra szóló garancia, melyet világszerte kizárólag a HB-Therm kínál a temperáló berendezések gyártói közül, és amely már az elődmodellekre is érvényes volt, a Thermo-6 készülékek vásárlói számára most kibővült az ultrahangos átfolyásmérő élettartamra szóló



garanciájával is. Ennek érdekében valamennyi alkotóelem kimagaslóan masszív kivitelű és hosszú élettartamú. Martin Braun, a HB-Therm műszaki igazgatója ezzel kapcsolatban így fogalmazott: „Ezt a lépést azok a tapasztalatok tették lehetővé, melyeket a magas hőmérsékletű, 230 °C-ig használható Thermo-5 vizes temperálóberendezések fejlesztése során szereztünk!”

A Thermo-5 készülécsalád már bizonyított technológiáját az új készülékek tervezése során továbbfejlesztettük, szabványosítottuk, és hasznos segédeszközökkel egészítettük ki, mint például a LED-es riasztási kijelző a készülék alsó részén, melyet a gyakorlati használhatóság érdekében építettünk be. A csekély karbantartás-igénynek köszönhetően a Thermo-6 sorozatba tartozó készülékek fenntartása is igen kedvező.

#### **Energiahatékonyság: beépítve**

A HB-Therm ökológiai kötelezettségének tekinti, hogy az új készülécsalád modelljeibe alapkivitelben szabályozható fordulatszámú szivattyút építsen be. Az Energy-Control felügyeleti asszisztens révén a felhasználó különösebb előképzettsége nélkül is elérhető az optimális munkapont.

Ennek eredményeként a készülékek teljesítményfelvétele akár 85 százalékkal csökkenhet. Az új 100 °C készülékekben emellett egy új, tömítés nélküli „Direct Drive” szivattyú működik, amelyet egy neves szivattyúgyártó beszállítóval együttműködve kizárólag a HB-Therm termékeihez fejlesztettek ki. Ez a tömítés nélküli, nedvestengelyű szivattyú új mércét állít fel a hatékonyság és a kompakt kialakítás tekintetében.

#### **Fordulatszám-szabályozás további előnyei**

„Az a szivattyú, amelyik nem jár folyamatosan teljes terheléssel, nem csak energiát takarít meg, hanem a hosszabb élettartam előnyeit is biztosítja. A szabályozható



fordulatszámú szivattyúk ráadásul sokoldalúbbak is, egyaránt alkalmazhatók kisebb és nagyobb szerszámok temperálására is, ezáltal csökkentve a temperáló berendezések típusainak sokféleségét. Tehát egyetlen készülék, amely minden feladatra alkalmas” magyarázza Martin Braun, a HB-Therm fejlesztési részlegének vezetője.

### **Vezérlés, elemzés, kezelés: mindezt a nagyméretű, ragyogó érintőképernyőn**

Egy további eltérés, mely feltűnően megkülönbözteti a Thermo-6 sorozatot a korábbi Thermo-5 készülékektől, az a hét hüvelykes, vagyis négyszer nagyobb érintőképernyő. Kezelése alapvetően a modern okostelefonok működését követi. A felhasználó mindössze tíz perc alatt elsajátíthatja a Thermo-6 kezelését. Az egyedi beállítások és kiválasztható kedvenc üzemmódok, a QR-kódos hivatkozást is tartalmazó szöveges útmutatások, a készülék beállítását segítő asszisztens, illetve az elhúzással lapozható képernyőoldalak egyaránt segítenek, hogy az új Series 6 termékek képernyőjén könnyen és gyorsan megtalálható legyen a keresett kezelőoldal. A grafikus és szöveges oldalak megkönnyítik és áttekinthetővé teszik a navigációt. A professzionális rendszer segítséget nyújt, figyelmeztet, értesít és optimalizálja a készülék működését. Ily módon még az összetettebb beállítási műveletek is könnyedén kivitelezhetők.

A folyamatok adatait helyben tárolja a készülék. A készülék működési előzményei, valamint az adott készülékhez tartozó egyedi dokumentumok, azaz a tanúsítványok, kalibrációs adatok, kezelési és szerelési útmutatók gyorsan és áttekinthetően jeleníthetők meg az új, nagy méretű képernyőn. A rendezett megjelenítésnek köszönhetően a beállító szakember vagy a kezelő gyorsan, kevés kattintással mindig pontosan megtalálhatja azt a paraméteroldalt, amelyre épp szüksége van.

### **Intelligens: hálózatba kapcsolás**

A HB-Therm szerint a digitalizáció korszerű, rugalmas, független, hasznos és támogató. A Series 6 készülékek előremutató hardveres és szoftveres architektúrája széles körű hozzáférést tesz lehetővé a HB-Therm digitális világához. Azok a digitális megoldások, melyek minden Thermo-6 sorozatú készüléken megtalálhatók a szabványos OPC-UA-Ethernet interfészek mellett, a «Gate-6» és «e-cockpit» névre hallgatnak.

A «Gate-6» alatt egy olyan kapcsolati kiszolgáló értendő, amely hozzáférést (Gateway) nyújt az «e-cockpit» androidos alkalmazáshoz és a HB-Therm digitális világához, valamint összeköttetést képes teremteni több Thermo-6 és/vagy Thermo-5 készülék között, illetve további külső berendezésekkel is, például a fröccsöntő gépekkel.

A «Gate-6» a készülékek LAN-csatlakozásán keresztül fér hozzá a HB-Therm felhőszolgáltatásaihoz. Ez lehetővé teszi analitikai adatok továbbítását, az úgynevezett «digitális iker» nyilvántartását az adott vállalkozás «Ticket» rendszerében,

a készülékek statisztikáinak lehívását, ügyfélszolgálati áttekintések készítését, karbantartási jegyzőkönyvek vezetését, valamint a csatlakoztatott készülékek megelőző karbantartását.

Az «e-cockpit» app egy olyan mobilalkalmazás, mely okostelefonokon és táblagépeken futtatható, és helyileg csatlakozik a Gate-6 kiszolgálóra, illetve a hozzá csatlakoztatott temperáló készülékekhez. Ez egyszersmind hozzáférést biztosít a vállalkozás «Ticket» portáljához is, ahol számos funkció érhető el. A hozzáférés révén a felhasználó többek között kezelheti a hibáüzeneteket és a garanciális igényeket, valamint műszaki támogatást is igénybe vehet a felületen. A «Ticket» tehát egy olyan központi alkalmazás, amely egyszerre több «Gate-6» kapcsolati kiszolgáló és temperáló készülék adatait összegzi, és ezeket online hozzáférhetővé teszi. Ehhez egy központi adattároló szerverre és internetkapcsolatra van szükség. A feljegyzett adatok és beállítások csak akkor továbbíthatók a HB-Therm ügyféltámogatási szolgálatához, ha ehhez az ügyfél hozzájárult, az adatforgalom pedig a legmagasabb biztonsági követelményeknek is megfelel.

### **Kiterjedt alapfelszereltség**

Az alapfelszereltség fentebb már említett elemein kívül mostantól a tisztatéri csomag, az OPC UA interfész és a szivattyú állapotfelügyelete is szériatartozék. Szintén nem szükséges többé külön gondoskodni a képernyő védelméről, mivel az új képernyő nagyon masszív kialakítású. További újdonságunk a szűrőszita felügyelete, ám ez csak később válik elérhetővé. Ennek révén az eltömődött szűrőt mindig olyankor kell csak kicserélni, amikor erre tényleg szükség van.

Számos, szériakivitelben is elérhető újdonságával, átgondolt és hosszú élettartamra tervezett műszaki megoldásával, valamint széles körű digitális szolgáltatásaival a Series 6 az iparág éllovasa.

Sikerült tehát: «just better», a HB-Therm még jobba tette, ami jó.

# HB-Therm®



Kft. |  
1147 Budapest |  
Deés u. 38.

Tel. +36 1 220 5962 |  
office@luger.hu |  
www.luger.eu



HSH-Chemie Kft., Pap Károly u. 4-6  
MyHive Thirteen, 1139 Budapest

Műanyagipar: aniko.petrik@hsh-chemie.com

T +36-30-525-6946

Gumiipar: peter.korpas@hsh-chemie.com

T +36-70-905-4821

### Adalék-mesterkeverékek

- Waxok
- Égésgátlók
- UV és hőstabilizátorok
- Antisztatikumok
- Töltőanyagok (kaolin, talkum)
- Titán-dioxid
- Speciális korom, grafit
- Pigmentek, Al-effekt pigmentek
- Szín- és adalék-mesterkeverékek
- Fém-gumi kötőanyagok
- Formaleválasztók
- Gumiipari alapanyagok (SBR, BR, NBR, IR, IIR)
- Gumiipari adalékanyagok
- Lágyszállók
- Üvegszál

### Műanyagok

- ABS, SAN, HIPS
- PC/ABS, PC
- PPO, PPO-GF
- PBT, PC/PBT, PBT/ABS
- POM, PPS, LCP
- PA6, PA66, PA12, PA10
- Elasztomerek: TPE, TPU, TPV
- Tömegműanyagok
- Regranulátumok
- PVC porok
- Epoxi gyanta
- Hotmeltek
- PVC granulátumok (kemény, lágy)



Csiga- és forrócsatorna tisztító granulátumok

Lusin<sup>®</sup> karbantartási segédanyagok



csigacsúcsok, düznik, palástfűtések  
fröccsöntő- és extrudercsigák, hengerek gyártása és felújítása  
hőszigetelő paplanok igényre szabva  
a gépkönyvekben szereplő kenőanyagok forgalmazása raktárról



**PRACTILUB Professional Zrt.**

06 28 999 420, 06 28 999 421

practilub@practilub.hu  
www.practilub.hu



More than sensors + automation

### MEGOLDÁSOK A MŰANYAG- ÉS GUMIIPARI TECHNOLÓGIAI BERENDEZÉSEK SZÁMÁRA

A JUMO Hungária Kft. speciális iparági követelményeknek megfelelő, magas minőségű és nagy megbízhatóságú érzékelés- és szabályozástechnikai eszközökkel áll műanyag- és gumiipari gyártó partnerei rendelkezésére.

Ajánlott eszközeink: hőmérséklet érzékelők, nyomástávadók, szabályozók és termosztátok.

Közel 70 éves minőségi alapok, magas szintű elhivatottság és kimagasló szaktudás.

[www.jumo.hu](http://www.jumo.hu)

# 3D nyomtatóval előállított implantátumok biokompatibilitási vizsgálatai

Az első kísérletsorozatunkban különböző 3D nyomtatással nyomtatott polimer minták oldallánc módosításait végeztük el, illetve ezen oldallánc módosítások hatását vizsgáltuk az anyagszerkezet, illetve a biokompatibilitás szempontjából. A második kísérletsorozatban különböző polimerekből állítottunk elő 3D nyomtatással különböző átmérővel és kitöltöttségi százalék értékkel rendelkező mintákat különböző polimerekből, így PLA, antibakteriális PLA, PETG és PMMA-ból. A nyomtatott mintákat diclofenac-nátriummal töltöttük meg a kioldódási profilok feltérképezésére. A harmadik kísérletsorozatban TPU polimerből történt meg vaginális hüvelygyűrűk előállítása metronidazol és chloramphenicol hatóanyaggal. Célunk olyan egyedi gyógyszerleadó rendszer előállítása, mely a közforgalmú gyógyszertárakban is előállíthatóak a betegek egyedi igényeinek megfelelően.

In our first series of experiments, we performed side chain modifications of various polymer-printed polymer samples and examined the effect of these side chain modifications on material structure and biocompatibility. In the second series of experiments, samples with different diameters and infill percentages from different polymers, such as PLA, antibacterial PLA, PETG, and PMMA, were manufactured by 3D printing. The printed samples were filled with diclofenac sodium to determine the dissolution profiles. In the third series of experiments, vaginal rings were manufactured from TPU polymer with two active pharmaceutical ingredient: metronidazole and chloramphenicol. Our aim was to manufacture a personalized drug delivery system that could be manufactured in pharmacies based on the individual needs of patients.

## Bevezetés

A 3D nyomtatás az egyik legmodernebb gyártástechnológiai eljárásá nőtte ki magát, amely számos területen, így az egészségügyben is jól alkalmazható. Az első 3D nyomtatással előállított gyógyszerkészítményt (Spritam®) még 2015-ben engedélyezte az amerikai gyógyszerügyi hatóság (FDA, Food and Drug Administration), mely egy orálisan széteső tableta és epilepsziás rohamok kezelésére alkalmazzák.

Az Amerikai Egyesült Államokban évente 30 millió magisztrális gyógyszerkészítményt készítenek a beteg megfelelő terápiájának eléréséhez. Az egyéni gyógyszereléssel a beteg szükségleteinek megfelelően lehet előállítani különböző gyógyszerkészítményeket, így növelhetjük a hatékonyságot, csökkenthetjük az alkalmazott hatóanyagmennyiséget, minimalizálhatjuk a mellékhatásokat és növelhetjük a betegek együttműködési képességét. A 3D nyomtatási technológia (3DP) alkalmazása alternatív mód lehet a hatékony, komplex szerkezetű és személyre szabott hatóanyag leadó rendszerek gyors előállítására.

Célunk, hogy FDM típusú 3D nyomtatással állítsunk elő különböző gyógyszerleadó rendszereket, illetve az előállított rendszerek szükséges vizsgálatait elvégezzük. Az első kísérletsorozatunkban a nyomtatott minták kémiai

módosítása történt meg, mely során különböző kémiai oldalláncokat kapcsoltunk a különböző polimerekből előállított implantátumokhoz. A minták anyagszerkezetének és biokompatibilitásának meghatározását tűztük ki célul.

A második kísérletsorozatunkban a minták előállítása FDM 3D nyomtatóval történt különböző polimerekből diklofenak-nátrium hatóanyagtartalommal. Célunk az előállított minták anyagszerkezeti vizsgálata, a minták citotoxicitásának mérése, illetve a különböző polimerből előállított, illetve különböző átmérővel és kitöltöttségi százalékkal rendelkező minták kioldódási profiljának feltérképezése.

A legutóbbi kutatás során a célom volt, hogy FDM típusú 3D nyomtatással alkalmas polimerből létrehozak egy megfelelő vaginális gyógyszerleadó rendszert, mellyel adott időtartamig biztosítható a hatóanyagleadás. A kutatómunka ötletét az adta, hogy jelenleg is számos magisztrális készítményben használnak antimikrobiális hatóanyag kombinációkat, melyet hüvelykúp formájában alkalmaznak leggyakrabban "CNS", illetve "CNS+M" hatóanyagtartalommal. (C=chloramphenicol, N=nystatin, S=sulfadimid, M=metronidazole) Szerettem volna egy olyan folyamatos hatóanyagleadást biztosító rendszert létrehozni, amellyel lehetőség van az egyedi igényeknek

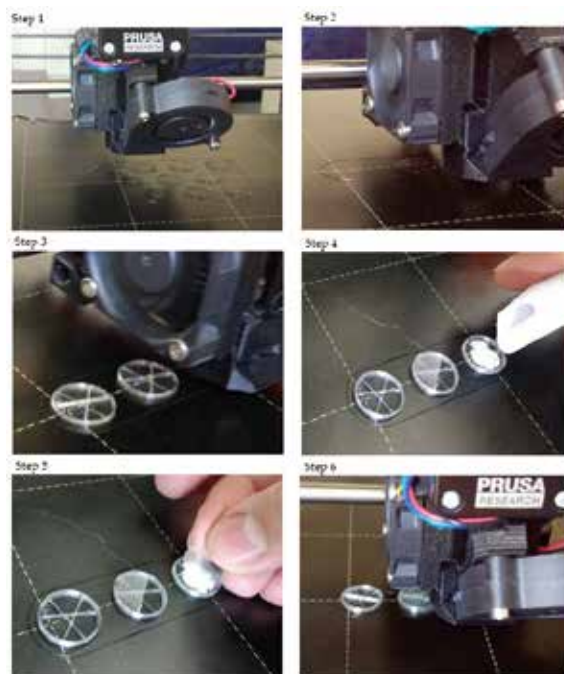
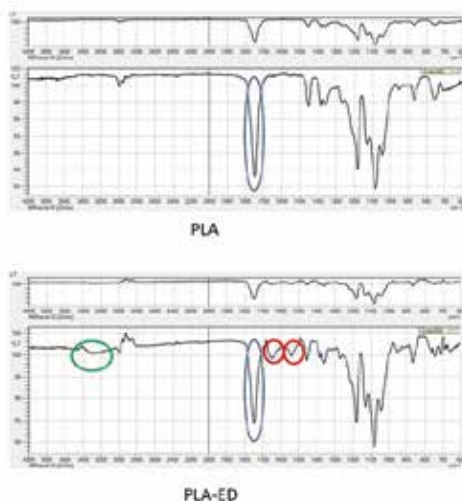
megfelelően adott időtartamig biztosítani a hatóanyag felszabadulását.

### Kísérleti rész

Az első kísérletsorozatban vizsgált mintákat PLA, antibakteriális PLA, PET, PMMA és flexibilis PMMA polimerekből állítottuk elő FDM nyomtatási technológiát alkalmazva, majd a felszíni oldalláncokat kémiaiilag módosítottuk. A minták anyagszerkezet vizsgálatát a PLA oldalláncmódosított minták esetében végeztük el, nedvesedési peremszög vizsgálatot, FT-IR spektroszkópiát, pásztázó elektronmikroszkópiát, optikai mikroszkópiát és pozitron annihilációs élettartam spektroszkópiát használtunk. A minták biokompatibilitását MTT teszttel és kristályibolya esszével vizsgáltuk meg.

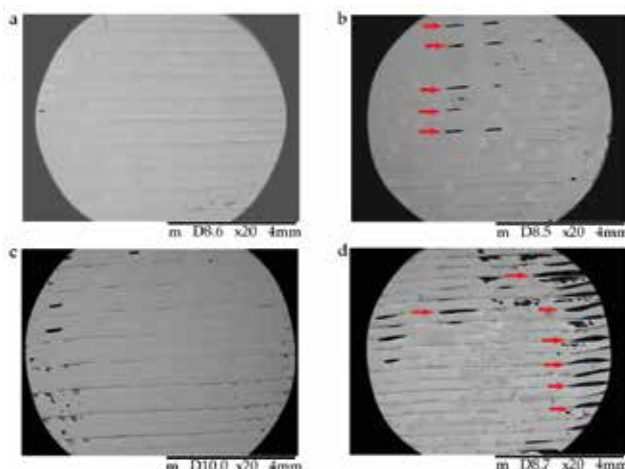
A második kísérletsorozatban PLA, antibakteriális PLA, PETG és PMMA polimerekből állítottunk elő diklofenák hatóanyagú mintákat 3D nyomtatással. A nyomtatás során különböző átmérőjű és kitöltöttségi százalékkal rendelkező mintákat állítottunk elő annak feltérképezésére, hogy ezen tulajdonságok változtatása milyen hatással van a kioldódási profilra, melyet Erweka USP I apparátussal vizsgáltunk. A minták biokompatibilitását MTT teszttel ellenőriztük. Az anyagszerkezet vizsgálatához TG/DSC, nedvesedési peremszög, Raman-spektroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia és micro CT vizsgálatokat alkalmaztunk.

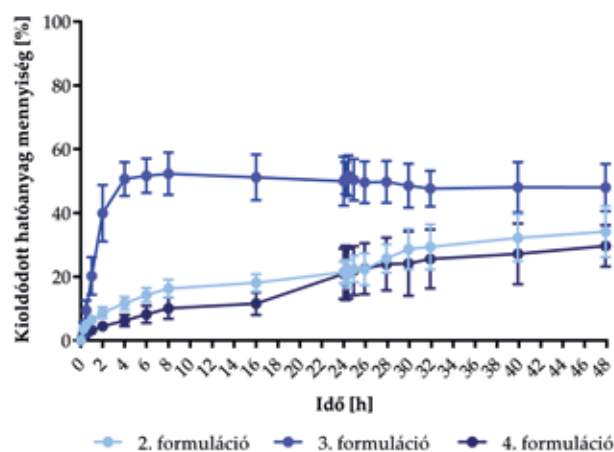
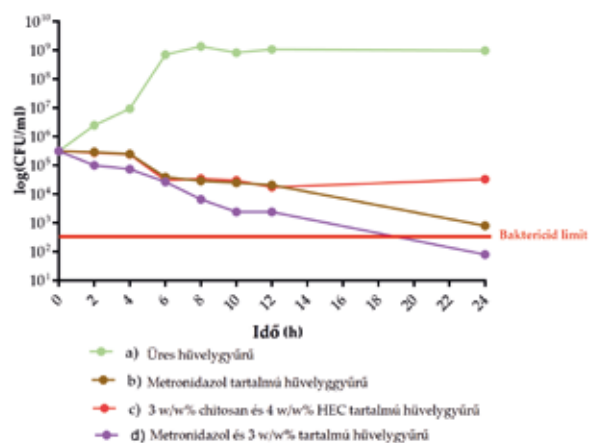
A legújabb kísérleti kutatásunkban vaginális hüvelygyűrűket állítottunk elő. A 3D nyomtatás a Tanszékünkön megtalálható FDM nyomtató segítségével történt, négy különböző polimer alkalmazásával. A megfelelően kinyomtatott gyógyszerhordozó rendszereket gélesített chloramphenicol vagy metronidazol hatóanyagokkal töltöttük meg. A minták kioldódási vizsgálatának elvégzéséhez módosított Erweka USP 2-es apparátust használtunk automata mintavevő rendszerrel. A minták biokompatibilitásának meghatározásához hosszú-távú MTT tesztet alkalmaztunk HeLa sejtvonalon, továbbá a mikrobiológiai aktivitás méréséhez *E. coli* és *C. albicans* referencia izolátumot.



### Eredmények

Az 1. kísérletsorozat eredményeképpen elmondhatjuk, hogy sikeresen állítottunk elő 3D nyomtatással alapvázakat. Egyszerre ötven mintát tudunk nyomtatni. A nyomtatott vázának sikeres volt a kémiai oldallánc módosítása, melyet az anyagszerkezeti vizsgálatok megerősítenek. Az FTIR spektrumok pedig bizonyítják, hogy kovalens kötés alakul ki az amin csoportok és a politejsav alapváz észter csoportja között. (1. kép) Az MTT teszt eredményeképpen kijelenthetjük, hogy az előállított minták nem citotoxikusak, mindegyik minta megfelelőnek tekinthető a 12 napig történő mintavételig. A kémiai módosítás eredményeképpen a *Candida albicans* referencia izolátum általi biofilm formálási készség kisebb lett. Az in vitro biokompatibilitási (MTT és biofilm formálási készség) vizsgálatok alapján kijelenthetjük, hogy a citotoxicitás megállapításához több mint egy vizsgálat elvégzése szükséges, a megfelelő következtetés levonásához. Habár, a citotoxicitási eredmények önmagukban nem feltétlenül jelzik előre az in vivo citotoxicitást, de más kísérletekkel együtt elvégezve (nedvesedési peremszög, PALS és SEM eredmények) megbecsülhetőek az in vivo kompatibilitási adatok.





A 2. kísérletsorozat során olyan implantálható gyógyszerleadó rendszerek előállítását tűztük ki célul, amely FDM 3D nyomtatással történik és bármely hatóanyag közvetlenül inkorporálható a rendszerbe. Az előállítás során elkerüljük mind a magas nyomtatási hőmérséklet (215–270 °C) általi hatóanyagbomlást, mind a ventiláció által okozott hatóanyag veszteséget, amit a TG/DSC görbék megerősítenek. (2. kép) Az FDM technológia felhasználható a kívánt kioldódási profillal rendelkező minták előállítására. A minta méretének és a beállított nyomtatási paramétereknek fontos szerepe van a kioldódási profil optimalizálásában. A hatóanyag kioldódása a minták felső és alsó felszínén lévő pórusokon keresztül történik, amit a SEM és a micro CT felvételek is megerősítenek. (3. kép) A méret növelésével a felület is nő és így a kioldódás is gyorsabb a megnövekedett póruszám miatt. A kioldódási profil a kitöltöttségi százalék változtatásával is módosítható. Az ISO 10:993 szabvány alapján valamennyi mintánk citokompatibilisnek tekinthető, ezek az eredmények jól megbecsülik az in vivo adatokat, ezért ezek a minták megfelelőek lehetnek a további in vivo és /vagy humán vizsgálatokhoz. A PLA, az antibakteriális PLA, a PETG és a PMMA polimerek egyaránt alkalmazhatóak gyógyszerleadó rendszerek előállítására, de a PLA és az antibakteriális PLA a legmegfelelőbb a műtétek során létrehozható minták előállítására. Az általunk kifejlesztett nyomtatási módszer könnyen használható a műtéti beavatkozások során. A műtét során az egyénre szabott gyógyszereket azonnal elő lehet állítani és a legmegfelelőbb kombinációját a betegágy mellett közvetlenül lehet előállítani. A legutóbbi kísérletsorozat során sikeres volt az előkísérletek során négy különböző polimerből történt FDM 3D nyomtatással a minták előállítása, melyek közül a tényleges kísérletekhez a rugalmas poliuretán filamentet választottuk ki. A 3D nyomtatás során a hüvelygyűrű két mintafélként került nyomtatásra, majd ezeket a mintákat géjesített kloramfenikol vagy metronidazol hatóanyaggal töltöttük meg. A géjesítéshez chitosan és HEC két eltérő koncentrációját vagy agar-agarat használtunk. A speciális kísérleti elrendezés biztosítja, hogy bármilyen hatóanyag felhasználható legyen a nyomtatás során független a hőérzékenységre így elkerülve a hatóanyag esetleges módosulását, amit a TGA eredmények is megerősítenek. A mikrobiológiai értékelés megerősítette, hogy a metronidazol

és a chitosan szinergikus hatást fejt ki az *E. coli* ellen, így baktericid hatást mutatnak szemben a csak metronidazol vagy csak chitosan tartalmú mintákkal, melyek bakteriosztatikus hatásúak. A kísérleti eredmények alapján a metronidazzal töltött és TPU polimerből előállított minták javasoltak a további vizsgálatokhoz. (4. kép) A kioldódási görbék alapján a felhasznált hatóanyag és a géjesítés módosíthatja a kioldódott hatóanyag mennyiséget. (5. kép) Az MTT esszé eredményei alapján a TPU polimer citokompatibilisnek tekinthető.

### Összefoglalás

Az első kísérletsorozat eredményeképpen elmondhatjuk, hogy az alkalmazott 3D nyomtatási eljárással gyorsan és egyszerűen állíthatóak elő a mintáink. Elmondhatjuk, hogy a kémiai módosítással a politejsav vázhoz kapcsolt amid funkciós csoportok kedvezően változtatják meg a politejsav minták anyagszerkezeti tulajdonságait. Alacsony biofilm formálási készség és kedvező citokompatibilitási tulajdonságok jellemzik a mintákat még hosszan tartó expozíció esetén is. Kapcsolat mutatható ki a módosulat típusa és a létrejövő tulajdonságok között. Összességében a politejsav, mint 3D nyomtatáshoz használt filament, tulajdonságai nagymértékben javíthatók a kémiai módosítással.

A második kísérletsorozatban tizenkét eltérő mintát állítottunk elő négy különböző polimerből, három átmérő és négy kitöltöttségi százalék értékekkel. A speciális mintatervezésnek köszönhetően a minták bármilyen típusú hatóanyaggal megtölthetők, anélkül, hogy a magas nyomtatási hőmérséklet befolyásolná a hatóanyag stabilitását vagy a ventiláció befolyásolná a minta mennyiségét, amit a termogravimetriás és hőáramlási, illetve Raman spektroszkópiai eredményeink megerősítenek. A változtatott paraméterekkel pedig eltérő kioldódási százalékok érhetőek el.

Az első és második kísérletsorozatot magába foglalja a PhD disszertációm, mely teljes egészében az alábbi linken tekinthető meg és olvasható teljes terjedelmében: <https://dea.lib.unideb.hu/dea/handle/2437/311200>

A vaginális hüvelygyűrű esetében összességében elmondható, hogy a kutatás során olyan hatóanyag tartalmú vaginális gyógyszerleadó rendszereket állítottam elő, melyek alkalmasak léptéknövelésre. Olyan hatóanyag tartalmú



rendszerrel állítottunk elő, mellyel folyamatosan biztosítható a hatóanyag leadás elsőrendű kinetika alapján és mindegyik minta eltérő kioldódási profillal rendelkezik. Az előállított vaginális gyógyszerleadó rendszerrel növelhető a beteg compliance

#### Források

1. Arany, P. et al. Fused Deposition Modeling 3D Printing: Test Platforms for Evaluating Post-Fabrication Chemical Modifications and In-Vitro Biological Properties. *Pharmaceutics* 11, 277–300 (2019).
2. Arany, P. et al. In Vitro Tests of FDM 3D-Printed Diclofenac Sodium-Containing Implants. *Molecules* 25, 1–31 (2020).
3. Arany, P. et al. Manufacturing and Examination of Vaginal Drug Delivery System by FDM 3D Printing. *Pharmaceutics* 13, 1714 (2021).

Dr. Arany Petra  
 arany.petra@euipar.unideb.hu  
 Témavezető: Prof. Dr. Bácskay Ildikó  
 bacskay.ildiko@euipar.unideb.hu  
 Debreceni Egyetem, Egészségipari Intézet  
 Debreceni Egyetem, Gyógyszerésztudományi Kar,  
 Gyógyszertechnológiai Tanszék  
 4032 Debrecen, Nagyerdei krt. 98.  
 Elméleti tömb 4. és 6. emelet



**DEBRECEN**  
**EGYETEM**

## Minőséget gyártunk 1982 óta

Műanyagok, vegyi anyagok, ipari segédanyagok,  
gumiipari segédanyagok.

2072 Zsámbék, Új Gyártelep 0170/4  
+ 36 (23) 342 238

#### Bemutakozás

Az üzem székhelye Zsámbék, az M1 autópálya mellett, Budapesttől 26 km-re.

A Qualchem Trade Kft. műanyag alapanyag és vegyi áru termékeivel ismert a hazai piacon. Vegyi anyag, műanyag alapanyag kereskedelmén túl jelentős műanyag alapanyag gyártó, valamint műanyag hulladék feldolgozó kapacitással is rendelkezik. Kínálatunkban a regranulátumok, darálékok, kompaundok nagyobb mennyiségben és széles választékban állnak partnereink rendelkezésére.

Az elmúlt évtizedekben felhalmozott komoly műszaki tudást kamatoztatva folyamatosan fejlesztjük termékeinket. Termékeink fejlesztésénél legfontosabb szempont partnereink igénye, elvárása és megelégedettsége.

#### Kereskedelem

• Műanyag alapanyag, segédanyag, mesterkeverékek: Granulátumok, kompaundok, regranulátumok, darálékok. Speciális kompaundok: égésgátolt, erősített, töltött, ütésálló, színezett, Danamid és Qualinyl márkanév alatt PA kompaundok, valamint Qualiprop (PP), Qualistyr (PS) termékek. Qualisorb és Agrosorb saját gyártású UV stabilizátor, Maxithene és Unimax színes mesterkeverékek. NoSmall és ProFresh szagtalanító, frissesség megőrző mesterkeverékek.

• Műanyag hulladék átvétel, felvásárlás

A másodlagos anyagok piacán jelentős szerepet vállalunk a

műanyag hulladékok újrahásznosításával.

• Vegyi anyag, festékipari, építőipari, gumiipari anyagok, töltőanyagok

#### Szolgáltatásaink

- Kompaundálás: különféle módosító anyagok bekeverése, töltő- és erősítőanyagok (pl.: üvegszál, talkum, kréta, wollastonit, bárium-szulfát stb), - adalékanyagok (UV/hő stabilizátor, égésgátló), Színezés (mesterkeverék)
- Regranulálás: tömegműanyagok (PE,PP,PS), műszaki műanyagok (PA, PC, PC/ABS, ABS, PBT, POM, teflon, stb)
- Darálás: tömbök, enguszok, technológiai hulladékok, selejtek.

A kezelés minden esetben szelektíven történik.



**QUALCHEM**

Cím: 2072 Zsámbék, Új Gyártelep 0170/4

Tel: +36 (23) 342 238

E-mail: sales@qualchem.hu, www.qualchem.hu

## FŰTÉS MEGOLDÁSOK AZ IPAR MINDEN TERÜLETÉN

### RAKTÁRRÓL 24 ÓRÁN BELÜLI KISZÁLLÍTÁS

### KIVÁLÓ MINŐSÉGBEN és RENDKÍVÜL KEDVEZŐ ÁRAKON

Európa egyik piacvezető fűtésgyártójának, a ROTFIL cég termékeinek kizárólagos forgalmazása már több, mint 35 éve Magyarországon.

#### FŰTŐPATRONOK



A nagy felületi teljesítményű fűtőpatronok alkalmazhatóak mind a műanyag-, csomagoló-, nyomdaipar és a szerszámgyártás területén. A fűtőbetétek rendelhetőek 1000 °C fokos kivitelben is, akár beépített hőérzékelővel is, mely pontos hőmérséklet szabályzást tesz lehetővé illetve különböző kivezetés típusokkal, egyedi igényre szabva.

#### DŰZNIFŰTÉSEK



Masszív, zárt kialakítás a mechanikus sérülések és anyag beömlésének megakadályozása érdekében. Ø 30 mm átmértől rendelhető sárgaréz és rozsdamentes kivitelben, akár beépített hőérzékelővel ellátva is, melyekből raktárkészlettel is rendelkezünk.

#### PALÁSTFŰTÉSEK



Palástfűtések rozsdamentes kivitelben kerülnek legyártásra, nagyobb teljesítmény igénye esetén kerámiabetétes vagy hőburkolatos verzióban. Minden esetben egyedi igény alapján a lehető legrövidebb szállítási határidővel.

#### KERÁMIA INFRASUGÁRZÓK



Nagy teljesítményű infrasugárzók rövid idő alatt felmelegednek és elérik a kívánt hőmérsékletet. Alkalmazhatósági hőmérséklet maximum 800 °C. Rendelhető lapos kivitelben is és beépített hőelemmel is, melyekből készleten is tartunk. Alkalmazhatóak műanyag-, nyomda-, csomagoló-, élelmiszeripar területén.

#### ROLLMAX FELTEKERHETŐ MIKROCSŐFŰTŐTESTEK



Nagy teljesítményű fűtőbetétek, melyek kiválóan alkalmazhatóak a műanyagiparban és forrócsatornás beömléseknél. Relatív kis helyigénnyel, de magas teljesítménnyel rendelkezik. Maximális hőmérséklet 750°C. Rendelhető beépített hőelemmel is és szálban 3000 mm-ig vagy feltekert verzióban, de raktárkészlettel is rendelkezünk.

#### HŐÉRZÉKELŐK, ELLENÁLLÁSOK



A kínálatunkban szerepelnek J, K típusú köpenyhőelemek, bajonettes, dűzni alá helyezhető laphőérzékelők, illetve Pt100, Pt1000 ellenállások különböző méretekben. Rajz vagy minta alapján a lehető legrövidebb határidővel vállaljuk a gyártást illetve raktárkészlettel is rendelkezünk.

#### További termékeink:

- Hőfokszabályzó műszerek
- Melegcsatornás vezérlőegységek
- Becsavarható fűtések
- Flexibilis csőfűtések
- Szigetelő paplanok
- Egyéb fűtések
- Vezetékek, segédanyagok

## TOVÁBBI KIZÁRÓLAGOS KERESKEDELMI KÉPVISELETEK

# NOVAPAX

**Szerszámkészítéshez, polírozástechnikához, hegesztéshez, karbantartáshoz szükséges anyagok, berendezések teljes választéka.**



- LAPTRON ultrahangos polírozó berendezések
- AWI gyorshegesztők
- Lézerhegesztők
- Munkaasztal állomások
- Pneumatikus csiszoló készülékek
- Rezgő csiszolók
- Ostorköszörűk
- Csiszoló- és polírozó anyagok széles választéka



Személyes szaktanácsadással, az Önök telephelyén.

# Dynisco

**Vegyipar és a műanyagipar különböző területein alkalmazható csúcsmínőségű érzékelők, kijelzők, mérőműszerek és berendezések.**



- LMI folyásindexmérő berendezések  
Az LMI folyásindexmérő berendezések kulcsfontosságú funkciók és opciók sorozatát tartalmazza: színes érintőképernyős kijelző felhasználóbarát menüvel, USB kommunikáció, pneumatikus súlyemelő rendszer egymásra rakható súlyokkal, magasabb pontosságú digitális kódoló, szoftver és új automata vágó opció. Az LMI sokféle adat szállítására képes, nemcsak az olvadási index értékeket tartalmazza, hanem a vágófeszültséget, vágási sebességet, látszólagos viszkozitást, belső viszkozitást és olvadék sűrűséget.

- Nyomás- és hőmérséklet érzékelők, távadók
- Kijelzők és szabályozók
- Ömledékszivattyúk
- Statikus keverők
- Szűrőváltók
- Vákuumos szerszámtisztító kemence
- Rheométer



**A legmagasabb minőségi színvonalú német, nagy légszállítással és csendes üzemmóddal rendelkező ipari fűvő-, elszívó- és hűtőventilátorok az ipar minden területére.**



- Alacsony nyomású ventilátorok
- Közepes nyomású ventilátorok
- Iker ventilátorok
- Forró levegős ventilátorok akár 300°C-ig
- Változtatható fordulatszámú ventilátorok
- Robbanásbiztos ATEX ventilátorok



További termékeinkkel kapcsolatban illetve bővebb információkért kérjük keresse fel honlapunkat.

## INNO-COMP CSOPORT

### Múltunk a jelenben



Közép-Kelet-Európa első integrált polipropilén kompaundáló cége, az Inno-Comp Csoport történetében új mérföldkőhöz érkezett, ugyanis 2021-ben felavatásra került az Inno-Comp Múzeum első darabja, a 2020-ig hűségesen szolgáló 3-as számú kétszigás kompaundáló extruder. 20 év és közel 85.000 üzemóra alatt több, mint 60.000 tonna alapanyagot gyártott, felújítása után az Inno-Comp Kft. tiszaujvárosi telephelyén került elhelyezésre. Ez a gép cégünk történelmének egyik

fontos része, kiállításával egyedüli módon, a megbecsülésnek állítottunk jelképet. 2022-ben a múzeumot tovább bővítjük egy újabb gyártósorral, amely 2021-ben került leállításra.

### Biokompozit termékcsalád sikeres kifejlesztése

A tavalyi év egyik meghatározó pillanata a 2019 januárjában elindított GINOP-2.1.2-8-1-4-16-2018-00528 számú pályázatunk sikeres lezárása, amely egyben egy új biokompozit termékcsalád kifejlesztését is jelentette. Új termékeinket lehetőségünk volt bemutatni számos elismert eseményen, mint például a Friedrichshafenben megrendezett Fakuma nemzetközi műanyagipari vásáron, ahol cégcsoportunk már több éve jelen van, illetve a svédországi Malmöben megrendezett Plastteknik Nordic kiállításon, amely a régió műanyag- és polimeripari szakkiállítása.



Szintén a 2021-es év sikere volt a TÜV Austria által hitelesített OK Biobased tanúsítvány megszerzése, melyet a CS B0-3920 SF (80%PLA és 20% őrlött barackmaghéj) kompaundunkra kaptunk meg. Ez a tanúsítvány a bioalapú műanyagok, biokompozit alapanyagok, valamint késztermékek egyik fontos minősítése. Mivel a termékünk BCC - „biobased carbon content” - tartalma 100%, így 4 csillagot kapott, elnyerve ezzel a legmagasabb fokozatot.

#### INNO-COMP KFT.

H-3580 Tiszaújváros, Vegyészek útja 8.  
Tel.: +36 49 542 084, Fax: +36 49 522 509  
E-mail: [innocomp@innocomp.hu](mailto:innocomp@innocomp.hu)  
[www.inno-comp.hu](http://www.inno-comp.hu)

### Our past in the present



Inno-Comp Group as the first integrated polypropylene compounding company in Central Eastern Europe has reached a new milestone in its history, because the first piece of the Inno-Comp Museum was inaugurated in 2021, the No. 3 twin-screw compounding extruder, which had been faithfully serving us until 2020. It produced more than 60,000 tons of raw materials during 85,000 operating hours. After its renovation, the machine is installed at the Tiszaújváros site of Inno-Comp

Kft. This extruder is an important part of Inno-Comp's history, by its exhibiting, in a unique way, we symbolized appreciation. The museum will be further expanded in 2022 with another production line, which was finished the production in 2021.

### Successful development of a Biocomposite product family

One of the defining moments of last year was the successful completion of our tender No. GINOP-2.1.2-8-1-4-16-2018-00528, launched in January 2019, which also meant the development of a new biocomposite product family. We had the opportunity to present our new products at several international trade fair for plastics processing, such as Fakuma in Friedrichshafen, where our group has been one of the exhibitors for several years, and Plasttechnik Nordic in Malmö, Sweden, which is a trade fair for the plastics and polymers industry in that region.



Another success of the year 2021 was achieved by the OK Biobased certificate certified by TÜV Austria for our CS B0-3920 SF (80% PLA and 20% ground peach seed shell) compound. It is an important certificate for bio-based plastics, biocomposite raw materials and finished products. The BCC - biobased carbon content- of our product is 100%, therefore our material has received 4 stars, this is the highest classification.

#### INNO-COMP KFT.

H-3580 Tiszaújváros, Vegyészek útja 8.  
Tel.: +36 49 542 084, Fax: +36 49 522 509  
E-mail: [innocomp@innocomp.hu](mailto:innocomp@innocomp.hu)  
[www.inno-comp.hu](http://www.inno-comp.hu)



## A KOCH sikere a tartósságban rejlik!

*Kiváló minőség - Német precizitás- Stabil moduláris kialakítás- IPAR 4.0 megoldások  
Több, mint 40 éve a piacon.*



KEM-TOUCH színezék adagoló  
TM6D felszívóval, Az3 adapterrel

- Központi alapanyagellátó rendszerek
- Alapanyagszárítók
- Felszívók
- Közvetlen színező egységek
- Volumetrikus adagoló bemérő rendszerek
- Gravimetrikus adagoló bemérő rendszerek
- Keverők
- Kifinomult, felhasználóbarát kijelző és ellenőrző rendszerek
- Fémkiválasztók



Graviko gravimetrikus adagoló  
új MCGT vezérlőegységgel

- Egyszerű és rendkívül pontos volumetrikus mesterkeverék adagolás.
- Színes érintőképernyős kijelző.
- Ethernet, modbus-TCP, stb. csatlakozási lehetőségek az adatfeldolgozó, illetve központi számítógépekhez.
- Az OPC-UA kommunikációs interfésznek köszönhetően a Gravikók teljes és egyszerű integrálása lehetséges a gyártási folyamatokba.

## REGLOPLAS<sup>+</sup>

**Szerszámtemperálók,  
vízhűtő berendezések**

## Bizonyított minőség, svájci precizitás!

**Szabadalmaztatott, egyedülálló megoldások a vízkőképződés minimalizálása, szabályozási pontosság növelése, illetve az élettartam meghosszabbítása érdekében.**



VARIO rendszerek  
MULTIPULSE  
MULTIFLOW rendszerek  
JET Pulse  
WATERCARE rendszerek  
IPAR 4.0 megoldások

- Vezető szerszámtemperáló gyártó.
- Sokoldalú felhasználás.
- Új fejlesztésű temperálók magas hőmérsékletű alkalmazásra olajközeggel 350 °C-ig, vízközeggel 230 °C-ig.



A REGLOPLAS több, mint 50 éve foglalkozik temperáló berendezések fejlesztésével és gyártásával.

Vevőink az egységek beüzemelése, fejlesztése és használata során is magabiztosan támaszkodhatnak a Regloplas szakértelmére és kiterjedt ismereteire.



## Magas minőségű szállítószalag technológia 40 év tapasztalatával.



- szállítószalagok • konvektorok • szeparálódobok •  
mágneses erőteres szállítás • nedvesített szállítószalagok •  
fémhálós szállítószalagok



- Legjobb szeparálási eredmények.
- Pontos beállítás esetén 100 %-ban garantált szeparálási eredmény görgős dobszeparátorok esetén.
- Szabadalmaztatott szögben állítható szállító szalagok.
- Nagy teljesítményű bolygóműves hajtóművel rendelkező motorok.
- Széleskörű típusválaszték szállítás, szeparálás, válogatás területén.

## Gyors műanyagfröccsöntő gépek, csúcstechnológiával a csomagolóanyagok gyártására.



- Folyamatos innováció.
- A leggyorsabb gépek egyike a piacon.
- A legmagasabb minőségi színvonal a gyors műanyagfröccsöntő gépek területén.
- A legtökéletesebb megoldás a csomagolóipari vékonyfalú termékek gyártásában.

### 5 fő gépcsaládot fejlesztettek ki az alábbi termékcsoportok gyártására

- **CRATE-LINE** rekeszek, ládák
- **POT-LINE** virágcserepek
- **PAIL-LINE** vékonyfalú vödörök, dobozok
- **FOOD-LINE** vékonyfalú élelmiszeripari csomagolóanyagok
- **PLUS-LINE** nagyméretű termékek.



## A világ egyik vezető fröccsöntőgép gyártója 63-1250 kN záróerő tartományban.

### Műanyagfröccsöntő gépek

- A kompakt, hosszú élettartamú gépek pontosan, energiatakarékosan és így rendkívül gazdaságosan üzemeltethetőek.
- Az 1968-as alapítása óta több, mint 50.000 fröccsöntő gépet szállított a világ különböző országaiba.
- Német minőség, német precizitás, melyre a "Made in Germany" jelzés a garancia.
- **Energiatakarékos** szervomotoros szivattyú meghajtás.
- Az energiatakarékos és dinamikus szervohajtás akár 50%-os energiaköltség-megtakarítást eredményez.
- Minden egyes megtakarított kWh jelenleg 0,366 kg CO<sub>2</sub>-kibocsátást csökkent.



- Új LR5 kiesző robot.
- Új fejlesztésű, intelligens Procan ALPHA 4. Ipar 4.0 megoldások.
- BOY XXS - a Boy legkisebb fröccsöntőgépe, 63kN záróerővel.
- BOY 60E - fröccsöntés és fűvés egy szerze.

### Új fejlesztések

- Új speciális BOY 35E PRO modell kedvezményes áron.
- BOY XS és BOY XXS gépeknél a plasztikálási teljesítmény 50%-kal növekedett.
- Új hibrid BOY műanyagfröccsöntő gépek. Maximális precizitás, ±0,01 mm-en belüli pontosság a befecskendezési folyamat kapcsolási pontjainak fenntartása során.

## Hulladékfeldolgozás német minőségű berendezésekkel



**Porítók, darálók, agglomerálók,  
újrafeldolgozási technológiák**

Műanyagok porítása és agglomerálása

A hőérzékeny anyagokból és hőre lágyuló műanyagokból, -LLDPE, LDPE, HDPE, PP, EVA, kemény PVC, gumi, PA és ABS- előállított finom porok iránti igény folyamatosan növekszik. A Pallmann porítási rendszerek megbízható, kiváló minőségű műanyag porokat állítanak elő.



A PALLMANN agglomeráló a legmegfelelőbb gép az alábbi anyagok feldolgozásához:

- Szálak és szalagok
- XPS-lapok
- Szőnyegek
- PET- hulladékok
- Ragasztófóliák
- Szigetelő anyagok
- Hőformázó lapok
- Fóliahulladék, azaz mezőgazdasági fólia
- Összetett anyagok.



**Shredderek, darálók**

**WEIMA cég több, mint 40 éves gyártási tapasztalattal rendelkezik. Páratlan minőséget és csúcstechnológiát képviselő berendezések a műanyag hulladékok feldolgozása területén.**



A berendezések szabadalommal védett V-rotor kialakítással rendelkeznek, amely lehetővé teszi nagy kapacitás elérését a kemény műanyagok feldolgozása területén. Szabadalommal védett meghajtás-rendszer nagy forgatónyomatékok eléréséhez és az energiatakarékos

Speciális rotor a fóliák shreddereléséhez.

Szennyezett anyagok feldolgozása esetén a rotor Vautid kopásálló réteggel ellátva, extra kopásálló késekkel szerelve kerül beépítésre.



Széleskörű tevékenységeinkkel állunk a műanyag-, gumi-, hulladékfeldolgozó ipar és az élelmiszeripar rendelkezésére. Munkatársaink több évtizedes, széleskörű szakmai tapasztalata, megbízható tudása garantálja megrendelőink igényeinek magas színvonalú kiszolgálását.

- **CSIGÁK, HENGEREK, CSIGACSÚCSOK** felújítása, gyártása.
- **Bimetál hengerek gyártása.**
- Műanyagfeldolgozó gépek alkatrészeinek felújítása, gyártása.
- Műanyagfröccsöntő gépek csuklószerkezetének teljeskörű felújítása.



További tevékenységeinkről bővebb információkért kérjük keresse fel honlapunkat.





# Intelligens megoldás.

IntElect

Elektromos gépek active funkciókkal.



Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery Hungaria Kft.

H-2045 Törökbálint, FSD Park 2, Fsz. 2

Tel: +36 70 332 7869

Mail: jozsef.nemes@shi-g.com

[www.sumitomo-shi-demag.eu](http://www.sumitomo-shi-demag.eu)

# 3D nyomtatott próbatestek vizsgálata

3D nyomtatásnál nagyon fontos a megfelelő beállítások kiválasztása, mert ezek nagymértékben tudják befolyásolni a nyomtatott termékek mechanikai szilárdságát. PLA (Poly-Lactic Acid) szálból FDM/FFF (Fused Deposition Modeling/Fused Filament Fabrication) típusú nyomtatóval próbatestek lettek kinyomtatva három hőmérsékleten, két sebességgel, és két felépítési struktúrával. A próbatesteken mechanikai, termikus és optikai vizsgálatok lettek elvégezve. Az eredmények azt mutatták, hogy a szálorientáció hatása a legnagyobb, a hőmérséklet hatása kisebb, de jól kimutatható, és nem egyértelmű, így további vizsgálatokat igényel a sebesség hatásának pontosítása.

For 3D printing, it is very important to choose the right settings, as they can greatly affect the mechanical strength of the printed products. Specimens were printed from PLA (Poly-Lactic Acid) fiber with an FDM/FFF (Fused Deposition Modeling/Fused Filament Fabrication) printer at three temperatures, two rates, and two structures. The specimens were subjected to mechanical, thermal and optical tests. The results showed that the effect of the fiber orientation is the largest, the effect of temperature is smaller but well detectable, and not clear, so further studies are needed to clarify the effect of rate.

## Bevezetés

A 3D nyomtatás néven elterjedt gyors prototípusgyártás napjainkra nemcsak egyre népszerűbbé, hanem egyúttal elérhetőbbé is vált. Már nem csak nagyobb vállalatok használnak vizuális modelleket, funkcionális prototípusokat, gyors szerszámelőállítás [1], hanem magánszemélyek is vásárolhatnak az elérhető árral rendelkező 3D nyomtatók közül, és így saját maguk is tudnak különböző dekor termékeket, ajándéktárgyakat előállítani. A minőség azonban ugyanolyan fontos, bármilyen típusú felhasználásról van szó, ezért kiemelten fontos, hogy megvizsgáljuk a rendelkezésre álló nyomtatók beállítási lehetőségeit és természetesen az adott berendezéshez használható nyomtatóanyagokat is.

Több 3D nyomtatási technológia közül választhatunk, ezek közös lényege, hogy a legyártani kívánt termék virtuális modelljét a nyomtató szoftvere rétegekre darabolja, majd valamilyen eljárással újra felépíti rétegről rétegre [2]. A különböző technológiák közül az FDM (Fused Deposition Modelling), vagy FFF (Fused Filament Fabrication) névvel ellátott eljárás az, amit egyaránt használ az ipar és a magánszektor is, mert a gyártók különböző minőségű és ár kategóriájú nyomtatókat hoznak forgalomba, lehetőséget adva a magánszemélyek részére is a vásárlásra, ami nagyban hozzájárult a 3D nyomtatás népszerűségének növeléséhez.

Ennek az eljárásnak a lényege, hogy a feltekereselt hőre lágyuló polimer szál behúzó görgők segítségével jut el a fűtött nyomtatófejbe, ahol ömledék állapotba kerül és a fűvőkán keresztül a nyomtató a megadott helyre fekteti le a megömlesztett szálát. Egy réteg elkészítése után a tálca lentebb süllyed és a síkban szabadon mozgó fej elkezd lefektetni a következő réteg szálait.

A legtöbb nyomtatóhoz a gyártó felkínál egy úgynevezett gyári beállítást, ami a nyomtatás szerintük optimális minőségét biztosítja, de természetesen van lehetőségünk a paramétereket módosítani. A nyomtatás hőmérsékletének, sebességének a megváltoztatásával befolyásolni tudjuk a korábbi és a friss rétegek közötti hőátadást, ami befolyásolja az összehegedési folyamatokat, a zsugorodást, és kristályos anyagoknál a kialakuló kristályszerkezetet. Ugyanilyen fontos, hogy a szálakból milyen módon építjük fel a terméket, milyen irányokat, szálorientációt alkalmazunk. Ezeknek a paramétereknek a megfelelő megválasztásával növelni tudjuk a nyomtatott tárgy mechanikai szilárdságát, így a minőségét és az esztétikáját is.

A nyomtatáshoz többféle alapanyag áll a rendelkezésre, az FDM/FFF technológia egyik kiemelkedő anyaga a PLA (Poly-Lactic Acid), a politejsav. A PLA részben kristályos, hőre lágyuló poliészter, biopolimer, ami azt jelenti, hogy természetes anyagokból állítható elő, és ipari körülmények között, magas páratartalom és hőmérséklet mellett komposztálással biológiailag lebomló polimer. Környezetvédelmi megfontolásból, valamint jó mechanikai tulajdonságai (60 MPa húzószilárdság, 3 GPa rugalmassági modulus) miatt elterjedt nyomtató alapanyaggá vált. [3-7]

Jelen cikkünk korábbi vizsgálataink eredményein alapul [8, 9], amelyekben kereskedelmi forgalomban kapható PLA nyomtatószálból, különböző nyomtatási paraméterekkel készült próbatestek vizsgálatát végeztük el, arra keresve a választ, hogy a különböző nyomtatási hőmérsékletek, sebességek és építési orientációk alkalmazása hogyan befolyásolja a mechanikai tulajdonságokat és a kristályos szerkezetet.

## Kísérleti rész

### 1.1. Alapanyag

A nyomtatászálok közül a vizsgálatokhoz a Bitshaped Webáruházról rendelt Filament 1,75 mm átmérőjű, zöld színű PLA szála lett kiválasztva. [10]

### 1.2. Nyomtató

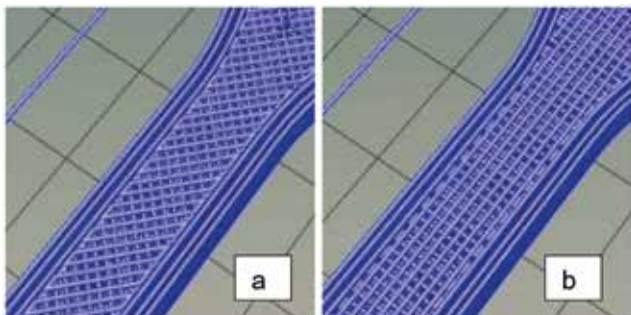
A nyomtatáshoz a Neumann János Egyetem Innovatív Járművek és Anyagok Tanszék Műanyagfeldolgozó kutatócsoport Craftbot PLUS típusú FFF technológiával működő 3D nyomtatóját használtuk. A nyomtató X és Y irányban 4 mikron, Z irányban 2 mikron pontossággal tud mozogni, a rétegek vastagsága 50 és 300 mikron között állítható. A nyomtatási tér alapterülete 250x200 mm, magassága 200 mm. A nyomtató 1,7 mm átmérőjű szálal képes feldolgozni, a maximális nyomtatási sebesség 200 mm/s, és a nyomtatófej fűvóka átmérője 0,4 mm. Az elérhető maximális hőmérséklet a nyomtatófej esetén 250°C, a nyomtatótálcánál pedig 110°C. [11]

### 1.3. Nyomtatási paraméterek

A vizsgálatokhoz két különböző felépítési struktúra, két nyomtatási sebesség, és három nyomtatási hőmérséklet lett kiválasztva. Az első struktúránál az egyik réteg megegyezik a próbatest hossz tengelyével, a másik merőleges rá, így építve fel a vizsgálandó darabot, elnevezése 90°-os orientáció. A második struktúránál az egyik réteg 45°-os, a rá következő erre szintén merőleges, elnevezése 45°fokos orientáció. A két sebesség 40 és 60 mm/s. A három hőmérséklet pedig 205, 215 és 225°C volt.

Egy beállításból öt darab szakító és öt darab ütő-hajlító próbatest került nyomtatásra, vizsgálati keresztmetszetük 4x10 mm. A beállítások elnevezése tartalmazza először az orientációt, majd azt követi a sebesség, végül pedig a hőmérséklet. Például a 90°-os orientációjú, 60 mm/s-os sebességgel és 225°C-on gyártott próbatest jelölése 90-60-225, a 45°-os orientációjú, 40 mm/s-os sebességgel és 205°C-on gyártott próbatest jelölése pedig 45-40-205.

A két nyomtatási struktúra az 1. ábrán látható.



1. ábra. Nyomtatási struktúrák, a) 45°, b) 90°

### 1.4. Vizsgálati eljárások

A nyomtatott próbatesteken szakító és Charpy ütő-hajlító vizsgálatokat végeztünk szobahőmérsékleten. A szakítóvizsgálatot Instron 3366 univerzális vizsgálóberendezéssel végeztük, 50 mm/perc vizsgálati sebességgel [12]. A Charpy ütő-hajlító vizsgálatot Ceast Impactor II-vel végeztük, a kalapács energiája 5 J volt [13].

A töretfelületeket Keyence VHX-2000 digitális mikroszkóppal vizsgáltuk.

A PLA olvadását-kristályosodását TA Q200 hőáram fluxusos DSC (Differential Scanning Calorimetry) berendezéssel vizsgáltuk. A berendezés kalibrálása Indiummal történik. A minták tömege körülbelül 5 mg volt. A vizsgálat során alkalmazott nitrogén öblítógáz 50 ml/perc sebességgel áramlott. A 30 és 200 °C közötti hőmérséklet tartományban a melegítés és hűtés sebessége 20 °C/perc volt.

A mérések a Neumann János Egyetem akkreditált Anyagvizsgáló és Méréstechnikai Laboratóriumában voltak elvégezve. [14]

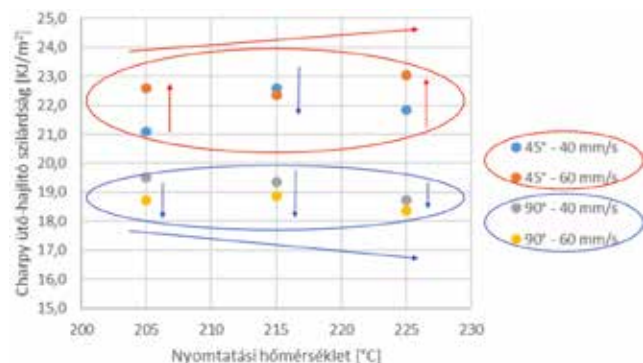
## Eredmények és kiértékelés

### 2.1. Mechanikai vizsgálatok

Az 1. táblázatban láthatóak a különböző nyomtatási beállítások során mért mechanikai vizsgálatok átlag és szórás eredményei.

Minden ábrán a hatások könnyebb elemzése miatt külön ki lettek emelve a változások. A 45° és a 90°-os orientáció mindig elkülönült egymástól, így ezek különböző színű kerettel vannak jelölve, piros színnel a magasabb szilárdsági értékek, kézzel az alacsonyabbak. A hőmérséklet növelése esetén hosszú, enyhén emelkedő irányú piros nyíl jelzi a szilárdság növekedését, kék, enyhén csökkenő irányú nyíl a szilárdság csökkenését. A nyomtatási sebesség hatása függőleges rövid nyilakkal lett jelölve. Ha a sebesség növelése szilárdság növekedést okozott, akkor a piros színű nyíl felfelé mutat, ha ez éppen szilárdság csökkenést okozott, akkor a kék nyíl lefelé fog mutatni.

A 2. ábra szemlélteti az ütő-hajlító szilárdság változását a hőmérséklet, az orientáció és a nyomtatási sebesség függvényében.



2. ábra. Charpy ütő-hajlító szilárdság változása [8]

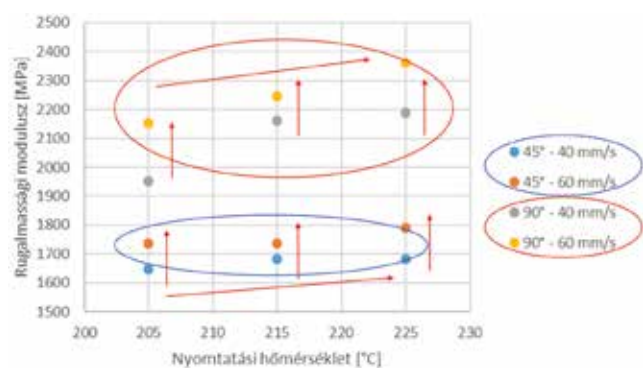
Az eredmények alapján megállapítható, hogy a 45°-os orientáció alkalmazásával nagyobb ütő-hajlító szilárdság érhető el, rugalmasabban viselkedik, mint a 90°-os, és jól láthatóan el is különül egymástól a két struktúra. A 90°-os orientáció esetén a hőmérséklet és a sebesség növelése kismértékben csökkentette az ütő-hajlító szilárdságot, míg 45°-nál a paraméterek növelésének hatása nem egyértelmű, de a tendencia növekvő, bár ennek igazolására több, különböző hőmérsékleten való nyomtatás eredményeire lenne még szükség.

A 3. ábra mutatja a húzó rugalmassági modulus változását a hőmérséklet, a nyomtatási sebesség, és az orientáció

Nyomtatási paraméterek	Charpy ütő-hajlító szilárdság [kJ/m <sup>2</sup> ]	Húzó rugalmassági modulus [MPa]	Szakító szilárdság [MPa]	Szakadási nyúlás [%]
45-40-205	21,1±1,8	1646±30,8	51,3±3,8	3,9±0,33
45-40-215	22,6±0,9	1684±23,2	55,4±1,9	4±0,07
45-40-225	21,9±1,4	1684±23,2	55±2	4,1±0,09
45-60-205	22,6±1,3	1738±239,3	52,1±1	3,8±0,22
45-60-215	22,3±2,2	1738±239,3	54,8±0,7	3,7±0,07
45-60-225	23,0±3,2	1792±190,9	55,6±1,6	3,9±0,11
90-40-205	19,5±7,6	1952±249,2	48,1±1,5	3,5±0,22
90-40-215	19,4±1,3	2161±66,2	47,4±1,2	3,3±0,12
90-40-225	18,7±2,4	2189±91,7	50±1,4	3,4±0,08
90-60-205	18,7±1,0	2154±65,4	46,5±0,9	3,3±0,07
90-60-215	18,9±0,7	2246±110,5	48,4±1,3	3,4±0,07
90-60-225	18,4±2,2	2362±51,3	48,9±0,7	3,3±0,09

1. Táblázat. A mechanikai vizsgálatok eredményei [9]

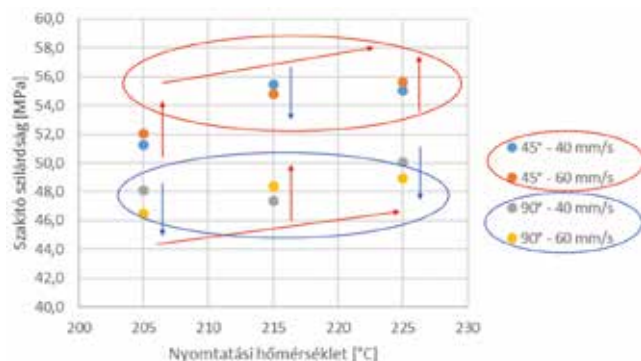
függvényében.



3. ábra. Húzó rugalmassági modulus változása [8]

A rugalmassági modulus változása jól illeszkedik az ütőszilárdság eredményeihez, a 90°-os orientáció alacsonyabb fajlagos ütőmunkája ridegebb viselkedésre utalt, és ezt a kapott magasabb rugalmassági modulus értékek jól igazolják. A paraméterek közül a hőmérséklet és a sebesség növelésével is minden esetben növekszik a rugalmassági modulus.

A 4. ábra szemlélteti a szakító szilárdság változását a hőmérséklet, az orientáció és a nyomtatási sebesség függvényében.



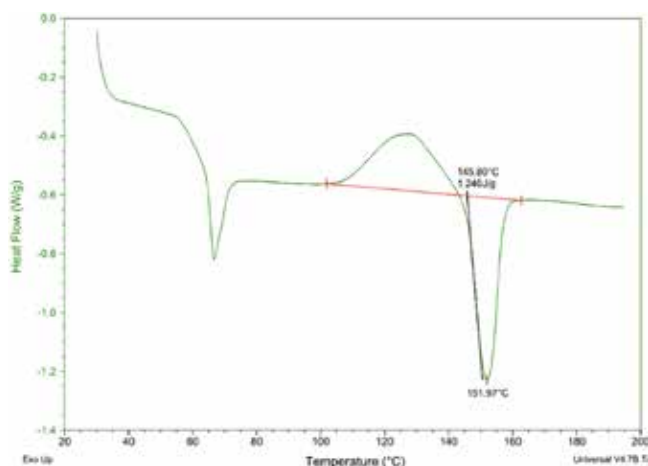
4. ábra. Szakító szilárdság változása [8]

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a 45°-os orientáció alkalmazásával nagyobb szakító szilárdság érhető el, mint 90°-os esetén, és a két struktúra jól láthatóan el is különül egymástól. A hőmérséklet növelése minden esetben növelte a szakító szilárdságot, de a sebesség növelése már nem egyértelmű. A 215°C-on nyomtatott próbatestek eredményei különböznek a másik két hőmérsékleten mért értékektől, így több, különböző hőmérsékleten való nyomtatás eredményeire lenne még szükség a sebesség hatásának pontosabb igazolására.

A szakadási nyúlás eredményei alapján az állapítható meg, hogy a változások annyira kismértékűek, tized milliméterek csak az eltérések, hogy a vizsgált paraméterek változtatásának a hatása a szakadási nyúlásra nem számottevő.

2.2. A DSC és a mikroszkópi vizsgálatok eredményei

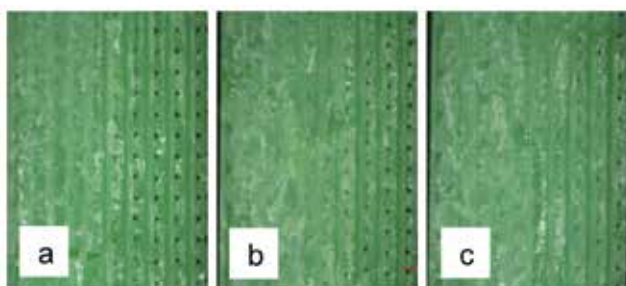
Az 5. ábra a 45-40-205 jelzésű próbatest DSC görbét mutatja. Minden minta DSC görbéje hasonló alakú volt, a kielemezés során kapott értékekben csak kisebb különbségek voltak.



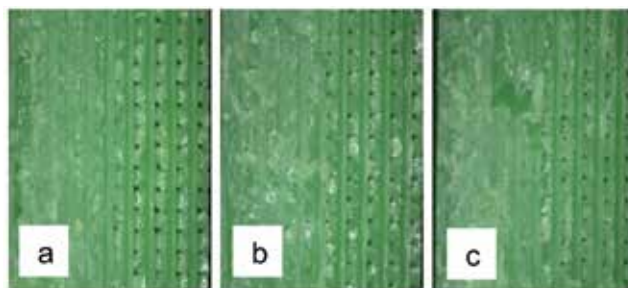
5. ábra. A 45-40-205 jelzésű próbatest DSC görbéje [9]

Az 5. ábrán az első változás a 60°C körüli üvegesedési hőmérséklet (Tg). A Tg átmeneten megjelent csúcs jelentős mennyiségű befagyott belső feszültségről árulkodik. Ezután, a hőmérséklet további növelésekor hidegkristályosodás következett be, ami a túl gyors lehűlés eredménye. A nyomtatás során bekövetkező gyors lehűlés miatt a kristályok nem tudtak kialakulni. A Tg hőmérséklet felett megindul a szegmens mozgása és az anyag létrehozta a hiányzó kristályos fázisokat. Amikor eléri az olvadáspontot, minden kristályos fázis, mind a hidegkristályosodás során, mind az eredetileg, nyomtatás során kialakult kristályos fázis megolvad. A görbék kiértékeléséhez Universal Analysis szoftver volt használva. A szoftver eltávolította a hidegkristályosodás olvadáshőjét a teljes olvadáshőből, hogy megkapja a nyomtatás során keletkezett eredeti kristályos fázis mennyiségét. Az olvadáshők elemzéséből az derült ki, hogy a változás olyan kismértékű, hogy a nyomtatási paraméterek hatása a kristályszerkezetre nem jelentős.

A mikroszkópi képeket a 6. és 7. ábra mutatja. Mindkét ábrán a 90°-os orientáció törési felületei láthatóak az ütővizsgálatok után. Azért ez az orientáció lett kiválasztva, mert ott jobban bemutathatók a változások. A 6. ábra a 40 mm/s nyomtatási sebességgel készült mintákat, a 7. ábra a 60 mm/s nyomtatási sebességgel készült mintákat mutatja. A képek úgy lettek elforgatva, hogy a nyomtatott minta alja a bal oldalon, a teteje a jobb oldalon legyen. A szomszédos a, b és c képek a hőmérséklet növelésének hatását mutatják.



6. ábra. Mikroszkópi képek a 90-40-205(a)-215(b)-225(c) próbatestekről [9]



7. ábra. Mikroszkópi képek a 90-60-205(a)-215(b)-225(c) próbatestekről [9]

A mikroszkópi képek azt mutatják, hogy a nyomtatás során a minta alján lévő szálak összeolvadtak, ami a fűtött nyomtatóasztal hatása, de ez a hatás csak néhány rétegig tart. A szálak közötti hézagok a minta körülbelül felétől jelennek meg, és ahogy egyre több réteg kerül egymásra, úgy nő a rések mérete. 40 mm/s nyomtatási sebességnél a szálak közötti hézagok mérete a nyomtatási hőmérséklet emelkedésével fokozatosan csökken. A magasabb hőmérséklet elősegíti, hogy a szálak jobban megolvadjanak, és ezáltal homogénebb szerkezet alakuljon ki. Ha a sebességet 60 mm/s-ra növeljük, a szálak közötti hézagok csak kismértékben csökkennek, így a hőmérséklet emelkedés pozitív hatása nem érvényesül gyorsabb sebességnél.

### Összefoglalás

A mérési eredményekből az állapítható meg, hogy az alkalmazott változtatások, 45°-os és 90°-os építési orientáció, 40 és 60 mm/s-os nyomtatási sebesség és 205, 215, valamint 225°C-os nyomtatási hőmérséklet közül a legnagyobb befolyásoló hatása az építési struktúrának van. A 45°-os szálorientáció a húzó rugalmassági moduluson kívül minden esetben magasabb értékeket mutatott, nagyobb ütőhajlító szilárdsággal, nagyobb szakító szilárdsággal és bár kismértékben, de nagyobb szakadási nyúlással rendelkezett. A hőmérséklet változtatás volt a következő paraméter, aminek a hatása a legtöbb esetben egyértelműen kimutatható volt. A nyomtatási hőmérséklet növelése a szakító vizsgálat eredményeit pozitívan befolyásolta, tehát a magasabb nyomtatási hőmérséklet hatására a szálak összehegedése javul, ezt a mikroszkópi képek is alátámasztották, és így a húzóigénybevételnek jobban ellen tud állni a nyomtatott termék. 45°-os szálorientáció esetén kismértékben, de az ütőhajlító szilárdságra is növelő hatással van. Ez talán annak is köszönhető, hogy a 45°-os orientációnál a húzómodulus csökkent, ami így az ütőszilárdság javulását eredményezi. A nyomtatási sebesség változtatásának a hatása a legtöbbször nem volt egyértelmű, csak a rugalmassági modulus esetén volt kimutatható, hogy a sebesség növelése növeli a rugalmassági modulusot, a többi esetben további mérésekre lenne szükség a pontos hatás igazolásához. A mikroszkópos képek alapján azonban a szálak közötti jobb összehegedés csak lassabb nyomtatási sebességgel érhető el, vagy legalábbis ekkor érvényesülhet a magasabb nyomtatási hőmérséklet pozitív hatása.

Összeségében tehát elmondható, hogy a szálak összehegedéséért leginkább felelős paraméterek, mint a hőmérséklet

és a sebesség csak kismértékben változtatta meg a mechanikai tulajdonságokat, sokkal jelentősebb a hatása az építési struktúrának, szálorientációnak. Nagy valószínűség szerint a 45°-os orientáció esetén a szálak részben fel tudják venni a próbatest hossz tengelyével megegyező és arra merőleges terhelő erőket is, míg a 90°-os orientáció esetén a hossz tengelyre merőlegesen elhelyezkedő szálak mind ütő-, mind húzóigénybevétel esetén könnyen, hamarabb elválnak egymástól, és a termék szilárdságát inkább a hosszirányú szálak biztosítják. Ennek igazolására további vizsgálatokra van szükség.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.1-16-2016-00006 „A kutatási potenciál fejlesztése és bővítése a Neumann János Egyetemen” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

### Irodalomjegyzék

[1] Polimer termékek kisszériás gyártása, Jegyzet, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszék, változat: 3.6 kiadva: 2017.03.22.

[2] Czvikovszky Tibor, Nagy Péter, Gaál János: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000.

[3] Pál Károlyné: Komposztálható és az élő szervezetben lebomló politejsav alkalmazása, <http://www.muanyagipariszemle.hu/2012/01/komposztalható-es-az-élelő-szervezetben-lebomló-politejsav-alkalmazása-17.pdf>

[4] Dr. Tábi Tamás: Biopolimerek, biopolimer kompozitok, Budapesti Műszaki Egyetem előadás, [www.pt.bme.hu/futotargyak/57\\_BMEGEPTMG12.../Biopolimerek\\_előadás\\_2015.pdf](http://www.pt.bme.hu/futotargyak/57_BMEGEPTMG12.../Biopolimerek_előadás_2015.pdf)

[5] Dr. Bodnár Ildikó: Lebomló polimerek, Debreceni Egyetem előadás

[6] [www.eng.unideb.hu/userdir/bodnari/lebonthato%20muanyagok/lbm-ea-2014.pdf](http://www.eng.unideb.hu/userdir/bodnari/lebonthato%20muanyagok/lbm-ea-2014.pdf)

[7] L.-T. Lim, R. Auras, M. Rubino: Processing technologies for poly(lactic-acid), Progress in Polymer Science 33 (2008) 820-852

[8] Anders Södegard, Mikael Stolt: Properties of lactic acid based polymers and their correlation with composition, Progress in Polymer Science 27 (2002) 1123-1163

[9] Ádám Balázs, Polgár Balázs: 3D nyomtatott próbatestek mechanikai vizsgálata, Gradus, Vol 6, No 1 (2019) 185-191



## A rugalmas partner.

Műszaki gumi és műanyag termékek gyártása 1993 óta a megrendelők igénye szerint.

- Autóipari gumi alkatrészek
- "O" gyűrűk, karmantyúk, lapos tömítések
- gumirugó elemek, gumibakok, ütközők, fémes gumitermékek
- extrudált tömítő profilok - habosított változatban is
- ipari klímaberendezések és záró szelepek tömítése
- lámpatestek tömítései, háztartási gépek tömítései és gumialkatrészei



Gumitermékeinket EPDM, SBR, NBR, HNBR, NR, Q-SZILIKON, CR, ECO és FKM alapanyagokból állítjuk elő.



**B&S Elastic Gumi és Műanyagipari Kft**

H-6067 Tiszaalpár Kátai sor 41. (Pf.: 1) | Tel:+36-76-424-189, +36-76-598-806 | [www.bselastic.hu](http://www.bselastic.hu) | [bselastic@t-online.hu](mailto:bselastic@t-online.hu)



## TOSAF-COLOR SERVICE színezékek

- A piacon egyedülálló UNIVERZÁLIS, és polimerspecifikus bázisú színezékek bármilyen alapanyaghoz
- Versenyképes árak 1 kg-tól több tonnáig
- Flitter, gyöngyház, neon-világító, lézer, UV álló, antisztatizáló, csúsztató, formalevlasztó, mágnesezhető, mattító, páratlanító stb. adalékok
- Az Ön elképzelésének megfelelő egyedi színárnyalat ingyenes beállítása
- Raktáron lévő színeink akár 4, egyedi színek akár 10 munkanap alatti kiszállítása



## ALLOD TPE alapanyagok

- TPE-SEBS, SEPS, SBS anyagok Shore-A 00-tól Shore-D 65 keménységig
- Kitűnő időjárás-, olaj-, sav-, UV-, ózonállóság, egyszerű feldolgozhatóság
- Tapadásmodifikált anyagok az összes polimerhez, valamint üveghez és fémhez



## TRAMACO kémiai habosító anyagok

- PVC-lemezek, csövek és profilok, gumik, expandált/térhálósított poliolefinnek struktúra-hab fröccsöntéséhez, direkt gázosítású hablemezek és fröccstermékek nukleálásához
- Csigatisztítók



## RAL kártyák

- Nemzetközileg egységesített színlapok és kártyák
- Klasszikus, design és digitális színkészlet
- A hazai piacon a legkedvezőbb árak

**Interdist Kft.**

2013 Pomáz, ICO út 5.

+36 26 322 546

+36209609061

office@interdist.hu

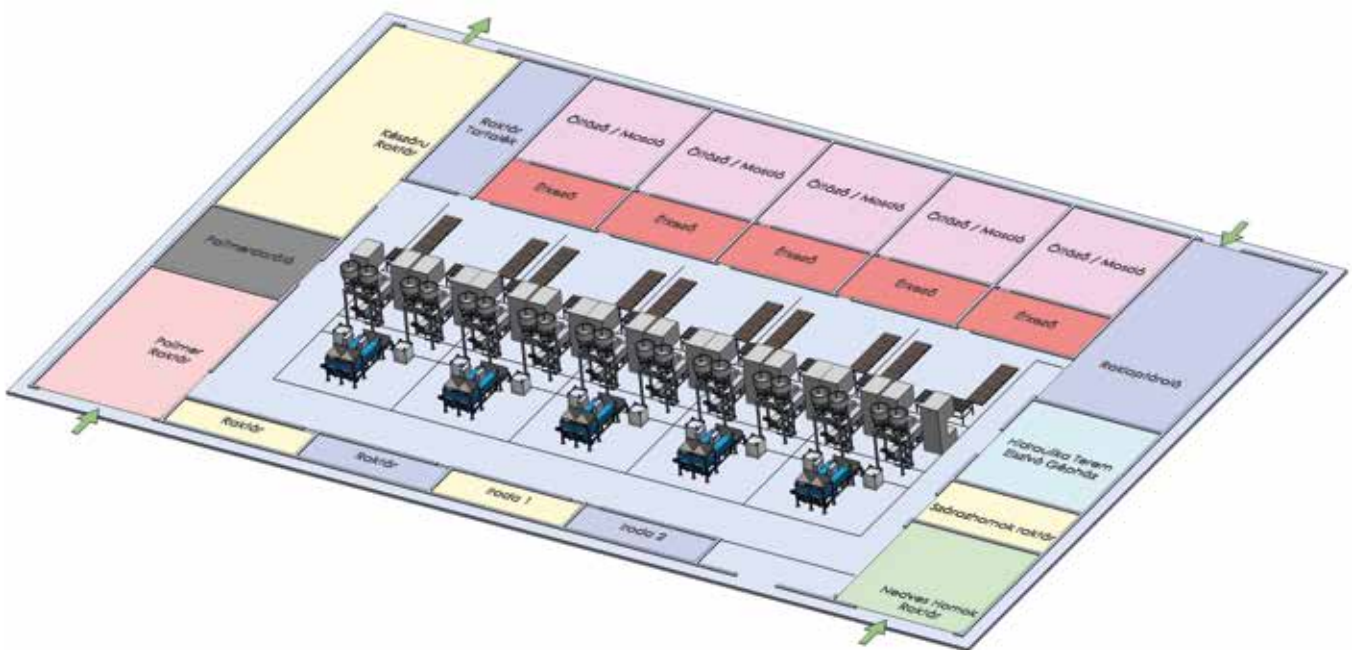
www.interdist.hu



# Homokpolimerek

Mai életvitelünk hatalmas mennyiségű műanyag hulladék keletkezésével jár, amelynek felhalmozódása egyre nagyobb problémát jelent. A homokpolimerek egyik fő összetevője épp ez a „hulladék”. A technológia segítségével előállított termék rendkívül esztétikus és strapabíró. Környezettudatos létünk elengedhetetlen feltétele, hogy minél több hasonló technológia váljon széles körben ismerté, és elérhetővé.

Today's lifestyle entails a huge amount of plastic waste, which is becoming more and more problematic. One of the main components of the sand polymer is exactly this waste. The products produced by the technology is extremely aesthetic and durable. Environmentally essential for our existence, that more similar technology become widely known and available.



A próbagyártás során kidolgoztunk egy ipari méretű termelési rendszert, mely moduláris jellegű. Törekedtünk a magasfokú automatizálásra és számítógépes rendszerszerirányításra. Természetesen fejlesztéseink folyamatosak.

## Homokpolimer Béta alapüzem bemutatása

A gyártósor alapmodulja 2 db. homokszárítóból, 2 db. ömledékképzőből és 4 db. hidraulikus présből áll. Folytatásukban a szociális blokk található. A termelési

volumen nagyságától függően ezeket egymás mellé lehet illeszteni. A két oldalhájó a raktárakat és a gépészeti helységeket tartalmazzák. Méreteik az üzem méretével nem kell, hogy arányosan növekedjen, inkább az alapanyag, illetve kész termék be/ki szállításának gyakoriságát kell sűríteni. A fej részben irodák alakíthatók ki.

A termelési folyamat úgy néz ki, hogy a homlokrakodós abba a homokszárítóba rak 1-1 kanál homokot, amely jelzőfénye/mobil hívója ezt jelzi. A homok bunkerek töltöttségi szintjét





mérőcellák érzékelik. A homokszárítók kimeneti oldalán a szárat homok a ládakocsikba kerül, amelyek mérőcellás dokkolóban találhatók és telítettségi szintjük vezérli a homokszárítók működését. A ládakocsik homokját sűrített levegő segítségével juttatjuk fel az ömledékképző garatja felett levő adagoló egységbe, amely szintén mérőcellákon helyezkedik el.

A targoncás a big bag polimer zsák mérleg cellákon álló dokkolójának hívására (optikai/mobil jel) kiviszi a zsákot az ömledékképzőhöz. A polimer is sűrített levegővel jut az adagoló egységbe.

A pignet adagolót nagyon ritkán kell tölteni, amely a homok és polimer adagolón van elhelyezve. Töltési igényét vizuálisan lehet műszak kezdetén ellenőrizni.

Az ömledékképző szintén mérlegcellára van építve. A töltési folyamatot úgy határoztuk meg, hogy sok kicsi töltetet alkalmazzunk, mert így a homok-polimer-pigment külön összekeverése elhagyható. Ennek értelmében az ömledékképző 1-2 kg-os adagokban kapja az automatikusan kimért alapanyagokat. Ennek ütemét az elvett ömledék mennyisége határozza meg, vagyis a termék kibocsátás mértéke automatikusan vezérli a bemeneti oldalak intenzitását, teljesítményét. Így abszolút homogén termékminőség garantálható.

Az operátor az ömledéket a présbe teszi, majd a pihentetőre. A csomagoló ember pedig raklapozza és pántolja. A targoncás raktárba viszi.

A fenti üzem évente ~ 3.200 t műanyag hulladékot képes feldolgozni, amely pl. 210.000 m<sup>2</sup> járólappal (9 lap /m<sup>2</sup>) előállítását jelenti. Műszakonként 16 fő és max. 500 kW/óra energia felhasználása mellett.

A csarnok használati melegvízellátása és fűtése a hulladék hő felhasználásával megoldható.

Az Innopress Kft-t a környezettudatos szemlélete inspirálja a technológia elterjesztésében és fejlesztésében. Cégünk a homokpolimer technológia tovább fejlesztésével és a gyártás eszközeinek előállításával, forgalmazásával foglalkozik. Az előállítható termékek skálája a prészerszámok sokféleségétől függ, amelyek igény szerinti elkészítését is tudjuk vállalni. A folyamatos fejlesztésnek köszönhetően a közeljövőben újabb homokpolimer termékek megjelenése várható, a különböző felhasználási céloknak megfelelően.

*Gubek Tibor - ügyvezető igazgató*  
Innopress Kft.  
[www.innopress.hu](http://www.innopress.hu)



### Műanyaggyártók részére speciális kenőanyagok és karbantartási termékek

Magas hőmérsékletet tűrő kenőanyagok 300°C-ig  
Tisztító zsírtalanító szerek  
Formaleválasztók, szilikonmentes is  
Korrózióvédő anyagok  
viasz- és zsírbázisúak

Teljes kenőanyag és karbantartási termék paletta NSF H1 regisztrált termékekből az élelmiszer csomagoló anyagot és orvosi eszközöket gyártók részére.

Információ, szakmai tanácsadás:

**HBH Kft. Setral képviselet**  
1161 Budapest, György utca 35.  
E-mail: [hbh@hbh.hu](mailto:hbh@hbh.hu)  
Fax: +36 1 221 3461  
Mobil: +36 20 355 2147



Palástfűtések, kerámia betétes palástfűtések

Lapfűtések, speciális fűtések

Hőérzékelők, hőfokszabályzók

Többcsatornás hőfokszabályzó egységek

Beömlőfűtések, csőfűtések

gyártása - javítása

**HITZE BT** • H - 1211 Budapest, Tekercselő u. 3/A.  
Telefon: +36 20 924 9781 • +36 20 941 6872  
[www.hitze.hu](http://www.hitze.hu) • [info@hitze.hu](mailto:info@hitze.hu)  
Telefon: +36 1 425 2833 • Fax: +36 1 278 2670

MMM 2001. BT.  
H-8083 Csákvár  
Paulini Béla utca 9.  
Tel./Fax.: +36 22 300 224



[www.plastics.hu](http://www.plastics.hu)  
[info@purchasing-office.hu](mailto:info@purchasing-office.hu)



## MOULD CLEAN & SAFE SERVICE

Fröccsöntő és nyomásos öntő szerszámok, formák szakszerű tisztítása (savazás) passzivalása, igény szerinti tárolása. A termelésből kikerülő szerszámokat telephelyünkre begyűjtjük, tisztításuk után raktárunkban kedvezményesen tároljuk ameddig nincs rájuk ismét szükség. Hiánypótló komfort szolgáltatás termelő cégek részére – bízzák ránk a piszkos munkát!

## TEMPERÁLÓ ÉS FOLYADÉKHŰTŐ SZAKSZERVIZ

Folyadékűtő készülékek és szerszámtemperálók szakszervize. Győri szervizpontunkon vállaljuk ezeknek az eszközöknek a teljeskörű karbantartását, tisztítását, javítását. Szerszámtemperáló alkatrészek széles választékban. Elsősorban saját márkáink, illetve az EU gyártmányok javítását vállaljuk!

## FOLYADÉKHŰTŐK BÉRBEADÁSA

**160 MW bérflottával állunk  
Ügyfeleink rendelkezésére!**

Ipari folyadékűtő készülékek bérbeadása. Költséghént elszámolható, nincs lekötött tőke. Raktárról szállítható készülékek széles választékban 4 kW – 1 000 kW hűtőteljesítménnyel.

## HŰTŐRENDSZEREK TERVEZÉSE ÉS KIVITELEZÉSE, HŰTÉSTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Kulcsrakész szolgáltatás az ötlettől a méretezésen, gépészeti tervezésen, teljeskörű kivitelezésen keresztül a beüzemelésig. Csőrendszerek építése, vízgépházak kialakítása, hőcserélők, vízlágyítók, vegyszeradagoló állomások, légtechnikai berendezések (légkezelők, fan-coil) telepítése.

- **Folyadékűtők szivárgásvizsgálata**  
Szivárgásvizsgálat és kötelező karbantartás, Nemzeti Klímavédelmi Hivatal felé történő adminisztráció
- **Alapanyagellátó rendszerek kivitelezése**
- **Vízanalitika, vegyszer adagolási szaktanácsadás és ellátás.**  
Automata vegyszeradagoló állomások telepítése.
- **Vízkezelő vegyszerek**  
Biocid, korróziógátló inhibitor, pelyhesítő vegyszer.



**ALBIS**



Suhajda Sándor

Tisztelt Vevőink, Partnereink!

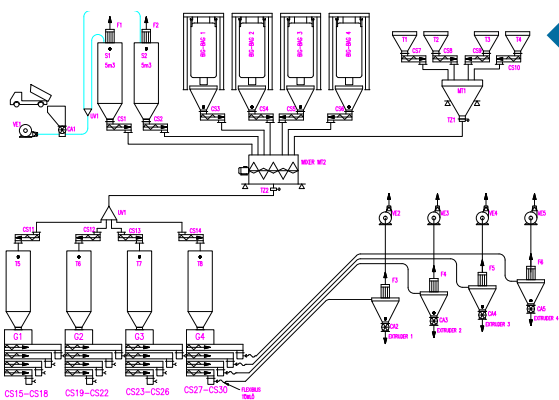
Örömmel tájékoztatjuk Önöket, hogy 2022. február 1-től az ALBIS PLASTIC Kereskedelmi Kft. ügyvezetői tisztségét Suhajda Sándor tölti be!

Személyében egy olyan tapasztalt és motivált vezetőt üdvözölhetünk, aki 20 éve tevékenykedik a műanyagiparban, számos kereskedelmi pozíciót töltött be ez idő alatt, köztük, több, mint 10 évig, értékesítési és marketing vezetője volt egy magyar, nemzetközi piacokon is aktív, kompaundáló vállalatnak.

Hisszük, hogy az ALBIS PLASTIC Kft. Sándor csatlakozásával tovább erősíti pozícióját a magyar piacon! Cégünk hosszú távú partneri kapcsolatokra törekszik mind vevői, beszállítói és partnerei tekintetében!

**We drive polymer distribution.  
Easy, smart, passionate.**

Üdvözzettel:  
ALBIS PLASTIC Kft.  
**albis.com**



**GRAVIMETRIKUS ALAPANYAG KEVERŐ, és KÖZPONTI ANYAGELLÁTÓ RENDSZER**  
3 ezer tonna - 75 ezer tonna/év kapacitással  
BELTÉRI SILÓK, BIG-BAG KITÁROLÓ ÁLLVÁNYOK



KORONA KISŰLÉSES FELÜLETKEZELŐK METALIZÁLT FÓLIÁHOZ IS  
ANTI SZTATIZÁLÓK ATEX-es KIVITELBEN IS  
SZILIKON CSÖVEK d= 80 - 250 mm-ig

**KÜNDIG CONTROL SYSTEMS**  
The Gauge Manufacturer for Film Extrusion SWISS MADE

FÓLIA - és LEMEZ VASTAGSÁG MÉRŐK, VASTAGSÁG SZABÁLYOZÓK

**ZAMBELLO** riduttori srl



EGY és KÉTCSIGÁS EXTRÚDER HAJTÓMŰVEK, **TOSHIBA** FORDULATSZÁM SZABÁLYOZÓK

**INNELTRADE Kft.**

H-2000 Szentendre Sztaravodai út 98/a  
tel: 06 26 505 307 ● e-mail: info@inneltrade.hu ● www.inneltrade.hu

# A Polifoam Kft. kapacitásbővítéssel reagál az új kihívásokra

A Polifoam Műanyagfeldolgozó Kft., mint a japán tulajdonban lévő Trocellen Csoport tagja a közép-kelet-európai térség vezető térhálósított habalapú megoldásokat kínáló vállalata.

Az alapítástól eltelt csaknem négy évtized alatt fogalommal váló Polifoam termékeket rugalmasságuk, hatékony energia- és rezgéselnyelő képességük, kiváló szigetelő tulajdonságuk, tartósságuk, valamint jó ár-érték arányuk révén széles körben alkalmazzák a sport és szabadidő ágazatban éppúgy, mint a csomagolástechnikában, az autóiparban, valamint az építőiparban és a gépészetben. Az említetteken kívül számos egyéb felhasználási területre kínálunk innovatív megoldásokat. Széles termékportfóliónk lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy hatékonyabban és biztonságosabban sportoljanak, élvezetesebb legyen a szabadidős tevékenységük, csendes, komfortos otthoni és munkahelyi környezetben lehessenek. Ipari felhasználásra tervezett, az egyedi igények figyelembevételével kialakított, magas minőségű termékeink fentartható megoldást nyújtanak ügyfeleink számára, bármely iparágban is tevékenykednek. A Polifoam Kft. központi irodája, fő habgyártó és feldolgozó üzeme Budapest IX. kerületében található.

2021 tavaszán került átadásra a Polifoam Kft. új gyáregysége a Budapest vonzáskörzetében található Dabason. A zöldmezős beruházásként épült új gyáregység a habgyártás egyedi követelményei szerint került megtervezésre és kialakításra. Az új üzemben készülő termékek elsősorban a Trocellen Csoport Sport Üzletágának termékportfólió bővítését szolgálják, mivel a folyamatosan változó sportolási szokások a sporteszközök esetében is szükségessé teszik az új termékváltozatok kialakítását. A technológiai újításoknak köszönhetően tovább tudjuk csökkenteni innovatív megoldásaink környezeti terhelését a gyártási folyamatok kezdetétől a termékek teljes életciklusán keresztül. Az új gyáregység biztosította megnövelt habgyártó és feldolgozó kapacitás lehetővé teszi a Polifoam Kft. számára, hogy szélesebb termékportfóliót kínáljon, szorosabb partnerkapcsolatokat alakítson ki és egyben jelentősen növelje értékesítését. A kapacitás bővítése a Trocellen Csoport többi vállalata és üzletága számára is lehetőséget kínál a későbbiekben a termékfejlesztésre és a kínálatbővítésre.



A Trocellen Csoport Autóipari Üzletágának új feldolgozó üzemésztintén 2021-ben kezdte meg működését a Budapesthez közeli Dunaharaszti-ban. Az Autóipari Feldolgozó Központ lehetővé teszi, hogy megnövelt kapacitással, hatékony termelést lehetővé tevő technológiával, az autóipar szigorú szabványainak megfelelő megoldásokat kínáljunk. A modern eszközparkkal felszerelt habfeldolgozó üzemünk innovatív termékek előállításával járul hozzá a hatékonyabb, fenntarthatóbb és gazdaságosabb közlekedési lehetőségek megvalósításához. A fejlett gyártási folyamatoknak köszönhetően a Trocellen Autóipari Üzletága képes lesz még jobban kielégíteni az egyre növekvő piaci igényeket és az autóiparban is tapasztalható egyre magasabb minőségi követelményeket az elkövetkező időszakban is.

A Polifoam Kft. stabil és megbízható munkáltató, ahol nemzetközi munkakörnyezetben, kellemes légkörben dolgozunk együtt. A technológiai fejlesztések mellett vállalatunk sikereihez elsősorban munkatársaink elkötelezett és szakértő tevékenysége járul hozzá. Nagyra értékeljük és megbecsüljük kollégáink erőfeszítését és magas minőségű munkáját.

Az új üzemek megnyitásával párhuzamosan számos pozícióba keresünk új munkatársakat. Ha szeretne egy dinamikus fejlődő vállalatnál dolgozni ahol a munka új irányokat és kihívásokat jelent, akkor a Polifoam Kft. a megfelelő munkahely az Ön számára. Kérjük, a [www.polifoam.hu/karrier/](http://www.polifoam.hu/karrier/) oldalon érdeklődjön nyitott pozícióinkról!



**Polifoam Műanyagfeldolgozó Kft.**  
**Trocellen Csoport**  
[www.polifoam.hu](http://www.polifoam.hu) [www.trocellen.com](http://www.trocellen.com)

# A Nexam Chemical/Plasticolor bemutatja a reaktív újrahasznosítást – az újrahasznosítás jövője

Minden évben több száz millió tonna műanyagtermék készül, jelenleg mégis csupán ezek töredéke kerül újrahasznosításra. Számos kezdeményezés célozza ennek az aránynak a növelését, például az Európai Uniónak a műanyagokkal kapcsolatos stratégiája, mely azt irányozza elő, hogy 2030-ra minden műanyag csomagolás váljon újrahasznosíthatóvá vagy újrafelhasználhatóvá. Ennek a célnak az eléréséhez új módszerek szükségesek, hogy lehetővé váljon a műanyagok újrahasznosítási arányának növekedése; fejleszteni kell többek közt a begyűjtést, a válogatást, valamint az újrahasznosítás jelenlegi módszereit, a mechanikai és a kémiai újrahasznosítást.

Napjainkban a műanyagok újrahasznosításának leginkább elterjedt módja a mechanikai újrahasznosítás, melynek komoly hátránya, hogy az újrahasznosítási eljárás következtében a műanyag termékeknek az egymást követő újrahasznosítási körök alkalmával többnyire romlanak a minőségi és mechanikai tulajdonságaik. Ezt a folyamatot nevezzük a műanyag értékcsökkentő, minőségromlással (degradációval) járó újrahasznosításának. Példaként említhető az újrahasznosított PET (rPET), mely elsősorban műanyag palackok újrahasznosításával készül, aminek során nem palackgyártásra használják fel ismét, hanem olyan szerényebb műszaki igényű termékeket készítenek belőle, mint a poliészter ruházati cikkek, a PET műanyag pántok vagy a PET tálcák. A poliészter ruhák és a PET-ből készült tálcák csak elvéve kerülnek újrahasznosításra, többnyire hulladékégetőben vagy személtlerakóban végzik. Az alapanyagokat tekintve valóban körforgásos gazdaság elérése érdekében mindenfajta műanyagot újra kell hasznosítani, mindből új termékeket kell készíteni: a palackokból új palackokat, a poliészterből új poliésztert, az étkezőtálcákból új étkezőtálcákat.

E probléma megoldásaként a Nexam Chemical a 2021-es évben megalkotott egy vadonatúj újrahasznosítási koncepciót, nevezetesen a reaktív újrahasznosítást, melyhez egy olyan új termékportfólió társul, ami kifejezetten a leggyakoribb műanyag típusok, a polipropilén, a polietilén és a PET újrahasznosítását megcélozva került kifejlesztésre. A reaktív újrahasznosítás költségghatékony, gyors és jó energiahatékonyságú módszer, mellyel kiemelkedő minőségű műanyagok hozhatók létre. A reaktív újrahasznosítást a mechanikai újrahasznosítás folyamatába iktatva – bizonyos vegyi anyag adalékok használata révén – lehetségessé válik a műanyagok minőségének javítása, tulajdonságaik helyreállítása. A műanyagok eredeti tulajdonságának helyreállítása révén az eljárás lehetővé teszi, hogy gyengébb

minőségű műanyag termékek is újrahasznosításra kerüljenek. A módszer alkalmazható mind a műanyag-újrahasznosítók, mind a műanyag-átalakítók meglévő extruder gépeiben.



1. ábra: A műanyag életciklusa az újrahasznosítás során. A műanyag minőségének javítása nélkül a tulajdonságai minden egyes ciklust követően egyre romlanak. A reaktív újrahasznosítás révén a Nexam Chemical termékeivel ez elkerülhető.

## Az újrahasznosított PET reaktív újrahasznosítása

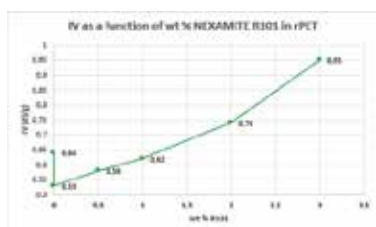
A PET és az újrahasznosított PET (rPET) anyagokat leginkább belső viszkozitásuk alapján osztályozzuk. Például egy PET palack belső viszkozitása  $\eta > 0,8$  dl/kg, a poliészter rostban lévő PET-é  $\eta > 0,6$  dl/kg, és így tovább. A belső viszkozitás a polimer molekulatömegét jelzi. A PET újrahasznosítási és feldolgozási (kompaundálási) fázisában a belső viszkozitás

csökken. A Nexam Chemical által kínált termékek alkalmazásával növelhető és eredeti szintjére emelhető az újrahasznosított PET belső viszkozitása, s így lehetővé válik a műanyag magasabb viszkozitást igénylő termékekhez való felhasználása. Mivel a kompaundálási eljárás során csökken a belső viszkozitás, a Nexam Chemical új termékei azt is lehetővé teszik, hogy a felhasználó visszaforgassa az újrahasznosítási folyamatba a gyártás hulladékanyagait.

Az újonnan kifejlesztett NEXAMITE F101 specifikus felhasználási területe a poliészter-újrahasznosítás, melynek során lehetségessé válik az olyan rPET anyagok rostszál-pörgetéses felhasználása, amelyeknek gyenge minősége és alacsony belső viszkozitása egyébként ezt nem tenné lehetővé. A termék egy mesterkeverék, melyet jellemzően 2 tömegszázalékos koncentrációban kell hozzáadni az újrahasznosított PET-hez a pörgetési folyamat előtt.

Az újrahasznosított PET másik fontos alkalmazási területe a hőformázással készülő tálcákhoz és csomagolóanyagokhoz szükséges lapok és fóliák gyártása. Az élelmiszersomagolás céljára is jóváhagyott NEXAMITE R101 alkalmas arra, hogy javítsa az A-B-A fóliák B rétegének belső viszkozitását. Ennek köszönhetően bővíthet a költséghatékonyan készülő újrahasznosított PET anyagok választéka, mégpedig anélkül, hogy kompromisszumokat kellene kötni a minőség terén. A NEXAMITE R101 révén elérhető nagyobb belső viszkozitásnak és ömledékszilárdságnak az is jelentős haszna, hogy csökken a fólia sérülékenysége az extrúzió során.

Az újrahasznosított PET kezdeti belső viszkozitásától függően a NEXAMITE R101 jellemző adagolási aránya 0,5-2 tömegszázalék. (Ld. az alábbi grafikont.)



2. ábra A belső viszkozitás emelkedése az alkalmazott NEXAMITE R101 függvényében. A kompaundálás hőfoka: 280 °C.

### A polipropilén reaktív újrahasznosítása

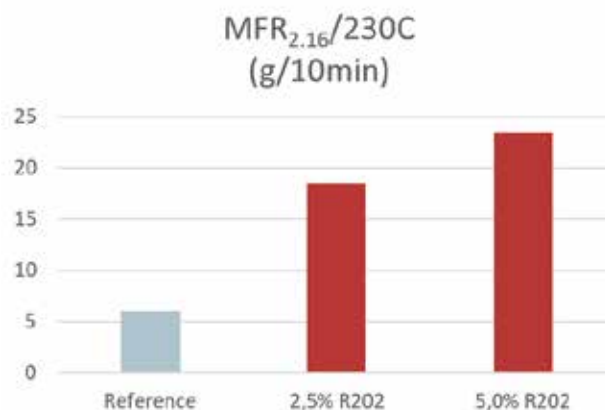
A polipropilén újrahasznosítása során nem mindig lehetséges úgy külön kezelni ennek a műanyagfajtának az eltérő folyási jellemzőjű típusait, hogy az extrúzióknak és a későbbi alkalmazásnak megfelelő jelleget érthessünk el. A Nexam Chemical által kifejlesztett termékek alkalmazásával szabályozni lehet a folyásindexet (MFR) az újrahasznosított polipropilénben. Az MFR az adott reaktív újrahasznosítási terméktől függően emelhető vagy csökkenthető.

A polipropilén folyási sebességének növelését a NEXAMITE R202 alkalmazásával lehet elérni. Például véve egy eredetileg 6-os MFR<sub>2</sub> értékű polipropilén rostból készült, fröccsöntéshez használatos szálát, 2,5% NEXAMITE R202

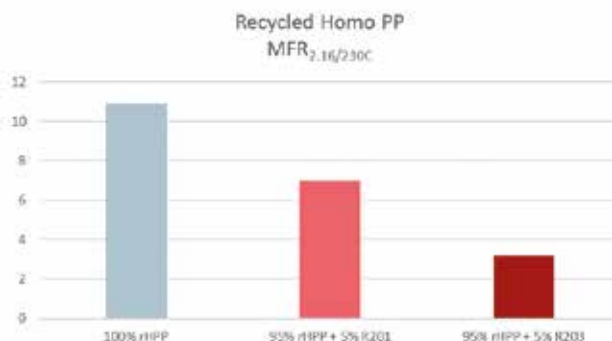
hozzáadásával az MFR értéke 18,5-re növelhető, ami a megcélzott alkalmazást tekintve igen hasznos.

Reference: rPP, application rope		
	MFR <sub>2</sub> (230degC)	Rel. diff.
rPP	6	
2,5% R202 in rPP	18,5	+205%
5,0% R202	23,4	+290%

A polipropilén újrahasznosítása során gyakran emelkedik az MFR értéke. Ez kedvezőtlen az olyan komolyabb igénybevételű alkalmazások során, mint például a fóliák, lapok, csövek és profilok gyártása. A NEXAMITE R201 és R203 egyaránt alkalmas arra, hogy csökkentse az adott anyag MFR értékét és ezáltal az ömledékszilárdságát. Az alábbi adatok azt mutatják be, hogyan csökkenhet az újrahasznosított homopolimer PP MFR értéke akár 70%-kal, ami alkalmassá teszi síkfólia vagy lemezlap gyártására.



Nem csupán a feldolgozási tulajdonságok változnak, a mechanikai jellemzők is javíthatóak. Példaként alább láthatóak egy újrahasznosított, nem szőtt polipropilén adatai. A gyenge mechanikai képességekkel bíró anyagnak mind a rugalmassága, mind a nyúlása jelentős mértékben javult, így alkalmassá vált arra, hogy egy újabb körben új termék készüljön belőle.



### PP ömledékmódosító: NEXAMITE R203

A szakadási nyúlás javulása következtében a módosított

anyag ridegsége jelentős mértékben csökkent. Az anyag egyúttal jóval rugalmasabbá is vált.

Recycled Homo PP (rHPP)		
	MFR <sub>2,16/230°C</sub>	Rel. diff.
100% rHPP	10,9	
95% rHPP + 5% R201	7,0	-36%
95% rHPP + 5% R203	3,2	-71%



Hungary Kft.  
2330 Dunaharaszti, Fő u. 272.  
Tel.: +36-30-701-1522  
www.nexamchemical.com

## Minőséget gyártunk 1982 óta

Műanyagok, vegyi anyagok, ipari segédanyagok,  
gumiipari segédanyagok.

2072 Zsámbék, Új Gyártelep 0170/4  
+ 36 (23) 342 238



### Bemutakozás

Az üzem székhelye Zsámbék, az M1 autópálya mellett, Budapesttől 26 km-re.

A Qualchem Trade Kft. műanyag alapanyag és vegyi áru termékeivel ismert a hazai piacon. Vegyi anyag, műanyag alapanyag kereskedelmén túl jelentős műanyag alapanyag gyártó, valamint műanyag hulladék feldolgozó kapacitással is rendelkezik. Kínálatunkban a regranulátumok, darálékok, kompaundok nagyobb mennyiségben és széles választékban állnak partnereink rendelkezésére.

Az elmúlt évtizedekben felhalmozott komoly műszaki tudást kamatoztatva folyamatosan fejlesztjük termékeinket. Termékeink fejlesztésénél legfontosabb szempont partnereink igénye, elvárása és megelégedettsége.

### Kereskedelem

- Műanyag alapanyag, segédanyag, mesterkeverékek: Granulátumok, kompaundok, regranulátumok, darálékok. Speciális kompaundok: égésgátolt, erősített, töltött, ütészálló, színezett, Danamid és Qualinyl márkanév alatt PA kompaundok, valamint Qualiprop (PP), Qualistyr (PS) termékek. Qualisorb és Agrosorb saját gyártású UV stabilizátor, Maxithene és Unimax színes mesterkeverékek. NoSmall és ProFresh szagtalanító, frissesség megőrző mesterkeverékek.

- Műanyag hulladék átvétel, felvásárlás  
A másodlagos anyagok piacán jelentős szerepet vállalunk a műanyag hulladékok újrahasznosításával.
- Vegyianyag, festékipari, építőipari, gumiipari anyagok, töltőanyagok

### Szolgáltatásaink

- Kompaundálás: különféle módosító anyagok bekeverése, töltő- és erősítőanyagok (pl.: üvegszál, talkum, kréta, wollasztionit, bárium-szulfát stb), - adalékanyagok (UV/hő stabilizátor, égésgátoló), Színezés (mesterkeverék)
- Regranulálás: tömegműanyagok (PE,PP,PS), műszaki műanyagok (PA, PC, PC/ABS, ABS, PBT, POM, teflon, stb)
- Darálás: tömbök, enguszok, technológiai hulladékok, selejtek.

A kezelés minden esetben szelektíven történik.



Cím: 2072 Zsámbék, Új Gyártelep 0170/4  
Tel: +36 (23) 342 238  
E-mail: sales@qualchem.hu, www.qualchem.hu

# Válassz Hibrid gépet, válassz HiKoki-t!

**MV**  
MULTI VOLT

**HiKOKI**  
HIGH PERFORMANCE POWER TOOLS



max.

**1800**  
Nm

- WR36DA ¾", akár 1800 Nm,
- WR36DB ½" akár 1650NM,
- IP56 szabvány szerint por és vízálló,
- állítható nyomaték,
- szénkefe mentes motor,
- Hi5 Garancia
- Hibrid gép, nem csak akkuról,  
hanem akár hálózatról is üzemeltethető

**WR 36DA / DB**

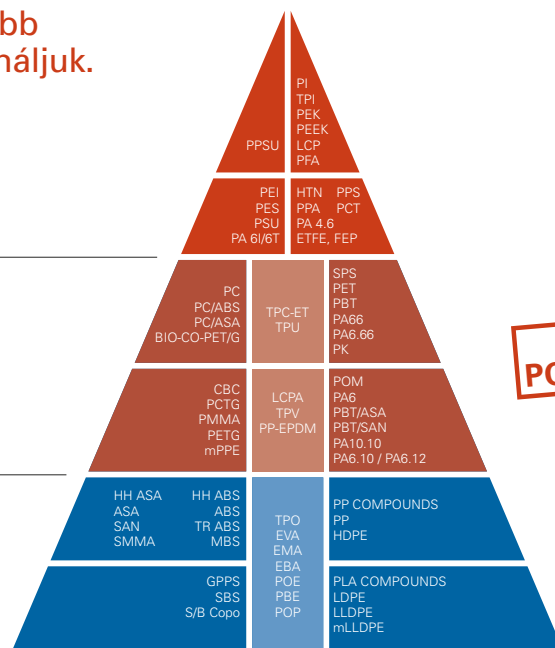


## Az igényeinek leginkább megfelelő polimert kínáljuk.

nagyteljesítményű műanyagok

műszaki műanyagok

standard műanyagok



**Biesterfeld**  
Competence in Solutions

**YOUR  
POLYMERCOACH!**

amorf      flexibilis műanyagok      részben kristályos

**Biesterfeld Interowa GmbH & Co KG**

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



A WILHELM Budapest Kft. a Friedrich Wilhelm GmbH & Co.KG bécsi központú csapatának tagjaként közel 40 közismert nyugat-európai gépgyártót képvisel Magyarországon.

Szakterületeink közé tartozik az újrahasznosítás és a műanyagfeldolgozás is.

Kiemelt berendezéstípusok: mérő- és adagolórendszerek, anyagszállítási megoldások, mosósorok, extruderek, profilgyártók, őrlő- és aprítógépek, újrahasznosítás; továbbá foglalkozunk a felsorolt és egyéb berendezések tartozékaival: fogaskerékszivattyúk, szűrők, vágófejek.

Egy nemzetközileg sikeres vállalkozásként a következőket ajánljuk figyelmükbe: Támogatás megkeresésektől a beüzemelésig – többek között megbeszélések és tesztek szervezése, ajánlatok bekérése és fordítása.

Az Európai Unió pályázati kiírások teljeskörű támogatása.  
Képzések, betanítás, eladás utáni szolgáltatások szükség szerint.

További információt a [www.wilhelm.hu](http://www.wilhelm.hu) oldalon talál rólunk, illetve forduljon hozzánk bizalommal az alábbi elérhetőségeken:

Sirián Szilvia  
Kereskedelmi asszisztens  
zsirian@wilhelm.hu  
+36-30-822-7828

**WILHELM**  
Budapest Kft.

Hornung József  
Kereskedelmi vezető  
jhornung@wilhelm.hu  
+36-30-933-7159

# A MAGIC MP TISZTÁN ELEKTROMOS HAJTÁSÚ FLAKONFÚVÓGÉPEINEK ÚJABB FEJLESZTÉSEI

. Az olasz Magic Mp Spa 1997-ben bemutatott első tisztán elektromos hajtású „all electric” flakonfúvógépe után ma már a piac számos szereplője ismerte fel azokat a jelentős előnyöket, melyeket ezek a gépek nyújtanak, mint például:

- A teljes olajmentesség, amely biztosítja a tiszta térben való működést
- A szabadalmazott energia-visszanyerő rendszert, amely több mint 60% energiamegtakarítást eredményez a hidraulikus gépekhez képest
- A karbantartási költségek jelentős csökkenése
- Az üzemi zajszint alacsony szintje

Az előnyöket az utóbbi fejlesztések tovább növelték és ma a Magic gépek a piacon egyedülálló előnyöket biztosítanak felhasználóiknak.

Ezeknek a gépeknek megbízhatósága és hosszú élettartama - amely a gondos tervezés és kivitelezés eredménye - közismert a piacon.

Az elektromos hajtású fröccsegység Magic tervezés és az elektromechanikus szerszámzáró mechanizmus egyedülállóan hatékony szabadalmazott megoldás.

A jelentős energiamegtakarításhoz az új tervezésű alacsony súrlódási energiát felvevő hajtáslánc is hozzájárul, azon túl, hogy a rendszer rezgésmentes és az üzemi zajszint ennek következtében rendkívül alacsony.

A szánok mozgását köszörült prizmatikus szánvezetéseken fogaskerék hajtóművel szerelt legújabb generációjú frekvencia szabályozású brushless motorok biztosítják.

A forradalmian új, szabadalmazott szerszámzáró mechanizmuson túl nagyon jelentős a szintén szabadalmazott szerszámzártó egység, melynek elmozdulási úthossza változtatható, így lehetővé válnak olyan műveletek, amelyek a fix pozíciójú szerszám esetén nem lehetségesek. Ilyen például a szimmetria tengelyen kívüli nyakkal rendelkező flakonok fúvása, vagy ilyen sorjázási műveletek megvalósítása.

Ugyancsak jelentős az a tény, hogy a szerszámzáróerő szabályozható a flakon jellegének meg-felelően, vagy vegyük figyelembe a szerszámzártó lapok tökéletes paralellizmusát is, ahol a záráskor fellépő nyomóerő teljesen egyenletesen oszlik el a szerszámzártó lapok teljes felületén.

A fröccsfúvó gépeknél a nyújtó túske mozgatása kettős hatású elektro-pneumatikus munka-hengerrel történik, s a legújabb fejlesztések eredményeként a fúvótúske axiális mozgása közvetlenül a vezérlő panelről elektronikusan nagy pontossággal szabályozható a gép leállítása nélkül.

A Magic által kifejlesztett innovatív megoldás lehetővé teszi a holt idők minimálisra való csökkentését és jelentős anyag- és szerszám megtakarítást eredményeznek.

Említésre méltó az is, hogy a szerszámcsere művelete egy új csuklós emelő kar beépítésével egyszerűbb és munkavédelmi

szempontból biztonságosabb lett. A dolgozónak nem kell a nyitott munkavédelmi burkolatok mellett a gép belső terében dolgoznia.

Külön érdeklődésre tarthat számot a kész temékek csomagolásának automatizálására újonnan létrehozott önálló részlegként működő Magic Robotica.

Az új részleg által gyártott innovatív automata rendszerek a szerszámból kilépő flakonok további, a gépen kívüli automatikus kezelését, például a nyak lemunkálását, a flakonok gáztömörségének vizsgálatát, a flakonok szállítását, rendezését, súlyának ellenőrzését, megadott paraméterek szerinti egységcsomagok készítését végzik.

Példaként megemlítve az automata flakon kihordó és tömörségvizsgáló egységet és annak főbb paramétereit.

Ezen automata rendszerek előnye, hogy:

- Alkalmazható bármely fröccs-fúvó géphez
- Egyszerűen és gyorsan lehet formátumot váltani
- 7"-os színes HMI kezelői panel
- Egyszerű kommunikációs protokoll a flakonfúvógéppel
- Szervó-hajtásvezérlés
- Frekvenciaszabályozású flakon szállító konvektor
- Pneumatikus működtetésű mechanikus flakon rögzítő
- Automata kalibrációs tömörségvizsgáló,
- Érintőképernyős kezelői panel a paraméterek, adatok bevitelére: dátum, a teszt időtartama, a vizsgált flakon típusa, maximális megengedett nyomásvesztés, stb.
- A monitoron kijelzett adatok: a gyártás dátuma, a selejt és a hibátlan flakonok száma,

Az egyes flakonoknál mért nyomásvesztés, és megengedett maximális veszteség.

- Sorozatos selejt észlelés esetén riasztás
- Maximális érzékenység: 0,2 mbar

A Magic különös súlyt fektet a gépek minőségén és megbízhatóságán túl a gépek árfekvésére is, különösen fontos ez a kis úrtartalmú kozmetikai és gyógyszeripari flakonoknál, ezért ezen gépek gyártása az ME-T3-as modelltől maximum az ME-T12 típusig a Magic Robotica üzemében történik. Ezek a gépek, melyek egy tucatnyi szabadalom és több mint 15 év fejlesztés eredményei, egyedülállóak a piacon.

A mikrométer pontosságú technológiai megoldások, az internet nyújtotta előnyök, a távszerviz, valamint az elektromos hajtástechnika legújabb eredményeinek felhasználásával az elért eredmények biztosítják a működő erőhatások oly pontos elosztását, amely korábban lehetetlen volt és ez biztosítja a technológiai műveletek stabilitását és azok nagy pontossággal való ismételtetését. Mindezt figyelembevéve a gondos gyártási struktúra megválasztása

lehetővé tette, hogy ezen gépek árfekvését kb. 15%-kal csökkenteni lehetett.

Fontos megjegyezni még, hogy az igen versenyképes ár mellett nagy előny, hogy a legtöbb gyártó gépein alkalmazott szerszámok tökéletesen csereszabatosak és változtatás nélkül alkalmazhatók az MTM gépeken anélkül, hogy új szerszámokat kelljen gyártani.

Dr. Ágoston András  
Eurotechnika 2000 kft.  
1117 Budapest, Hunyadi János út 3  
Tel. +36- 1- 382- 0102  
www.eurotechnika.hu,  
E-mail: info@eurotechnika.hu



- Extruziós flakonfúvók
- PET flakonfúvók
- Elektromos és hibrid fröccsöntőgépek
- Vákuum és présleghőformázók
- Szerccs fólia gyártósor
- Öntött fólia és lemezgyártó sorok
- Több rétegű tömlő fólia gyártó sorok
- Konfekcionáló hegesztő gépek
- PET hulladék újra hasznosító sorok
- Szerszámtemperálók,
- Zártrendszerű technológiai hűtőgépek

**Eurotechnika 2000**  
Műanyagipari kereskedelmi és Szolgáltató kft.  
1117 Budapest, Hunyadi J. út 3  
Tel.: 382 0102  
Fax: 206 7430  
E- mail: europlast@hotmail.it  
www.eurotechnika.hu



Inpiro Magyarország Kft.

## Fűtési megoldások a műanyagipar számára!



Kerámia sugárzók



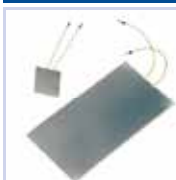
Kvare- és halogén  
sugárzók



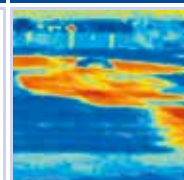
Fűtőpatronok



Csőfűtőtestek



Fűtőlapok



Hőkamerás mérések

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

Tel.: +36-1 320-2238 • Fax: +36-1 320-2109 • wallis@inpiro.com • www.inpiro.hu

# www.bb-press.hu

# Végeselemes szimulációkkal támogatott anyagfejlesztési projekt bemutatása

## Bevezetés

A cikk egy olyan őrlött barackmaghéjat és dióhéjat felhasználó kompozitfejlesztési folyamatot mutat be, melynek során végeselemes és fröccsöntési szimulációkkal lehetett csökkenteni a vizsgálatokhoz szükséges időt és kiadásokat. A cél egy olyan polimer alapú kompozit létrehozása volt, mely töltőanyagként őrlött dióhéjat vagy barackmaghéjat tartalmaz.

Az anyagösszetétel 5 paraméterének változtatásával, összesen 450 kombinációval jutottunk el a végleges, minden célnak megfelelő változatig.

Az optimális anyagösszetétel meghatározása Digimat programmal történt, melynek számítási eljárásához szükséges inputokat szakítópróbatestes vizsgálatokkal, valamint az [1]-[9] cikkek felhasználásával határoztuk meg. A leggyakoribb módszer a nyomóvizsgálat volt, a rugalmassági modulus műszerezett keménységméréssel lett meghatározva. A fröccsöntési szimulációkhoz a Moldex3D, a mechanikai szimulációkhoz pedig az MSC.Marc szoftver került felhasználásra.

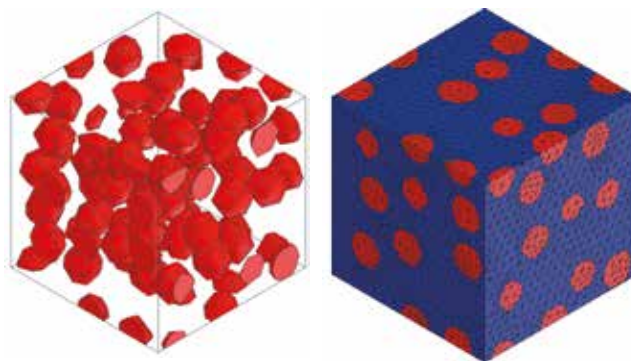
## Anyagösszetétel meghatározása Digimat szoftverrel

A Digimat egy olyan program, melyben két vagy több fázist definiálva előállíthatók különböző kompozitok, figyelembe véve az erősítő anyagok alakját, méretét, tömegarányát, eloszlását. A tulajdonságok megállapítására alapvetően két modul használható. Az MF (Mean Field homogenization) modul homogenizációs módszert alkalmaz, míg az FE (Finite Element homogenization) modullal végeselemes módon határozhatóak meg a kompozitok tulajdonságai. Mivel az MF modul csak ellipszoid töltőanyag alakot használ, a munkához az FE modul került felhasználásra.

A fejlesztendő anyagot 5 paraméter kombinációjával határoztuk meg, mely összesen 450 lehetséges változatot jelentett. A változókat és azok értékeit az 1. táblázat tartalmazza. A táblázatban szereplő szemcsealak az erősítő anyag őrlésének idejével befolyásolható.

A Digimat használatával a cél az volt, hogy a 450 lehetséges változathoz a paraméterek hatásainak ismerete nélkül ne kelljen előállítani és egyesével megvizsgálni minden kompozitot. Az FE modul lényege, hogy az anyagmodellek definiálása után a program kitölt egy térfogatot a definiált beállításoknak megfelelően adott alakú, méretű, tömegarányú töltőanyaggal, majd végeselemes hálót készít erre a geometriára. A terhelés definiálását követően a szimulációt elvégezve az eredményekből előállíthatóak a releváns anyaggörbék, melyeket összehasonlítva meghatározhatóak a kedvező paraméterkombinációk.

A modellépítés első lépése a mátrixanyagok definiálása, melyekhez szakítóvizsgálatok készültek. A következő lépés az erősítőanyag fázisának definíciója volt. Itt kell megadni a tömegarányt, a szemcsék méretét, alakját, eloszlását, orientációját. Az anyagmodellek alapján a program létrehozza a geometriát, valamint a végeselemes hálót, melyről egy példát mutat az 1. ábra. Az őrlött barack és dió, valamint a mátrix anyag közötti kohéziós tulajdonság meghatározása egy-egy előzetesen legyártott kompozit alapján történt, melyet szintén beépítettünk a modellbe.



1. ábra 30 %-os tömegarányú geometria és végeselemes hálója

1. táblázat Vizsgált paraméterek (szemcseméret [mm])

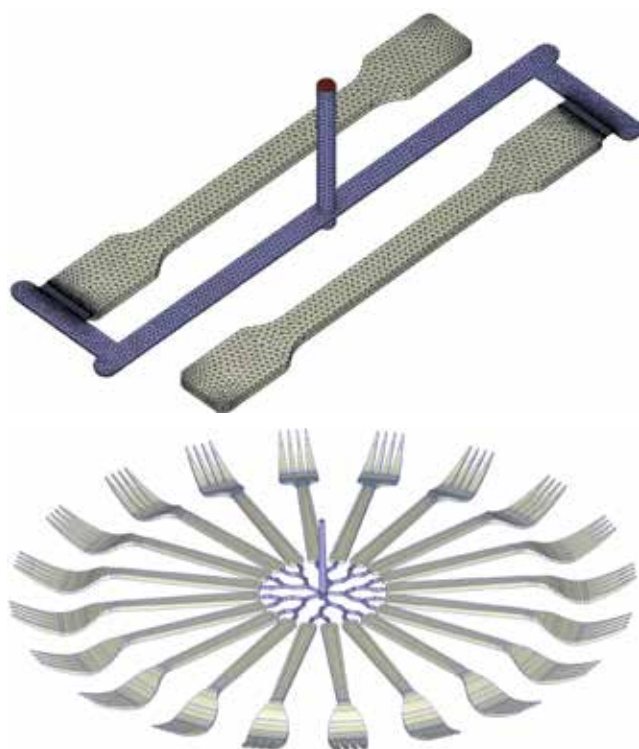
Paraméter	Érték				
Mátrixanyag	polipropilén (PP)		politejsav (PLA)		polisztirol (PS)
Erősítő anyag	dió			barack	
Tömegarány	10%	20%	30%	40%	50%
Szemcsealak	gömb		ikozaéder		prizma
Szemcseméret	0,1±0,02	0,2±0,02	0,05-0,2	0,2-0,4	0,02-0,6

A terhelés definiálása után futtathatók a szimulációk. Eredményül a valódi nyúlás – valódi feszültség diagramok kerültek összehasonlításra. A szemcsealakot és szemcsenagyságot tekintve a többi paraméter változatlansága mellett a kedvezőbb és kedvezőtlenebb változatok között a különbség csak 0,5 % – 1 % volt. A szimulációkkal megspóroltuk ezeknek a kisebb jelentőségű változóknak a mérésekkel történő vizsgálatát. Ha minden kombinációt le kellene gyártani, előfordulhat, hogy a mérési bizonytalanság miatt elveszik ez a különbség.

A Digimat szimulációk eredményei alapján kiválasztott 6 anyagkombinációval készültek el a további vizsgálatok. Az anyagok közül 2 kopolimer polipropilén (kopoPP), 2 homopolimer polipropilén (homoPP) és 2 politejsav (PLA) alapú volt. Az erősítő anyag minden esetben a barackmaghéj volt, mivel a dióhéjnál előnyösebb tulajdonságú kompozitokat eredményezett használata.

### Fröccsöntés szimulációk Moldex3D szoftverrel

Az előbbieken meghatározott 6 anyagkombinációval készültek el a fröccsöntés szimulációk. Ehhez a Moldex3D programot használtuk, melyhez először létre kellett hozni az anyagmodelleket. Ennek érdekében első lépésben szabványos szakítópróbatetek szimulációját végeztük el, majd az eredmények alapján redukáltuk az anyagváltozatok számát 3-ra, melyekkel kés és villák lettek megvizsgálva. A geometriákat a fröccsöntéshez szükséges elrendezéssel a 2. ábra mutatja.



2. ábra Szabványos próbatetst és villa geometriája fröccsöntés szimulációhoz

A fröccsöntés szimulációk előnye, hogy próbálóvések nélkül vizsgálhatók különböző szerszámelrendezések,

prognosztizálhatók fröccsöntési hibák és lehetőség van ezeket kijavítani a szerszám geometriájának módosításával. Meghatározható a folyamat során szükséges záróerő, így kiválasztható a megfelelő fröccsöntő gép. Amennyiben rendelkezésre áll a szerszám pontos geometriája kísérlettervezéses módszerrel optimalizálhatóak a fröccsöntési folyamat paraméterei.

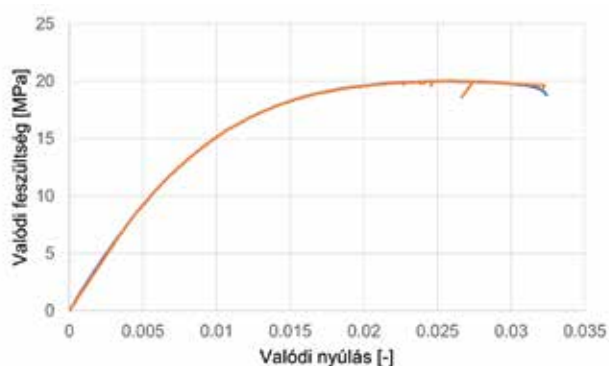
A szimuláció felépítéséhez először az anyagot kell definiálni, majd importálni kell a vizsgálandó geometriát, valamint szükség esetén a csatornát, vagy a szerszámgeometriát. A végesseleemes háló létrehozása után definiálhatóak a fröccsöntés paraméterei. A programmal több szinten is elvégezhetőek a szimulációk, kezdve a kiinduló vizsgálatoktól a részletes szerszámgeometriát is tartalmazó optimalizációig.

A vizsgálható eredmények a teljesség igénye nélkül: ömledékfront időbeni lefutása; légbuborékok előfordulása, azok helyei; nyomáeloszlás a szerszámüregekben; sűrűségeloszlás a folyamat bármelyik fázisában; ömledékfront hőmérséklete; nyírófeszültség; nyírósebesség; olvadt anyag jelenléte; beömlő nyomásfelépülése; beszívódás jelenléte, helyei, mértéke; hűtés hatékonysága; teljes vetemedés; zsugorodás.

A próbatetst fröccsöntési szimulációiból kapott eredmények alapján kiválasztott három anyaggal kerültek elvégzésre a további vizsgálatok villa és kés geometriával.

### MSC.Marc szimulációk

Az MSC.Marc egy általános végesseleemes program, melyekkel a mechanikai szimulációk kerültek elvégzésre. A Digimat eredmények alapján modelleztük a 6 anyag szakítópróbáját, melyet mérésekkel hasonlítottunk össze, ezzel validálva az anyagmodelleket. A szimulációs és mérési eredmények jó egyezést mutattak, ahogy azt például a 3. ábra mutatja az egyik anyagra.



3. ábra Szakítógörbe, kékekkel: mérési eredmény, sárgával: szimulációs eredmény

Az előzőek szerint validált anyagmodellekkel el lehetett végezni a kés és villa mechanikai szimulációt is, melyek a [10] alapján szabványos rugalmassági vizsgálatot jelentettek, valamint általunk fejlesztett terhelhetőségi vizsgálatot. Mindkét terméknel ez 3-3 numerikus modellezést és mérést jelentett, melyek a fröccsöntési szimulációk eredményei alapján kiválasztott három anyagminőséggel készültek el.

A mérésekkel való összehasonlítás jó egyezést mutatott. A validált anyagmodellek így további vizsgálatokra is alkalmasak. A mechanikai szimulációk alapján kiválasztásra került az optimális anyag, mely minden mechanikai követelménynek megfelelt. Ez egy PLA alapú, őrölt barackmaghéjat 20 %-os tömegarányban tartalmazó kompozit lett.

### Összefoglalás

Jelen cikk bemutatta, hogy különböző szimulációk elvégzésével az anyagfejlesztési folyamat során hogyan lehetett meghatározni a kezdeti 450 paraméterkombinációból azt az egy optimális anyagösszetételt, mely megfelel minden vele támasztott kritériumnak.

A Digimat szimulációkkal meghatároztuk a paraméterek hatását az anyag tulajdonságaira, valamint redukáltuk a 450 változatot 6-ra. Ezekből próbatestek kerültek legyártásra, valamint Moldex3D segítségével fröccsöntés szimulációkat végeztünk el. A mechanikai szimulációkhoz szakítóvizsgálattal validáltuk az MSC.Marcban elvégzett szimulációkat. A próbatestes vizsgálatok eredményei alapján kiválasztottuk azt a 3 anyagkombinációt, melyekből prototípustermékek kerültek előállításra.

A kés és villa gyárthatósága, a folyamat optimalizációja fröccsöntési szimulációkkal került megvizsgálásra. A legyártott termékek mechanikai viselkedését rugalmassági és terhelhetőségi szimulációk alapján határoztuk meg, melyeket mérésekkel hasonlítottunk össze.

A folyamat során előállt az a 20 %-os tömegarányban őrölt barackmaghéjat tartalmazó PLA kompaund, mellyel a prototípustermékek megfelelnek a velük szemben támasztott követelményeknek. A szimulációknak köszönhetően csökkenteni lehetett az előállítandó anyagkombinációk, valamint gyártási műveletek számát.

Köszönjük az együttműködést szakmai partnerünknek, az Inno-Comp Kft.-nek.

*Ungár Péter tudományos munkatárs, Dr. Kovács Sándor vezető kutató, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft., Szerkezetintegritás és Gyártástechnológia Osztály, Havas Zsuzsanna termékfejlesztési specialista, Inno-Comp Kft., Alkalmazástechnika*

### Irodalmak

- [1] PBRAGA, G.C et al.: Mechanical behaviour of macadamia nut under compression, 1999.
- [2] FAROOGH S., MOHAMMADALI H. D.: mechanical behaviour of Walnut under Cracking Conditions, Journal of Applied Sciences, 2008., ISSN 1812-5654
- [3] E. ALTUNTAS, Y. ÖZKAN; Physical and Mechanical Properties of Some Walnut (Juglans regia L.) Cultivars, International Journal of Food Engineering, 2008.
- [4] SEZAI E. et al.: Comparison of Some Physico-Mechanical Nut and Kernel Properties of Two Walnut (Juglans regia L.) Cultivars, 2011., ISSN 0255-965X
- [5] KOYUNCU, MA., K. EKINCI, E. SAVRAN: Cracking characteristics of walnut. Biosyst. Eng., 2004.
- [6] HOJAT A., HAMZEH F. AND HOSSEIN M.: Some Physical and Mechanical Properties of Apricot Fruits, Pits and Kernels (C.V Tabarzeh), University of Tehran, 2008., ISSN 1818-6769
- [7] HOJAT A., HAMZEH F. AND HOSSEIN M.: Post Harvest Physical and Mechanical Properties of Apricot Fruits, Pits and Kernels (C.V. Sonnati Salmas) Cultivated in Iran, University of Tehran, 2009.
- [8] KUBILAY V., FARUK Ö.: Mechanical behaviour of apricot pit under compression loading, Cukurova University, Turkey, 2004.
- [9] OLANIYAN, A. M., OJE, K.: Some aspects of the mechanical properties of shea nut, Biosystems Engineering, 2002.
- [10] A-A-3109B, kereskedelmi cikk leírás, 2006.

[www.bb-press.hu](http://www.bb-press.hu)

A svájci KISTLER Instrumente AG egyike a világ vezető érzékelő és elektronikai alkatrész beszállítójának. Termékeink alkalmasak nyomás, erő, nyomaték és vibráció mérésére. Felhasználhatók különböző ipari, gyártási és ellenőrzési alkalmazásra, kutatásra és fejlesztésre, illetve a tudományban. Termékpalettánk lefedi az összes jelenlegi követelményeket a mérés technika területén.

Sokoldalú és célzott technikai megoldásokat nyújtunk, amelyek alapja a több éves tapasztalat és a cég hagyománya, sikereink titka a folyamatos termékfejlesztés. Erényünk az innovatív technológia, a széleskörű szolgáltatás és az egyéni megközelítés és kapcsolat az ügyféllel.

Érzékelőket és rendszereket gyártunk a szerszámnyomás és hőmérséklet mérésére, melyek biztosítják a késztermék kiváló minőségét az összes legyártott darabnál. A nyomásérzékelők alkalmazása felgyorsítja a folyamatot az új termékek gyártásánál és lehetővé teszi a melegcsatorna kiegyensúlyozását a többfészes fröccsöntő szerszámoknál.

Teljeskörű üzleti és szakmai támogatás a magyarországi képviselőn keresztül:



### Hibamentes termelés fészeknyomás ellenőrzéssel

[www.kistler.com/plastics](http://www.kistler.com/plastics)

**Magyarországi képviselő**  
Mandik Károly  
Értékesítési mérnök

Mobil: +36 30 7494 847  
Tel. /Fax: +421 36 7494 840  
[karol.mandik@kistler.com](mailto:karol.mandik@kistler.com)

**KISTLER**  
measure. analyze. innovate.

# arburgGREENworld: Innovatív megoldások a nagyobb fokú fenntarthatóságért

- Fenntartható: a műanyag termékek használat után „intelligensen” válogathatók
- Szemet gyönyörködtető: a komplex kulcsrakész rendszer „zöld” napszemüveget gyárt bioműanyagokból
- Izgalmas újrahasznosítási csomag a hardveres és szoftveres funkciók kombinációjával

Az Arburg számos gyakorlati példát valósított meg a tömegtermékek fenntartható előállítására. Ezek közé tartozik a jelölési technológiák („HolyGrail” és „CurveCode”) segítségével válogatható termékek fröccsöntése, valamint a bioalapú és újrahasznosított anyagok feldolgozása. Aki az erőforrásokkal fenntartható módon kíván takarékoskodni, annak az egyre növekvő számú különböző újrahasznosított anyagokat is fel kell tudnia használni a gépein. Az Arburg most újrahasznosítási csomag formájában biztosítja a megfelelő felszerelést az Allrounderek számára.

Az „arburgGREENworld” részeként az Arburg erőteljesen elkötelezett az erőforrások megőrzése és a körforgásos gazdaság mellett. A program fontos részét képezik az innovatív megoldások a használt termékek újrahasznosítására és az újrahasznosított anyagok feldolgozására.

## „CurveCode”: újrahasznosított, típus szerint válogatható PP csészék

Az „Espresso Cup” alkalmazás egy gyakorlati példa arra, hogy a műanyagból készült innovatív termékeket hogyan lehet fenntartható és hatékony módon előállítani, és használat után, típus szerint szétválogatva, egy anyagspecifikus „CurveCode” jelölés segítségével visszajuttatni a körforgásba. A hidraulikus Allrounder 270 S 350 kN rögzítőerő mellett körülbelül 15 másodperces ciklusidő

*Típus szerinti válogatáshoz: a fröccsdarabba gravírozott „CurveCode” jelölés szinte láthatatlanul kerül át a termékre. Az újrahasznosító üzemekben egy kamerarendszer kiolvassa a rajta lévő információkat.*



alatt állít elő egy körülbelül 20 gramm súlyú csészét. Az eredeti anyag kémiai újranyerésű PP granulátum. Ez azt jelenti, hogy nyersolaj felhasználása helyett a kémiai nyersanyagokat műanyag hulladékból nyerik ki, majd további feldolgozásnak vetik alá, hogy a megformázott PP ugyanolyan tulajdonságokkal rendelkezzen, mint a nyersanyag.

A Filigrade „CurveCode” kódja az egy üregű szerszámba van gravírozva. Ez a gravírozás meglévő fröccsöntő szerszámokhoz is hozzáadható. Így a termékre a fröccsöntési folyamat során egy megfelelő, a végfelhasználó számára gyakorlatilag láthatatlan, görbe alakú vízjel helyezhető fel. Az újrahasznosító üzemekben a „CurveCodes” kóddal ellátott hulladéktermékeket egy kamerarendszer fényvisszaverődés útján leolvashatja, és például „élelmiszerbiztonságos PP” anyagként kiválaszthatja.



*A hibrid Allrounder 1020 H csomagolási változatban IML-csészéket állít elő, amelyek digitális vízjelek („HolyGrail”) segítségével válogathatók.*

## HolyGrail: vízjelek segítségével történő „intelligens” válogatás

Egy másik vízjeles technológia az intelligens szortírozáshoz az úgynevezett „HolyGrail”, amelyet Arburg egy kifinomult csomagolási alkalmazás gyakorlati példáján át mutat be. Ehhez egy hibrid Allrounder 1020 H-t használ csomagolási változatban, 6000 kN záróerővel, 7000-es méretű fröccsgegyességgel és Gestica vezérléssel. A nagy teljesítményű gép 4+4-es többszintes szerszámmal négy vékonyfalú, fedéllel ellátott IML csészét gyárt egyenként körülbelül öt másodperces ciklusidő alatt. Ezeket azután automatikusan



lerakja és egy szállítószalagra helyezi. A fröccsdarab súly 19,3 grammot tesz ki. A csészék, valamint a hozzájuk tartozó címke és fedél egyaránt kémiaiilag újrahasznosított PP-ből készülnek. Az ilyen egyanyagú termék a felhasználás után gazdaságosan és jó minőségben újrahasznosítható.

Pontosan itt jön a képbe a „HolyGrail”: a digitális vízjelek bélyegméretű, a végfelhasználó számára láthatatlan kódok, amelyek ebben az esetben közvetlenül a címkén kerülnek elhelyezésre. Az egyes minták egy „digitális útlevelet” alkotnak, amelynek egy töredéke elegendő ahhoz, hogy a megfelelő alkalmazás segítségével például a gyártóról, az ártalmatlanításhoz használt anyagokról és azok „élelmiszerbiztonságos mivoltáról” információkat lehessen lekérdezni. Az információk nagy felbontású kamerával rendelkező válogatóüzemekben olvashatók ki.



*Az elektromos Allrounder 570A-n alapuló kulcsrakész rendszer bioalapú PA12-t dolgoz fel „zöld” Uvex napszemüvegekké.*

### **Kulcsrakész rendszer: bioalapú, „viselésre kész” napszemüveghez!**

Igazán szemet gyönyörködtetők a „zöld” Uvex napszemüvegek, amelyek átlátszó bioalapú PA12 „Grilamid TR XE 4205 zöld” PA12 anyagból készülnek. Ez a bioműanyag 39 százalékban megújuló nyersanyagokból áll, és alapjuk a ricinusolaj, amelyet a ricinusnövény magjából nyernek. A bioalapú napszemüvegeket egy elektromos Allrounder 570 A gépen alapuló „intelligens” kulcsrakész rendszerben, körülbelül 50 másodperces ciklusidővel állítják elő. A töltő asszisztens a kapcsolódó Gestic vezérlőrendszerbe integrált, azaz a gép „ismeri” az általa gyártandó fröccsdarabot. Az automatizálás, az egymással összekötés és az ember-robot együttműködés segítségével egyetlen lépésben, hatékonyan, megbízhatóan és nyomon követhető módon lehet „viselésre kész” terméket létrehozni. Az optikai ellenőrzéshez, lézeres jelöléshez és csomagoláshoz szükséges megragadást és anyagadagolást egy hattengelyes robot végzi. Az Arburg Turnkey Control Module (ATCM) SCADA rendszerrel felszerelt gyártócella lehetővé teszi az alkatrészek 100%-os nyomon követhetőségét.

### **Különleges megoldás az újrahasznosított anyagokhoz**

A fröccsdarabok előállítására újrahasznosított anyagokból - úgynevezett „reciklátumokból” - kihívást jelent a növekvő anyagválaszték, a gyártási tételes összetevők, az eltérő származási helyek, valamint az előkészítési és feldolgozási viselkedésmiatt. Az Arburg sokéves tapasztalattal rendelkezik



*Az Arburg az új újrahasznosítási csomagban olyan szoftver- és hardverfunkciókat kombinált, melyekkel az ügyfelek rugalmasan és megbízhatóan tudják feldolgozni az egyre változatosabb újrahasznosított anyagokat.*

ezen a területen, és megfelelő szoftver- és hardverfunkciókat kínál hozzá. Ezeket most az újrahasznosítási csomagban egyesítik, így az ügyfelek rugalmasan és megbízhatóan tudják feldolgozni ezen anyagokat azok egyre növekvő változatosága mellett, és ezzel jelentősen hozzájárulnak a mindennapi gyártás fenntarthatóságának növeléséhez.

Az újrahasznosítási csomag minden Allrounderhez elérhető, beleértve a többkomponensű fröccsöntő gépeket is, és problémamentesen utólag is felszerelhető. Olyan szoftverfunkciókat tartalmaz az intelligens folyamatvezérléshez, mint a többlépcsős indítási paraméterek és az „aXw Control PressurePilot”. A hardveres felszereltség terén egy módosított, szűrőfűvőkával ellátott hengeres modul teszi lehetővé a megszakításmentes anyagadagolást, még rosszul áramló anyagok esetén is. Egy speciális csigageometria pedig különösen homogén anyagelőkészítést biztosít. A plasztifikáló csiga továbbá CrN-bevonattal rendelkezik, hogy csökkentse a lerakódások kialakulását, ezáltal növelve a kopás elleni védelmet. A megnövelt, akár 450 °C-os hengerhőmérséklet rugalmasabbá teszi a feldolgozást. Mindezek a jellemzők egyszerűsítik az újrahasznosított anyagok feldolgozását, stabilabbá és megbízhatóbbá téve azt.

### **Kiindulópont: „aXw Control ScrewPilot”**

Az „aXw Control ScrewPilot” a tökéletes kiindulópont az újrahasznosítási csomag használatához. Ez az adaptív folyamatvezérlés kompenzálja a töltési folyamatban keletkező zavarokat, és stabilan tartja a szerszámtöltést. A ScrewPilot alapfelszereltség az elektromos és hibrid Allround gépeknél, és opcionális a hidraulikus gépeknél. Az olyan kiegészítő vezérlési funkciók, mint az „aXw Control PressurePilot” és a többlépcsős indítási paraméterek segítenek a folyamatok további stabilizálásában.

*Fotók: Arburg*

Kapcsolat  
ARBURG GmbH + Co KG  
Sajtóosztály  
Susanne Palm  
Dr Bettina Keck  
Postfach 1109  
72286 Lossburg  
Tel.: +49 (0)7446 33-3463  
Tel.: +49 (0)7446 33-3259  
presse\_service@arburg.com

### Az Arburgról

A német családi vállalkozás, az Arburg a világ egyik vezető műanyag-feldolgozó gépgyártója. Termékkínálata magában foglalja az Allrounder fröccsöntő gépeket 125 és 6500 kN közötti rögzítőerővel, az ipari additív gyártáshoz és robotrendszerekhez használatos Freeformert, valamint az ügyfél- és ipárgspecifikus kulcsrakész megoldásokat és további perifériákat.

Az Arburg úttörő szerepet tölt be a műanyagiparban a gyártási hatékonyság, a digitalizáció és a fenntarthatóság terén. Az „arburgXworld” program magában foglalja az összes digitális terméket és szolgáltatást, és egyben az ügyfélportal neve. A vállalatnak az erőforrások hatékony felhasználására

és a körforgásos gazdaságra vonatkozó stratégiáit, valamint az összes kapcsolódó szempontot és tevékenységet az „arburgGREENworld” program tartalmazza.

Az Arburg fő célja, hogy ügyfelei az egyedi fröccsdaraboktól a nagy sorozatú tételekig optimális minőségben, minimális egységenkénti költséggel tudják előállítani műanyag termékeiket. A célcsoportok közé tartozik például az autó- és csomagolóipar, a kommunikációs és szórakoztató elektronika, az orvostechika és a fehéráru-gyártás.

A nemzetközi értékesítési és szervizhálózat biztosítja az első osztályú ügyfélszolgálatot helyi szinten: az Arburg 26 különböző országban 35 helyszínen rendelkezik saját szervezetekkel, és kereskedelmi partnereivel együtt több mint 100 országban van jelen. Gépeit kizárólag a vállalat németországi székhelyén, Lossburgban gyártja. Az összesen mintegy 3400 munkavállalóból körülbelül 2850 Németországban dolgozik. Az Arburg szervezeteiben világszerte mintegy 550 további munkavállalót foglalkoztat. Az Arburg hármas tanúsítással rendelkezik, ezek az ISO 9001 (minőség), az ISO 14001 (környezetvédelem) és az ISO 50001 (energia).

Az Arburggal kapcsolatos további információk a [www.arburg.com](http://www.arburg.com) weboldalon találhatóak.



Fotó: Varga László

# arburgGREENworld: Innovative solutions for greater sustainability

- Sustainable: Plastic products can be “intelligently” sorted after use
- Eye-catching: Complex turnkey system produces “green” sunglasses from bioplastics
- Exciting recycle package: combination of hardware and software features

Arburg has realised numerous application examples of the sustainable production of mass-produced products. These include the injection moulding of products that can be sorted using marking technology (“HolyGrail” and “CurveCode”), and the processing of bio-based and recycled materials. Anyone wishing to conserve resources sustainably must also be able to make use of the ever-increasing number of different recyclates on their machines. Arburg is now providing the appropriate equipment for its Allrounders in the form of its recycle package.

As part of “arburgGREENworld”, Arburg is intensively involved in the issues of resource conservation and the circular economy. Innovative solutions for recycling used products and processing of recyclates are an important part of the programme.

## “CurveCode”: Recycled PP cups that can be sorted by type

The “Espresso Cup” application is an application example of how innovative products made from plastic can be manufactured sustainably and efficiently and returned to the cycle after use, sorted by type, with the help of a material-specific “CurveCode”. A hydraulic Allrounder 270 S with 350 kN clamping force produces a cup weighing around 20 grams in a cycle time of around 15 seconds. The original material is chemically recycled PP granules. This means that instead of using crude oil, the chemical raw materials are extracted from plastic waste and then processed further to

*For separation by type: A “CurveCode” engraved in the mould is transferred to the product almost invisible. In recycling plants, a camera system is able to read the information it contains.*

form PP with the same properties as a virgin material. A “CurveCode” from Filigrade is engraved in the single cavity tool. This engraving can also be added to existing moulds. In this way, a corresponding curve-shaped watermark that is virtually invisible to the end consumer can be applied to the product during the injection moulding process. In recycling plants, the waste products with “CurveCodes” can be read by a camera system by means of light reflection and selected as a “food-safe PP” material, for example.



*A hybrid Allrounder 1020 H in the packaging version produces IML cups that can be sorted using digital watermarks (“HolyGrail”).*

## HolyGrail: “Intelligent” sorting using watermarks

Another watermark technology for intelligent sorting is the so-called “HolyGrail”, which Arburg demonstrates with the example of a sophisticated packaging application. For this purpose a hybrid Allrounder 1020 H in the packaging version with 6,000 kN clamping force, a size 7000 injection unit and Gestica control comes into play. With a 4+4 stack mould, the high-performance machine produces four thin-walled IML cups complete with lid in a cycle time of around five seconds each. These are then automatically deposited and stacked on a conveyor belt. The part weight is 19.3 grams. Both the cups themselves and the associated label and lid are made of chemically recycled PP. A mono-material product of this kind can be recycled economically and to a high quality after use.

This is exactly where “HolyGrail” comes in: The digital watermarks are postage stamp-sized codes invisible to the end consumer - in this case, directly on the label. The individual tile patterns form a “digital passport”, a fragment of which is sufficient to retrieve information about the manufacturer, the materials used for disposal and whether



it is “food-safe or not”, for example, using the appropriate app. The information can be read out in sorting plants with a high-resolution camera.

#### **Turnkey system: Bio-based sunglasses, “ready to wear”!**

A real eye-catcher are “green” Uvex sunglasses made of transparent bio-based PA12 “Grilamid TR XE 4205 green” by Ems. This bio-plastic consists of 39 percent renewable raw materials based on castor oil, obtained from seeds of the castor bean. The bio-based sunglasses are produced on a “smart” turnkey system based on an electric Allrounder 570 A in a cycle time of around 50 seconds. The filling assistant is integrated into the associated Gestica control system, i.e. the machine “knows” the moulded part that it is to produce. Using automation, interlinking, and human-robot cooperation, a “ready to wear” product can be created efficiently, reliably and traceably in a single step. Pick-up and feed for optical inspection, laser marking and packaging is handled by a six-axis robot. Equipped with the Arburg Turnkey Control Module (ATCM) SCADA system, the production cell enables 100% traceability of the parts.



*A turnkey system based on an electric Allrounder 570A processes bio-based PA12 into “green” Uvex sunglasses.*

#### **Special solution for recycled materials**

Producing injection moulded parts from recycled materials – known as ‘recyclates’ – is challenging due to their increasing range of materials and their batch ingredients, differing points of origin and preparation and processing behaviour. Arburg has many years of experience in this sector and offers corresponding software and hardware features. These are now combined in the recyclate package so that customers can process the ever-increasing variety of these materials flexibly and reliably, thereby making an important contribution to more sustainability in daily production.

The recyclate package is available for all Allrounders, including multi-component injection moulding machines, and can also be retrofitted without any problems. It includes software functions for smart process control such as multi-stage start-up parameters and the “aXw Control PressurePilot”. In terms of hardware equipment, a modified cylinder module with a filter nozzle allows an interruption-free feed, even in the case of poorly flowing materials. A special screw geometry ensures particularly homogeneous material preparation. The screw is also CrN-coated to reduce



*Arburg has combined software and hardware features in the new recyclate package so that customers can process the ever-increasing variety recyclates flexibly and reliably.*

build-up of deposits, thereby increasing protection against wear. Increased cylinder temperatures of up to 450 °C make processing more flexible. All those features simplify the processing of recycled materials, making it more stable and reliable.

#### **Starting point: “aXw Control ScrewPilot”**

The “aXw Control ScrewPilot” is the perfect starting point for using the recyclate package. This adaptive process control compensates for disruptions in the filling process and keeps the mould filling stable. The ScrewPilot is standard on electric and hybrid Allrounders and optional on hydraulic machines. Additional control features such as the “aXw Control PressurePilot” and multi-stage start-up parameters help to further stabilise the processes.

*Photos: Arburg*

Press release

File: Fachartikel Nachhaltigkeit Ungarn 2022\_en\_GB.doc

Characters: 6,163

Words: 929

Contact

ARBURG GmbH + Co KG

Press office

Susanne Palm

Dr Bettina Keck

Postfach 1109

72286 Lossburg

Tel.: +49 (0)7446 33-3463

Tel.: +49 (0)7446 33-3259

presse\_service@arburg.com

#### **About Arburg**

German family-owned company Arburg is one of the world’s leading manufacturers of plastic processing machines.

Its product portfolio encompasses Allrounder injection moulding machines with clamping forces of between 125 and 6,500 kN, the Freeformer for industrial additive manufacturing and robotic systems, customer and industry-specific turnkey solutions and further peripheral equipment. Arburg is a pioneer in the plastics industry when it comes to production efficiency, digitalisation, and sustainability. The “arburgXworld” program comprises all digital products and services and is also the name of the customer portal. The company’s strategies regarding the efficient use of resources and circular economy, as well as all related aspects and activities, are outlined in the “arburgGREENworld” program.

Arburg’s central aim is for customers to be able to produce their plastic products, from one-off parts to large-volume batches, in optimum quality at minimum unit costs. The

target groups include, for example, the automotive and packaging industries, communication and entertainment electronics, medical technology and the white goods sector. An international sales and service network ensures first-class customer support at a local level: Arburg has its own organisations at 35 locations in 26 different countries and, together with its trading partners, is represented in more than 100 countries. Its machines are produced exclusively at the company’s German headquarters in Lossburg. Of a total of roughly 3,400 employees, around 2,850 work in Germany. About 550 further employees work in Arburg’s organisations around the world. Arburg has triple certification, in accordance with ISO 9001 (quality), ISO 14001 (environment) and ISO 50001 (energy). Further information about Arburg can be found at [www.arburg.com](http://www.arburg.com)



Fotó: Varga László

**rollo**

**PVC FELDOLGOZÁS**

**AZ ALÁBBI TEVÉKENYSÉGEINKET BÉRMUNKÁBAN IS VÉGEZZÜK:**

- ▶ extrudálás
- ▶ granulálás
- ▶ szerszámkészítés extruderekhez
- ▶ extrudáláshoz kapcsolódó egyedi igények tervezése, kivitelezése
- ▶ PVC hulladék felvásárlása, válogatása, darálása

**AMENNYIBEN FELKELTETTÜK ÉRDEKLŐDÉSÉT, KERESSEN MINKET ELÉRHETŐSÉGEINKEN!**

[info@rollo.hu](mailto:info@rollo.hu) [www.rollo.hu](http://www.rollo.hu)

PVC feldolgozás hulladéktól a késztermékig



**TH TÜRK+HILLINGER**  
**Hungária Kft.**



**Elektromos fűtések**  
[tuerk-hillinger.hu](http://tuerk-hillinger.hu)

A WILHELM Budapest Kft. a Friedrich Wilhelm GmbH & Co.KG bécsi központú csapatának tagjaként közel 40 közismert nyugat-európai gépgyártót képvisel Magyarországon.

Szakterületeink közé tartozik az újrahasznosítás és a műanyagfeldolgozás is.

Kiemelt berendezéstípusok: mérő- és adagolórendszerek, anyagszállítási megoldások, mosósorok, extruderek, profilgyártók, őrle- és aprítógépek, újrahasznosítás; továbbá foglalkozunk a felsorolt és egyéb berendezések tartozékaival: fogaskerékszivattyúk, szűrők, vágófejek.

Egy nemzetközileg sikeres vállalkozásként a következőket ajánljuk figyelmükbe: Támogatás megkeresésektől a beüzemelésig – többek között megbeszélések és tesztek szervezése, ajánlatok bekérése és fordítása.

Az Európai Unió pályázati kiírások teljeskörű támogatása.  
Képzések, betanítás, eladás utáni szolgáltatások szükség szerint.

További információt a [www.wilhelm.hu](http://www.wilhelm.hu) oldalon talál rólunk, illetve forduljon hozzánk bizalommal az alábbi elérhetőségeken:

Sirián Szilvia  
Kereskedelmi asszisztens  
[szsirian@wilhelm.hu](mailto:szsirian@wilhelm.hu)  
+36-30-822-7828

**WILHELM**  
Budapest Kft.

Hornung József  
Kereskedelmi vezető  
[jhornung@wilhelm.hu](mailto:jhornung@wilhelm.hu)  
+36-30-933-7159



- Új és használt aprítógépek
- Komplettrcikláló rendszerek
- Darálók és shredderek javítása, karbantartása, felújítása.
- Pótalkatrészek és kopóelemek (kések, rosták, fémválogatók, elszívó elemek, csapágyak, stb)
- Szaktanácsadás műanyag újrahasznosítás területen

McKinney Recycling Solutions  
Tel. 00 49 6226 9922454  
E-mail: [service@recycling-solutions.eu](mailto:service@recycling-solutions.eu)  
[www.recycling-solutions.eu](http://www.recycling-solutions.eu)



Területi szerviz:  
EnPro Mérnöki Kft.  
E-mail: [enprokft@gmail.com](mailto:enprokft@gmail.com)  
Tel.: 06-20-447-9578



# Durethan® Scopeblue és a Fenntarthatóság



## HPM termékportfólió

A Durethan® és a Pocan® termékeink egyre keresettebbek, ezek kiemelkedő növekedési és innovációs lehetőséget kínálnak. A hatékony gyártólétesítményeknek és az intenzív termék- és alkalmazásfejlesztésnek köszönhetően a LANXESS az egyik legversenyképesebb szolgáltató ezen a területen.



\*ábra : Műanyag fékpedál

A Durethan® (poliamid 6, poliamid 6.6 és kopoliamidok) tulajdonságai ideálissá teszik az autóiparban és az elektromos/elektronikai iparban, valamint az építőiparban történő alkalmazásokhoz.

A Pocan®-t (polibutilén-tereftalát -PBT) elsősorban az elektromos/elektronikai iparban használják, bár ennek a sokoldalú anyagnak az autó- és haszongépjárműiparban, az orvostudományban, valamint a sport- és szabadidő-ágazatban is megtalálhatók alkalmazásai.

Fenntarthatóság jegyében előállított műanyag az autó- illetve más iparágakban– lehetséges ez?

A jó hír az, hogy igen. Csúcstechnológiás műanyag az újrahasznosítható termékekből, úgynevezett reciklátaból készülhet.

A ma és a holnap autóinak könnyűeknek kell lenniük – ez inkább műanyag mintsem a fém alapú termékek felhasználása mellett szól. A fémhulladékkal ellentétben azonban a műszaki műanyagokat eddig ritkán hasznosították újra,



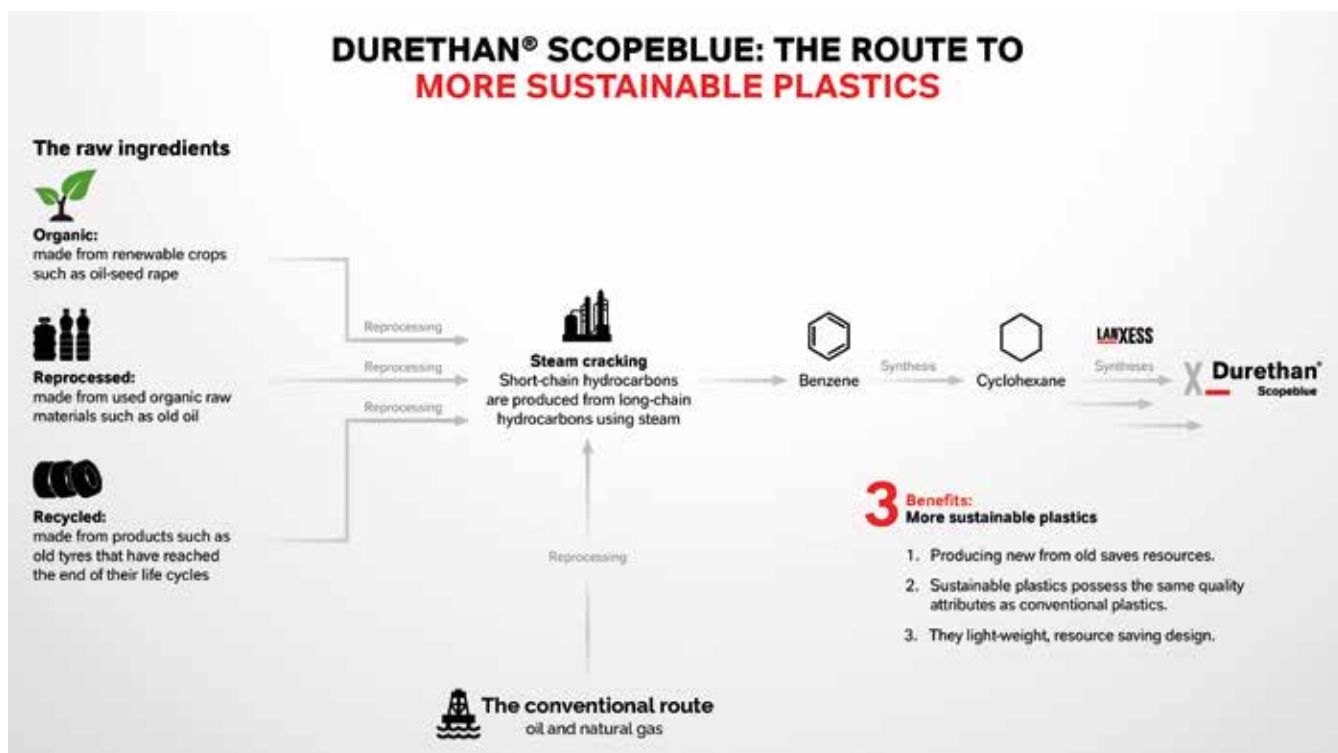
ezért a LANXESS mérnökei folyamatosan új megoldásokat keresnek, amelyek lehetővé teszik, hogy az olyan tárgyak, mint például a műanyag fékpedálok, olajteknők és lökhárítók ugyanolyan könnyűek és biztonságosak maradjanak, mint azt eddig elvártuk. A környezetbarát innovációt képviselve a Durethan® Scopeblue alapanyagai szerves vagy újrahasznosított anyagok.

A LANXESS fenntartható, prémium műanyagot dob piacra A LANXESS egy új, különösen fenntartható terméket kínál Durethan® BLUEBKV60H2.0EF néven. A könnyen folyó keverékben az alapanyagok 92 %-át fenntartható alternatívákkal helyettesítik. Ez az üvegszállal erősített műanyagok között csúcserték, több okból is népszerű a járműgyártásban, robusztus és hőálló, jól tűri a különféle anyagokkal való érintkezést és könnyen feldolgozható.

Ez a műanyag a LANXESS első terméke az új Scopeblue sorozatban. A márkacímke azokat a termékeket foglalja magában, amelyek legalább 50 százalékban újrahasznosított vagy bioalapú alapanyagokból állnak, vagy amelyek karbonlábnyoma legalább 50 százalékkal kisebb, mint a hagyományos termékéké.

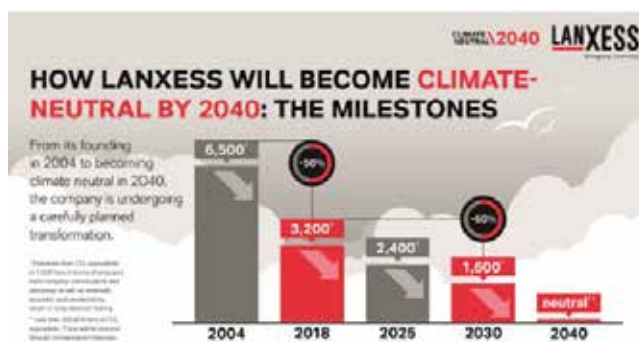
Ennek a poliamid-6 alapú, magas teljesítményű műanyagnak az egyik alapanyaga a fenntartható forrásból származó ciklohexán. Az anyagot 60%-ban üvegszál erősíti, amely ásványi nyersanyagok helyett ipari üveghulladékot tartalmaz. Az alternatív nyersanyagok, amelyeket a LANXESS a poliamid 6 prekursoraihoz használ, kémiaiilag azonosak a fosszilis eredetű megfelelőikkel, így a Durethan BLUEBKV60H2.0EF ugyanazokkal a tulajdonságokkal





rendelkezik, mint a szűz anyag, és ugyanúgy feldolgozható, tehát pontosan ugyanazokat a gyártóeszközöket és berendezéseket használhatják a gyártási folyamatban, átalakítási munkák nélkül.

„Ez az erős szilárdságú, merev szerkezeti anyag mindenhol használható, ahol a tisztán fosszilis alapú Durethan BKV60H2.0EF megfelelőjét hagyományosan sorozatgyártásban használták – így az autógyártásban az autók lökhárítói, fékpedáljai és olajteknőinek gyártásához.” – mondja Dr. Guenter Margraf, a HPM Globális Termékmenedzser és Fenntarthatóság részlegének vezetője. A fejlesztők azonban a több mint 92%-ban fenntartható nyersanyagokra helyezik a hangsúlyt. „Jelenleg azon dolgozunk, hogy a vegyület fenntartható nyersanyagtartalmát 100%-ra növeljük” – mondja Dr. Margraf. Ehhez szénszemleges hidrogénnel szintetizált ammóniára van szükség. Középtávon a LANXESS azt is tervezi, hogy a műanyagaiban használt adalékanyagokat fenntartható megfelelőekkel helyettesíti.



#### További fenntartható vegyületek bevezetése várható

A Durethan ECOBKV30H2.0, ECOBKV35H2.0 és ECOBKV60XF technológiával a LANXESS a közelmúltban bemutatott három poliamid 6 vegyületet, amelyek 30%, 35% és 60% üveghulladékból készült újrahasznosított szálalattal tartalmaznak, amit az ISCC Plus tanúsított tömegmérleg módszerrel. A nagy vásárlói igényekre válaszul ez a termékcsalád az elmúlt hónapokban még több poliamid 6 és 6.6 alapú vegyülettel bővült. A LANXESS a Pocan márkájú polibutilén-tereftalát mechanikai megerősítésére is használja az újrahasznosított üvegszálakat ( PBT). A korai termékek közé tartozik a Pocan ECOB3235 és az égésgátló ECOB4239, amelyek mindegyike 30% újrahasznosított üvegszálalattal tartalmaz, a tanúsított tömegmérleg módszerrel számítva. A Durethan® Scopeblue előtermékeiben használt fenntartható alternatívák kémiaileg azonosak a hagyományosan használt alapanyagokkal. Ez az oka annak, hogy a Durethan® Scopeblue ugyanazt a minőséget kínálja, mint a hagyományosan gyártott standard anyagok.

#### Az ellátási lánc fenntarthatóságának független tanúsítása

A LANXESS a Durethan® Scopeblue családot az ISCC

### Awards in ratings and indices

MEMBER OF

**Dow Jones Sustainability Indices**

In Collaboration with RobecoSAM

Member DJSI World and Europe

TOGETHER FOR SUSTAINABILITY

EcoVadis Gold Recognition Level.

DISCLOSURE INSIGHT ACTION

Climate score A-

FTSE4Good

Index Member

Plus szabvány („Nemzetközi Fenntarthatósági és Carbon Certification”) szerint tanúsította. Ez a tanúsítási rendszer biztosítja, hogy a nyersanyagokat felelősségteljesen szerezzék be, és vissza lehessen vezetni a forrásig. Ez vonatkozik a cirkuláris műanyagokra is. Az ellátási láncban részt vevők mindegyike megkaphatja a tanúsítványt, feltéve, hogy hatékony rendszerrel rendelkezik a tanúsított nyersanyagok nyomon követésére.

#### A LANXESS 2040-re klímasemlegessé válik

A LANXESS alapítása óta jelentős előrelépést tett a környezetbarátabbá válás felé. 2004 és 2018 között a Csoport az üvegházhatású gázok kibocsátását mintegy 6,5 millió tonna CO<sub>2</sub>e-ről körülbelül 3,2 millió tonnára csökkentette. nagy részben a dinitrogén-oxid redukciójának köszönhetően. A speciális vegyipari vállalat számos más projektet is végrehajtott a kibocsátás csökkentése érdekében világszerte működő telephelyein, és támogatja az éghajlatváltozás kezelésére irányuló helyi kezdeményezéseket. A LANXESS már elérte korábbi céljait, az energiahatékonyság javítását, valamint a fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátás és az illékony szerves vegyületek kibocsátásának 25 százalékos csökkentését 2015-höz képest.

A LANXESS ambiciózus klímavédelmi célt tűzött ki maga elé. A Csoport 2040-re klímasemlegessé kíván válni, és megszünteti saját üvegházhatású gázok kibocsátását ami a mai érték szerint körülbelül 3,2 millió tonna CO<sub>2</sub>e-ra tehető. A LANXESS célja, hogy már 2030-ra a jelenlegi szinthez képest 50 százalékkal csökkentse kibocsátását körülbelül 1,6 millió tonnára.

További információkat találhat a LANXESS termékeiről, fejlesztéseiről, technológiáiról és szolgáltatásairól, amelyek poliamidokat, poliésztereket és hőre lágyuló műanyag kompozitokat használnak, különös tekintettel az elektromos mobilitásra a <https://new-mobility.lanxess.com> és [www.hiant.lanxess.com](http://www.hiant.lanxess.com) oldalakon.

Az anyagportfólióval kapcsolatos részletekért látogasson el a [www.durethan.com](http://www.durethan.com), [www.pocan.com](http://www.pocan.com), [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com) weboldalra, vagy vegye fel velünk a kapcsolatot:

*Opre Bernadett, Marketing Képviselő*

T: +36 30 665 4446

@: [bernadett-anna.opre.ext@lanxess.com](mailto:bernadett-anna.opre.ext@lanxess.com)

*Csongor Szilágyi, Technikai Marketing Manager*

T: +49 151 7461 3385

@: [csongor.szilagyi@lanxess.com](mailto:csongor.szilagyi@lanxess.com)

*Flavius Vesa, Értékesítési Manager*

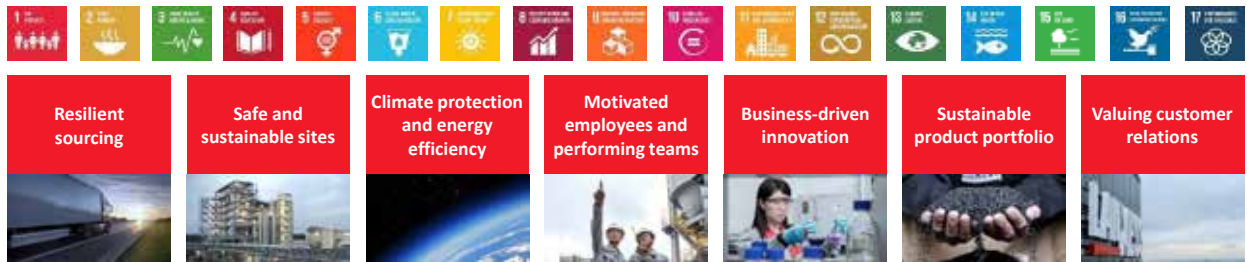
T: +40 720 057 594

@: [flavius.vesa@lanxess.com](mailto:flavius.vesa@lanxess.com)

\*forrás: [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com)



# Durethan® Scopeblue and Sustainability



Durethan® and Pocan® are engineering plastics on the rise, offering outstanding potential for growth and innovation. Thanks to efficient production facilities all around the world and intensive product and application development LANXESS is one of the most competitive material and



*\*picture : Plastic brake pedal*

solution provider in this area.

Durethan® (polyamide 6, polyamide 6.6 and co-polyamides) has a property profile that makes it ideal for applications in the automotive and electrical/electronic industries and in the construction sector.

Pocan® (polybutylene terephthalate or PBT) is used primarily in the electrical /electronics industry, although applications for this versatile material can also be found in the automotive and commercial vehicles industry, in medicine and in sports and leisure sectors.

Sustainably produced plastics in cars and other industries – is that possible?

The good news is yes, it is. High-tech plastics can be made from recyclable products, so-called recyclates!

The cars of today and tomorrow need to be light – that favors plastics rather than metals. However, unlike scrap metal, engineering plastics have rarely been recycled. At least not until now. That’s why LANXESS engineers are constantly look-



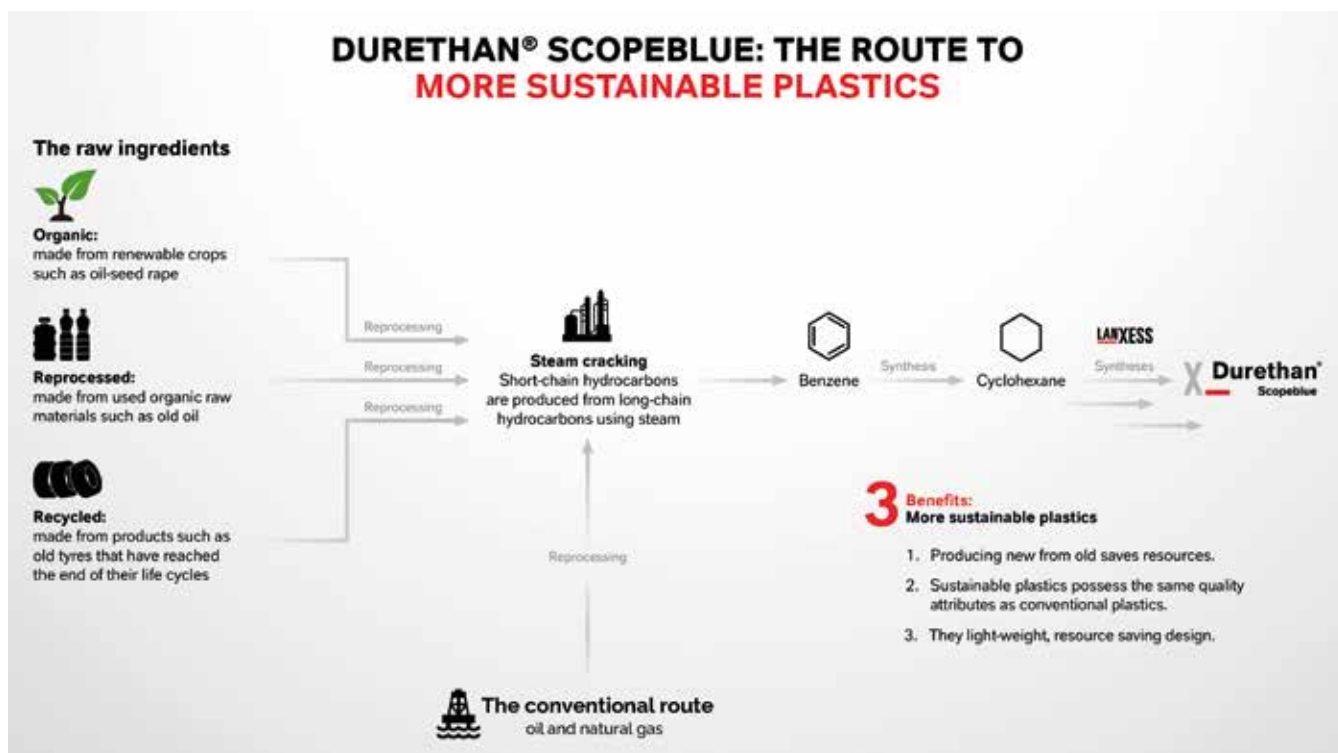
ing for new solutions that enable objects like plastic brake pedals, oil pans and car front ends, for example, to remain as light and safe as ever. Not to mention, even more sustainable! Representing an environmentally friendly innovation, the raw materials that go into Durethan® Scopeblue are organic or recycled. The upside: the final product and its properties remain unchanged. Process and tools in injection molding machines must not be changed.

## LANXESS launches premium sustainable high-performance plastic

LANXESS is offering a new, particularly sustainable product under the name Durethan® BLUEBKV60H2.0EF. In the easy-flowing compound, 92 percent of the raw materials are replaced by sustainable alternatives. This is a top value among glass-fiber-reinforced plastics and is popular in vehicle construction for several reasons, it is robust and heat resistant, tolerates contact with various media and it is easy to process.

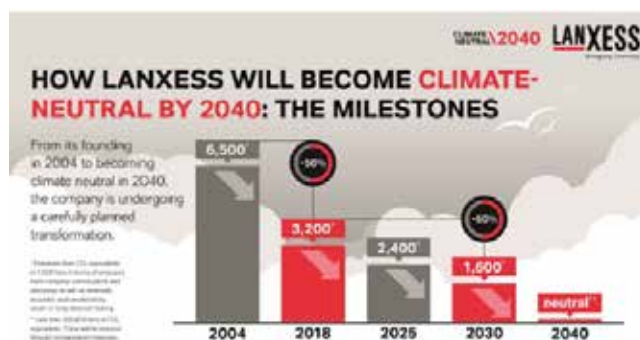
The new plastic grade is the first product from LANXESS in the new “Scopeblue” series. The brand label identifies products that either consist of at least 50 percent circular (recycled or bio based) raw materials, or whose carbon footprint is at least 50 percent lower than that of conventional products.

One of the raw materials used in the production of this polyamide-6-based high-performance plastic is cyclohexane from sustainable sources. The material is also strengthened with 60% by weight of glass fibers comprising industrial glass waste instead of mineral raw materials. The alterna-



tive raw materials that LANXESS uses in the precursors for polyamide 6 are chemically identical to their equivalents of fossil origin (“drop-in solutions”), so Durethan BLUEBKV60H2.0EF exhibits the same characteristics as the virgin material and can be processed just as easily using exactly the same production tools and facilities with no conversion work needed.

“This high-strength, high-rigidity structural material can be deployed wherever its purely fossil-based equivalent Durethan BKV60H2.0EF has traditionally been used in series production – so in automotive construction for the production of car front ends, brake pedals and oil pans,” says Dr. Guenter Margraf, Head of Global Product Management and Sustainability at HPM. But developers are setting their sights on more than 92% sustainable raw materials. “We are currently working on increasing the content of sustainable raw materials in this compound to 100%,” says Dr. Margraf. This requires ammonia synthesized with carbon-neutral hydrogen. Over the medium term, LANXESS is also



planning to replace the additives used in its plastics with sustainable equivalents.

#### Further sustainable compounds set to be launched

With Durethan ECOBKV30H2.0, ECOBKV35H2.0 and ECOBKV60XF, LANXESS recently unveiled three polyamide 6 compounds containing 30%, 35% and 60% by weight respectively of recycled fiber made from glass waste as calculated using the ISCC Plus-certified mass balance method. In response to major customer demand, this product family has been extended over the past few months to include even more compounds based on polyamide 6 and 66. LANXESS is also using the recycled glass fibers for the mechanical reinforcement of its Pocan-brand polybutylene terephthalate (PBT) compounds. Early products include Pocan ECOB3235 and the flame-retardant ECOB4239, each of which contain 30% by weight of recycled glass fibers as calculated using the certified mass balance method.

Independent certification of sustainability in the supply chain LANXESS has had the Durethan® Scopeblue family certified according to the ISCC Plus standard (“International Sustainability and Carbon Certification”). This system of certification ensures that raw materials are sourced

#### Awards in ratings and indices

<p>MEMBER OF</p> <p><b>Dow Jones Sustainability Indices</b></p> <p>In Collaboration with RobecoSAM</p> <p>Member DJSI World and Europe</p>	<p>TOGETHER FOR SUSTAINABILITY</p> <p>EcoVadis Gold Recognition Level.</p>
<p><b>CDP</b></p> <p>DISCLOSURE INSIGHT ACTION</p> <p>Climate score A-</p>	<p><b>FTSE4Good</b></p> <p>Index Member</p>

responsibly and can be traced back to source. This also applies to circular plastics. All materials involved in the supply chain can be certified providing they have an effective system in place with which to trace certified raw materials.

#### **LANXESS to become climate neutral by 2040**

Since it was founded, LANXESS has made substantial progress on its way to becoming more environmentally friendly. Between 2004 and 2018, the Group halved its greenhouse gas emissions from around 6.5 million metric tons of CO<sub>2</sub>e to about 3.2 million metric tons. Substantial contribution came from nitrous oxide reduction

The specialty chemicals company has also carried out numerous other projects to lower emissions at its sites around the world and supports local initiatives to tackle climate change. LANXESS has already achieved its previous targets of improving energy efficiency in conjunction with reducing specific CO<sub>2</sub> emissions and emissions of volatile organic compounds by 25 percent, each against 2015.

LANXESS has set itself an ambitious climate protection target. By 2040, the Group intends to become climate neutral and eliminate its greenhouse gas emissions from around 3.2 million metric tons of CO<sub>2</sub>e today. Already by 2030, LANXESS aims to cut its emissions by 50 percent compared to the current level of around 1.6 million metric tons of CO<sub>2</sub>.

You can find more information about LANXESS products, developments, technologies and services that use polyamides, polyesters and thermoplastic composites for new forms of transportation and particularly electro mobility at <https://new-mobility.lanxess.com> and [www.hiant.lanxess.com](http://www.hiant.lanxess.com).

For details related to material portfolio please visit: [www.durethan.com](http://www.durethan.com), [www.pocan.com](http://www.pocan.com), [www.tepex.com](http://www.tepex.com) [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com) or contact us directly :

*Opre Bernadett, Marketing Representative*  
T: +36 30 665 4446  
@: [bernadett-anna.opre.ext@lanxess.com](mailto:bernadett-anna.opre.ext@lanxess.com)

*Csongor Szilágyi, Technical Marketing Manager*  
T: +49 151 7461 3385  
@: [csongor.szilagyi@lanxess.com](mailto:csongor.szilagyi@lanxess.com)

*Flavius Vesa*  
Sales Manager  
T: +40 720 057 594  
@: [flavius.vesa@lanxess.com](mailto:flavius.vesa@lanxess.com)

\*source : [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com)



**A jövőhöz vezető út  
itt van.**



## **AUTOMOTIVE HUNGARY**

10. Nemzetközi járműipari beszállítói szakkonferencia



**2022. május 10–13.**



**hungexpo**

## **ÚJ IDŐPONTBAN!**

**A 10. Automotive Hungary 2022 májusában kerül megrendezésre a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban**

### **FÓKUSZPONTOK:**

- DIREKT és INDIRECT beszállítók
- „ÜZLET, TUDOMÁNY, KARRIER” tematikai pontokra épülő programok
- Automotive Hungary TechTogether mérnökverseny
- Beszállítói fórumok
- Magas színvonalú szakmai konferenciák
- Mérnöki továbbképzések

### **Társrendezvények:**

**MACH-TECH** Nemzetközi gépjármű-technológiai és hegesztéstechnikai szakkonferencia

**IPAR NAPJAI** Nemzetközi ipari szakkonferencia

### **Bővebb információ és kiállítói jelentkezés:**

[www.automotivexpo.hu](http://www.automotivexpo.hu)  
[automotivexpo@hungexpo.hu](mailto:automotivexpo@hungexpo.hu)





# CENTRAL EUROPEAN PLASTICS MEETING'22

VÁRKERT BAZÁR | BUDAPEST 2022. SZEPTEMBER 13-14

POLIMERPIACI HELYZETÉRTÉKELÉS / ALAPANYAGPIAC  
ÚJRAHASZNOSÍTÁS / TECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSOK

+36 70 428 51 40

B2B@MYCEPPI.COM

WWW.PLASTICSMEEETING.COM

# Megújult a polimerek.hu

- megújult honlap: látványban és tartalmában
- olvasható számítógépen, tableten, okostelefonon
- újság „másodközlése” helyett aktuális hírfolyam
- nemzetközi kitekintés
- korszerű hirdetési lehetőségek
- hírlevél



[www.polimerek.hu](http://www.polimerek.hu)





## **AUTOMOTIVE HUNGARY**

2022. május 10-13.

**HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ**

Az AUTOMOTIVE HUNGARY a járműgyártás valamennyi hazai és nemzetközi beszállítója és szolgáltatója számára olyan fórum, ahol a vállalatok kihasználhatják az iparágak közötti szinergiát, hogy ezzel megőrizzék, erősítsék a beszállítói láncban megszerzett pozíciójukat, esetleg új szereplőként lépjenek be erre a piacra.

2021-ben csaknem 100 kiállító és több ezer látogató vett részt az AUTOMOTIVE HUNGARY Nemzetközi járműipari beszállítói szakkonferencián a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban. Az idén kilencedik alkalommal megrendezett esemény központi témái között szerepeltek a környezetbarát, alternatív hajtású járművek, a hidrogénalapú gazdaság fejlesztése és a magyar-bajor autóiipari kapcsolatok.

A rendezvényt magas színvonalú szakmai programok kísérték. Közülük is kiemelkedett az Innovációs és Technológiai Minisztérium „Hidrogén-technológiával a zöld jövőért” című hibrid konferenciája, amelynek középpontjában az energetikai megújulás (hidrogén technológiával), és az emissziómentes mobilitás álltak.

4. alkalommal szervezte meg a Budapesti és Pest megyei Mérnöki Kamara „Az E-mobilitásról másképpen” című (hibrid) konferenciáját, melyre a Gépészeti, az Elektrotechnikai és Épületvillamossági, az Energetikai és a Közlekedési Tagozatok mérnökei vártak.

Az AUTOMOTIVE HUNGARY a járműgyártó szakma legjelentősebb éves találkozója. És mivel a magyar autóiipari cégek egyik legfontosabb partnerei a németországi vállalkozások, különösen nagy érdeklődés kísérte a Bajor Fórumot. A bajor autóiipar fejlődése és jövőbeli tendenciái című teltházas konferenciát a Német-Magyar Ipari és Kereskedelmi Kamara szervezte. Központi témája az autóiipar változásainak beszállítókra gyakorolt hatása volt.

A szokásosnál is nagyobb aktivitás volt érezhető a MAGE, a MAJOSZ és a HIPA által rendezett B2B Beszállítói Fórumon, mely egyedi üzleti lehetőségeket nyújtott a beszállítóknak és beszerzőknek kapcsolatteremtésre és üzletkötésre. A zártkörű fórumon az előzetes minőségi szűrőn már átesett, de a beszerzők számára korábban ismeretlen beszállító cégeket ismerhettek meg a partnerek. A kiállítás ideje alatt csaknem 170 üzleti megbeszélést bonyolított az 55 beszállító és 14 integrátor (beszerző) vállalat.

Immár 8. alkalommal került megrendezésre a Techtgether, a műszaki felsőoktatásban tanuló mérnöksapatok versenye. Az idei versenyt a BME Formula Racing Team csapata nyerte, az Arrabona Racing Team és a Szombathelyi Gépész előtt. 2021-ben összesen 14 csapat vett részt a megmérettetésen.

**2022-ben új időpontban az AUTOMOTIVE HUNGARY!**

**A járműipari beszállítói szakkonferenciát 2022. május 10-13. között kerül megrendezésre,**

**helyszíne a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ.**

**Társrendezvényei:**

**MACH-TECH Nemzetközi gépjárműgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkonferenciát**

**IPAR NAPJAI Nemzetközi ipari szakkonferenciát**

Így 2022 májusában a három legrangosabb hazai és a régióban meghatározó ipari és járműipari szakkonferenciák, egy időben, egy helyen nyitják meg kapuikat. Előreláthatólag 500 kiállító és 15.000 szakmai látogató, azaz potenciális üzleti partner lesz jelen a CEE régióból, akik egy helyen, egy időben kíváncsiak a piac kínálatára, résztvevőire, a megjelenő ágazatok nyújtotta lehetőségekre, a legújabb trendekre és innovációkra.

**Bővebb információ:** [www.automotivexpo.hu](http://www.automotivexpo.hu), [automotivexpo@hungexpo.hu](mailto:automotivexpo@hungexpo.hu)

# PIACI-KFI pályázatok a BME Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszékén

2019 tavaszán a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által kiírt „Piacvezérelt kutatás-fejlesztési és innovációs projektek támogatása” (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019) pályázat keretében a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Gépészmérnöki Kar (GPK), Polimertechnika Tanszéke négy, több éves kutatómunkára épülő projektmunkát kezdett meg konzorciumi partnereivel. Az alábbiakban e projektek célkitűzéseit és eddigi eredményeit kívánjuk röviden bemutatni

## Különleges tömegoptimalizált járműipari gumitömítések fejlesztése

A fejlesztési projekt céljával különleges, tömegoptimalizált járműipari gumitömítések anyagainak és technológiai paramétereinek fejlesztését tűztük ki célul.

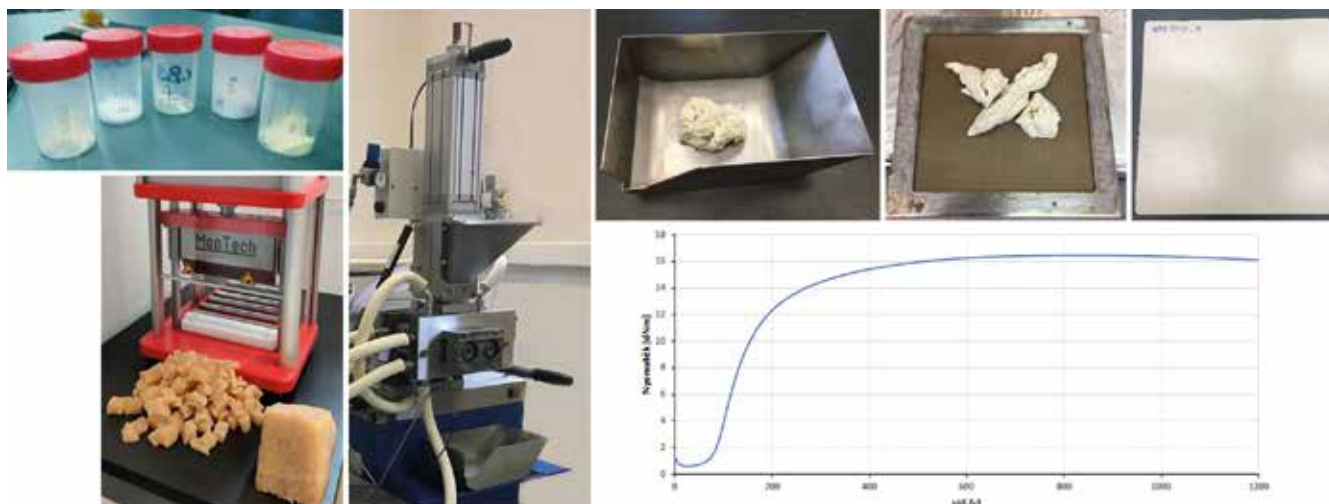
Mindennapjaink részévé vált a személyek és áruk szállítása, így nap, mint nap kapcsolatba kerülünk különféle járművekkel. E járművek legtöbbször egy igen komplex, számos alkatrészből álló rendszerként jellemezhetők, amelyeknél igen fontos az alkatrészek megfelelő működése, összhangja. Sok alkatrész működése szempontjából kritikus, hogy bizonyos közegek a megfelelő helyen, időben és mennyiségben rendelkezésre álljanak. E közegek nem kívánt szivárgását megelőzendő, a járműiparban elterjedten alkalmaznak különféle tömítéseket, amelyek nagy része különféle térhálós elasztomerekből, gumikból készül. A tömítésként alkalmazott anyagokat alapvetően kiemelkedő hőstabilitás, és a magas hőmérsékleten is megmaradó, agresszív közegekkel szemben mutatott jó ellenállóképesség jellemzi. Ennek kielégítése speciális gumikeverékek alkalmazásával lehetséges, azonban a különböző speciális kaucsukoknak, mint fő összetevőnek az ára igen magas

lehet, így a belőlük készülő termékek esetén azok tömegének (a termék funkciójának megtartása melletti) csökkentése, optimalizációja a gyártási költségek redukálásának szempontjából az egyik legnagyobb potenciállal bíró terület.

A kutatás első lépéseként a konzorciumi partnerrel, a TAURIL Gumigyártó és Kereskedelmi Kft-vel közösen feltártuk a legyártandó termékkel szemben támasztott követelményeket és műszaki specifikációt készítettünk az alapanyag jellemzőivel szemben. Elemeztük a különböző anyagú és típusú tömítések kiválasztási paramétereit. A konzorciumi partnerrel együtt kidolgoztunk különböző kaucsuk alapú kísérleti receptúrákat, amelyeknek meghatároztuk a vulkanizációs karakterisztikáját, majd az ezekből készülő vulkanizátumokat különböző vizsgálati módszerekkel (sűrűségmérés, Shore keménységmérés, húzóvizsgálat, Soxhlet extrakciós vizsgálat,  $T_g$  meghatározása DSC-vel, hőregítés, közegállósági vizsgálat különböző folyadékokban) minősítettünk (1. ábra) és javaslatokat tettünk a receptúrák továbbfejlesztésére.

A projekt keretében beszereztünk egy Brabender Plasticorder egymásba hatoló rotorelrendezésű (intermix) belső keverőt, amelynek köszönhetően nagyobb nyírást alkalmazva homogénebb keverékeket készíthetünk el.

1. ábra Kísérleti gumikeverékek előállítása és vizsgálata



*A projekt azonosítója:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00172  
*A projekt időtartama:* 2020. január 1. - 2022. december 31.  
*Projektgazda:* TAURIL Gumigyártó és Kereskedelmi Kft. (konzorciumvezető), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, konzorciumi tag)  
*A projekt teljes támogatási összege:* 513 040 993 Ft

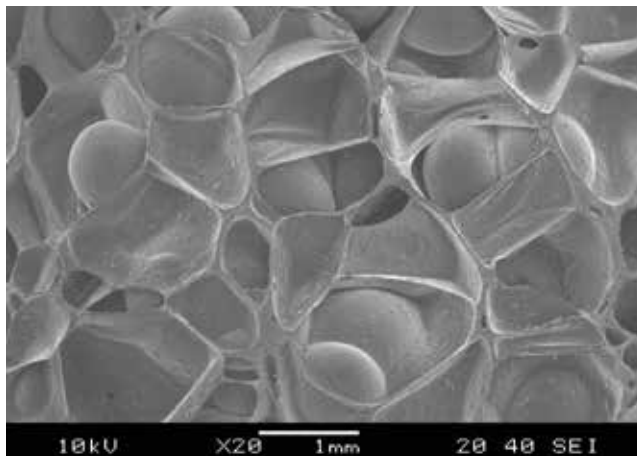
### Új "Zöld" (kisebb ökológiai lábnyommal rendelkező) sport matrac fejlesztése rekreációs célokra

2020. március 1.-én a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Gépészmérnöki Karának Polimertechnika Tanszéke konzorciumi partnerként, több éves kutatómunkára épülő kisebb ökológiai lábnyommal rendelkező sport matrac fejlesztését kezdte meg rekreációs célokra. A projekt jelenleg a második mérföldkőhöz közelít.

A polimer habok piaca folyamatosan növekedő tendenciát mutat. A sportolási célra alkalmazott habosított polimer termékek legfontosabb tulajdonsága a kiemelkedő energiaelnyelő képesség. Számos sportágban alkalmaznak különböző sportsznyegetek biztonsági célból vagy a sporttevékenységet biztosító felületként. Fontos kiemelni, hogy a habtermékeket főként kőolaj alapú és jelentős ökológiai lábnyommal rendelkező alapanyagok/gyártástechnológiák alkalmazásával állítják elő. A legelterjedtebben alkalmazott alapanyagok a poli(vinil-klorid) (PVC), a poliuretán (PUR), a polietilén (PE) és a poli(vinil-klorid)-nitril kaucsuk (PVC-NBR), legtöbb sportszergyártó PVC alapú matracokat gyárt. Kiemelendő azonban, hogy a PVC alkalmazása - a feldolgozásához nélkülözhetetlen lágyító tartalma, valamint a kémiai szerkezetében lévő klór miatt - nagy körültekintést és gondosságot igényel. A PVC lágyító tartalma a hosszú időtartamú használata során képes kидiffundálni a belőle készülő termék felületére, amely a ftalátok miatt komoly környezeti és egészségügyi kockázatot jelent. A kutatás-fejlesztési projektünk célja új típusú, csökkentett PVC tartalmú vagy akár PVC-mentes, kisebb ökológiai lábnyommal rendelkező flexibilis, sportolási célú elasztomer alapú habszerkezetek kifejlesztése és gyártástechnológiájának olyan szintű kidolgozása, amely lehetővé teszi a termék sorozatgyártását is.

A projekt első lépéseként meghatároztuk a fejlesztésünk eredményeképpen elvárt termék esetén a minőségre és komfort tulajdonságokra vonatkozó elvárások, valamint széleskörű irodalomkutatás alapján kijelöltük a fő kutatási irányokat a PVC-mentes termék kialakításának céljából, a rendelkezésre álló anyagok és kombinációik összegyűjtése révén. Ezt követően vizsgálatainkat a receptúrákban alkalmazott komponensek részletes hatásvizsgálatával folytattuk. Feltártuk az egyes komponensek hatását a vulkanizálatlan és vulkanizált keverékek esetén is. Részletesen elemeztük az összetevők hatását a keverékek vulkanizálási tulajdonságaira. Továbbhaladva az összetett receptúrák vizsgálatának irányába, elemeztük az így létrehozott rendszerek habosíthatósági tulajdonságait is. Vizsgálataink kiterjedtek egyrészt olyan PVC-t nem tartalmazó receptúrákra, amelyben a PVC összetevő helyett

hagyományos, kőolaj alapú, biológiai úton nem lebontható polimerek családját képező, de zöldebb alternatíva található. Másrészt sikeresen hoztunk létre és vizsgálunk olyan PVC-t nem tartalmazó, habosítható receptúrákat (2. ábra), amelyekben a PVC komponens helyett megújuló erőforrás alapú és egyben biológiai úton lebontható biopolimer komponenset tartalmaznak. A fejlesztett keverékek és habosított minták ígéretes alternatívaként lépnek fel, amelyeket széleskörű reológiai, morfológiai, mechanikai és mikroszkópi vizsgálatokkal jellemeztünk és megkezdtük a receptúrák optimalizálását a félüzemi és üzemi kísérletek biztosításának érdekében.



2. ábra PVC-mentes habszerkezet pásztázó elektronmikroszkópi felvétele

*A projekt azonosítója:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00288  
*A projekt időtartama:* 2020. március 1. - 2024. február 29.  
*Projektgazda:* Polifoam Műanyagfeldolgozó Kft. (konzorciumvezető), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, konzorciumi tag)  
*A projekt teljes támogatási összege:* 566.564.580 Ft

### Megnövelt teherbírású polipropilén és környezetbarát alapanyagú bálakötöző zsinegek kifejlesztése

A TAMA Hungary Kft.-vel közösen végrehajtott kutatás-fejlesztési projekt fő célja a mezőgazdaságban széleskörűen alkalmazott polipropilén (PP) bálakötöző zsinegek minőségének további növelése, valamint a környezetbarát biopolimer alapanyagok alkalmazhatóságának elemzése. A zsinegeket különleges eljárással, extrudált síkfólia nagymértékű orientációjával, fibrillálásával, és sodrásával hozzák létre, amelynek hatására a zsinegek a tömbi anyaghoz képest jelentősen megnövelt tulajdonságokkal rendelkeznek. E zsinegeket a gabonafélék betakarításakor alkalmazzák, hogy a szalmát bálákba tömörítve lehessen tárolni a bála alakjának tartós megőrzésével. Az utóbbi időkben megnövekedett szállítási költségek miatt a bálák szállíthatósága kapcsán felmerül az igény, hogy adott térfogatban minél több szalmát tudjanak szállítani, és ez egyre nagyobb nyomáson dolgozó bálázógépet, egyre tömörebb bálákat és egyre nagyobb igénybevételnek kitett zsineget jelent. Ennek hatására a bálák gépesített kötőzésekör zsinegek a csomózás során elszakadhatnak, továbbá a kész bálák

tárolása során fellépő időjárási körülmények (hőmérséklet, csapadék, napfény) is okozhatják a bálakötöző zsinegek csomókötéseinek elszakadását. E felsorolt okok, valamint az egyre növekvő környezettudatosság indokolja a zsinegek fejlesztését, amely eredményeképpen várhatóan a bálázás, valamint a bálák begyűjtése stabilabbá és egyszerűbbé, rövidebb idő alatt elvégezhetővé és biztonságosabbá válik.

A kutatási projekt során a TAMA Hungary Kft. a Polimertechnika Tanszékkel konzorciumban végzi a bálakötöző zsinegek fejlesztését két fő kutatási irányvonalban. Az egyik kutatási irányvonal, a TAMA Hungary Kft. által jelenleg is gyártott PP bálakötöző zsineg anyagának és gyártási technológiájának fejlesztése a nagyobb szakító-, és csomószilárdság, nagyobb rugalmas nyúlás, kisebb tömeg és kisebb visszaalakulási (relaxációs) hajlam elérése érdekében. A kutatás eredményeképpen várhatóan a bálakötöző zsinegek és az azzal létrehozott csomókötés nagyobb erőértéknél szakad el, növelve így a bálázási folyamat hatékonyságát. A másik fő kutatási irányvonal pedig a PP-t helyettesítő, megújuló erőforrásból előállítható, egyben biológiai úton lebontható polimerből (úgynevezett biopolimerből) bálakötöző zsinegek fejlesztése. E fejlesztésnél fokozott környezettudatosság érhető el, mivel így a bálakötöző zsinegek anyagának biopolimerre történő leváltásával már nem kerül közvetlenül a termőföldekre hagyományos, kőolaj alapú, biológiailag nem lebontható műanyag. Mindkét fejlesztési irány esetén a célunk a gyakorlatban alkalmazható, minőségi bálakötöző zsinegek kifejlesztése.

A fejlesztés első lépéseként széleskörű irodalomkutatást végeztünk a zsinergyártáshoz általánosan alkalmazott PP anyagszerkezetét, valamint zsinergyártás során bekövetkező anyagszerkezeti változásokat tekintve, továbbá feltártuk a biopolimerek alkalmazhatóságának lehetőségeit orientált termékek esetében. A TAMA Hungary Kft. munkatársai gyártásközi félkész (fólia) és késztermékeket (zsinegeket) állítottak elő mintának, amelyeket a Polimertechnika Tanszék laboratóriumában széleskörűen elemeztünk. Ezeket a kísérleti zsinegmintákon vizsgáltuk mind az anyagösszetétel (receptúra), mind pedig gépbeállítási paraméterek hatását. A projekt keretein belül a Polimertechnika Tanszéken megterveztünk és legyártottunk egy zsinegszakító feltétet (3. ábra/a) a TAMA Hungary Kft. által gyártott kísérleti zsinegminták vizsgálatára. Közbeszerzés keretein belül

továbbá beszereztünk egy laboratóriumi nyújtósort (3. ábra/b és c) a kísérleti alapanyagok laboratóriumi-félüzemi vizsgálatára, valamint folyamatban van egy termikus mechanikai analizátor (TA Instruments – TMA 450EM) beszerzése a nyújtósoron létrehozott, orientált fóliaminták tulajdonságainak feltárására.

*A projekt azonosítója:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00335

*A projekt időtartama:* 2020. január 1. - 2023. december 31.

*Projektgazda:* Tama Hungary Kft. (konzorciumvezető), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, konzorciumi tag)

*A projekt teljes támogatási összege:* 705 718 613 Ft

### **Innovatív és újszerű megoldásokra épülő többcélú merevszárnyú drón és a fejlesztéséhez szükséges kompetenciák létrehozása**

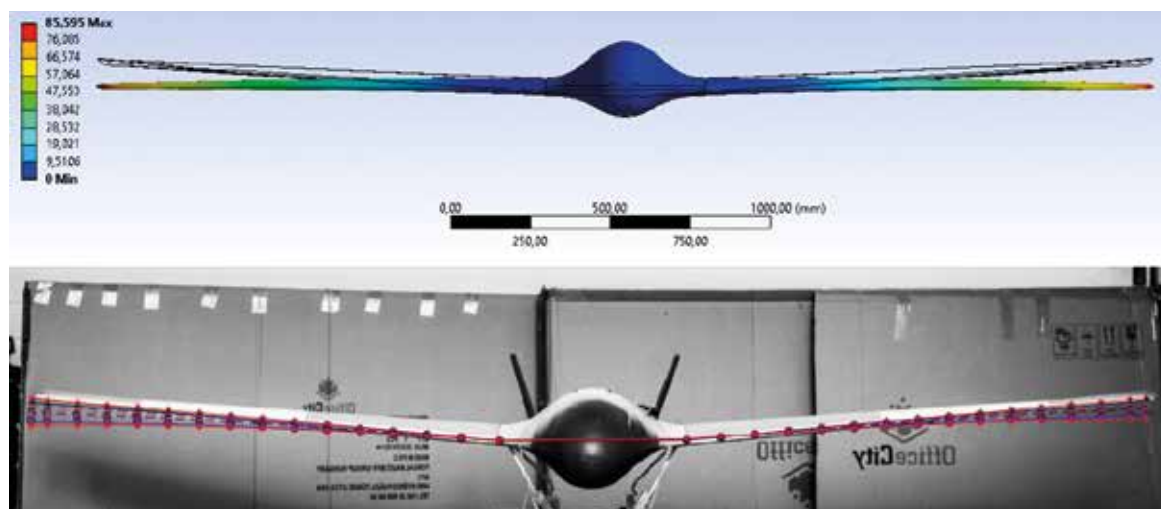
Napjainkban a különböző vezető nélküli drónok aranykorukat élik. A korábban elsősorban hadászatban használt eszközök megjelentek a mindennapi élet számos területén. A mára mindenki számára közzismert hobbicélú drónok mellett számos telemetriai, logisztikai, infrastruktúra ellenőrzési, forgalomfigyelési célra fejlesztett drónnal találkozhatunk. A BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar Gépjárműtechnológia Tanszékének, Repüléstudományi és Hajózási Tanszékének és a Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszékének együttműködésével a Mould Tech Mérnöki Iroda Kft. vezetésével egy olyan innovatív merevszárnyú drón család kerül kifejlesztésre, ami nagy hasznos kapacitás, kis energiafelhasználás, könnyű szállíthatóság és rendkívüli flexibilitás mellett lesz képes számos feladat végrehajtására.

A BME Polimertechnika Tanszék kutatói elsősorban a sárkányszerkezet anyagválasztásával és a struktúra optimalizálásával, a felhasznált anyagok széles működési tartománybeli vizsgálatával és újszerű, gyors prototípusgyártással előállított egyedi kötélemek fejlesztésével valamint a szálerősített kompozit alkatrészek nagyszériás gyártáshoz megfelelő gyártástechnológia kidolgozásának segítségével vesznek részt a projektben.

A sárkányszerkezet és a benne elhelyezkedő szárny főtartók anyagvizsgálatának eredményeit felhasználva egy validált végeselemes modellt hoztunk létre a szerkezet

3. ábra A projekt keretein belül megtervezt és legyártott zsinegszakító feltét zsinegvizsgálat közben (a), valamint a beszerzett laboratóriumi nyújtósor (b és c)





4. ábra A drón validált végeelemes modelljének (fent) és prototípusának (lent) deformációja 100 N szárnyankénti terhelés esetén

optimalizálásához (4. ábra). A modellen végzett szimulációk segítségével kiválasztottuk a súlycsökkentés szempontjából legígéretesebb tervezési irányokat, majd kidolgoztuk ehhez a szükséges módosításokat. A módosított szerkezetek vizsgálata alátámasztotta a szimulációs eredményeinket, sikerült az ismételt mérések alapján a biztonság fenntartása mellett könnyebb szerkezetet létrehozni.

A polimer kompozitok kötése technológiája elsősorban a ragasztásra épül, azonban szinte esetben szükség van oldható kötésekre is, amiket fém betétekkel, inzertekkel oldanak meg. A kereskedelemben elérhető inzertek nem felelnek meg a drónban történő felhasználás követelményeinek, saját kötőelemek fejlesztésére volt szükség. Közvetlenül fémporból történő 3D nyomtatással (DMLS – Direct Metal Laser Sintering) egyedi tervek alapján inzerteket terveztünk, majd teszteltünk, amik segítik a súlyoptimalizált kötések létrehozását.

A prototípusok gyártásához alkalmazott gyártástechnológia, a vákuuminfúzió használatával a tervezett éves darabszám legyártása a szériagyártás esetén nem lenne gazdaságosan megvalósítható. A kézenfekvő autoklávus gyártásra történő áttérés szintén nem lenne gazdaságos megoldás, így alternatív gyártástechnológia, egy autoklávon kívüli (out of autoclave) gyantafilmes gyártástechnológia kerül kifejlesztésre. A technológia segítségével kis ciklusidővel, kevesebb gyantafelesleggel lehet jól reprodukálható, magas száltartalmú kompozit héjakat előállítani. A technológia validációjához a Tanszéken számos összehasonlító mérést végeztünk, valamint teszteltük a gyantafilmes gyártás működőképességét különféle erősítő- és maganyagok használata mellett. Az így készített prototípusokon, a szerkezet robusztusságát ellenőrizendő, fárasztó vizsgálatokat végeztünk. Ezzel kimutattuk, hogy az így készített termékek is megfelelő minőségűek, légzárványoktól és hibahelyektől mentesek lettek.

A projekt utolsó évében a még szükséges vizsgálatok és fejlesztések végrehajtása után a projektpartnereknél összeáll a teljes, repüléstechnikai, gyártástechnológiai és anyagtudományi kompetenciakészlet, ami a sikeres tömeggyártáshoz, és a hatékony továbbfejlesztéshez szolgálat majd biztos alapot.

*A projekt azonosítója:* 019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00139

*A projekt időtartama:* 2020. 02. 01. - 2023. 01. 31.

*Projektgazda:* Mould Tech Mérnöki Iroda Kft. (konzorciumvezető), Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Gépjárműtechnológia Tanszék, Repüléstudományi és Hajózási Tanszék; Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, konzorciumi tagok)

*A projekt teljes támogatási összege:* 890 446 755 Ft

#### Köszönetnyilvánítás

A bemutatott projektek a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal támogatásával az NKFIH Alapból valósulnak meg, az

[1] Különleges tömegoptimalizált járműipari gumitömítések fejlesztése (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00172),

[2] Új „Zöld” (kisebb ökológiai lábnyommal rendelkező) sport matrac fejlesztése rekreációs célokra (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00288),

[3] Megnövelt teherbírású polipropilén és környezetbarát alapanyagú bálakötöző zsinegek kifejlesztése (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00335), és

[4] Innovatív és újszerű megoldásokra épülő többcélú merevszárnyú drón és a fejlesztéséhez szükséges kompetenciák létrehozása (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00139)

projektek keretében.



# Polimertechnika Laboratórium



A BME Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszéke több évtizedes múlttal, nagy szakmai tapasztalattal végez kutatás-fejlesztési, gyártástechnológiai, minőségellenőrzési szolgáltatásokat ipari partnerei részére.

## MŰANYAG- ÉS GUMIIPARI TECHNOLOGIÁK

- Statikus és dinamikus mechanikai anyagvizsgálatok
- Optikai- és morfológiai vizsgálatok
- Polimerfeldolgozás, kisszériás- és prototípusgyártás
- Kutatás-fejlesztés-innováció, szaktanácsadás
- Oktatás és továbbképzés

## MÉRŐMŰSZEREK

- MonTech D-RFA 3000 Vulkaméter
- Zwick szakítógépek (0-250 kN) széles hőmérséklettartományban (-70...250 °C) akusztikus emissziós és teljes mezős optikai nyúlásméréssel (Mercury Monet DIC)
- JEOL JSM 6380 Pésztáló elektronmikroszkóp
- JEOL JEM-1010 Transzmissziós elektronmikroszkóp
- Nanosurf FlexAFM atomerő-mikroszkóp
- Olympus és KEYENCE fénymikroszkópok
- KEYENCE VV-9000 nagysebességű kamera
- KEYENCE IM-7000 optikai mérőrendszer
- GOM ATOS 3D optikai mérőrendszer
- Infravörös hőkamerák (FLIR A325Sc és Testo 875)
- Ceast utóművek (Charpy és ejtésűlyos módszer)
- Ceast SmartReo (pvT, viszkozitás, hővezetés mérés)
- Ceast HDT-Vicat és MFI mérőberendezések
- MonTech MV3000 Mooney viszkoziméter
- TA Instruments Q800 dinamikus mechanikai analízátor (DMA), Q2000 pásztázó kaloriméter (DSC), Q500 termogravimetriai analízátor (TGA) és TMA450 termomechanikai analízátor (TMA)
- Bruker Tensor II (FTIR-spektroszkópia)
- Brabender Aquatrac-3E nedvességtartalom-mérő
- Anton Paar TRB3 pin-on-disk tribométer
- Keménységmérő műszerek (Shore és IRHD)

## TECHNOLÓGIA, SZIMULÁCIÓ

- Arburg és Engel froccsöntőgépek Wittman, Provan, Tool-Temp perifériákkal, CavityEye felügyeleti rendszerrel
- Engel Insert 80 (2K) froccsöntőgép D60 in-situ (T-RTM) egységgel
- Szimuláció (Moldflow, Moldex3D, Edem, Ansys, Hyperworks, Geomagix Design X)
- Labtech Scientific berendezések (moduláris ikersebség extruder perifériákkal, főárfúvó, palackfúvó, ömlédfúvó, habosító, hengerezők)
- Collin Teach-Line kémiai, fizikai habosító
- 3D nyomtatók (PolyJet, SLA, 3DP, FDM, Markforged kompozit nyomtató)
- Hermann ultrahanghegesztő
- Vákuumformáló gép
- Présgépek (Collin és Schwabentan)
- Brabender Plasti-Corder belső keverők

## ELŐKÉSZÍTÉS, KONDICIONÁLÁS

- Szárító-, vákuum- és klímazsekrények
- Motan Luxor szárazkeverős szárító
- UV-fény besugárzásra alkalmas Climacell klímazsekrény
- Nabertherm iztókemence
- Roland négytengelyes marógép
- Daráló- és aprítóberendezések
- Retsch ultra-centrifugális malom

## KOMPOZITTECHNOLÓGIA

- Egyedi szálrendsített termékek üvegszálból, szénszálból vagy egyéb nagyterjesztményű anyagokból
- OLMAR ATC 1100/2000 autokláv
- Laminálás, vákuuminjektálás és pre-preg fektetés

## ELÉRHETŐSÉGEK

Kapcsolatért: Dr. Polosker Kornél, adjunktus  
Laboratórium címre: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., MF épület  
Telefon: +36 1 463 2650  
Fax: +36 1 463 1527  
E-mail: polosker@pt.bme.hu  
Webcím: www.pt.bme.hu



NRFH "TOPSO R" Kiváló Futási Infrastruktúra  
ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 és ISO 17025:2005  
szertel tanúsított laboratórium



# INDUSTRIAL R&D projects at the Department of Polymer Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, BME

In spring 2019, the Department of Polymer Engineering of the Faculty of Mechanical Engineering (BME) of the Budapest University of Technology and Economics (BME) started four projects with its consortium partners, based on several years of research, in the framework of the “Supporting market-driven research, development and innovation projects” (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019) call of the National Research, Development and Innovation Office. The objectives and results of these projects are briefly described below.

## **Development of special mass-optimised automotive rubber seals**

The aim of the development project is to develop materials and technological parameters for special, mass-optimised automotive rubber seals.

Transporting people and goods has become part of our everyday lives, so we come into contact with different vehicles every day. These vehicles are often characterised as a complex system with a large number of components, where the correct functioning and harmony of the components are very important. The availability of certain media (usually liquids) in the right place, at the right time and in the right quantity is critical to the functioning of many components. In order to prevent unwanted leakage of these media, seals are widely used in the automotive industry, most of which are made of various cross-linked elastomers, rubber. The materials used as seals are essentially characterised by outstanding thermal stability and good resistance to aggressive media even at high temperatures. This can be achieved by using special rubber compounds, but the cost of the various special rubbers as the main component can be very high, therefore the reduction and optimisation of the weight of the products (while maintaining their proper functioning) are one of the areas with the greatest potential for reducing production costs.

As a first step of the research, together with the consortium partner TAURIL Rubber Manufacturer and Trading Ltd, we identified the requirements for the product to be manufactured and prepared a technical specification for raw material. We analysed the selection parameters for the different materials and types of seals. Together with the consortium partner, we developed different rubber-based experimental formulations, determined their vulcanisation characteristics, qualified the resulting vulcanisates by different test methods (density measurement, Shore hardness measurement, tensile test, Soxhlet extraction test, determination of  $T_g$  by DSC, thermal annealing, medium resistance test in different liquids) (Figure 1) and made recommendations for the further development of the formulations.

As part of the project, we purchased a Brabender Plasticorder intermix internal mixer, which allows the production of more

homogeneous mixtures with higher shear.

*Project ID:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00172

*Project duration:* 1 January 2020–31 December 2022.

*Project owner:* TAURIL Rubber Manufacturer and Trading Ltd. (consortium leader), Budapest University of Technology and Economics (Faculty of Mechanical Engineering, Department of Polymer Engineering, consortium member)

*Total project funding:* 513 040 993 HUF

## **Developing a novel “Green” (with a smaller ecological footprint) sports mat for recreational purposes**

On March 1, 2020, with the support of the National Research, Development and Innovation Office, the Department of Polymer Engineering of the Faculty of Mechanical Engineering of the Budapest University of Technology and Economics (BME), as a consortium partner, started the development of a sports mat with a smaller ecological footprint for recreational purposes, based on several years of research. The project is now approaching its second milestone.

The market for polymer foams is growing steadily. The most important property of polymer foam products for sports applications is their outstanding energy absorption capacity. In many sports, various sports mats are used for safety purposes or as a surface for sports activities. It is important to stress that these foam products are mainly produced from petroleum-based raw materials and manufacturing technologies with a considerable ecological footprint. The most commonly used raw materials are poly(vinyl chloride) (PVC), polyurethane (PUR), polyethylene (PE) and poly(vinyl chloride) nitrile-rubber (PVC-NBR), with most sports equipment manufacturers producing PVC-based mats. It should be stressed, however, that the use of PVC requires great care and caution due to the plasticizer content, which is essential for its processing, and the chlorine in its chemical structure. The plasticiser content of PVC, when used over a long period of time, can leach onto the surface of the product, posing a serious environmental and health risk due to the phthalates. Our R&D project aims to develop new types of flexible elastomer-based foam structures for

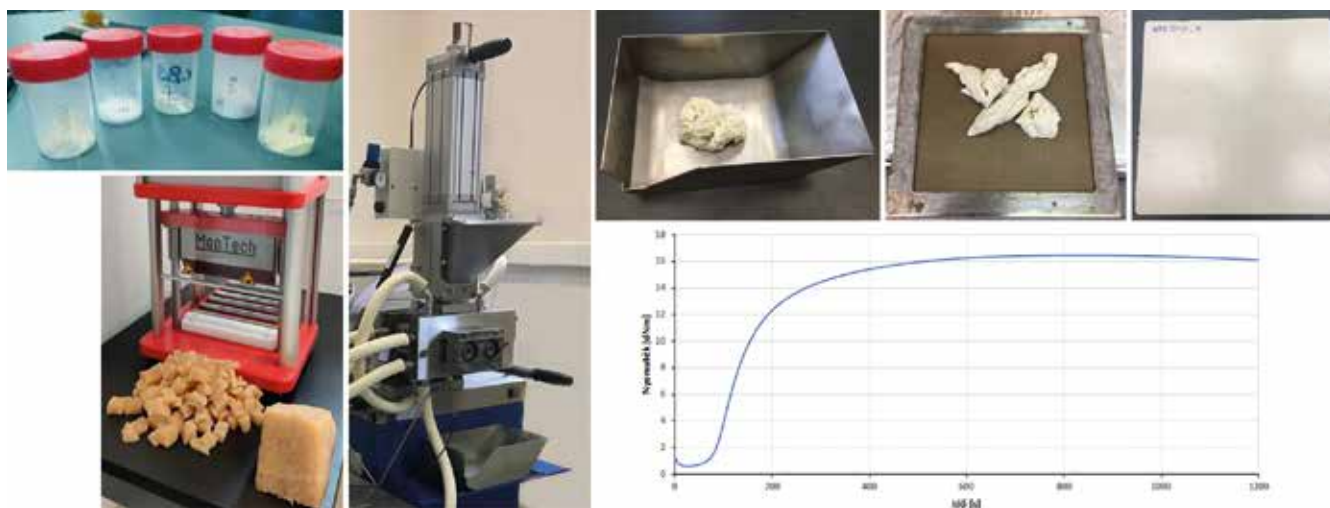


Figure 1: Preparation and testing of experimental rubber compounds

sports applications with reduced or even no PVC content, with a smaller ecological footprint, and to develop the manufacturing technology to a level that will allow mass production of the product.

As a first step of the project, we defined the quality and comfort requirements for the product we expected to develop, and based on an extensive literature search, we identified the main research directions for the development of a PVC-free product by collecting available materials and their combinations. We then continued our investigations by carrying out detailed impact studies of the components used in the formulations. We explored the effects of each component on both unvulcanised and vulcanised blends. The effect of the components on the vulcanisation properties of the blends was analysed in detail. Moving on to the study of complex formulations, we also analysed the foamability properties of the resulting systems. Our investigations included formulations without PVC in which the PVC component is replaced by a conventional, petroleum-based, greener alternative from a family of non-biodegradable polymers. On the other hand, we successfully created and tested PVC-free foamable formulations (Figure 2), in which the PVC component is replaced by a renewable resource-based and also biodegradable biopolymer component. The blends and foamed samples developed are promising alternatives. They were characterized by extensive rheological, morphological, mechanical and microscopic studies and we started to optimize the formulations for semi-industrial and industrial trials.

*Project ID:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00288

*Project duration:* 1 March 2020–29 February 2024.

*Project owner:* Polifoam Plastic Processing Ltd. (consortium leader), Budapest University of Technology and Economics (Faculty of Mechanical Engineering, Department of Polymer Engineering, consortium member)

*Total project funding:* 566 564 580 HUF

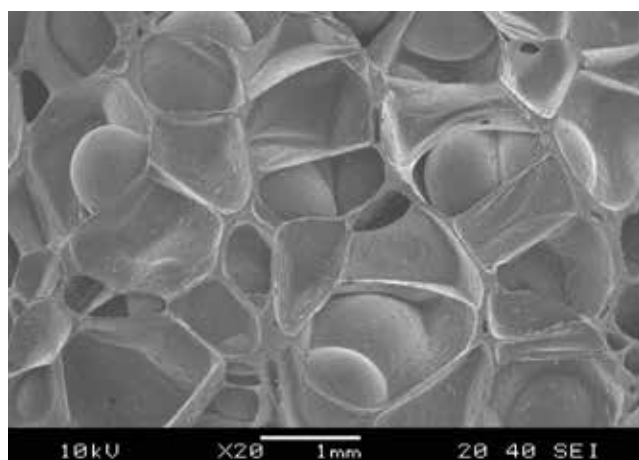


Figure 2: Scanning electron micrograph of a PVC-free foam structure

### Development of polypropylene baling twine with increased load capacity and environmentally friendly materials

The main objective of the R&D project, carried out in cooperation with TAMA Hungary Ltd. is to further improve the quality of polypropylene (PP) baling twine, which is widely used in agriculture, and to analyse the applicability of environmentally friendly biopolymers. The twines will be produced by a special process of high orientation, fibrillation and twisting of extruded flat film, which will result in twines with significantly enhanced properties compared to the block material. These twines are used in the harvesting of grain to store the straw in bales while preserving the shape of the bale. Recent increases in transport costs have made it necessary to transport more straw in a given volume, which means balers use increased pressures, bales have greater density and twine is subject to greater stress. As a result, when bales are tied with machines, twines can break, and weather conditions (temperature, precipitation, sunlight) during storage of the finished bales can also cause the knots in the baling twine to break. These reasons, together with a



growing environmental awareness, justify the development of twine, which is expected to make baling and bale collection more stable, easier, shorter and safer.

During the research project, TAMA Hungary Ltd. is working in consortium with the Department of Polymer Engineering to develop baling twines in two research directions. One of the directions is the development of the material and the production technology of the PP baling twine currently produced by TAMA Hungary Ltd. for higher tensile and knot strength, higher elastic elongation, lower weight and a lower tendency to relaxation. As a result of this research, it is expected that the baling twine and knots will withstand greater forces, thus increasing the efficiency of baling. The other direction of research is the development of baling twines made from a renewable resource-based polymer that can replace PP and is also a biodegradable polymer (so-called biopolymer). This development will have a greater environmental impact, as the replacement of the baling twine material with a biopolymer will mean that no conventional, petroleum-based, non-biodegradable plastics will get onto farmlands directly. In both development directions, the aim is to develop high-quality baling twine that can be used in practice.

As a first step, we performed an extensive literature search on the material structure of PP commonly used for yarn production, and on the material structure changes during yarn production, and explored the potential applications of biopolymers for oriented products. TAMA Hungary Ltd. staff produced semi-finished (film) and finished products (twine) as samples for in-production testing. They were extensively analysed in the laboratory of the Department of Polymer Engineering. We investigated the effects of both material composition (formulation) and machine set-up parameters on these experimental twine samples. Within the framework of the project, we designed and manufactured a twine tensile testing grip (Fig. 3a) at the Department of Polymer Engineering to test the experimental twine samples produced by TAMA Hungary Ltd. In addition, we procured a laboratory stretching line (Fig. 3b and c) for the laboratory semi-industrial testing of the experimental materials and a thermal mechanical analyser (TA Instruments - TMA 450EM) is in the process of being procured; with it, we will investigate the properties of the oriented film samples generated on the stretching line.

*Project ID:* 2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00335

*Project duration:* 1 January 2020–31 December 2023.

*Project owner:* Tama Hungary Ltd. (consortium leader), Budapest University of Technology and Economics (Faculty of Mechanical Engineering, Department of Polymer Engineering, consortium member)

*Total project funding:* 705 718 613 HUF

### **Creating an innovative and novel multi-purpose fixed-wing drone and the competences for its development**

Today, there are a vast number of various drones. Previously used primarily for military purposes, they have now entered many areas of everyday life. In addition to the hobby drones that are now commonplace, there are many drones

developed for telemetry, logistics, infrastructure control and traffic monitoring. In cooperation with the Department of Automotive Technologies and the Department of Aeronautics and Naval Architecture of the Faculty of Transportation Engineering and Vehicle Engineering, and the Department of Polymer Engineering of the Faculty of Mechanical Engineering of the BME, an innovative family of fixed-wing drones is being developed under the leadership of Mould Tech Engineering Office Ltd.

Researchers from the Department of Polymer Engineering at BME mainly select the materials and optimise the airframe, test the materials over a wide range of operating conditions, develop novel rapid prototyping of customized fasteners and help to develop manufacturing technology for the large-scale production of fibre-reinforced composite parts.

We created a validated finite element model for the optimization of the airframe using the results of the material analysis of the structure and the main wing struts (Figure 4). Using the simulations on the model, we selected the most promising design directions for weight reduction and to develop the necessary modifications. Testing of the modified structures confirmed our simulation results, and we succeeded in creating a lighter structure while maintaining safety, proved by repeated measurements.

The bonding technology of polymer composites is mainly based on adhesive bonding, but in almost all cases, detachable joints are also required, for which metal inserts are used. Commercially available inserts do not meet the requirements for use in drones so it was necessary to develop proprietary fasteners. Using direct metal laser sintering (DMLS), we designed and tested custom-designed inserts based on custom designs to help create weight-optimised joints.

The production technology used for prototyping, vacuum infusion, would not be economically feasible for series production. The obvious switch to autoclave production would also not be an economically viable solution, so an alternative production technology, an out-of-autoclave resin film production technology will be developed. This technology will allow the production of highly reproducible, high fibre content composite shells with low cycle times and less resin waste. To validate the technology, the Department has carried out a number of comparative tests and tested the feasibility of resin film production using different reinforcing and core materials. Fatigue tests were performed on the prototypes to verify the robustness of the structure. This showed that the resulting products were also of good quality, free of air leaks and defects.

In the final year of the project, after the completion of the remaining necessary tests and development, the project partners will have a complete set of aeronautical, manufacturing and materials science competences, which will provide a solid basis for successful mass production and efficient further development.



Figure 3: The designed and manufactured twine tensile testing grip during a twine test (left) and the laboratory stretching line (centre and right)

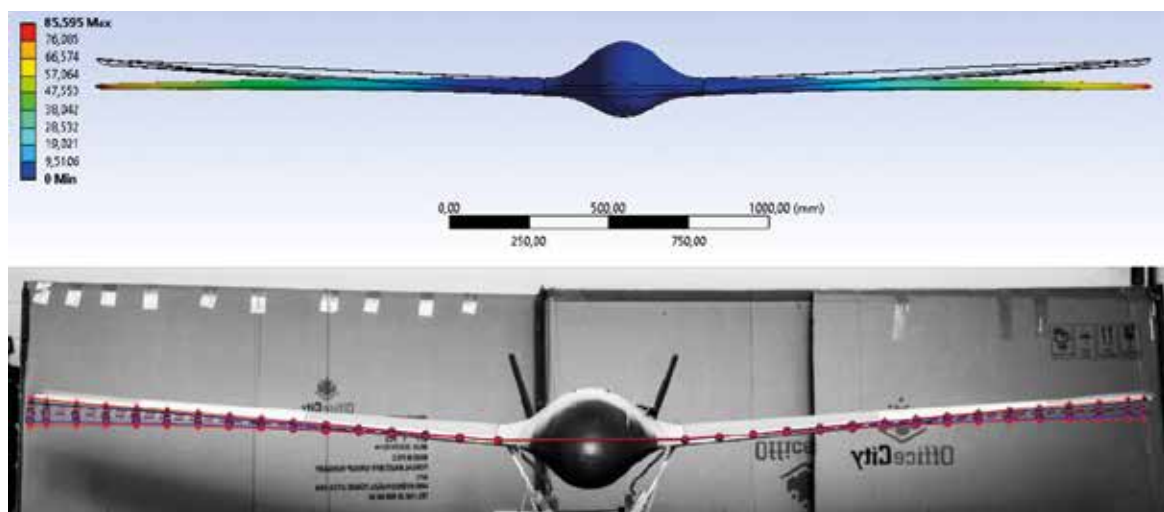


Figure 4: Deformation of the validated finite element model (top) and prototype (bottom) of the drone at 100 N load per wing

Project ID: 019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00139

Project duration: 01.02.2020–31.01.2023.

Project owner: Mould Tech Engineering Office Ltd. (consortium leader), Budapest University of Technology and Economics (Faculty of Transportation Engineering and Vehicle Engineering, Department of Automotive Technologies and the Department of Aeronautics and Naval Architecture; Faculty of Mechanical Engineering, Department of Polymer Engineering, consortium members)

Total project funding: 890 446 755 HUF

#### Acknowledgements

The projects presented are supported by the National Research, Development and Innovation Office with funding from the NRDIFund, the

[1] Development of special mass-optimised rubber seals for the automotive industry (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00172),

[2] Developing a novel “Green” (with a smaller ecological footprint) sports mat for recreational purposes (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00288),

[3] Development of polypropylene and environmentally

friendly bale tying twine with increased load-bearing capacity (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00335), and [4] Innovative and novel solutions for the development of a multi-purpose fixed-wing drone and the competences required for its development (2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00139) projects.



# Polymer Engineering Laboratory



The Department of Polymer Engineering (Faculty of Mechanical Engineering, Budapest University of Technology and Economics) has decades of experience in providing research and development, manufacturing technology and quality control services for its industrial partners.

## PLASTIC AND RUBBER TECHNOLOGIES

- Static and dynamic mechanical tests
- Optical and morphological tests
- Polymer processing, small series and prototype manufacturing
- Research, development and innovation, consultation
- Education and training

## INSTRUMENTS

- Montech D-RPA 3000 Rubber Process Analyzer
- Zwick universal testing machines (0-250 kN) in a wide temperature range (-70...+250 °C) with acoustic emission and fullfield strain measurement (Mercury Monet DIC)
- Jeol JSM 6380 Scanning Electron Microscope
- Jeol JEM-1010 Transmission Electron Microscope
- Nanosurf FlexAFM Atomic Force Microscope
- Olympus and KEYENCE optical microscopes
- KEYENCE WJ-9000 high-speed camera
- KEYENCE IM-7000 optical measuring system
- GOMATOS 3D optical measuring system
- Infrared thermal imaging cameras (FLIR A325Sc and Testo 875)
- Ceast impact testers (Charpy and falling weight tester)
- Ceast SmartReo (pvt, viscosity, thermal conductivity)
- Ceast HDI-Vicat and MFI equipments
- MonTech MV3000 Mooney Viscometer
- TA Instruments Q800 Dynamic Mechanical Analyzer (DMA), Q2000 and Q20 Differential Scanning Calorimeter (DSC), Q500 Thermogravimetric Analyzer (TGA) and TMA450 Thermomechanical Analyzer (TMA)
- Bruker Tensor II (FTIR-spektroszkópia)
- Brabender Aquatrac-3E moisture meter
- Anton Paar TRB3 pin-on-disc tribometer
- Hardness testers (Shore and IRHD)

## TECHNOLOGIES AND SIMULATION

- Arburg and Engel injection molding machines with Wittman, Plovan and Tool-Temp accessories and the Cavity Eye control system
- Engel Insert 80 (2K) injection molding machine with D60 in-situ (T-RTM) unit
- Simulation (Moldflow, Moldex3D, Edem, Ansys, Hyperworks, Geomagic Design X)
- Labtech Scientific equipment (modular twin-screw extruder with accessories, a film blowing, blow molding attachment, melt blowing, and a roll-mill)
- Collin Teach-Line twin-screw extruder for chemical and physical foaming
- 3D printers (Polyjet, SLA, 3DP, FDM, Mark forged composite printer)
- Herrmann ultrasonic welder
- Thermoforming machine
- Hot presses (Collin and Schwäbentau)
- Brabender Plasti-Corder internal mixers

## PREPARATION, CONDITIONING

- Drying ovens and humidification chambers
- Motan Luxor dry air conveying system
- Climacell climate chamber suitable for UV irradiation
- Nabertherm furnace
- Roland four-axis milling machine
- Grinders, cutting and ultra-centrifugal mills, vibratory sieve shaker

## COMPOSITE TECHNOLOGIES

- Tailor-made fiber-reinforced products from glass fiber, carbon fiber or other high-performance material
- OLMAR ATC 1100/2000 autoclave
- Laminating, vacuum injection and pre-preg laying

Laboratory certified by

ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 17025:2005  
NKFIH "TDP50 K" Excellent Research Infrastructure



## CONTACT

Contact person: Dr. Kornél POLDSKÉL, assistant professor  
Address of laboratory: 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3., HUNGARY  
Telephone: +36 1 463 2650  
Fax: +36 1 463 1527  
E-mail: poldske@pt.bme.hu  
Website: www.pt.bme.hu



# A technológia az átalakuláshoz itt van.



## MACH-TECH

15. Nemzetközi gépgyártás-technológiai és hegesztéstechnikai szakkiallítás



## IPAR NAPJAI

9. Nemzetközi ipari szakkiallítás



**2022. május 10–13.**

## MACH-TECH és IPAR NAPJAI szakkiallítások

– Magyarország legjelentősebb üzleti találkozója az iparban

**Helyszín:** HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központ

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

**Betétkiállítás:** VÉDŐHÁLÓ Budapest - munkavédelmi kiállítás

**Egyidejű rendezvény:** AUTOMOTIVE HUNGARY Nemzetközi járműipari beszállítói szakkiallítás

**Bővebb információ és kiállítói jelentkezés:**  
[www.iparnapjai.hu](http://www.iparnapjai.hu)



**hungexpo**

Szakmai partnerek:





## BIRLA CARBON – change the future today



BIRLA CARBON HUNGARY PLANT is part of Birla Carbon and still the only carbon black producer company in Hungary. The production was started in 1993 as a result of a greenfield investment.

BCH applies the best available technology. The company has complex - quality, safety and environmental, energy - management system (ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001, IATF 16949). BCH is a supplier of the largest tyre manufacturers and to specialty blacks market. The commitment to sustainability is reflected in our everyday operational accountability towards employee safety, environmental stewardship advancement of surrounding communities and responsible business practices thus translating to a sustainable and profitable business model. The company is also committed to social responsibility, so we eventually invite citizens, students for Open Day with plant tour and also focusing on to support foundations, charity activities, the kids. Healthcare is an area where our community engagement work has added real value, supporting strained healthcare providers during the pandemic.

### Net zero carbon emission by 2050

Through the year 2021, Birla Carbon has made some significant steps to change the course of the future. It announced the aspiration to achieve net zero carbon emissions by 2050, and launched their first Sustainable Carbonaceous Material – Continua™ to the world.

Birla Carbon's goal of net-zero carbon emissions by 2050 will be achieved by focusing on four over-arching segments. These 4R segments are:

#### Research

to discover new ways for the capture and conversion of carbons

#### Reduce

the dependence on traditional processes in manufacturing

#### Replace

with alternative energy and feedstock

#### Repurpose

carbon solutions for Sustainability through circularity

Birla Carbon's vision is to be the most respected, sustainable and dynamic global carbon black business. For over a century, the company has been sharing expertise and adding value to countless everyday products.

By focusing on people, product and processes, Birla Carbon has made significant progress in driving circularity.

### In the middle of Covid-19 pandemia

- Birla Carbon introduced a patent-pending Nanocellulose Dispersion Composite (NDC™) for qualification by tire and rubber companies and
- Launched Continua™ 8000 product, providing a sustainable solution at scale for our customers. Learn more: <https://www.birlacarbon.com/continua/>



**Székhely:**  
4400 Nyíregyháza,  
Toldi út 57.  
Tel.: +36 42 504 378  
Fax: +36 42 313-246

**Csomagoló üzem:**  
4564 Nyírmada,  
Gárdonyi G. u.  
Tel.: +36 45 592 024  
Fax: +36 45 592 025

## AZ ÖN MEGBÍZHATÓ SZÁLLÍTÓJA

aki a következő termékekkel áll az Önök rendelkezésére:

### Gumiipari korom:

N121, N134, N220, N234, N326, N330, N339, N375, N539, N550, N660, N772, N774, N990, N991, P803, P805, Omcarb S500, Omcarb S800, Omcarb C140

### Kemikáliák:

TMQ, IPPD, 6PPD, DTPD, MMB, PVI, MBT, MBTS, CBS, MBS, DPG, DCBS, TMTD, ZDMC, ZDC, ZDBC, NDBC, DTDM, TBBS, ZIMBT, ZnO 99,5%, kén,  
A kemikáliák szállítását biztosítani tudjuk granulátum, por, olajos por, valamint polimerrel kötött (SBR, EPDM...) formában.

### Természetes kaucsuk:

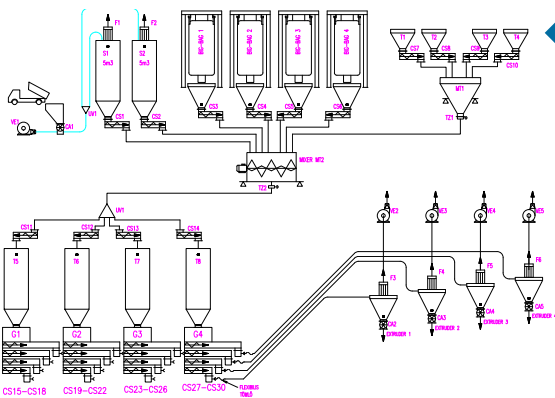
TSR 10, TSR 20 (Elefántcsontpart), SMR (Malajzia), SIR (Indonézia), SVR (Vietnám)

### Szintetikus kaucsuk:

SBR1500, SBR1502, SBR 1705, SBR 1712, SBR 1723, SDK2, SKD ND, SKI 3, SKI 3S, BK1675, NBR 3335, NBR 3345

### Gyanták, silica, formaleválasztók

### Színes és fekete gumikeverékek, mesterkeverékek



GRAVIMETRIKUS ALAPANYAG KEVERŐ, és KÖZPONTI ANYAGELLÁTÓ RENDSZER  
3 ezer tonna - 75 ezer tonna/év kapacitással  
BELTÉRI SILÓK, BIG-BAG KITÁROLÓ ÁLLVÁNYOK

KORONA KISŰLÉSES FELÜLETKEZELŐK METALIZÁLT FÓLIÁHOZ IS  
ANTI SZTATIZÁLÓK ATEX-es KIVITELBEN IS  
SZILIKON CSÖVEK  $d = 80 - 250$  mm-ig



**KÜNDIG CONTROL SYSTEMS**  
The Gauge Manufacturer for Film Extrusion MADE IN ITALY

FÓLIA - és LEMEZ VASTAGSÁG MÉRŐK, VASTAGSÁG SZABÁLYOZÓK

**ZAMBELLO** riduttori srl



EGY és KÉTCSIGÁS EXTRÚDER HAJTÓMŰVEK, **TOSHIBA** FORDULATSZÁM SZABÁLYOZÓK

**INNELTRADE Kft.**

H-2000 Szentendre Sztaravodai út 98/a  
tel: 06 26 505 307 ● e-mail: info@inneltrade.hu ● www.inneltrade.hu



2022-ben, két év kihagyás után, májusban ismét fizikai valójában várja a

## 15. MACH-TECH és 9. IPAR NAPJAI

szakkiállítás a kiállítókat, látogatókat!

Kihívásokkal teli időszakban vagyunk mindannyian, amely hatással van az eddigi megszokott üzletmenetre. Egy dolog azonban sosem változik: az embereknek az üzleti világban továbbra is szüksége van (és lesz) a társas kapcsolatokra, rendezvényekre. Olyan konferenciákra és kiállításokra, ahol a szakma találkozik, innovációkat mutat be, kapcsolatot épít és ezzel új lendületet generál az adott ágazatnak. A HUNGEXPO által szervezett rendezvények továbbra is hozzá kívánnak járulni az ipar fejlődéséhez.

Az IPAR NAPJAI – MACH-TECH kiállítás-együttes 2022. május 10-13. között újra lehetőséget teremt, hogy mind a hazai, mind pedig a nemzetközi piac szereplői megosszák egymással tapasztalataikat és jó gyakorlataikat az újra indulásról. A résztvevőknek lehetőségük nyílik az üzletkötésre, arra, hogy felépítsék, megerősítsék kapcsolataikat meglévő és új partnereikkel. A jövő év legjelentősebb hazai ipari szakkiállítása jubileumi évét ünnepelheti, hiszen a MACH-TECH 15. alkalommal kerül megrendezésre.

2022 májusában először lesz társrendezvénye az ipari kiállítási csokornak a járműipari beszállítók és fenntartók hazai kiállítása az AUTOMOTIVE HUNGARY- amely átfogó képet ad a hazai autógyártás piaci szereplőiről, innovációról.

A kiállítókat és a látogatókat már megújult környezet fogadja, hiszen 2 új pavilon és egy konferencia központ épült, a régi pavilonokat pedig felújításra kerültek.

A kiállítást széleskörű szakmai támogatottság, gazdag szakmai program jellemzi. A színvonalas hazai és nemzetközi vonatkozású konferenciák mellett a tervek szerint új témákkal bővül majd a paletta is.

Az előzetes tervek szerint a MAJOSZ konferenciájának témája az akkumulátor lesz, míg a BPMK folytatja akkreditált továbbképzéseit, a kiállítás első napján elektrotechnika és energetika témában, a második napján pedig e-mobilitás témában.

AZ MHTÉ és a MAHEG 4 napos programsorozatot szervez, melynek egyik előadása a vasúti járművekről szól majd.

A hagyományokhoz híven 2022-ben is NAGYDÍJ elismerésben részesülnek a szakmai zsűri által legjobbnak ítélt, legkiemelkedőbbnek tartott innovációk az ipari kiállítás-együttesen. A versenyen eséllyel indulhat bármely, korszerű hazai forgalmazású termék, eljárás, műszaki szolgáltatás, amely beleillik a kiállítás tematikájába. A pályázatokat ebben az évben is neves szakértők bírálják el, akik szaktudása és objektivitása biztosítja, hogy valóban a legjobb termékek kapják meg a díjakat.

A kiállítás 2022-ben hibrid formában kerül megrendezésre, azaz a fizikai kiállítás mellett egy online felületen is találkozhatnak a kiállítók és látogatók a virtuális térben. Az új technológia segítségével egy időben adhatnak információt és letölthető anyagokat termékeikről és szolgáltatásairól az érdeklődőknek, a chat funkció segítségével pedig akár írásban vagy videóbeszélgetés formájában tárgyalhatnak is, tovább szélesítve ezzel a potenciális partnerek körét.

Bővebb információ: [www.iparnapjai.hu](http://www.iparnapjai.hu); [iparnapjai@hungexpo.hu](mailto:iparnapjai@hungexpo.hu)

# 10 éves a Magyar Gumiabroncs Szövetség (HTA) www.hta.org.hu

Hazánkban hét nemzetközi gumiabroncsgyártó képviselteti magát önálló nagykereskedelmi és gyártói egységgel: az *Apollo*, a *Bridgestone*, a *Continental*, a *Goodyear*, a *Hankook*, a *Michelin* és a *Pirelli*, egyben ők képezik a HTA (*Hungarian Tire Association – Magyar Gumiabroncs Szövetség*) tagságát, és első számú hazai, illetve nemzetközi vezetői alkotják a szervezet elnökségét. A gumiabroncs iparágban foglalkoztatottak száma Magyarországon közvetlenül mintegy 6.600 ezer fő, közvetve pedig több mint 15 ezer fő. Az iparág belföldi értékesítésének és exportjának tavalyi éves nagysága meghaladta az 500 milliárd forintot. A HTA becslések szerint a magyar GDP mintegy 2%-át képviseli.

## A Szövetség küldetése

A 2011-ben alakult HTA elsődleges küldetése a gumiabroncs iparági szereplők törvényes érdekeinek képviselete és védelme Magyarországon. A Szövetség - a nemzeti és európai versenyszabályok folyamatos figyelemmel kísérése mellett - segíti a hazai gyártókat, valamint a nagykereskedő és elosztóipar képviselőit abban a törekvésükben, hogy a gumiabroncs-gyártással és felhasználással kapcsolatos törvények, hazai és európai uniós szabályozások megfelelő szakmai felügyelet mellett készüljenek el, illetve kerüljenek elfogadásra.

## Célja

A HTA általános céljai közé tartozik a lakosság ismeretanyagának bővítése a gumiabroncs iparra és a gyártott termékekre vonatkozóan; a gazdasági- és politikai élet résztvevőinek tájékoztatása a szervezet tevékenységéről; valamint az, hogy hozzájáruljon egy megfelelő, globálisan is versenyképes jogi és szabályozási környezet kialakításához. A Szövetség koordinálja a gumiabroncsipar résztvevőinek azon törekvését, mely nem csak a tevékenységükhöz szorosan kapcsolódó hazai szabályozások és jó gyakorlatok kialakításában való részvételre vonatkozik, hanem a szakmai felügyelet ellátására is az olyan környezetvédelmi, technikai és közlekedésbiztonsági ügyekben, melyek érintik a gumiabroncs-gyártást, illetve felhasználást, a hulladék abroncs begyűjtést, feldolgozást és újrahasznosítást.

A HTA további célja a közlekedés hatékonyságának elősegítése biztonság és takarékoság terén; a környezet megóvása, valamint a járművezetők tudatosságára „nevelése”, azaz a felhasználói ismereteik bővítése – összhangban a hazai és az európai trendekkel és szabályozásokkal. Emellett feladata még az ipar megfelelő szolgáltatási hátterének felügyelete és fejlesztésének elősegítése, valamint szakmai képzések szervezése

A Szövetség fontosnak tartja, hogy felhívja a lakosság figyelmét a gumiabroncs minőségének fontosságára, évszakonkénti szerelésére, és megfelelő szervizelésére.

## Tevékenysége

A HTA képviseli a gumiabroncs iparágat a kormányzattal, a médiával, valamint egyéb szakmai és üzleti szervezetekkel folytatott egyeztetések során, figyelembe véve a nemzeti és európai versenyszabályokat. A Szövetség ennek érdekében folyamatosan konzultál a szakminisztériumokkal és az illetékes kormányzati intézményekkel a gumiabroncs iparág számára releváns új törvényjavaslatokkal és szabályozásokkal kapcsolatban.

A HTA a brüsszeli központú európai szervezethez, az ETRMA-hoz (*European Tyre & Rubber Manufacturers Association*) szorosan kapcsolódva, mint annak magyarországi képviselője, működik és tevékenykedik. A Szövetség emellett továbbítja az ETRMA javaslatait az EU rendeletekkel kapcsolatban a tagok felé, valamint a tagok helyi felvetéseit az ETRMA és a magyar kormány intézményei felé.

A HTA a fokozott közlekedésbiztonság érdekében amellett, hogy jó partnerkapcsolatot ápol egyéb szakmai szervezetekkel és intézményekkel, a szolgáltató ipar és az engedélyeztetési feltételek szabályozása érdekében is együttműködik velük. A Szövetség figyelemmel kíséri más szakmai és iparági szövetségek tevékenységét, és egyéb felületeket is kihasználva naprakészen követi az ágazati EU-s, valamint helyi törvényeket.

A HTA stratégiai törekvései elérésében több hazai szakmai szervezettel kötött megállapodást és működik együtt megalakulása óta.

## Kapcsolat:

*Morenth Péter, elnök*  
Magyar Gumiabroncs Szövetség  
BAH Center Irodaház, B. épület, 1. em.  
1124 Budapest, Fürj utca 2.  
e-mail: [morenth@hta.org.hu](mailto:morenth@hta.org.hu)  
tel: +361 789 6970  
[www.hta.org.hu](http://www.hta.org.hu)  
[twitter.com/HTAssociation](https://twitter.com/HTAssociation)



# 10th Anniversary of the Hungarian Tire Association (HTA)

## www.hta.org.hu

Seven international tire manufacturers have their own commercial and manufacturing units in Hungary: *Apollo*, *Bridgestone*, *Continental*, *Goodyear*, *Hankook*, *Michelin*, and *Pirelli* make up HTA (*Hungarian Tire Association*), and their primary national or international leaders represent the Board of the organization. About 6.600 people are employed directly in the tire industry in Hungary, and more than 15 thousand indirectly. The value of the industry sector's domestic sales and export amounted to 500 billion HUF last year. HTA is estimated to represent almost 2% of Hungary's GDP.

**Mission of the Association** The chief Mission of the Association, founded in 2011, is to represent and protect the legitimate interests of operators within the tire industry in Hungary. The Association supports national manufacturers and representatives of commerce and distribution – with due respect to all national and European competition rules – to ensure that regulations related to tire manufacturing and utilization are prepared and accepted under proper professional supervision, both on a national and EU level.

### Objective

The general objective of HTA includes the creation of a positive understanding of the tire industry and its products amongst the general public, to advise participants of economic and political life about its activities, and to facilitate the establishment of an appropriate and globally competitive legislative and regulatory environment.

The Association coordinates the ambition of operators within the tire industry regarding the establishment of national regulations and good practices linked closely to their activities, as well as acting as professional surveillance in such environmental, technical, and road safety matters which affect the manufacturing and use of tires, as well as the collection, processing, and recycling of waste tires.

Further goal of HTA is to facilitate the efficiency of transportation in terms of safety and cost efficiency, protect the environment, educate drivers and create awareness, and expand their knowledge – in harmony with domestic and European trends and regulations. Besides, they also aspire to promote the supervision and development of an appropriate service background of the industry and organize and support professional training.

The Association believes it is to draw the public's attention to the importance of the quality of tires, seasonal mounting, public's attention, and proper servicing.

HTA represents the tire industry during negotiations conducted with the government, the media, and other professional and business organizations, considering national and European competition law. To this end, the Association consults continuously with relevant Ministries and governmental institutions regarding new drafts and regulations pertinent to the tire industry.

HTA operates and acts in close cooperation with the Brussels-based European organization, ETRMA (*European Tyre & Rubber Manufacturers Association*) as its Hungarian representative. The Association also forwards the proposals of ETRMA regarding EU regulations towards members and local proposals of members towards ETRMA and the Hungarian Government.

To improve the level of road safety, HTA nurtures good partner relationships with other professional organizations and institutions and cooperates with them in the service industry and the regulation of authorization conditions. The Association monitors other professional and industrial associations' activities by utilizing other channels to update the industry's legislation on an EU and national level.

In order to achieve its strategic endeavors, HTA concluded agreements and cooperates with several Hungarian professional organizations since its foundation.

### Contact:

*Péter Morenth, President*

*Magyar Gumiabroncs Szövetség (Hungarian Tire Association)*

*BAH Center Irodaház, B. épület, 1. em.*

*1124 Budapest, Fűrj utca 2.*

*morenth@hta.org.hu*

*+361 789 6970*

*www.hta.org.hu*

*twitter.com/HTAssociation*



# A Bridgestone felelősen tekint a jövőbe

A kihívásokkal teli 2021-es év ellenére a Bridgestone Csoport továbbra is elkötelezetten építi okostechnológiákra épülő hálózatát, hatékonyan működteti globális fejlesztési és digitalizációs stratégiáját. Az anyacég törekvéseivel összhangban a tatabányai gyár is kiemelten kezeli a fenntarthatóság kérdését, immáron közel két éve megújuló energiaforrásokból fedezi villamosenergia-szükségletének 100 százalékát. A vállalat mindig is hitt abban, hogy a munkavállalói elégedettség több egy jól csengő kifejezésnél, éppen ezért a közösségépítés, a társadalmi felelősségvállalás és az egészségmegőrzés mentén szervezte éves aktivitásait házon belül és kívül egyaránt.



## A nehézségek ellenére is bővülés

A konténerválság és a globális alapanyaghiány ellenére a Bridgestone hazai piaci eredményei növekedni tudtak. Az elmúlt évhez képest 14 százalékkal bővült a tatabányai gyár gyártási volumene és csúcst is döntött, hiszen a nyár folyamán kigurult az üzemből a 35 milliódodik gumiabroncs. A vállalat a globális gazdasági helyzet ellenére sem bocsátott el dolgozókat, éppen ellenkezőleg, az 1300-as létszámot a tervek szerint folyamatosan bővítik.

A Bridgestone elkötelezett pártolója a zöld jövő megteremtését célzó kezdeményezéseknek. „Our Way to Serve” kötelezettségvállalásának keretében mindent megtesz azért, hogy olyan megoldásokat találjon, amelyekkel tovább

csökkenti tevékenységeinek környezeti hatásait, javítja folyamatainak energiahatékonyágát. Nem titkolt célja széndioxid-kibocsátásának felére csökkentése 2030-ig, 2050-re pedig már a teljes anyagfelhasználását fenntartható forrásból tervezi fedezni.

## 2021 az emberi kapcsolatok éve volt

A koronavírus-járvány a szociális kapcsolatok fontosságára irányította a figyelmet. A Bridgestone határozottan vallja, hogy jó emberi kapcsolatokkal, egészséges testtel és lélekkel könnyebb megbirkózni a nehézségekkel és sokkal nagyobb örömet tudnak jelenteni a közös sikerek is. Törekvéseiket jól tükrözi, hogy már harmadik alkalommal nyerték el újra a Családbarát munkahely címet.



„A Bridgestone számára a legfontosabb munkatársai egészsége” – az elv, amit már évek óta bevett gyakorlatként követnek a vállalatnál, a koronavírus árnyékában más megvilágítást nyert. A cég számos intézkedést hozott munkavállalói védelme érdekében, és igyekezett a járványt a gyár falain kívül tartani. A kötelező maszkhasználat és rendszeres fertőtlenítés mellett oltási kampányt is szervezett, aminek a keretében a dolgozók felvehették a védőoltást helyben, a gyár üzemorvosi rendelőjében is.

A tatabányai üzemben már hagyomány az egészségmegőrző programok szervezése, amiknek még a pandémia sem tudott gátat szabni. Ősszel, mint már évek óta, a mellrák, valamint a prosztaták elleni küzdelem állt a fókuszban. Az egy-egy hónapos kampányok során különböző aktivitásokkal hívták fel mind a női, mind a férfi munkavállalók figyelmét a rendszeres szűrővizsgálatok fontosságára. A fizikai és

lelki egészségért tett erőfeszítéseket a szakma is elismerte, a HRKOMM Awardson a Bridgestone Tatabányát az Egészségtudatos munkahely kategória egyik legjobbjának minősítették.

A Bridgestone nemcsak munkavállalói jóllétére fektet kiemelt hangsúlyt, hanem a gyár vonzáskörzetében élők életére is igyekszik pozitív hatást gyakorolni. A társadalmi felelősségvállalási elvei nyomán ebben az évben is számos helyi közhasznú intézmény és szervezet munkáját támogatta különböző formában. Házon belül szervezett sportolási aktivitással gyűjtött pénzügyi támogatást nyújtott a Piros Orr Bohócdoktorok Alapítványnak és anyagilag segítette a tatabányai Szent Borbála Kórház működését is. A Fenntarthatósági hét keretében a dolgozók a megyeszékhely általános iskolásaival beszélgettek a zöld filozófia és a klímavédelem fontosságáról, míg a gyárban minden nap más fenntarthatósági téma került a középpontba: a hulladék mennyiségének csökkentésétől a környezetkímélő közlekedésen át a vízfelhasználásig. Környén szelektív hulladéktárolóval ellátott pihenőhely és szervizpont létesült a vállalat segítségével, a munkatársak felajánlásokat juttattak el a TJ ESZI Család és Gyermejköltségi Központnak, emellett Tatabányán önkéntes járdafestési akció keretében igyekezett a gyár még biztonságosabbá tenni a város forgalmas gyalogos-átkelőhelyein a közlekedést.

A Bridgestone Tatabánya számára a 2022-es év a jövőbetekintés és folyamatos fejlődés mellett a visszatekintésről, ünneplésről, az eddig elért közös eredményekről és sikerekről szólni fog, hiszen az üzem nemrég ünnepelte fennállásának 15. évfordulóját.

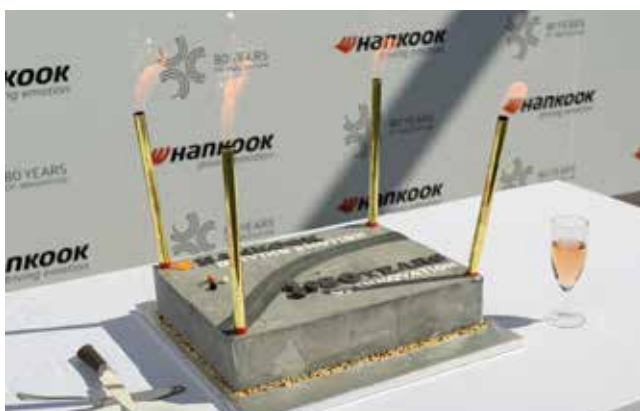


# Innováció és bővülés a jubileum évében

## Hankook Tire 2021



A Hankook Tire több fontos jubileumot is elért 2021-ben: míg az anyavállalat ebben az évben ünnepelte 80. évfordulóját, a magyarországi telephely alapkövét 15 éve tették le.



Az 1941-ben Chosun Tire Company néven alapított koreai vállalat mára már több mint 180 országban működik, 20 ezer alkalmazottal, 8 – köztük az egyetlen európaiként Magyarországon működő – gyárral, 5 regionális központtal, több mint 30 értékesítési ággal és 5 kutatás-fejlesztési központtal. A vállalat a jubileumi évforduló alkalmából

S.T.R.E.A.M. néven új növekedési stratégiát jelentett be, amely betűszó minden betűje a vállalat jövőbeni fejlődési és fejlesztési irányait reprezentálja. Az „S” a megújuló és környezetbarát intelligens energiát, a „T” az abroncsgyártási alap-tevékenységet, az „R” a technológiai fejlődést, az „E” az elektrifikációt, az „A” az automatizálást és az ezen alapuló hatékonyságot, míg az „M” az iparágat leírva a mobilitást jelképezi. A Hankook & Company célja, hogy a stratégia által kijelölt irányokat a jövőbeni növekedés motorjaivá tegye, és ezzel növelje a vállalat globális versenyképességét. Az első nagykapacitású gumiabroncsgyárát 1979-ben, a koreai Daejonban megnyitó, az 1980-as évektől termékeit az Egyesült Államokba és Európába is exportáló vállalat a nyolc évtizedes jubileumot egy, a TIKT Performance Parts tuningcéggel közös együttműködéssel ünnepelte meg. Ennek keretében egy Mercedes AMG GT S-sel végrehajtott művészi performanszon keresztül érzékeltették, milyen teljesítményre képesek a Hankook abroncsai, melyek egyre nagyobb arányban jelennek meg a prémium szegmensben is. A Hankooknál az elmúlt két évtized is az innováció jegyében telt: a vállalat Európai Kereskedelmi Központja 2001-ben kezdte meg működését, 2006-ban pedig elindult a Hankook egyetlen európai gyáranak építése Magyarországon, amely

tavaly a 15. évfordulóját ünnepelte. A 2021-es év azonban nemcsak jubileumot, hanem személyi változásokat is hozott a magyar leányvállalat életében: az év elején új ügyvezető igazgató érkezett a Hankook magyarországi gyárának, valamint a fővárosi értékesítési központjának élére is.



### A legfontosabb eredmények 2021-ben

A 2021-es év komoly kihívások elé állította a teljes autóiipari szektort, így az abroncsgyártókat is. Mindezek ellenére a Hankook magyarországi gyárában egész évben teljes kapacitással zajlott a termelés, lehetővé téve, hogy a vállalat az éves ütemtervét 100 százalékos eredmény felett teljesítse.

A tavalyi év fontos újdonságokat is hozott a cég életében: tavaly novemberben nagyszabású raktárfejlesztési projektet jelentettek be, aminek építése már elindult, a használatbavétel 2022 második felében várható. A fejlesztés célja az alapanyag-ellátás javítása, illetve a folyamat biztonságosabbá és gazdaságosabbá tétele. Jelenleg a kész gumiabroncsok 88%-át a rácalmási Hankook gyár helyszíni raktárában tárolják, a fennmaradó részt, valamint a bejövő nyersanyagok jelentős hányadát pedig külső raktárakban helyezik el. Az egyik épülő új egység mintegy 13 ezer m<sup>2</sup> alapterülete nyersanyagok raktározására szolgál majd, míg a másik épület a maga 20 ezer m<sup>2</sup> alapterületével 1,5 millió gumiabroncsra bővíti a késztermék-tároló kapacitást. A fejlesztések lehetővé teszik a jelenlegi tárolási igények házon belüli megoldását, kiszervezett szolgáltatások igénybevétele nélkül. Ez egyben jelentős fuvarozási terhet is levesz a cég válláról, és csökkenti a közúti szállítmányozási folyamatok negatív környezeti hatásait is. A beruházási projekt összértéke 32 millió euró.

A koronavírus-járvány miatt keletkező konténerhiány által okozott logisztikai kihívások a Hankookot sem kerültk el, azonban a cég hamar megtalálta a megfelelő megoldást a probléma orvoslására: decemberben megállapodást kötött a világ ötödik legnagyobb tengeri szállítmányozási vállalatával, a Hapag-Lloyddal, amely megállapodás szerint a cég a szállítókonténerek folyamatos elérhetőségét és a fenntartható logisztikai szolgáltatásokat biztosítja majd a Hankook számára 2022 és 2024 között. Az alapanyagok esetében a Hankook arra törekszik, hogy ne támaszkodjon kizárólagos partnerekre, hanem ugyanazon alapanyagra ázsiai és európai beszállítója is legyen.

A pandémia okozta kihívások nem akadályozták meg a

Hankookot abban, hogy számos új terméket dobjon a piacra, így 2021-ben bevezették a magasteljesítményű Ventus S1 evo Z, a kifejezetten elektromos járművekre specializált Ventus S1 evo3 ev, a nemzetközi teszteken kimagaslóan szereplő négyévszakos Kinergy 4S2, az off-road használatra tervezett Dynapro MT2, valamint az aszimmetrikus mintázatú, nedves úton is kiváló tapadású Laufenn Z fit EQ abroncsokat is, ezzel tovább bővítve a cég sokszínű termékportfólióját.

### Újabb pozíciók a prémium márkaszegmensben

2021-ben a világ 6. legnagyobb abroncsgyártója lett a Hankook, egy hellyel javítva pozícióját a világranglistán. Több globális prémium autógyártó választotta első gyári felszereléseként a cég abroncsait 2021-ben is, és a Hankook tovább erősítette pozícióját az elektromos autók piacán is.

A Hankook eddig is szállított elsőszerelésű Ventus S1 evo 3 prémium abroncsokat a Porsche modelljeihez: a Cayenne SUV, míg az elektromos Taycan EV specifikációjú Hankook abroncsokon hagyja el a gyárat. 2021-ben tovább bővült az együttműködés a Porschéval: az autógyártó a Porsche Panamera OE modelleket a Hankook ultramagas teljesítményű abroncsaival, a Ventus S1 evo Z-vel, a Porsche 718 Boxster és Cayman modelleket pedig a Ventus S1 evo 3 ev-vel szereli fel.



A Hankook elsőszerelésű abroncsaival tovább bővítette jelenlétét az elektromos járművek szektorában. Egy új együttműködés keretében a Volkswagen legelső, teljesen elektromos SUV-ja, az ID.4 az első naptól kezdve az abroncsgyártó kifejezetten elektromos járművekre fejlesztett abroncsán, a Ventus S1 evo 3 ev-n hagyja el a gyárat. A korábbi Audi RS modellek és az Audi e-tron mellett 2021-től Hankook abroncsokon gurul ki a gyárból a nagyteljesítményű Gran Turismo Audi e-tron GT quattro típus is, amelyet szintén a Ventus S1 evo 3 EV modellel szerelnek fel.

A Hankook termékei elnyerték az egyik legrangosabb sportautógyártó tetszését is: 2021-től kezdődően már a BMW M GmbH több járműve is a Hankook termékeivel felszerelve érkezik a szalonokba. A cég prémium abroncsai kerülnek a BMW X3 M és X4 M modelljeire, a Hankook gyári elsőszerelésben elérhető legújabb Ventus S1 evo Z abroncsát az ultra-ultramagas teljesítményű (UUHP) szegmens kifejezetten sportos, nagy teljesítményű járműveihez tervezték.

Portfóliójának legerősebb és legstrapabíróbb off-road abroncsával jelentkezett 2021-ben az európai piacon a Hankook: a Dynapro MT2-t a cég kifejezetten nehéz terepekhez, kíméletlen off-road vezetésekhöz fejlesztette. A durva, mély mintázatú abroncs tapadása sárban, porban, sziklákon, homokban és kavicsos útfelületen is optimális, a vastagabb gumiréteg pedig kiemelkedő védelmet nyújt defekt ellen.

#### **Kiemelkedő eredmények a független abroncs teszteken**

Évről-évre egyre jobban teljesítenek a Hankook abroncsai a független teszteken, amit mi sem bizonyít jobban, mint az, hogy tavaly év végén Európa egyik legnagyobb autós magazinja, az Auto Bild két különböző kategóriában is a Hankook abroncsait választotta győztesnek. A neves szaklap sportautókkal foglalkozó különkiadása, az Auto Bild Sportscars által végzett téli gumiabroncs tesztek során a Hankook lett az első helyezett az ultramagas teljesítményű i\*cept evo 3 téli gumiabroncsával. A zsűri a díjnyertes abroncs kapcsán kiemelte, hogy kimagasló teljesítménnyel rendelkezik havas és nedves utakon, dinamikus kezelhetőséget és megfelelő biztonságot biztosít vízenfutás esetén.

A magazin másik különkiadása, az Auto Bild Allrad szintén egy Hankook-terméket, az SUV-kra tervezett négyévszakos Kinergy 4S 2 X gumiabroncsot választotta tesztgyőztesnek. A verseny bírái a Kinergy 4S 2 X menettulajdonságait úgy jellemezték, hogy végre készült SUV-kra egy olyan négyévszakos gumiabroncs, amely kompromisszum nélkül kínál univerzális megoldást, és ötvözi a nyári és téli gumiabroncsok tulajdonságait anélkül, hogy ez a hőmérséklettel összefüggő teljesítménycsökkenést eredményezné.



A négyévszakos termékcsalád egy másik tagját, a Kinergy 4S 2-t az Egyesült Királyság legolvasottabb autós magazinja, az Auto Express a legjobb négyévszakos guminak választotta, külön kiemelve, hogy az abroncs az aquaplaning tesztek során minden versenytársát magasan felülmúló teljesítményt nyújtott, illetve a kormányozhatósági teszten is kiemelkedően teljesített.

#### **A kétszintű márkaportfólió megszilárdítása**

A piac igényeit szem előtt tartva a Hankook csoport

tovább erősítette kétszintű márkaportfólióját: a prémium Hankook márka a legkiválóbb teljesítményű abroncsokat foglalja magába, míg Laufenn almárkájával a Hankook abroncsgyártó számos különböző abroncsot kínál buszokhoz, teherautókhöz, de modern személyautókhöz és SUV-khez is, amelyek a fogyasztók különböző szokásaihoz, és mindenekelőtt az ártudatos vásárlók igényeihez igazodnak. Az európai piacon 2020 tavaszán debütált Laufenn modellek, az S FIT EQ+, valamint a túra szegmenst képviselő G FIT EQ+ mellett 2021-ben az aszimmetrikus mintázatú, nedves úton is kiváló tapadást biztosító, prémium minőségű Z fit EQ abroncsok is megjelentek a kínálatban.

#### **Egyre okosabb megoldásokkal a flották szolgálatában**

A Hankook továbbra is az abroncsokon futó járművekben látja a mobilitás jövőjét, ezért azon dolgozik, hogy flottakezelő partnereit a legmodernebb alapanyagokkal, formákkal, abroncsdizájnnal és mintázatokkal szolgálja ki. A technológiák fejlődésével azonban a Hankook már nemcsak abroncsokat kínál a partnereinek, hanem olyan mobilitási megoldásokat is, amelyek működésük több területén értéket hozhatnak létre.

Ennek megfelelően a cég által jelenleg kínált tehergépjármű-abroncsok mindegyike utánvágható és újrafutózható, de a cég tervei között szerepel a meleg-futózási technológiára épülő Alphatread termékcsalád bővítése is. A Hankook SmartLife programja segítségével a cég partnerei kihasználhatják az utánvágásban, újrafutózásban és az újrafutózott abroncsok utánvágásában rejlő „beépített” értéket. Ezzel a programmal az abroncsok élettartama 2,5-szeresére növekszik, miközben egy új abroncs árának mindössze 70%-át kell ráfordítani. Szintén a flottakezelők munkáját megkönnyítő technikai megoldás a rádiófrekvenciás azonosítást szolgáló RFID chip, amely hamarosan a Hankook tehergumiabroncsainak szerves részét képezi majd.

A flották számára elérhető termékinálatot tovább bővítik a Hankook közelmúltban bevezetett almárkája, a Laufenn tehergépkocsi- és autóbusz-abroncsai is, amelyek tökéletes választást jelentenek olyan kisebb flották számára, akiknek elengedhetetlen egy jól ismert, prémium abroncsgyártó megbízhatósága.

#### **Az innováció élvonalában**

A Hankook 2021-ben számos olyan technológiai újítással jelentkezett, amelyek a következő évek fejlesztési irányait is meghatározhatják. Ezek közül is kiemelkedik a városi mobilitás jövőjére reflektáló HPS Cell moduláris platform, amelynek levegő nélküli abroncsai sejt alakú struktúrából épülnek fel, a beépített szenzoroknak köszönhetően pedig valós időben monitorozza az úttestet és az abroncsok kopását is, és ezeknek megfelelően módosítja a futófelületet. A HPS Cell technológia tavaly három rangos formatervezési díjat – az IDEA 2021-et, a Red Dot Design Awardot és az iF Design Award 2021-et – is elnyert.

Szintén lendületet adtak az innovációnak a Hankook által 2018-ban felvásárolt csúcstechnológias digitális prototípusokkal foglalkozó vállalat, a Model Solution

újításai is. A cég két zászlóshajó fejlesztését, a kiterjesztett valóságon alapuló MS-AR20 headsetet, valamint egy szintén kiterjesztett valóság (AR) technológiát használó, levegőmentes abroncsokon guruló elektromos rollert a fogyasztói elektronikai eszközök legrangosabb mustráján, a Consumer Electronics Show (CES) rendezvényen is bemutatták tavaly.

A fentiek mellett a tavalyi évben tovább bővült a Hankook SmartFlex termécsaládjá, amely önregeneráló futófelületének köszönhetően akár két és félszeresére is növelheti az abroncsok élettartamát. A 2021-ben bemutatott SmartFlex AH51 és SmartFlex DH51 modellek további 15, illetve 20%-kal nagyobb futásteljesítményt biztosítanak a korábbi modellekhez képest.

### Versenysikerek a rally motorsportban

A Hankook számára fontos a motorsportok támogatása, ami többek között a rally versenyautókra kifejlesztett gumiabroncsok biztosításán keresztül nyilvánul meg. A Hankook jelenleg hatféle, speciálisan rally versenyekre fejlesztett abroncsot gyárt. A hétköznapi abroncsokkal ellentétben ezek az abroncsok jellemzően nem egy-, hanem három-négyféle futófelületi keverékkel készülnek, hogy mindig adaptálódni tudjanak az időjárási- és útviszonyokhoz.



A sportrajongók nemcsak nemzetközi, hanem hazai versenyeken is találkozhatnak Hankook rally abroncsokkal. A 2019-es Magyar Rally EB-t például Turán Frigyes és Bagaméri László Hankook Ventus Z210-es abroncsokkal nyerte meg, míg a 2021. májusi Ózd-Eger Rallyn Bacsa Tamás és Hanyik Gergely pedig több perccel nyerte az ORC abszolút sorrendjét Hankook abroncsokon guruló Mitsubishi autójukkal. Ugyanitt Csomós Mixi és Nagy Attila szintén Hankook gumikkal szerelt autójukkal szerezte meg az abszolút 3. helyet.

Ráadásul 2021-ben a Hankook rally abroncsait Magyarországon tesztelték, így Bútor Róbert és Turán Frigyes személyében a magyar rallysport sztárjai már nemcsak a Hankook abroncsok felhasználóiként, hanem a tesztelők között is képviseltették magukat, hozzájárulva a még nagyobb teljesítményű abroncsok fejlesztéséhez.

### Egy kihívásokkal teli év a közösségek szolgálatában

A Hankook Tire a koronavírus-járvány okozta nehézségek ellenére 2021-ben is folytatta Hankook Értékteremtő Programját, melynek keretében különböző, a társadalom számára hasznos kezdeményezéseket valósít meg. Ezek egyike a vállalat népszerű Dolgozói Önkéntes Programja, amely során tavaly összesen 30 környezetszépítő projekt valósult meg három megye kilenc településén. 2021-ben 95 Hankook munkatárs és több mint száz külső segítő vett részt a környezetszépítő akciókban. Munkájuk eredményeként Bács-Kiskun, Fejér és Pest megye összesen kilenc településén közösségi terek, bölcsődék, óvodák és iskolák újultak meg.



Folytatódott az Abroncsadományozási Program is: 2021-ben tizedik alkalommal hirdette meg a Hankook az ország legnagyobb ilyen jellegű pályázatát, melynek keretében civil szervezetek pályázhattak új gumiabroncsokra, hogy azokkal is megkönnyítsék feladataik elvégzését. 2021-ben 222 civil szervezet részesült támogatásban. Szintén újra megszervezte a cég az öt évvel ezelőtt indult Hankook Oktatási Pályázati Programját (HOPP), amelyben ezúttal azokat a pedagógusokat díjazta, akik innovatív módszerekkel, sikeresen alkalmazkodtak a pandémia okozta kihívásokhoz, és éltek a digitális technológia adta lehetőségekkel. A 4 millió forint összdíjazású pályázat a pedagógusok mellett az iskolák munkáját is elismeri, a díjazottak kiválasztásában a szakmai zsűri mellett a közönség is szerepet kap.

A fentiek mellett folytatódott a vállalat ADJ (Abroncsokkal, Dolgozóink, Jó ügyekért) kampánya is. Azok a dolgozók, akik a vállalat dolgozói abroncsvásárlási programjában kedvezményes áron vásárolnak a gyár prémium kategóriás termékeiből, szavazhatnak arról, hogy a megvásárolt abroncsok árának 10 százalékát a Hankook mely, hátrányos helyzetű vagy beteg gyerekeket támogató alapítványok számára utalja át. A vállalat munkatársai által megvásárolt abroncsok után a Hankook tavaly összesen 5 millió forintot adományozott a kiválasztott alapítványok számára.

## A jótékonyág iránt elkötelezett dolgozók



A fenti programok mellett a Hankooknak további jótékonyági programokra is volt kapacitása. Így több mint 200 lelkes alkalmazottja közreműködésével a Dunaújvárosi Szent Pantaleon Kórház két új EKG-készülékkel, valamint azok mobilitását biztosító hordozókocsikkal gazdagodott. Az egymillió forint értékű adományhoz a dolgozók egy-egy fotó elkészítésével járultak hozzá, melyen a 80. és 15. évforduló alkalmából készített Instagram stílusú fotókeret mögül mosolyogtak a kamerába. A Hankook a nehéz sorsú diákok megsegítésére is gondolt tavaly: 40 db hátizsákot és 40 db töltött tolltartót adományozott a hátrányos

helyzetű gyermekek iskolakezdését támogató Útkeresés Segítő Szolgálatnak Dunaújvárosban, amelyeket további, a dolgozók által gyűjtött tanszerekkel egészítettek ki. A vállalat karácsony előtt további 200 ezer forinttal segítette az Útkeresés munkáját, ebből társasjátékokat vásároltak a rászoruló gyermekek részére. Az ünnepi időszakban a Hankook dolgozói egy belső kezdeményezés nyomán tárgyi adományokkal (játékok, ruhák, tartós élelmiszerek) segítettek a Dévai Szent Ferenc Alapítvány gondozásában élő árva gyerekeket, amit a cég további 500 ezer forintos adománnyal egészített ki. Szintén a karácsonyi időszakban indult egy csokoládégyűjtő akció is a gyár falain belül, melynek eredményeképpen 70 kg táblás csokit juttattak el a Karitáció Alapítvány bohócdoktorai számára.

## Hatodik éve a DSJI World listáján

Immár hatodik alkalommal került fel a Hankook neve a világszerte elismert Dow Jones Fenntarthatósági Indexre (DJSI) is. A Hankook 2011-ben került fel először a DJSI-re, és 2016 óta hatszor, azaz minden egyes évben szerepelt a listán. A DJSI a világ legnagyobb cégeinek működését vizsgálja a fenntartható üzleti gyakorlatok szempontjából, beleértve azok gazdasági, környezeti és szociális hatásait is. A listán szereplő cégek a világ nagyvállalatainak 12,7 százalékát képviselik. A Hankookot különösen a társadalmi szerepvállalás és az ellátásilánc-menedzsment területén mutatott kiemelkedő eredményei kapcsán ismerték el.



## A rugalmas partner.

Műszaki gumi és műanyag termékek gyártása 1993 óta a megrendelőik igénye szerint.

- Autóipari gumi alkatrészek
- "O" gyűrűk, karmantyúk, lapos tömítések
- gumirugó elemek, gumibakok, ütközők, fémes gumitermékek
- extrudált tömítő profilok - habosított változatban is
- ipari klímaberendezések és záró szelepek tömítése
- lámpatestek tömítései, háztartási gépek tömítései és gumialkatrészei



Gumitermékeinket EPDM, SBR, NBR, HNBR, NR, Q-SZILIKON, CR, ECO és FKM alapanyagokból állítjuk elő.



### B&S Elastic Gumi és Műanyagipari Kft

H-6067 Tiszaalpár Kátai sor 41. (Pf.: 1) | Tel.: +36-76-424-189, +36-76-598-806 | [www.bselastic.hu](http://www.bselastic.hu) | [bselastic@t-online.hu](mailto:bselastic@t-online.hu)



# Tapadjon az útra, és Öné az ajándék!

15" - 17"

**11.000**

forint



18" - 23"

**17.000**

forint



Vásároljon egy szett nyári vagy  
négyévszakos gumiabroncsot, és  
eMAG utalványt kap ajándékba!

A promóció 2022. március 15-től április 30-ig tart.  
Az ajánlat a készlet erejéig érvényes.  
Szervező jogosult a Játékszabályzat módosítására.

# A Magyar Gumiipari Szövetség (MAGUSZ) tagjai

CÉGNÉV, KÉPVISELŐ	CÍM	Telefon	E-mail	Honlap	Fő tevékenység
Addtech Kft. Hollósy Károly	2120 Dunakeszi Állomás sétány 11.	+36-20/981-3881	karoly.hollosoy@outlook.com	www.addtech.hu	LWB-Steinl gumiiipari gépek, prések, fröccsgepek, sorjátlanítók forgalmazása
AquaJet Zrt. Kostyál Gábor	Székhely: 6326 Harta, Kékesi út 88. Iroda: 1031 Budapest, Nánási út 2/E.	+36-1/453-0255	info@aquajet.hu	www.aquajet.hu	Gumibroncs hulladék hasznosítás, gumiliszt keverék gyártás és forgalmazás
Arábikum-2004 Kft. Mezei József	1161 Budapest Zrínyi Ilona u. 5.	+36-20-450-6915	info@arabikum.hu	www.arabikum.hu	Lemezek, formacikkek
BARANYA Gumi Bt. Ribacz Gyula	7630 Pécs Iparsziget u. 15.	+36-72/538-227	info@baranyagumi.eu	www.baranyagumi.eu	Egyedi műszaki gumialkatrészek gyártása
Biesterfeld Interrowa GmbH & Co KG. Almási Balázs	1063 Budapest Bajnok utca 13.	+36-20/205-5859	b.almasi-sr@biesterfeld.com	www.interowa.com	Technológiai tanácsadás. Gumiiipari alapanyag és segédanyag forgalmazása
Borosné dr. Ivicz Mária	1111 Budapest Karinthy Frigyes út 24.	+36 30 978 6305	borosivicz@gmail.com		mérnöki és marketing tanácsadás
Böttcher Hungária Zrt. Gál Tamás	8658 Bábonygye Szent István u. 44/A.	+36-84/527-900	bottcher@bottcher.hu	www.gumihenger.hu	Gumihengerek gyártása, felújítása. Ofszet gumikendő és nyomdaipari segédanyagok forgalmazása
Brozsek Pál	2133 Szödliget Liliom u. 11.	+36-30/516-5886	brozsek.b42@gmail.com		Műszaki-gazdasági tanácsadás
C.H. Erbslöh Hungária Kft.	1089 Budapest Orczy út 6.	+36-30/387-4799	gbozoki@cherbsloeh.com	www.cherbsloeh.com	Gumiiipari alapanyagok forgalmazása
C.S.O. Kft. Lédl Richárd	2364 Ócsa Német úti major 06/2 hrsz.	+36-30/491-7891	ledl@csogumi.eu	www.csogumi.eu	Biztonsági gumiburkolatok játzóterekre, szabadidős tevékenységekhez, különböző sportokhoz
Capribelt Kft. Németh Károly	2317 Szigetcsép Petőfi S. u. hrsz.:0116/14	+36-24/418-374	info@capribelt.hu	www.capribelt.hu	Betétes és betét nélküli lemezek, hóeke élek gyártása, ékszíj forgalmazás
Carbon Black Kft. Balogh István	4400 Nyíregyháza Toldi út 57.	+36-42/504-378	carbonblack@carbonblack.hu	www.carbonblack.hu	Alap- és segédanyag, nyerskeverék forgalmazás.
ContiTech Magyarország Kft. Adorján Zoltán	4400 Nyíregyháza Derkovits u. 137.	+36-42/551-300	info_szeged@continental.com	https://www.continental.com/hu-hu/vallalat/continental-	járműipari légrugók, kompenzátorok gyártása, fejlesztése, értékesítése, keverékgyártás
ContiTech Rubber Industrial Kft. Sven Meier	6728 Szeged Budapesti út 10.	+36-62/566-700	info@fluid.contitech.hu	www.contitech.hu	Keverékgyártás, textilbetétes heveder. Olajipari, ipari és kotrótló gyártás és forgalmazás
Elastomeri Polimeri Kft. Lieber Ádám	2023 Dunabogdány Kossuth L. u. 3/b.	+36-26/590-090	info@elastomeri-polimeri.hu	www.elastomeri-polimeri.hu	Versalis alapanyagok, pl: EPDM (Dutral), NBR, SBR, (Europrene), stb., kaucsukok Lord fém-gumi kötő- és segédanyagok
Federal Mogul Hungary Kft. Macsothai Péter	9184 Kunsziget Fő út 51.	+36-30/378-0098	peter.macsothai@federalmogul.com	www.federalmogul.com	tömítés és járműipari alkatrészek

CÉGNÉV, KÉPVISELŐ	CÍM	Telefon	E-mail	Honlap	Fő tevékenység
FF-Tech Zakariás Boldizsár	1026 Budapest Hűvösvölgyi u.67.	+36-30/971-4987	info@ff-tech.biz	www.ff-tech.biz	gépkereskedelem: DESMA, NEFF és WICKERT gumiipari fröccs- valamint présgépek képviselete és szervize, Pixargus optikai minőségellenőrző rendszerek képviselete
Földvár Rubber Gumiipari Kft. Kertész Zoltán	7020 Dunaföldvár Kossuth L. u. 13.	+36-75/541042	rubber@foldvarrubber.t-online.hu	foldvarrubberkft.hu	Gumicsizmák, textil felsőrészes cipők, benzines gumioldatok, textilkenés, színes gumikeverék gyártás
Geoconstans Kft.. Jakab Beáta	2700 Cegléd Külső Körösi út 40.	+36-20/952-2088	info@geoconstanskft.hu	www.geoconstanskft.hu	Hulladék gumiabroncs hasznosítás, gumidarálék és műanyag darálék forgalmazás
Graneco Trade Kft. Kreisz Tibor	8460 Devecser Szent Imre út 32.	+36-20/419-8223	kreisz Tibor@gmail.com		Hulladék hasznosítás
Granutechno Kft. Fejérváry Géza	1033 Budapest Husztai út. 32	+36 30 949 4091	fejervary@granutechno.com	www.granutechno.com	Műszaki tanácsadás, mérnökiroda
GREEN TYRE ZRT. Tarnóczy Tibor	8700 Marcali Kossuth L. u. 82.	+36-85/310-345 +36-20/959-1139	iroda@greentyre.hu tiber.tarnoczy@greentyre.hu	www.greentyre.hu	Gumiabroncs hulladék hasznosítás, esésvédő burkolólapok, SBR és EPDM örlemény, színes gumikeverékek gyártása
Gumi-Metál-Plasztik Bt. Szlucska József	2013 Pomáz Ady Endre u. 1.	+36-20/944-4246	info@gumimetal.hu	www.gumimetal.hu	Tömítések, járműipari és műszaki gumialkatrészek, labortechnika, egészségügyi termékek
Gumetall Kft. Horváth Csongor, Juhász Zsolt	2142 Nagytarcsa Ganz Ábrahám u. 4.	+36-26/505-414	info@gumetall.hu	www.gumetall.hu	Gumitermékek és extrudált gumiprofilok gyártása és forgalmazása
Gumiplast Kft. Riedel Rita	4564 Nyírmada 031/10 hrsz.	+36-20/289-1052	rita.riedel@gumiplast.hu	www.gumiplast.hu	Keverék készítés, forgalmazás Gumiipari labor szolgáltatás
Gumiring Bt. Surman József	6055 Felsőlajos Mizse 17.	+36-30/229-2003	info@gumiring.hu	www.gumiring.hu	Tömlő, gumirugó, gumilemez, profilszalag, tömítés, járműalkatrész, egészségügyi termék, hengergumizás
HSH-CHEMIE Kft. Petrik Anikó	1139 Budapest Pap Károly u. 4-6.	+36-30/525-6946	aniko.petrik@hsh-chemie.com	www.hsh-chemie.com	Gumiipari segédanyagok forgalmazása
Huber Kft. Huber László	6728 Szeged Dorozsmai út 48.	+36-62/543-685	lhuber@vnet.hu	www.huberkt.hu	Tömítés, szimering, járműalkatrész gyártása
Hübner-H Gumi és Műanyagipari Kft. Ingo Heerdt, Boldizsár Nóra	4401 Nyíregyháza Tünde u. 11.	+36-42/501-415	Nora.Boldizsar@hubner-hungary.com	www.hubner-group.com/ hungary	Extrudált gumiprofilok, járműalkatrészek, konfekcionált termékek
Jerkovics István	9024 Győr Illyés Gyula u. 1.	+36-30/268-1399	joe.steewy@t-online.hu	www.steewy.eu	Gumiipari szaktanácsadás
Jupiter-Reál Kft. Kovács András	8200 Veszprém Budapest u. 75.	+36-88/567-050 +36-20/9533-360	real@jupiter-real.hu	www.jupiter-real.hu	Formaelválasztó, síkosító, csúsztató, szerszám konzerváló, tisztító, csiszoló és polírozó anyagok. Ragasztók, Loctite, Frekote, Teroson, Bonderite, Pattex, 3M, Tesa
Kaloplasztik Műanyag és Gumiipari Kft. Danizs Sándor	6300 Kalocsa Gombolyagi út 1.	+36-78/461-065	titkarsag@kaloplasztik.hu	www.kaloplasztik.hu	Profilszalag, műszaki gumi formacikkek, autóiipari műanyag termékek,
Keckeméti Gumiipari Kft. Fekete Csaba	6000 Keckemét Technik-Park Heliport	+36-76/504-226	fekete.csaba@kgrubber.hu	www.kggumiprofil.hu	Tömítés, járműalkatrész, profilszalag
Kézmárki Kft. Kézmárki András	5452 Mesterszállás hrs: 0320/12	+36-56/573-037	kezmarkikft@gmail.com	www.kezmarkikft.hu	Keverék készítés, forgalmazás

CÉGNÉV, KÉPVISELŐ	CÍM	Telefon	E-mail	Honlap	Fő tevékenység
Kovács és Társa Kft. Kovács Miklós	1118 Budapest Dayka Gábor u. 3. II. 407.	+36-1/358-1497	kovacsestarsa@kovacsestarsa. axelero.net	www.pigment.hu	Alap- és segédanyag forgalmazás
LANXESS CEE s.r.o. Magyarországi Fióktelepe Varga Enikő	1124 Budapest Csörsz u. 45.	+36-1/224-7043	enikoe.varga@lanxess.com	www.lanxess.com	Alap- és segédanyag gyártása és forgalmazása
Ma-Gumi Kft. Gáspár Tivadar	6120 Kiskunmajsza István Király u. 70.	+36-77/481-831	magumi@colonial.hu ma-gumi@ma-gumi.hu	www.ma-gumi.hu	Lemez, profilszalag, tömlő. Heveder, formacikkek, szivacsok
Materiál Vegyipari Sző vetkezet Csordás András	1239 Budapest Ócsai út 10.	+36-1/286-0363	info@materiál.hu	www.materiál.hu	Gumiipari alapanyag termelése, festékek és építőipari termékek gyártása.
MEP90 Kft. Mizséry Miklósné	2315 Szigethalom Műút 212.	+36-20/951-0092 +36-24/402 971	mep90@invitel.hu	www.gumifutozas.eu	Abronskereskedelem, újrafutózás.
Messer Hungarogáz Kft. Herczeg István	1044 Budapest Váci út 117.	+36-1/435-1100	istvan.herczeg@messer.hu	www.messer.hu	Szárazjég szerszámtisztításhoz, cseppfolyós nitrogén sorjátlanításhoz, hideg örléshez és gázok, gázkeverékek hegesztéshez
Metál Modul Kft. Tóth Istvánné	1055 Budapest Falk Miksa u.19.	+36-1/353-2318	office@metal-modul.hu	www.metal-modul.hu	Hajószijak gyártása, forgalmazása, heveder értékesítés.
NEW ENERGY Kft. Váradai Viktor	2330 Dunaharaszti Fő út 98.	+36-1/283-7461	office@newenergy.hu	www.newenergy.hu	Gumiipari alap/ segédanyag forgalmazás, gumiáru kereskedelem, hulladékhasznosítás
Nordmann, Rassmann Hungária Kft. Földi Ágnes, Kulcsár Ernő	1036 Budapest Fényes Adolt u. 6-8.	+36-1/462-0084	Info-hu@nordmann.global	www.nordmann.global	Gumiipari alapanyag forgalmazás
Dr. Palotás László	1025 Budapest Muraközi utca 11/a	+36-30/9411-170	dr.laszlopalotas@gmail.com		Gumiipari oktatás, tanácsadás
Resinex Hungary Kft. Horváth Zoltán	1117 Budapest Hengermalom út 47.	+36-30/409-4588	horvath.zoltan@resinex.com	www.resinex.hu	Hőre lágyuló műanyagok & természetes és szintetikus gumi alapanyagok forgalmazása
Rubber-Consult Kft. Dr. Nagy Tibor	1028 Budapest Szepesi u. 5.	+36-30/943-6686	nagy.tibor.tamas@gmail.com		Műszaki tanácsadás
RubberCube Kft. Gergics Máté	2040 Budaörs Gyár u. 2. 98/D épület	+36-20/496-2348	info@gumikocka.hu	www.gumikocka.hu	Műszaki formacikkek, élelmiszeripari szilikonok, fém-gumi termékek gyártása, cryogen sorjátlanítás
Rubplast Kft. Izing András	6320 Solt Kossuth L. u. 48-50.	+36-30/944-6690	izing.andras@gmail.com		Műszaki tanácsadás, keverék gyártás
Sári Szilikon	1097 Budapest Kén u. 8.	+36-30/648-1665	info@sariszilikon.hu	www.szilikonfeldolgozo. hu	Szilikongumi termék gyártás és fejlesztés
Sólyom és Fia Martfűi Gumiipari Kft. Sólyom Károly	5435 Martfű Mandula u. 4.	+36-56/450-886	info@gumikeverek.hu	www.gumikeverek.hu	Keverék készítés, forgalmazás
Szemes Tömítéstechnikai Kft. Szemes Béla	8220 Balatonalmádi Vécsey K. köz 1.	+36-88-450-200 +36-20-9427757	szemes@szemestechnik.hu	www.szemestechnik.hu	Tömítések, fém-gumi alkatrészek, szerszámkészítés
T-Roul Kft. Szabó László	1142 Budapest Nezsider u. 17. fsz.1.	+36-20/312-1277	laszlo.szabo.t@gmail.com		Alapanyag kereskedelem, képviselő
Timár Gumi Kft. Vattamány Árpád	4466 Timár Szabadság út 2.	+36-20/937-5359	arpad.vattamany@timargumi.hu	www.timargumi.hu	Keverék készítés, forgalmazás, tömítés, járműalkatrész, hengergumizás, fém-gumi termékek

CÉGNÉV, KÉPVISELŐ	CÍM	Telefon	E-mail	Honlap	Fő tevékenység
T-Plasztik Kft. Katona Gábor	5055 Jászládány Tisza u. 4.	+36 30 915 3140	gabor.katona@tplasztik.hu	www.tplasztik.hu	Műanyag-, gumitermékek gyártása, műszaki-kárpitosipari szivacs termékek gyártása
Variachem Kft.	1097 Budapest Kén u. 8.	+36-1/801-8800	zoltan.pinter@variachem.com	www.variachem.hu	vegyianyag-kereskedelem
Vibracoustic CV Air Springs Magyarország Kft. Szilágyi Attila	4400 Nyíregyháza Derkovits u. 106/A	+36-42/551-200	attila.szilagyi@vibracoustic.com	www.vibracoustic.com	Légrugó technológia
Zorge Hungary Kft. Tim Wohlgemuth, Steiger Csaba	2750 Nagykőrös Zsíros dűlő 4.	+36-53/550-240	c.steiger@zorge.com	www.zorge.com	Autóipari alkatrészek, fröccsöntött TPE termékek
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék Dr. Bárány Tamás	1111 Budapest Műegyetem rkp. 3.	+36-1/463-2003	barany@pt.bme.hu	www.pt.bme.hu	Oktatás, műanyag- és gumiipari technológiák, anyagfejlesztés, anyagvizsgálat, K+F+I projektek
Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Innovatív Járművek és Anyagok Tanszék Dr. Weltsch Zoltán	6000 Kecskemét Izsáki út 10.	+36-20/2388144	weltsch.zoltan@gamf.uni- neumann.hu	www.uni-neumann.hu www.ijat.hu	Oktatás, továbbképzés, műanyag- és gumiipari technológiák, anyagfejlesztés, anyagvizsgálat, K+F+I projektek
Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Közlekedéstudományi és Infotechnológia Tanszék Dr. Kiss Zsolt Péter szakfelelős	4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/B	+36 42/599-434 +36 42/599- 400/2383	kiss.zsolt@nye.hu	www.nye.hu	Gumiipari technológia szakirányú továbbképzési szak szervezése és lebonyolítása
Pannon Egyetem MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Tanszék Dr. Mikolczi Norbert kutatócsoport vezető	8200 Veszprém Egyetem u. 10.	+36-88/624-217	kovacs@almos.uni-pannon.hu	www.uni-pannon.hu	Gumibitumen projekt

## **Dr. Palotás László, a Magusz tiszteletbeli elnöke lett a 2021-es év Klein Pál díj kitüntetettje**

A Klein Pál Díjat minden évben a gumiiparban kiemelkedő teljesítményt nyújtó és a szakma meghatározó szakemberének ítéli oda a szakmai szövetség elnöksége a tagoktól beérkezett javaslatok alapján. A 2021-es év díjazottja dr. Palotás László.

Több évtizedes mérnöki és felsővezetői gyakorlattal a háta mögött a gumiiparban, nyugdíjasként is aktív szereplőként áll az iparág szolgálatában. Egész életműjével nagy hatással volt a magyarországi gumiipar működésére, átalakulására, fejlődésére. Korábban a Taurus Gumiipari Vállalat vezérigazgatójaként töltött be kulcsszerepet, majd több cikluson át – összesen 15 évig – volt a Magyar Gumiipari Szövetség választott elnöke. A tagvállalatok érdekképviselője mellett fontosnak tartotta a gumiiparban tevékenykedő kisebb vállalkozások és nagyobb tagvállalatok együttműködését, a folyamatos ismeretbővítést, tapasztalatok megosztását. Elnöksége idején ennek jegyében született meg a „Gumiipari Kerekasztal” a gumiiparban és ahhoz kapcsolódó területeken dolgozó szakemberek kötetlen eszmecserejének kiváló fóruma.

Kiemelten fontos feladatnak tekintette és tartja ma is az utánpótlás nevelését, jól képzett szakembergárda képzését, továbbképzését minden szinten. Egyetemekkel és szakmunkásképző intézményekkel kezdeményezett együttműködésének eredményeként felkészült szakmunkások, mérnökök kerülnek az iparágba. Nem állt meg a kezdeményezésnél, oktatóként aktív szerepet vállalt az oktatásban, lelkesen átadva elméleti tudását és technológusi, műszaki vezetői tapasztalatát a fiataloknak.



Címzetes egyetemi docensként gumiipari technológia tantárgyat oktat a Budapesti Műszaki Egyetemen, átfogó ismereteket ad át az ipari gumitermékeket gyártó leendő szakmunkások képzésében.

Több nemzetközi konferencia megszervezése fűződik a nevéhez, tagja a korábbi Műanyag és Gumi folyóirat, ma Polimerek folyóirat szerkesztőbizottságának.

Gratulálunk és jó egészséget kívánunk dr. Palotás Lászlónak a jól megérdemelt elismeréshez!

[www.magusz.hu](http://www.magusz.hu)

# ISMÉT MŰANYAG-, ÉS GUMIIPARI KÖZÉPFOKÚ SZAKEMBERKÉPZÉS!

A magyar szakmai oktatás rendszeréből már igen hosszú ideje hiányzik a vegyipari, ezen belül a műanyag-, és gumiipari középkáder (technikus) képzés. A hiány megszüntetését vállalta a Nyíregyházi Szakképzési Centrum. (Nyíregyházi Sz.C) Egyik iskolájában, a Wesselényi Miklós Technikum és Kollégiumban már négy éve elkezdődött az általános gumigyártó, két éve a gumiabroncsgyártó szakmunkásképzés, és folyik már az elkészült programtervek alapján a műanyag-, és gumiipari technikus-tanulók alapképzése.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, és ezen belül Nyíregyháza város feldolgozóiparában kiemelt szerepet tölt be a műanyag-, és gumiipar (LEGO, Michelin, Continental, stb.), amelyek nagyszámú szakképzett munkaerőt igényelnek. Így viszonylag könnyű volt találni ipari partnert, ahol a diákok a duális képzés keretein belül a gyakorlati tudnivalók elsajátítását is végezhetik.

A Nyíregyházi Sz.C. azonban nem elégedett meg az alsóbb szintű képzés fenntartásával, célul tűzte ki a technikusképzés beindítását is. Ennek megvalósítása érdekében pályázati segítséggel kialakít egy közös Ágazati Képzőközpontot (ÁKK) a Wesselényi Miklós Technikum és Kollégiumban csatlakozó partnereivel, amelynek feladata a szakirányú oktatás szervezése, megvalósítása.

Az iskola a vegyipari ágazathoz kapcsolódóan korszerű gyakorlati oktatás infrastruktúrájának megteremtését kezdte el az épületben kialakítás alatt álló laboratóriumi beruházásával. A laboratórium nemcsak az általános vegyipari tudás alapozásához szükséges berendezésekkel (üvegedények, keverők, büretták, viszkoziméterek, stb.), hanem célzottan műanyag-, és gumiipari vizsgálatokra alkalmas berendezésekkel is (reometer, szakítógépek, MFI, stb.) rendelkezni fog a projekt befejezésekor, 2022. őszén.

További kedvező lehetőséget ad a gyakorlati képzés bevezetéséhez, hogy kialakításra kerül egy „pilot plant”, amelyben labor-hengerszék, labor-extruder, és labor-prés felállítása is beleértendő. A gyakorlati képzés tovább bővítve koncepcionálisan a partnereknél történik.

A vegyipari ágazatban az Alkaloida Vegyészeti Gyár Zrt, a ContiTech Magyarország Kft. és a Gumiplast Kft. évek óta részt vesz a duális képzésben. A NYSZC Wesselényi Miklós Technikum és Kollégium tekintetében az új szakmai képzések indításához kapcsolódóan további, a polimerfeldolgozás területén működő vállalkozásokkal folyik egyeztetés, többek között a HÜBNER-H Gumi- és Műanyagipari Kft., MICHELIN Hungária Abroncsgyártó Kft., LEGO Manufacturing Kft., Jász-Plasztik Kft., Timár-



Gumi Kft. tartozik ebbe a körbe, így a közeljövőben az együttműködő vállalkozások számának növekedése várható. Ezen vállalkozások egy része már korábban is együttműködött nemcsak a képzések koordinálásában, hanem pályaorientációs, pályaválasztási tevékenységeinkben is. A Nyíregyházi Szakképzési Centrum együttműködik felsőoktatási intézményekkel is. Az okleveles technikusképzésben műszaki szakterületen a Nyíregyházi Egyetemmel, gazdálkodás és menedzsment szakterületen a Debreceni és a Nyíregyházi Egyetemmel együttműködve folyik az oktatás a következő tanévben.

Érdemes tehát élni a lehetőséggel.

*Dr. Palotás László*  
További információ kérhető:  
Nyíregyházi Szakképzési Centrum  
Málik Csilla, projektmenedzser  
Tel: 06 70/527 3093,  
e-mail: malik.csilla@nyiregyhaziszsc.hu



## flexible as rubber

A **GUMIPLAST Kft.** 2007 óta a gumikeverék-gyártás területén minőségi termékekkel, nagyfokú rugalmassággal, megbízhatóan és kiszámítható pontossággal áll partnerei rendelkezésére, legyen szó nagy volumenű sorozatgyártásról, kiszériás termelésről, sőt akár termékfejlesztésről is. Partneri körünk egyebek mellett felöleli az autóiipar, az élelmiszeripar, a bányaiipar, az építőipar, a háztartási cikkek-ipar számos területét mind Magyarországról, mind külföldről.

Erősségünk, hogy speciális keverékeket is ki tudunk fejleszteni, és ezek gyártására is vállalkozunk. E területen nagy szakmai tapasztalattal és szakirodalmi áttekintéssel rendelkezünk. Saját receptúrákkal, kísérleti megoldásokkal is a partnereink rendelkezésére állunk. Fejlesztőlaborunkban a szükséges méréseket is el tudjuk végezni.



**gumiplast**  
flexible as rubber

4564 Nyírmada, 031/10 hrsz. | [www.gumiplast.hu](http://www.gumiplast.hu)



# BESZERZÉSI FORRÁS TÁBLÁZATOK

**MŰANYAG FÉLKÉSZ- ÉS KÉSZGYÁRTMÁNYOK**

**MŰANYAGIPARI GÉPEK**

**MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK**

**MŰANYAGIPARHOZ TARTOZÓ SZELLEMI TERMÉKEK**

---

**GUMIABRONCS GYÁRTÁS, FORGALMAZÁS**

**MŰSZAKI GUMIÁRUK**

**GUMIIPARI FÉLKÉSZTERMÉKEK**

**GUMIIPARI ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK GYÁRTÁSA,  
FORGALMAZÁSA**

**GUMIIPARI GÉPEK FORGALMAZÁSA**

**SZERSZÁMGYÁRTÁS**

**GUMIHULLADÉK ÚJRAHASZNOSÍTÁS**

**MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS, TANÁCSADÁS**

# MŰANYAGIPARI TERMÉKLISTA

## 1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK

### 1.1. Műanyag alapanyagok

- 1.1.1. Standard műanyagok
  - 1.1.1.1. Polietilén
  - 1.1.1.2. Polipropilén
  - 1.1.1.3. Polisztirol
  - 1.1.1.4. PVC
  - 1.1.1.5. PET

### 1.1.2. Műszaki műanyagok

- 1.1.2.1. ABS, SAN
- 1.1.2.2. PC
- 1.1.2.3. Poliamidok
- 1.1.2.4. PBT
- 1.1.2.5. POM
- 1.1.2.6. PMMA
- 1.1.2.7. Egyéb
- 1.1.2.8. Nagy hőállóságú műszaki műanyagok
- 1.1.2.9. Fluortartalmú polimerek

### 1.1.3. Poliuretánok

- 1.1.3.1. MDI és származékai
- 1.1.3.2. TDI
- 1.1.3.3. Poliolkok

### 1.1.4. Egyéb polimerek

- 1.1.4.1. Ragasztó és festékipari alapanyagok
- 1.1.4.2. Termoplasztikus elasztomerek
- 1.1.4.3. Egyéb műanyagok
- 1.1.4.4. Szilikon elasztomerek

### 1.1.5. Regranulátumok

### 1.1.6. Kompaundok

## 1.2. Adalékok

### 1.2.1. Módosító anyagok

- 1.2.1.1. Lágyítók
- 1.2.1.2. Töltőanyagok üveg, talkum stb.
- 1.2.1.3. Habosítók
- 1.2.1.4. Stabilizátorok
- 1.2.1.5. Mesterkeverékek, színező anyagok
- 1.2.1.6. Csúsztatók
- 1.2.1.7. Erősítő anyagok
- 1.2.1.8. Égésgátlók
- 1.2.1.9. Antisztatikumok
- 1.2.1.10. Egyéb módosító anyagok

### 1.2.2. Feldolgozás segédanyagai

- 1.2.2.1. Csigá- és hengertisztító anyagok
- 1.2.2.2. Formaleválasztók
- 1.2.2.3. Egyéb kellékek
- 1.2.2.4. Ragasztók és ragasztástechnikai kellékek

## 2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAG-FELDOLGOZÁSHOZ

### 2.1. Feldolgozógépek

#### 2.1.1. Fröccsöntő gépek

- 2.1.1.1. Fröccsöntő gépek hőre lágyuló műanyagokhoz
- 2.1.1.2. Fröccsöntő gépek hőre keményedő műanyagokhoz
- 2.1.1.3. Speciális fröccsöntő gépek
- 2.1.1.4. Fröccsöntő gépek részegységei
- 2.1.1.5. Palást- és lapfűtőtestek
- 2.1.1.6. Fűtőpatronok

#### 2.1.2. Extruderek

- 2.1.2.1. Granuláló extruderek
- 2.1.2.2. Cső- és profilgyártó extruderek
- 2.1.2.3. Fólia- és lemezgyártó extruderek
- 2.1.2.4. Fúvó gépek, Üreges test gyártó gépek
- 2.1.2.5. Huzal- és kábelbevonó extruderek
- 2.1.2.6. Egyéb extruderek
- 2.1.2.7. Extrúziós fúvógépek
- 2.1.2.8. Fröccsfúvógépek

#### 2.1.3. Sajtológépek

- 2.1.3.1. Sajtológépek hőre keményedő műanyagokhoz
- 2.1.3.2. Sajtológépek gumitermékek gyártásához
- 2.1.3.3. Kompozit sajtológépek

#### 2.1.4. Hőformázó gépek

- 2.1.4.1. Vákuumformázó gépek
- 2.1.4.2. Préslevegőformázó gépek
- 2.1.4.3. Műanyag hulladék kezelés gépei

#### 2.1.5. Hegesztő gépek

#### 2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek

- 2.1.6.1. Kalanderek
- 2.1.6.2. Rotációs öntőgépek
- 2.1.6.3. PUR habgyártó gépek
- 2.1.6.4. Egyéb

## 2.2. Szerszámok

- 2.2.1. Fröccsszerszámok
- 2.2.2. Szerszámok extruderekhez
- 2.2.3. Egyéb szerszámok
- 2.2.4. Szabványos szerszámelemek
- 2.2.5. Melegcsatorna rendszerek
- 2.2.6. Flakonfúvószerszámok
- 2.2.7. Vákuum és prés légformázó szerszámok
- 2.2.8. Szerszámtisztító berendezések

### **2.3. Kiegészítő berendezések műanyag feldolgozó gépekhez**

- 2.3.1. Felcsévélők
- 2.3.2. Szűrő váltók
- 2.3.3. Darabolók, tekercselők
- 2.3.4. Cső- és kábeljelölők, feliratozók
- 2.3.5. Egyéb kiegészítő berendezések
- 2.3.6. Gépkatrészek

### **2.4. Egyéb berendezések a gumi- és műanyag-feldolgozáshoz**

- 2.4.1. Szárítók
- 2.4.2. Adagoló, szállító és feltöltő berendezések
- 2.4.3. Órló, daráló és aprító gépek
- 2.4.4. Stancoló gépek
- 2.4.5. Szerszámtemperálók
- 2.4.6. Vízhűtők és vízkezelő rendszerek
- 2.4.7. Ionizáló berendezések
- 2.4.8. Színyomó gépek
- 2.4.9. Manipulátorok, robotok
- 2.4.10. Vulkanizáló berendezések
- 2.4.11. Mosó és válogató rendszer újrahasonosításhoz
- 2.4.12. Gyártóberendezések automatikája
- 2.4.13. Kondicionáló fürdők PA alkatrészekhez
- 2.4.14. Recycling technológiák

## **3. MŰANYAG FÉLKÉSZ- ÉS KÉSZTERMÉKEK**

### **3.1. Fólia és lemez**

- 3.1.1. Fólia <0,2 mm vastag
- 3.1.2. Fólia 0,2-1,0 mm vastag
- 3.1.3. Lemez és rétegelt lemez
- 3.1.4. Zsugor és stretch fóliák
- 3.1.5. Egyéb fólia és lemez

### **3.2. Műanyag szál és profil**

- 3.2.1. Kötöző zsinog és pántoló szalag
- 3.2.2. Kefeipari szálak
- 3.2.3. Ablakprofil
- 3.2.4. Egyéb extrudált profil

### **3.3. Alkatrészek**

- 3.3.1. Autó- és járműipari alkatrész
- 3.3.2. Háztartási gép alkatrész
- 3.3.3. Elektronikai és távközlési eszközök alkatrészei
- 3.3.4. Bútor- és építőipari műanyag alkatrészek
- 3.3.5. Ruha- és cipőipari műanyag alkatrészek

### **3.4. Csövek**

- 3.4.1. Lefolyó csövek
- 3.4.2. Csatornacsövek
- 3.4.3. Hideg-meleg vizes rendszerek
- 3.4.4. Gázcsövek
- 3.4.5. Védőcsövek
- 3.4.6. Egyéb csövek
- 3.4.7. Csőszerelvények

### **3.5. Csomagolóanyagok**

- 3.5.1. Ládák, rekeszek, raklapok
- 3.5.2. Flakonok <2 l
- 3.5.3. Kannák és hordók
- 3.5.4. Tartályok
- 3.5.5. Kupakok
- 3.5.6. Zsákok, zacskók, tálcák, dobozok
- 3.5.7. Tubus, fiola, tégely
- 3.5.8. Habformatest csomagolásra
- 3.5.9. Egyéb csomagolóanyagok

### **3.6. Műanyag késztermékek**

- 3.6.1. Padlóburkolatok
- 3.6.2. Háztartási eszközök
- 3.6.3. Orvos-egészségügyi, kórházi segédeszközök
- 3.6.4. Kerti bútor
- 3.6.5. Játék
- 3.6.6. Fürdőszoba felszerelés és tartozékok
- 3.6.7. Ajtó és ablak
- 3.6.8. Autótartozékok
- 3.6.9. Egyéb műanyag késztermékek

## **4. Minőségellenőrző és laboratóriumi eszközök**

## **5. Műanyagiparhoz tartozó szellemi termékek**

- 5.1. Mérnöki szolgáltatás
- 5.2. Szabadalmi ügyintézés

# LIST OF PLASTIC INDUSTRY PRODUCTS

## 1. PLASTIC BASE MATERIALS AND AUXILIARY PRODUCTS

### 1.1. Plastic base materials

#### 1.1.1 Standard plastics

- 1.1.1.1 Polyethylene
- 1.1.1.2 Polypropylene
- 1.1.1.3 Polystyrene
- 1.1.1.4 PVC
- 1.1.1.5 PET

#### 1.1.2 Technical plastics

- 1.1.2.1 ABS, SAN
- 1.1.2.2 PC
- 1.1.2.3 Polyamides
- 1.1.2.4 PBT
- 1.1.2.5 POM
- 1.1.2.6 PMMA
- 1.1.2.7 Other
- 1.1.2.8. Technical plastics of high heat distortion point
- 1.1.2.9. Polymers containing fluorine

#### 1.1.3 Polyurethanes

- 1.1.3.1 MDI and its derivatives
- 1.1.3.2 TDI
- 1.1.3.3 Polyols

#### 1.1.4 Other polymers

- 1.1.4.1 Adhesive and paint base materials
- 1.1.4.2 Thermoplastic elastomers
- 1.1.4.3 Other plastics
- 1.1.4.4 Silicone elastomers

#### 1.1.5 Regranulates

#### 1.1.6. Compauds

### 1.2. Additives

#### 1.2.1 Modifying agents

- 1.2.1.1 Plasticators
- 1.2.1.2 Filling materials glass, talc, etc.
- 1.2.1.3 Foaming agents
- 1.2.1.4 Stabilizers
- 1.2.1.5 Master mixtures, colouring agents
- 1.2.1.6 Mould lubricants

- 1.2.1.7 Strengthening materials
- 1.2.1.8 Fire-retardant materials
- 1.2.1.9 Antistatic material
- 1.2.1.10 Other modifying agents

#### 1.2.2 Auxiliary products of processing

- 1.2.2.1 Screw and shaft cleaning agents
- 1.2.2.2 Mould separators
- 1.2.2.3 Other auxiliaries
- 1.2.2.4 Adhesives and gluing technology auxiliaries

## 2. MACHINES AND EQUIPMENT FOR PLASTIC PROCESSING

### 2.1 Processing machines

#### 2.1.1 Injection machines

- 2.1.1.1 Injection machines for thermoplasts
- 2.1.1.2 Injection machines for duromers
- 2.1.1.3 Special injection machines
- 2.1.1.4 Injection machine assemblies
- 2.1.1.5 Sheath and plate heaters
- 2.1.1.6 Heating cartridges

#### 2.1.2 Extruders

- 2.1.2.1 Granulating extruders
- 2.1.2.2 Tube and profile manufacturing extruders
- 2.1.2.3 Foil and sheet manufacturing extruders
- 2.1.2.4 Extrusion-blow moulding machines, Plastic blow moulding machines
- 2.1.2.5 Wire and cable coating machines
- 2.1.2.6 Other extruders
- 2.1.2.7. Extrusion blow moulding machines
- 2.1.2.8. Stretch blow moulding machines

#### 2.1.3 compression presses

- 2.1.3.1 Compression presses for duromers
- 2.1.3.2 Compression presses for manufacturing rubber products
- 2.1.3.3. Compression moulding presses for composites

#### 2.1.4 Thermoforming machines

- 2.1.4.1. Vacuum forming machines
- 2.1.4.2. Termoforming machines
- 2.4.4.3. Plastic waste treatment machines

#### 2.1.5 Welding machines

**2.1.6 Other plastic processing machines**

- 2.1.6.1 Calenders
- 2.1.6.2 Rotary moulding machine
- 2.1.6.3 PUR foam manufacturing machines
- 2.1.6.4 Other

**2.2 Moulds**

- 2.2.1 Injection moulds
- 2.2.2 Moulds for extruders
- 2.2.3 Other moulds
- 2.2.4 Standard mould elements
- 2.2.5 Hot runner systems
- 2.2.6. Blow moulds
- 2.2.7. Termoforming moulds
- 2.2.8. Tool-cleaner machinery

**2.3 Additional devices for plastic processing machines**

- 2.3.1 Winding-up devices
- 2.3.2 Diplexers
- 2.3.3 Cutting-off machines
- 2.3.4 Tube and cable marking-machines, labelling machines
- 2.3.5 Other auxiliary devices
- 2.3.6 Machine parts

**2.4 Other equipment for rubber and plastic processing**

- 2.4.1 Dryers
- 2.4.2 Feeding, conveying and filling equipment
- 2.4.3 Grinders, crushers and chippers
- 2.4.4 Cutters
- 2.4.5 Mould tempering units
- 2.4.6 Water coolers and water treatment systems
- 2.4.7 Ionizing equipment
- 2.4.8 Colour printing machines
- 2.4.9 Manipulators, robots
- 2.4.10 Vulcanizers
- 2.4.11 Washing and picking system for recycling
- 2.4.12 Production equipment automatics
- 2.4.13 Conditioning baths for PA parts
- 2.4.14. Recycling technologies

**3. PLASTIC SEMI-FINISHED AND FINISHED PRODUCTS****3.1 Foil and sheet**

- 3.1.1 Foil <0.2 mm thick
- 3.1.2 Foil 0.2-1.0 mm thick
- 3.1.3 Sheet and laminated plate
- 3.1.4 Stretch foils
- 3.1.5 Other foil and plate

**3.2 Plastic fibre and profile**

- 3.2.1 Binder twine and strap
- 3.2.2 Brush industry fibres
- 3.2.3 Window profile
- 3.2.4 Other extruded profile

**3.3 Components**

- 3.3.1 Car and vehicle industry parts
- 3.3.2 Household device parts
- 3.3.3. Electronic and telecommunication devices parts
- 3.3.4 Furniture and building industry plastic parts
- 3.3.5 Clothing and shoe industry plastic parts

**3.4 Pipes**

- 3.4.1 Discharge pipes
- 3.4.2 Sewer pipes
- 3.4.3 Cold-hot water systems
- 3.4.4 Gas pipes
- 3.4.5 Protective pipes
- 3.4.6 Other pipes
- 3.4.7 Pipe fittings

**3.5 Packaging materials**

- 3.5.1 Carrying cases, boxes, pallets
- 3.5.2 Bottles <2l
- 3.5.3 Cans and drums
- 3.5.4 Containers
- 3.5.5 Caps
- 3.5.6 Bags, sacks, trays, carriers
- 3.5.7 Tube, ampoule, gallipot
- 3.5.8 Formed foam body for packaging
- 3.5.9 Other packaging materials

**3.6 Plastic finished products**

- 3.6.1 Floor covering materials
- 3.6.2 Household devices
- 3.6.3 Medical, health, hospital auxiliaries
- 3.6.4 Garden furniture
- 3.6.5 Toy
- 3.6.6 Bathroom furniture and auxiliaries
- 3.6.7 Door and window
- 3.6.8 Car accessories
- 3.6.9 Other plastic finished products

**4. Quality controlling and laboratory devices****5. Intellectual products concerning the plastic industry**

- 5.1. Engineering service
- 5.2. Patent administration



2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAG-FELDOLGOZÁSHOZ			3. MŰANYAG FÉLKÉSZ- ÉS KÉSZTERMÉKEK						4. MINŐSÉGELLENŐRZŐ ÉS LABORATÓRIUMI ESZKÖZÖK	5. MŰANYAGIPARHOZ TARTOZÓ SZELLEMI TERMÉKEK	
2.2. Szerszámok	2.3. Kiegészítő berendezések műanyag-feldolgozó gépekhez	2.4. Egyéb berendezések a gumi- és műanyag-feldolgozáshoz	3.1. Fólia és lemez	3.2. Műanyag szál és profil	3.3. Alkatrészek	3.4. Csövek	3.5. Csomagolóanyagok	3.6. Műanyag késztermékek		5.1. Mérnöki szolgáltatás	5.2. Szabadalmi ügyintézés
2.2.3.		2.4.3.									
		2.4.9.									
Ipari szagtalanítás műanyagipari cégeknek											
							3.5.9.	3.6.9.			
2.2.3. 2.2.5.	2.3.2. 2.3.5.	2.4.9.									
				3.2.4.			3.5.2.				
2.2.5.	2.3.5.	2.4.12.							4	5.1.	

A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E) – hulladékkezelés (Hu)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	A tevékenység jellege	1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK						2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAGFELDOLGOZÁSHOZ							
		1.1. Műanyag alapanyagok						1.2. Adalékok		2.1. Feldolgozógépek					
		1.1.1. Műanyag alapanyagok	1.1.2. Műszaki műanyagok	1.1.3. Poliuretánok	1.1.4. Egyéb polimerek	1.1.5. Regranulátumok	1.1.6. Kompaundok	1.2.1. Módosító anyagok	1.2.2. Feldolgozás segédanyagai	2.1.1. Fröccsöntőgépek	2.1.2. Extruderek	2.1.3. Sajtológépek	2.1.4. Hőformázó gépek	2.1.5. Hegesztő gépek	2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek
<b>Comercial Química Masso S.A. Magyarország</b> Magyarországi Fióktelepe 1095 Budapest, Máriássy u. 7. Tel.:+36-1-433-4849 www.cqmasso.com/en/sectors/chemical-specialities	Gy F			1.1.3.1. 1.1.3.2. 1.1.3.3.	1.1.4.1 1.1.4.2. 1.1.4.3.		1.2.1.	1.2.2.2.						2.1.6.1. 2.1.6.2. 2.1.6.3. 2.1.6.4.	
<b>Dräger Kft.</b> 1118 Budapest, Alsóhegy u. 34. Tel.:+36-70-415-3344 www.draeger-a.at	F E								2.1.1.3 2.1.1.4.	2.1.2.1 2.1.2.2. 2.1.2.3. 2.1.2.4. 2.1.2.7. 2.1.2.8.	2.1.4.1.			2.1.6.3.	
<b>Dr. Boy GmbH &amp; Co. KG</b> képviselő: Storker Kft. 4031 Debrecen, Kishégyesi út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy							1.2.2.1	2.1.1.1. 2.1.1.4.	2.1.2.1. 2.1.2.2. 2.1.2.3. 2.1.2.5. 2.1.2.6.				2.1.6.4.	
<b>ENGEL Hungária Kft.</b> 1037 Budapest, Kunigunda u. 70/B Tel.: +36-1-453-3070 www.engelglobal.com/en/hu	Gy F Ka E								2.1.1.2 2.1.1.3. 2.1.1.4. 2.1.1.5.						
<b>Eurotechnika 2000 Műanyagipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.</b> 1117 Budapest Hunyadi János út 3 Tel.: +36-1-382-0102 www.eurotechnika.hu	F							1.2.2.1. 1.2.2.2. 1.2.2.3.	2.1.1.1. 2.1.1.2.	2.1.2.1. 2.1.2.3. 2.1.2.4. 2.1.2.7. 2.1.2.8..	2.1.3.1 2.1.3.2 2.1.3.3.	2.1.4.1. 2.1.4.2.			
<b>FANUC Hungary Kft.</b> 2045 Törökbálint, Torbágy u. 7. Tel.: +36-23-884-200 www.fanuc.eu/hu-hu	Gy F K								2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.1.3. 2.1.1.4. 2.1.1.5.						
<b>HBH Kft. Setral Képviselet</b> 1161 Budapest, György utca 35. Telefon: +36-20- 355-21-44 www.setralspecialiskenoanyagok.hu	F							1.2.2.2. 1.2.2.3							
<b>HITZE Bt.</b> 1211 Budapest, Tekercselő u. 3/A. Tel.: 425-2833 www.hitze.hu	Gy F Ki														
<b>HOLOFON Zrt.</b> 2086 Tinnye, Perbáli u. 2. Tel.: +36-26-355-555 www.holofon.hu	Gy					1.1.5.									
<b>HSH Chemie Kft.</b> 1139 Budapest, Pap Károly u. 4-6. Tel.:+36-1-450-3210 hungary@hsh-chemie.com www.hsh-chemie.com	F	1.1.1.1. ↓ 1.1.1.5.	1.1.2.1. ↓ 1.1.2.9.	1.1.3.1. ↓ 1.1.3.3.	1.1.4.1. ↓ 1.1.4.4.	1.1.5.	1.1.6.	1.2.1.1. ↓ 1.2.1.10	1.2.2.1. ↓ 1.2.2.4.						
<b>Inneltrade Kft.</b> 2000 Szentendre, Sztaravodai út 98/a Tel.: 26-505-307 www.inneltrade.hu	F									2.1.2.1. 2.1.2.3.					
<b>Inno-Comp Kft.</b> 3580 Tiszaujváros, Vegyészek útja 8. Tel.: + 36 49 542084 www.inno-comp.hu	Gy	1.1.1.1. 1.1.1.2. 1.1.1.3.			1.1.4.3.		1.1.6.								





A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E) – hulladékkezelés (Hu)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	A tevékenység jellege	1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK						2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAGFELDOLGOZÁSHOZ							
		1.1. Műanyag alapanyagok						1.2. Adalékok		2.1. Feldolgozógépek					
		1.1.1. Műanyag alapanyagok	1.1.2. Műszaki műanyagok	1.1.3. Poliuretánok	1.1.4. Egyéb polimerek	1.1.5. Regranulátumok	1.1.6. Kompaundok	1.2.1. Módosító anyagok	1.2.2. Feldolgozás segédanyagai	2.1.1. Fröccsöntőgépek	2.1.2. Extruderek	2.1.3. Sajtológépek	2.1.4. Hőformázó gépek	2.1.5. Hegesztő gépek	2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek
<b>INPIRO Magyarország Kft.</b> 1138 Budapest, Révész u. 9. Tel.: 320-2238 www.inpiro.hu	Gy F T Ki								2.1.1.5. 2.1.1.6.		2.1.4.				
<b>Interdist Kft.</b> 2013 Pomáz, ICO út hrsz. 2990 Tel.: 0626/322-546 www.interdist.hu	F		1.1.2.2. 1.1.2.3. 1.1.2.4. 1.1.2.7.		1.1.4.2.			1.2.1.3. 1.2.1.5.							
<b>JUMO Hungária Kft.</b> 1118 Budapest, Számadó u. 19. Tel.: +36-1-467-0835 www.jumo.hu	Gy F														
<b>KARL KLEIN Ventilatorenbau GmbH.</b> képviselő: <b>BERGVILLMED KFT.</b> 4032 Debrecen, Borbíró tér 3. I/3. Tel.: +36 52 503 390, +36 30 625 5172 www.bergvillmed.hu	Gy														
<b>KAYS Kft.</b> 9200 Mosonmagyaróvár, Tűzliliom u. 39. Tel.: +36-70-328-3799 www.kays.hu	Gy		1.1.2.1 ↓ 1.1.2.4				1.1.6.								
<b>KMAT Maschinen &amp; Service GmbH</b> A-2380 Perchtoldsdorf, Alfred- Feierfeil-Strasse 3. Tel.: +43-1-8655-8630 www.kmat.at / support@kmat.at	F								2.1.1.1 2.1.1.2 2.1.1.3. 2.1.1.4.					2.1.6.3.	
<b>K.D. Feddersen CEE GmbH</b> Mariahilferstr.103/4/62b, A-1060, Vienna, Austria Tel.: +36-30-236-3250 www.kdfeddersen.com	Gy F		1.1.2.1. ↓ 1.1.2.9.		1.1.5.	1.1.6.		1.2.1.3. 1.2.1.4. 1.2.1.5. 1.2.1.8. 1.2.1.9.	1.2.2.1.	2.1.2.1.					
<b>Kistler s.r.o.</b> Magyarországi képviselő 943 01 Párkány (Štúrovo), Štefánikova u. 40., Szlovákia Telefon: +36 30 74 94 847 www.kistler.com	Gy F									2.1.1.4.					
<b>Lanxess CEE s.r.o.</b> Magyarországi Fióktelepe 1124 Budapest, Csörsz u. 45. Adalékanyagok Tel.: +36 1 2247046 renata.nagy@lanxess.com Műszaki műanyagok Tel.: +40 720 057 594 flavius.vesa@lanxess.com www.lanxess.hu, www.lanxess.com	Gy F		1.1.2.3. 1.1.2.4.					1.2.1.1. 1.2.1.3. 1.2.1.5. 1.2.1.8. 1.2.1.9. 1.2.1.10.							
<b>LUGER Kft.</b> 1147 Budapest, Deés u. 38. Tel.: +36-1-220-5962 www.luger.eu office@luger.hu	F T Ki K								1.2.2.1.	2.1.1.1. 2.1.1.4.	2.1.2.7.				



A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E) – hulladékkezelés (Hu)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	A tevékenység jellege	1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK						2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAGFELDOLGOZÁSHOZ							
		1.1. Műanyag alapanyagok						1.2. Adalékok		2.1. Feldolgozógépek					
		1.1.1. Műanyag alapanyagok	1.1.2. Műszaki műanyagok	1.1.3. Poliuretánok	1.1.4. Egyéb polimerek	1.1.5. Regranulátumok	1.1.6. Kompaundok	1.2.1. Módosító anyagok	1.2.2. Feldolgozás segédanyagai	2.1.1. Fröccsöntőgépek	2.1.2. Extruderek	2.1.3. Sajtológépek	2.1.4. Hőformázó gépek	2.1.5. Hegesztő gépek	2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek
McKinney Recycling Solutions Silberbergstraße 41.69256 Mauer,Germany Telefon: +49 6226 9922454 www.recycling-solutions.eu	F T									2.1.2.1.					
MERAXIS Hungary Kft. 2083 Solymár, Várhegy u. 1/A II./2. Tel.: +36-30-667-4745 sandor.kelemen@meraxis-group.com	Gy F	1.1.1.1. ↓ 1.1.1.5.				1.1.5.	1.2.1.4. 1.2.1.5. 1.2.1.6. 1.2.1.9.	1.2.2.1. 1.2.2.2.							
MTF Technik Hardy Schürfeld GmbH & Co.KG képviselte: Storker Kft. 4031 Debrecen, Kishegyesi út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy														
NOVAPAX Kunststofftechnik Steiner GmbH & Co.KG képviselte: BERGVILLMED KFT. 4032 Debrecen, Borbíró tér 3. I/3. Telefon: +36 52 503 390, +36 30 625 5172 www.bergvillmed.hu	Gy											2.1.5.			
Novochem Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. 1089 Budapest, Oreyz út 6. Tel.: +36 1-464-4940 www.novochem.hu	F	1.1.1.1. 1.1.1.2. 1.1.1.4. 1.1.1.5.		1.1.4.1. 1.1.4.3.			1.2.1.1. 1.2.1.3. 1.2.1.5. 1.2.1.7.								
ONGROPACK Kft. 3711 Szirmabesenyő, Miskolci utca 19. Tel.: +36-48-574-557 www.ongropack.com/hu	Gy														
OMYA Hungária Kft. 3300 Eger, Lesrét u. 71. Tel.: +36-36-531-510 www.omya.com	Gy F	1.1.1.3.	1.1.2.3. 1.1.2.9.	1.1.4.2. 1.1.4.4.		1.1.6.	1.2.1.1. ↓ 1.2.1.10	1.2.2.1. 1.2.2.2.							
ORBICO Hungary Kft. 1138 Budapest, Dunavirág u. 2-6. Gateway Office Park 3. 3. em. Tel.: +36-20-770-7029 www.orbico-kenoanyagok.hu	Gy F	Műanyag- és gumiiparban használt kenőanyagok forgalmazása													
PALLMANN Maschinenfabrik GmbH. képviselete: Storker Kft. 4031 Debrecen, Kishegyesi út 263. Telefon: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy														
Plasticolor Hungary Kft. 2330 Dunaharaszti, Fő út 272. Tel.: +36 30/701 1522 www.nexamchemical.com	Gy						1.2.1.4. 1.2.1.5. 1.2.1.6. 1.2.1.7. 1.2.1.9. 1.2.1.10.								
Plastoplan Polymer Kft. 2013 Pomáz, Ico út 5. Tel.: +36 26 527 388 www.plastoplan.hu	Gy F	1.1.2.1. ↓ 1.1.2.7.	1.1.3.1. ↓ 1.1.3.3.	1.1.4.2. 1.1.4.3.			1.2.1.1. 1.2.1.5. 1.2.1.7. 1.2.1.8.	1.2.2.1.							



A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E) – hulladékkezelés (Hu)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	A tevékenység jellege	1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK						2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAGFELDOLGOZÁSHOZ							
		1.1. Műanyag alapanyagok						1.2. Adalékok		2.1. Feldolgozógépek					
		1.1.1. Műanyag alapanyagok	1.1.2. Műszaki műanyagok	1.1.3. Poliuretánok	1.1.4. Egyéb polimerek	1.1.5. Regranulátumok	1.1.6. Kompaundok	1.2.1. Módosító anyagok	1.2.2. Feldolgozás segédanyagai	2.1.1. Fröcsöntőgépek	2.1.2. Extruderek	2.1.3. Sajtológépek	2.1.4. Hőformázó gépek	2.1.5. Hegesztő gépek	2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek
<b>PRACTILUB PROFESSIONAL Zrt.</b> 2120 Dunakeszi, Zerkovitz u. 9. Tel.: +36-28-999-420 www.practilub.hu	F							1.2.2.1. 1.2.2.2. 1.2.2.3.							
<b>PRIM-PLAST Kft.</b> 2142 Nagytarcsa, Déri Miksa u. 10/A/1 +36-1-391-6466, +36-53-200-320 www.primplast.hu	F							1.2.2.1. 1.2.2.2.	2.1.2.4.					2.1.6.1.	
<b>PRO-FORM Kft.</b> 2233 Ecsér, Ady E. u. 2. Tel.: +36-1-339-6941 www.pro-form.hu	Gy F T	1.1.1.	1.1.2.1 1.1.2.2. 1.1.2.6.			1.1.5.	1.2.1.2 1.2.1.5. ↓ 1.2.1.9.	1.2.2.1. 1.2.2.4.	2.1.1.1 2.1.1.4.	2.1.2.3.		2.1.4.	2.1.5.		
<b>QUALCHEM TRADE Kft.</b> 2072 Zsámbék, Új Gyártelep 0170/4 Tel.: +36-23-342-238 www.qualchem.hu	Gy F	1.1.1.	1.1.2.		1.1.4.	1.1.5.	1.2.1. 1.2.2.					2.1.4.	2.1.5.		
<b>REGLOPLAS AG.</b> képviselte: <b>Storker Kft.</b> 4031 Debrecen, Kishegyési út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy														
<b>REMAT Zrt.</b> 3580 Tiszaújváros, TVK Ipartelep Tel.: (49) 521-664 www.remat.hu	Gy F	1.1.1.1. 1.1.1.2.				1.1.5.									
<b>ROLLÓ Kft.</b> 6412 Balotaszállás, I. ker. 95. Tel.: +36-77-542-007 www.rollo.hu	Gy F T Ka	1.1.1.4								2.1.2.1 2.1.2.2.					
<b>Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery Hungária Kft.</b> 2045 Törökbálint, FDS Park 2. fsz.2. Telefon: +36 23 531 295 Email: jozsef.nemes@shi-g.com www.sumitomo-shi-demag.eu	Gy F								2.1.1.1. 2.1.1.2. 2.1.1.3. 2.1.1.4. 2.1.1.5. 2.1.1.6.						
<b>STORKER Kft.</b> 4031 Debrecen, Kishegyési út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy F Ki K							1.2.2.1.	2.1.1.1. 2.1.1.4.	2.1.2.1. 2.1.2.2. 2.1.2.3. 2.1.2.5. 2.1.2.6.				2.1.6.4.	
<b>STORK Plastics Machinery B.V.</b> képviselte: <b>Storker Kft.</b> 4031 Debrecen, Kishegyési út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy								2.1.1.1. 2.1.1.4.						



A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E) – Hulladékkezelés (hu)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	A tevékenység jellege	1. MŰANYAG ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK						2. GÉPEK ÉS BERENDEZÉSEK MŰANYAGFELDOLGOZÁSHOZ							
		1.1. Műanyag alapanyagok						1.2. Adalékok		2.1. Feldolgozógépek					
		1.1.1. Műanyag alapanyagok	1.1.2. Műszaki műanyagok	1.1.3. Poliuretánok	1.1.4. Egyéb polimerek	1.1.5. Regranulátumok	1.1.6. Kompaundok	1.2.1. Módosító anyagok	1.2.2. Feldolgozás segédanyagai	2.1.1. Fröccsöntőgépek	2.1.2. Extruderek	2.1.3. Sajtológépek	2.1.4. Hőformázó gépek	2.1.5. Hegesztő gépek	2.1.6. Egyéb műanyag-feldolgozó gépek
<b>TOOL-TEMP HUNGÁRIA KFT.</b> 8083 Csákvár, Paulini B. u. 11. Tel.: (22) 300-224 www.tool-temp.hu	F									2.1.1.4.					
<b>Trelleborg Tömítési Megoldások Kft.</b> 1117 Budapest, Dombóvári u. 27. 8.em. Tel.: +36-1-701-2816 www.trelleborg.com/seals/hu	Gy F	Tömítési megoldások													
<b>Türk+Hillinger Hungaria Kft.</b> 3350 Kál, Arany J. u. 2. Tel.: +36-36-587-300 www.tuerk-hillinger.hu	Gy F									2.1.1.6.					
<b>ULTRAPOLYMERS KFT.</b> 2890 Tata, Agostyáni út 25. Tel.: (44) 487-213 www.ultrapolymers.com	Gy F	1.1.1.1. ↓ 1.1.1.5.	1.1.2.1. ↓ 1.1.2.7.		1.1.4.2. 1.1.4.3.	1.1.5.			1.2.1.5.						
<b>WEIMA Maschinenbau GmbH.</b> képviselő: <b>Storker Kft.</b> 4031 Debrecen, Kishegyesi út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu	Gy														
<b>Werner Koch Maschinentechnik GmbH.</b> képviselő: <b>Storker Kft.</b> 4031 Debrecen, Kishegyesi út 263. Tel.: +36 52 531 670, +36 30 688 1052 www.storker.hu															
<b>WHITE PLAST Kft.</b> 5130 Jászapáti, Temető u. 1. Tel.: +36-30-961-4457 www.whiteplast.hu	Gy F														
<b>WILHELM Budapest Kft.</b> H-1094 Budapest, Páva utca 13. 1. em 2. Telefon: +36-1-270-15-05 www.wilhelm.hu	F										2.1.2.1. 2.1.2.2.				
<b>Wittmann Battenfeld Kft.</b> 2040 Budaörs Gyár utca 2. Tel.: 0036 23 880 828 www.wittmann-group.com	F K										2.1.1.1. ↓ 2.1.1.5.				





# GUMIIPARI TERMÉKLISTA

## 1. GUMIABRONCSGYÁRTÁS, FORGALMAZÁS

### 2. MŰSZAKI GUMIÁRUK

#### 2.1. Lemeztermékek

- 2.1.1. Gumilap
- 2.1.2. Gumilemez
- 2.1.3. Gumiszalag
- 2.1.4. Padlóburkoló és gumiszőnyeg
- 2.1.5. Vízszigetelő lemez

#### 2.2. Profilszalag, gumifonal

- 2.2.1. Tömítőprofil
- 2.2.2. Záróprofil
- 2.2.3. Üreges profilszalag
- 2.2.4. Porózus profilszalag
- 2.2.5. Gumifonal és zsineg

#### 2.3. Hajtószíjak

- 2.3.1. Lapos szíj
- 2.3.2. Fogas szíj
- 2.3.3. Ékszíj

#### 2.4. Szállítószalagok

- 2.4.1. Fémbetétes szállítóheveder
- 2.4.2. Textilbetétes szállítóheveder
- 2.4.3. Műanyaggal kombinált szállítóheveder

#### 2.5. Csövek, tömlők

- 2.5.1. Betét nélküli tömlő, cső
- 2.5.2. Fémbetétes tömlő
- 2.5.3. Textilbetétes tömlő
- 2.5.4. Műanyaggal kombinált tömlő
- 2.5.5. Tömlő szerelvényel ellátva

#### 2.6. Járműipari, gépipari alkatrészek

- 2.6.1. Tömítések, alátétek
  - 2.6.1.1. Lapos tömítések
  - 2.6.1.2. Ajakos tömítések
  - 2.6.1.3. O-gyűrű
  - 2.6.1.4. Radiális tömítés
- 2.6.2. Légrugó
- 2.6.3. Alakos tömlők
- 2.6.4. Tárcsa, membrán
- 2.6.5. Védő és burkolóelemek  
(porvédő sapka, harmonika, átvezető gyűrű)
- 2.6.6. Fém-gumi alkatrészek

#### 2.7. Porózus termékek

- 2.7.1. Szivacs gumi (nyitott cellás)
- 2.7.2. Zártcellás gumi

## 2.8. Cipőipari termékek

### 2.9. Irodagép alkatrészek

### 2.10. Egészségügyi, munkavédelmi célú gumitermékek

### 2.11. Gumibevonatok

### 2.12. Gumialapú ragasztók

## 3. GUMIIPARI FÉLKÉSZ TERMÉKEK

### 3.1. Nyerskeverék forgalmazás

### 3.2. Gumizott, itatott szövetek, kordok

## 4. GUMIIPARI ALAP- ÉS SEGÉDANYAGOK

### 4.1. Gumiipari alap- és segédanyagok gyártása

### 4.2. Gumiipari alap- és segédanyagok forgalmazása

- 4.2.1. Kaucsukok, elasztomerek forgalmazása
- 4.2.2. Korom, egyéb töltőanyag forgalmazása
- 4.2.3. Vulkanizálószerke forgalmazása
- 4.2.4. Gumiipari segédanyagok forgalmazása
- 4.2.5. Butil és halobutil polimerek forgalmazása

## 5. GUMIIPARI GÉPEK

### 5.1. Gyártóberendezések elektromos automatikája

### 5.2. Gumiipari feldolgozó- és vizsgáló berendezések

## 6. SZERSZÁMGYÁRTÁS, FELDOLGOZÓGÉP ÉS SZERSZÁMJAVÍTÁS, FELÚJÍTÁS

## 7. HULLADÉKKEZELÉS

### 7.1. Hulladékabroncs begyűjtés

### 7.2. Hulladékabroncs kezelés, hasznosítás

### 7.3. Gumiőrlemény forgalmazás

### 7.4. Műszaki gumihulladék hasznosítása

### 7.5. Esésvédő burkolatok/sportpályák gumihulladékból

## 8. MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS, TANÁCSADÁS

### 8.1. Mérnöki szolgáltatás, műszaki tanácsadás

### 8.2. Egyéb szolgáltatás (marketing, PR, pályázati tanácsadás)

# GUMIIPARI TERMÉKLISTA

- gyártó/manufacturer - Gy
- forgalmazó/sell - F
- tervező/design/ - T
- kivitelező/contractor - Ki
- karbantartó/maintenance - K
- vizsgáló, minősítő /test, certification - V
- egyéb szolgáltatás/ other services - E

## 1. TYRE PRODUCTION AND SALE

### 2. General rubber Goods

#### 2.1. Sheeting

- 2.1.1. Plates sheets
- 2.1.2. Sheeting
- 2.1.3. Rubber strips
- 2.1.4. Rubber flooring and matting
- 2.1.5. Waterproofing membranes

#### 2.2. Rubber profiles

- 2.2.1. Sealing profiles
- 2.2.2. Seal gasket
- 2.2.4. Porous
- 2.2.5. Rubber string and cord

#### 2.3. Power transmission belts

- 2.3.1. Flat belt
- 2.3.2. Timing belt
- 2.3.3. V-belt

#### 2.4. Conveyor Belts

- 2.4.1. Steel cord reinforced
- 2.4.2. Textile reinforced
- 2.4.3. Combined with plastic materials

#### 2.5. Tubes and hoses

- 2.5.1. Without reinforcement
- 2.5.2. With steel reinforcement
- 2.5.3. With textile reinforcement
- 2.5.4. Combined with plastic materials
- 2.5.5. Hoses with fittings

#### 2.6. Rubber products for automotive and machinery

- 2.6.1. Seals
  - 2.6.1.1. Flat seals
  - 2.6.1.2. Lip seals
  - 2.6.1.3. O-rings
  - 2.6.1.4. Radial seals
- 2.6.2. Air spring
- 2.6.3. Hoses for automotive
- 2.6.4. Dust seals, protective boots, axle boots
- 2.6.5. Rubber-metal components

#### 2.7. Sponge rubber products

- 2.7.1. Sponge rubber open cell
- 2.7.2. Closed cell

#### 2.8. Products for shoe industry

#### 2.9. Rubber parts for business machines

#### 2.10. Health and labour safety products

#### 2.11. Rubber coating

#### 2.12. Adhesives

### 3. SEMI-FINISHED PRODUCTS

#### 3.1. Compound

#### 3.2. Dipped textile and cord

### 4. RAW MATERIALS AND ADDITIVES

#### 4.1. Production of raw materials and additives

#### 4.2. Sale of raw materials and additives

- 4.2.1. Elastomers
- 4.2.2. Carbon black and other fillers
- 4.2.3. Vulcanizing agents
- 4.2.4. Additives and other rubber related auxiliary materials
- 4.2.5. Sale of butil and halobutil polymers

### 5. MANUFACTURING AND SELLING OF MACHINERY FOR RUBBER INDUSTRY

#### 5.2 Processing- and examining equipments for rubber industry

### 6. MANUFACTURING OF TOOLS, REPARATION AND MAINTENANCE OF MACHINES

### 7. WASTE RUBBER HANDLING

#### 7.1. Collection of waste tyre

#### 7.2. Salvage, recycling of waste tyre

#### 7.3. Crumb selling

#### 7.4. Recycling of GRG

#### 7.5. Safety flooring, elastic athletic track surfaces

### 8. CONSULTANCY, OTHER SERVICES

#### 8.1. Engineering, technical consultancy

#### 8.2. Other services

(marketing, PR, consultancy in competition for subsidy)

A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	Tevékenység jellege	1. GUMIABRONCSGYÁRTÁS, FORGALMAZÁS	2. MŰSZAKI GUMIÁRUK									
			2.1. Lemeztermékek	2.2. Profiszalag, gumifonal	2.3. Hajtósíjak	2.4. Szállítószalagok	2.5. Csövek, tömlők	2.6. Járműipari, gépipari alkatrészek	2.7. Porózus termékek	2.8. Cipőipari termékek	2.9. Irodagép alkatrészek	
<b>Addtech Kft.</b> Hollóssy Károly 2120 Dunakeszi Állomás sétány 11. Tel.: 20/981-3881 www.addtech.hu	F											
<b>AquaJet Zrt.</b> Székhely: 6326 Harta, Kékesi út 88. Telephely: 1134 Budapest, Angyalföldi út 5/B. Tel.: +36 1 789 7488 info@aquajet.hu, www.aquajet.hu	E											
<b>ARÁBIKUM-2004 Kft.</b> 1161 Budapest, Zrínyi Ilona u. 5. Tel.: 20/450-6915 Fax: 404-1277 info@arabikum.hu, www.arabikum.hu	Gy F		2.1.2. 2.1.3.					2.6.1.1. 2.6.1.2. 2.6.5. 2.6.6.				
<b>BARANYA Gumi Bt.</b> 7630 Pécs, Iparsziget u. 15. Tel.: Tel.: 72/239-705 Fax: 72/538-228 info@baranyagumi.eu, www.baranyagumi.eu	Gy F							2.6.				
<b>Biesterfeld Interowa GmbH &amp; Co KG.</b> 1063 Budapest, Bajnok utca 13. Telefon: +36-20/205- 5859 b.almasi-sr@biesterfeld.com www.interowa.com	F											
<b>Birla Carbon Hungary Kft.</b> 3581 Tiszaújváros, TVK Ipartelep, Pf. 61. Tel.: 06-49/544-000 www.birlacarbon.com	Gy											
<b>Borosné dr. Ivicz Mária</b> 1111 Budapest Karinthy Frigyes út 24. Tel.: +36 30 978 6305 borosivicz@gmail.com	E	Mérnöki és marketing tanácsadás										
<b>Böttcher Hungária Zrt.</b> 8658 Bábonygyer Szent István u. 44/A. Tel.: 84/527-900 Fax: 84/527-901 bottcher@bottcher.hu www.beta-roll.hu	Gy		Nyomda- és csomagolóipari kemikáliák, segédanyagok forgalmazása					2.5.1.				
<b>Brozsek Pál</b> 2133 Sződliget, Liliom utca 11. Tel.: 30/516 5886 Tel/Fax: 27/816-459 brozsek.b42@gmail.com	E	műszaki-gazdasági tanácsadás: technológia, hulladékkezelés										
<b>B&amp;S Elastic Kft.</b> H-6067 Tiszaalpár, Kátai sor 41. Mobil: +36 30 269-7958 Telefon: +36 76 424-189 www.bselastic.hu	Gy F		2.1.1. 2.1.2. 2.1.3.	2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5.				2.5.1.		2.6.1. 2.6.1.1. 2.6.1.2. 2.6.1.3. 2.6.1.4. 2.6.2. 2.6.3. 2.6.4. 2.6.5. 2.6.6.	2.7.2.	
<b>CAPRIBELT KFT.</b> 2317 Szigetcsép Petőfi S. u. hrsz.0116/14 Tel: 24/ 418 374 Fax:24/ 418-376 info@capribelt.hu www.capribelt.hu	Gy F		2.1.		2.3.							





2. MŰSZAKI GUMIÁRUK			3. GUMIIPARI FÉLKÉSZ-TERMÉKEK		4. GUMIIPARI ALAP- ÉS SEGÉD-ANYAGOK		5. GUMIIPARI GÉPEK FORGALMAZÁSA	6. SZERSZÁMGYÁRTÁS, FELDOLGOZÓGÉP- ÉS SZERSZÁMJAVÍTÁS, FELÚJÍTÁS	7. GUMIHULLADÉK ÚJRAHASZNOSÍTÁS					8. MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS, KIEGÉSZÍTŐ SZOLGÁLTATÁSOK
2.10. Egészségügyi, munkavédelmi célú gumi-termékek	2.11. Gumibevonatok, bélések	2.12. Gumialapú ragasztók	3.1. Nyerskeverék eladás	3.2. Gumizott, itatott szövetek, kordok	4.1. Gumipari alap- és segédanyagok gyártása	4.2. Gumipari alap- és segédanyagok forgalmazása			7.1. Hulladékabroncs begyűjtés	7.2. Hulladékabroncs kezelés, hasznosítás	7.3. Gumiőrlemény forgalmazás	7.4. Műszaki gumihulladék hasznosítása	7.5. Esésvédő burkolat/sportpályák gyártása gumihulladékból	
					4.									
			3.1.			4.2.1. 4.2.2. 4.2.3. 4.2.4.			7.2.		7.4.			
		2.12.	3.			4.2.1. 4.2.2. 4.2.3. 4.2.4. 4.2.5.						7.5.	8.1.	
						4.2.1. 4.2.4.								
							5.2.							
Gumiipari gépek, szerszámok és hegesztőgépek lézeres tisztítása														
		2.12.	3.1.	3.2.										
									7.1.	7.2.				









2. MŰSZAKI GUMIÁRUK		3. GUMIIPARI FÉLKÉSZ-TERMÉKEK		4. GUMIIPARI ALAP- ÉS SEGÉD-ANYAGOK		5. GUMIIPARI GÉPEK FORGALMAZÁSA		6. SZERSZÁMGYÁRTÁS, FELDOLGOZÓGÉP- ÉS SZERSZÁMJAVÍTÁS, FELÚJÍTÁS		7. GUMIHULLADÉK ÚJRAHASZNOSÍTÁS					8. MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS, KIEGÉSZÍTŐ SZOLGÁLTATÁSOK			
2.10. Egészségügyi, munkavédelmi célú gumi-termékek	2.11. Gumibevonatok, bélések	2.12. Gumialapú ragasztók		3.1. Nyerskeverék eladás	3.2. Gumizott, itatott szövetek, kordok	4.1. Gumiipari alap- és segédanyagok gyártása	4.2. Gumiipari alap- és segédanyagok forgalmazása	5. GUMIIPARI GÉPEK FORGALMAZÁSA		6. SZERSZÁMGYÁRTÁS, FELDOLGOZÓGÉP- ÉS SZERSZÁMJAVÍTÁS, FELÚJÍTÁS		7.1. Hulladékabroncs begyűjtés	7.2. Hulladékabroncs kezelés, hasznosítás	7.3. Gumiőrlemény forgalmazás	7.4. Műszaki gumihulladék hasznosítása	7.5. Esésvédő burkolat/sportpályák gyártása gumihulladékból	8. MÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁS, KIEGÉSZÍTŐ SZOLGÁLTATÁSOK	
				3.1.														
2.10.																		
				3.1.														
						4.1.	4.2.											
						4.1.	4.2.											
				3.1.														
						4.1.												
												7.1.	7.2.					









A cég – gyártó (Gy), – forgalmazó (F), – tervező (T) – kivitelező (Ki) – karbantartó (K) – vizsgáló, minősítő (V) – egyéb szolgáltatás (E)  Cég neve, címe, telefon és telefax száma	Tevékenység jellege	1. GUMIABRONCSGYÁRTÁS, FORGALMAZÁS	2. MŰSZAKI GUMIÁRUK								
			2.1. Lemeztermékek	2.2. Profiszalag, gumifonal	2.3. Hajtósíjjak	2.4. Szállítószalagok	2.5. Csövek, tömlők	2.6. Járműipari, gépipari alkatrészek	2.7. Porózus termékek	2.8. Cipőipari termékek	2.9. Irodagép alkatrészek
<b>Vibracoustic CV Air Springs</b> Magyarország Kft. 4400 Nyíregyháza, Derkovits u. 106. Tel.: +36-42/551-200 attila.szilagy@vibracoustic.com www.vibracoustic.com	Gy						2.6.2.				
<b>ZORGE Hungary Kft.</b> 2750 Nagykőrös, Zsíros dűlő 4. Tel.: 53/550-247 Fax: 53/550-245 c.steiger@zorge.com www.zorge.com	Gy F						2.6.1. 2.6.1.1. 2.6.1.2. 2.6.4. 2.6.6.				
<b>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Polimertechnika Tanszék</b> 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. Tel.: +36-1/463-2003 barany@pt.bme.hu, www.pt.bme.hu	E	Műanyag- és gumiipari technológiák, anyagfejlesztés, anyagvizsgálat, K+F+I projektek									
<b>Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Anyagtechnológia Tanszék</b> 6000 Kecskemét, Izsáki út 10. Tel.: 76/516-390 +36-20 2388144 Fax:76/516-399 weltsch.zoltan@gamf.uni-neumann.hu www.uni-neumann.hu www.anyagtechnologia.hu	E	Műanyag- és gumiipari technológiák oktatása, továbbképzés									
<b>Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, Közlekedéstudományi és Infotechnológia Tanszék</b> 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B. Tel.: +36 42/599-434, +36 42/599-400/2383 kiss.zsolt@nye.hu www.nye.hu	E	Gumiipari technológia szakirányú továbbképzési szak szervezése és lebonyolítása									
<b>Pannon Egyetem MOL Ásványolaj- és Széntechnológiai Tanszék</b> 8200 Veszprém, Egyetem u. 10. Tel.:88/624-217 kovacs@almos.uni-pannon.hu www.uni-pannon.hu	E	Abroncs hulladék őrlményének alkalmazása útépitésben - gumibitumen projekt									





## Tisztelt Olvasónk!

Szeretnénk, ha segítené munkánkat a következő kérdésekre adott válaszaival:

1. Ön hogyan jut hozzá a „Műanyag- és Gumiipari Évkönyv”-höz?

- Kiállításon, rendezvényeken
- Postai úton
- Munkahelyen
- Ismerőstől
- Szakmai szövetségeken keresztül
- Tiszteletpéldányként
- Egyéb helyen

2. Tervezi-e, hogy felveszi a kapcsolatot a kiadványban szereplő cégekkel?

.....

3. Milyen témaköröket, ill. cégeket látna még szívesen az Évkönyvben ?

.....

4. Van-e olyan szakmai ismerőse, akinek segítené munkáját a kiadvány?

.....

A kérdőív letölthető a [www.bb-press.hu](http://www.bb-press.hu) weboldalról is.

Köszönjük segítségét !

BB-PRESS Kft.

**E-mail: [info@bb-press.hu](mailto:info@bb-press.hu)**



# Holofon

27.

A Holofon Zrt. idén ünnepli megalakulásának 27. évfordulóját. Az 1995-ben életre hívott vállalat eddigi működése során több, mint 200.000 tonna műanyag hulladékot hasznosított. A folyamatos fejlesztéseknek és beruházásoknak köszönhetően a Társaság működésének ideje alatt az éves hasznosítói kapacitása 10 000 tonnára nőtt a kezdeti 700 tonnáról. Ezúton szeretnénk megköszönni a sokéves együttműködést, és az eddigi bizalmat!

GYORS  
VILÁGMÁRKÁK  
ERŐFORRÁS-MEGŐRZÉS  
**PERSPEKTÍVAVÁLTÁS**  
KÖRKÖRÖS GAZDASÁG  
KÖRNYEZETTUDATOS  
TÖBBSZÖR FELHASZNÁLHATÓ ANYAG  
ÚJRAHASZNOSÍTÁS

**WIR SIND DA.**

Váltson most perspektívát általunk és a csomagolástechnikai iparban mutatott dinamikus teljesítményünk által. Nem csak gyors, de természet- és környezet-tudatos is. Világmarkák, melyek mindenkit meggyőznek: Az Ön termékei; a mi ALLROUNDER berendezéseink. Irány a jövő az ARBURG gépekkel.

[www.arburg.com/info/packaging](http://www.arburg.com/info/packaging)

**ARBURG**