

A sors fintora? - a koronavírus miatt kihirdetett vészhelyzetből fakadóan az Agrárminisztérium stratégiaileg kiemelten kezeli a csomagolóipart.

A kormány több mint 9000 milliárd forintot szán a gazdaság erősítésére, az MMSZ is elküldte kárenyhítő és gazdaságvédelmi csomagajánlatát.

Orvosi műanyagok forradalmasítják az egészségügyi ipart, használatuk bővülését jelzik előre a jelentősebb egészségügyi beruházások.

Válsághelyzet: az MMSZ felmérései alapján felhasználási területtől és cégmérettől függően vegyes a kép a hazai műanyagiparban.



## Maximalizált biztonság – legnagyobb precizitás

Sumitomo (SHI) Demag teljesen elektromos IntElect fröccsöntő gép tisztateres alkalmazásokhoz öltöztetve



# Mindenki számára elérhető az új weboldalunk

- 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)

# ÉRDEKESEN LECKÉZTET MINKET A VÍRUS



**J. Mező Éva**  
főszerkesztő

Nem tematikus számot akartunk összeállítani májusra, de úgy formálódott, hogy az Aktuális rovat, a szakmai anyagok, a gépgyártók ismeretelői sorban arról szólnak, hogy a modern műanyagtechnológia az egészségvédelem szolgálatába állt. Érdekesen leckéztet most minket a vírus. Ahogy az interneten keringő karikatúra mutatja: bő egy hónappal ezelőtt még azért ostorozták szakágunkat, mert meg kell menteni a földet a műanyagoktól, néhány hét elteltével pedig virágosóben, diadalmenetben vonul a PLASTICS feliratú emberke, a felirat pedig ez: Az emberiség megmentője!

Egy új korszak kezdete? Én hiszek abban, hogy az idő mindent a helyére tesz. De vajon meddig jut, meddig tart a műanyag elfogadása? Ebben az évben vajon mi lesz a műanyagmentes július üzenete? Szószólóik hogyan formálják érveiket? Azt már látni, hogy a hulladékmentes mozgalmat is meglepetésként érte a járványügy vihara, a gyorsan szaporodó csomagolás nélküli boltok a fertőzésveszély elkerülésére újratervezik működésüket, és talán évek hosszú tárgyalássorozata is véget érhet az egyszer használatos műanyagok betiltásáról, legalábbis a műszaki anyag hasznát céluláltabban értelmezik a döntéshozók. Az Agrárminisztérium a koronavírus miatti vészhelyzet kihirdetésekor mindenesetre már a csomagolóipart stratégiai jelentőségre emelte, miután világossá vált, hogy létszükséges a betiltásra váró ételszállító dobozok használata, és a frissentartó fóliák nélkül is megromlik a határon napokat várakozó kamionokban a hús, a zöldség, a gyümölcs.

Híreinkkel, tudósításainkkal és elemzéseinkkel igyekszünk nyomon követni az új korszak változásait, segítséget nyújtva döntéseik meghozatalában, az újrakezdésben, bár a válságkezelés

elnyúló időszakában – talán nem vagyok vele egyedül –, a hírek és lehetőségek helyes alkalmazása mellett trenírozunk kell személyiségünket is. A pszichológia ezt úgy mondja, lelkünk alkalmazkodóképességét.

Minden elmúlik – ez nagyanyám örökérvényű mondása, akinek meggyőződése volt, hogy a lelki rugalmas emberek képesek egészen durva helyzetekből felállni. Ezt bátran elhithetjük neki, hiszen ő volt az, aki túlélte a Donnal harcoló bátyja elvesztését, a kulák időszakban működő praktikákat talált ki a padláskisőpréseket követően a család éhezésének tompítására, majd a Vörös Hadsereg felszabadítóinak megbecsztelését dolgozta fel a kollektív hallgatás időszakában.

S hol itt a párhuzam? Hogy most sem az igazság szolgáltatása adja a feloldozást, hanem a lelki alkalmazkodóképesség erősítése. Nagyanyám nem volt hajlandó áldozatként tekinteni önmagára, azokra a dolgokra koncentrált, amit befolyásolni tudott, ahelyett, amivel nem kezdehetett semmit. Amikor mélyponton volt, akkor is elhitte magáról, hogy képes kitartani és megbirkózni a mások számára kilátástalannak tűnő helyzettel. Elfogadta és megélte negatív érzéseit is, a rossz emlékeket nem akarta kitörölni magából, mindvégig azok hatottak motiváló erőként döntéseire.

A mostani időszak is nyitott nekünk egy új ablakot, amelyen át rácsodálkozhatunk, mire fordítottuk eddig erőforrásaink nagy részét, hol voltak a súlyok, hangsúlyok. A rutin most megborult, s nekünk lelki rugalmasságunk erősítésével kell megőriznünk kitartásunkba vetett hitünket. Mások lesznek mostantól életünkben a felmerülő próbatételek, rajtunk múlik hogyan tekintünk rájuk. Olvassanak most is minket! Érdemes.

**polimerek**

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



**FŐSZERKESZTŐ:**

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

**SZERKESZTŐ:**

Dr. Lehoczki László

**FELELŐS VEZETŐ:**

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

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

**TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:**

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

**IPARI SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:**

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

Készült a Possum Kft. gondozásában.

**FELELŐS VEZETŐ:** Várnagy László

**NYOMDAI ELŐKÉSZÍTŐ:**

Collective Art Kft.

**KIADÓ:** MMSZ Lapkiadó Kft.

Megjelenik havonta 1000 példányban.

**HU ISSN 2415-9492**

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



# POLIMEREK

## 2020. MÁJUS

### VI. ÉVFOLYAM 5. SZÁM

#### AKTUÁLIS ..... 902

#### TÖBB MINT KILENCEZER MILLIÁRD FORINTOT SZÁN A GAZDASÁG ERŐSÍTÉSÉRE A KORMÁNY ..... 904

Az MMSZ is elküldte gazdaságvédelmi és kárenyhítő csomagajánlatát a Pénzügyminisztériumnak, amelyből eddig hét már megvalósult.

#### A HAZAI MŰANYAGIPARBAN FELHASZNÁLÁSI TERÜLETENKÉNT ÉS CÉGMÉRÉTTŐL FÜGGŐEN VEGYES A KÉP ..... 907

Műanyagipari helyzetkép április végén az MMSZ felmérései alapján: a hazai műanyagipar továbbra is vegyes, változó képet mutat, a csomagolóipar egyértelműen nyertese a kialakult helyzetnek, úgy tűnik, azok a csomagolóeszközök, amiket eddig oly sok támadás ért, most erőteljesen segítik a gazdaságot. Az érdekvédelmi szövetség felmérésének eredménye a továbbiakban is segíti a kormányt az iparágak szerinti gazdaságélénkítő csomagjának alakításában.

#### A SORS FINTORA? ..... 910

Az egyszer használatos műanyag termékek irányelvről csomagolási szempontból.

#### A SUMITOMO (SHI) DEMAG ÉS AZ ORVOSTECHNIKAI INNOVÁTOROK EGYÜTTMŰKÖDÉSE ..... 914

#### arburgXworld: DIGITALIZÁLÁS A TERMELÉS HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELÉSE ÉRDEKÉBEN ..... 916

#### ÁRRIPORT: A PIACNAK NEM ÉRDEKE A TOVÁBBI ÁRCSÖKKENÉS, DE NAGY A VALÓSZÍNŰSÉGE MÁJUSBAN ..... 918

#### ORVOSI MŰANYAGOK, MELYEK FORRADALMASÍTJÁK AZ EGÉSZSÉGÜGYI IPART ..... 920

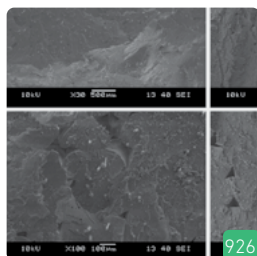
Az orvosi műanyagok közé olyan polimerek, mint pl. a PVC, a polipropilén, a polietilén stb. tartoznak, amelyek ellenállnak a hőmérsékletnek, a vegyi anyagoknak és a korróziónak. Ezek a műanyagok tulajdonságaiknak köszönhetően átalakítják az egészségügyi ágazatot.

#### MEGVÁLTOZTATNI A MEGVÁLTOZTATHATÓ DOLGOKAT ..... 924

Bíró Gergő Zalán tovább gondolta és tovább adja kortársainak az MMSZ konferencián hallottakat.

#### Tóth Csenge, Kovács Norbert Krisztián ADDITÍV GYÁRTÁSTECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT, POLITEJSAV MÁTRIXÚ KOMPOZITOK VIZSGÁLATA ..... 926

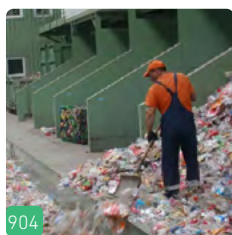
Kutatómunkánk során célunk az ömledékrétegezésen alapuló (FDM) additív gyártástechnológia lehetőségeinek feltérképezése volt. Különböző típusú rövid erősítőszálak hatásait vizsgáltuk a szerkezetek mechanikai tulajdonságaira, ennek érdekében saját készítésű filament alapanyagokból készült próbatesteken mechanikai és optikai vizsgálatokat végeztünk különböző ki-töltési orientációk esetén.



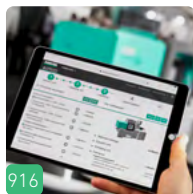
926



920



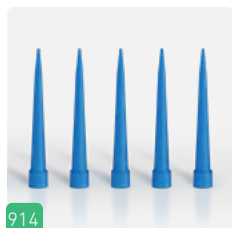
904



916



910



914

#### CURRENT NEWS ..... 902

#### GOVERNMENT PROVIDES MORE THAN NINE THOUSAND BILLION FORINTS FOR ECONOMY STRENGTHENING ..... 904

MMSZ sent the Ministry of Finance its proposal package to safeguard economy and mitigate damages; seven of them have already come true.

#### SITUATION OF THE HUNGARIAN PLASTICS INDUSTRY VARIES WITH APPLICATION AREA AND COMPANY SIZE ..... 907

Based on surveys made by MMSZ late in April, plastics industry in Hungary shows a mixed picture: packaging industry is unambiguously in a win position under the present circumstances; packaging materials, strongly attacked until now, seem to provide intensive help to the economy these days. Survey results of the interest safeguarding association continue to support the government in shaping its economic recovery package.

#### LIFE'S IRONY? ..... 910

Directive on disposable plastics products from the point of view of packaging.

#### CO-OPERATION OF SUMITOMO (SHI) DEMAG AND INNOVATORS OF MEDICAL TECHNOLOGY ..... 914

#### arburgXworld: WITH DIGITALIZATION FOR EFFICIENCY ENHANCEMENT IN PRODUCTION ..... 916

#### PRICE REPORT: MARKET IS NOT INTERESTED IN FARTHER PRICE REDUCTION, HOWEVER, IT IS IMMINENT IN MAY ..... 918

#### MEDICAL PLASTICS REVOLUTIONIZING HEALTH CARE INDUSTRY ..... 920

Polymers like polyvinyl chloride (PVC), polypropylene, polyethylene, etc. resistant to temperature, chemical substances and corrosion are called medical-grade plastics. Due to their specific properties, these plastics rearrange the health care sector.

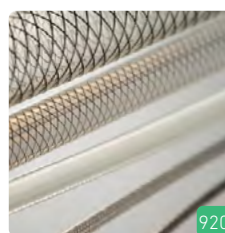
#### CHANGE CHANGEABLE THINGS ..... 924

What heard at MMSZ conference, Bíró Gergő Zalán has rethought and passes to his contemporaries.

Tóth, Csenge; Kovács, Norbert Krisztián

#### STUDYING COMPOSITES WITH POLYLACTIC ACID MATRIX AND PRODUCED BY ADDITIVE MANUFACTURING ..... 926

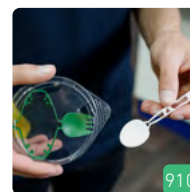
In our research, we surveyed opportunities of additive manufacturing (AM) technology based on fused deposition manufacturing (FDM). Examining effects of various short fiber reinforcements to mechanical properties of structures, we performed mechanical and optical tests on samples made of own-produced filaments in different infill orientations. Results indicate that AM has a good potential to grow.



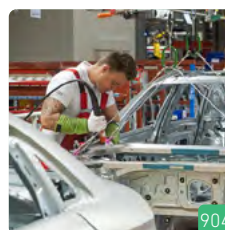
920



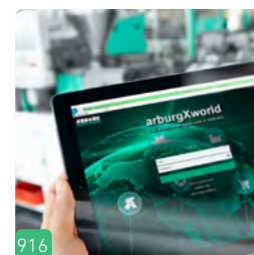
914



910



904



916

## A MOL ÉS A GRABOPLAST SAJÁT FEJLESZTÉSŰ FERTŐTLENÍTŐT GYÁRT

A Mol Lub mindössze két hét alatt állította át almás-fűzítői üzemének egyik, korábban szélvédőfolyadékot készítő gyártósorát, hogy a koronavírus-járványban fertőtlenítőszerrel állítson elő, miután abból országos szintű készlethiány alakult ki. Vida Szabolcs, az olajvállalat kenőanyagokat gyártó cégének ügyvezető igazgatója elmondta, az a gyártósor, ahol eddig szélvédőmosó készült alkalmas arra is, hogy fertőtlenítőszerrel gyártsanak rajta. A két termék alapanyaga 90 százalékban megegyezik: csíramentes ioncserélt vízzel dolgoznak és rozsdamentes vezetőkeket használnak a termékhez. A csomagolóanyag is megegyezik a két termékénél. Az új termékek receptúrája a WHO ajánlása alapján készült, amelyeket a Nemzeti Népegészségügyi Központ a helyzetre való tekintettel rekordgyorsasággal vizsgált be és hagyott jóvá.

Gyártási kapacitásuk körülbelül 50 ezer liter naponta, de ehhez az kell, hogy az alapanyagból a szükséges mennyiség rendelkezésre álljon, az ellátással azonban időnként vannak problémák, leginkább az etanol hiányzik, amire a gyógyszergyártásban is szükség van, ezért vizsgálják a bioetanol felhasználásának lehetőségét is.

Első körben azok kaptak a fertőtlenítőszerből, akik a legrászorultabbak: közegészségügyi intézmények, rendvédelmi szervek, közlekedési és hulladékkezelési vállalatok, önkormányzatok és nyugdíjas otthonok, a kéz- és felületfertőtlenítő szer április közepén kiskereskedelmi forgalomba is került.

Ugyancsak saját fejlesztésű folyékony fertőtlenítőszer gyártásába kezdett a győri székhelyű Graboplast Zrt. A padlóburkolatokat gyártó vállalat tervei szerint napi 50-80 ezer darab, különböző kiserelésű, gél formátumú terméket hoz forgalomba, amivel kiegészítik korábbi speciális termékeiket. Ilyen termékük az önfertőtlenítő padló- és falburkolat, valamint a vízhatlan tulajdonságú matraclepedő, amelyek gyártásáról már tájékoztatták a kormány által felállított operatív törzset. A saját fejlesztésű önfertőtlenítő falburkolatokról Jancsó Péter, a cég elnök-vezérigazgatója elmondta, a speciális felületkezelésnek köszönhetően az vegyszer nélkül is képes lebontani a mikroorganizmusokat, vagyis a vírusokat és baktériumokat.

MTI/POLIMEREK

## TÖBB MAGYAR CÉG 3D-NYOMTATOTT PAJZSOKAT ADOMÁNYOZ

A koronavírus elleni harc világszerte jelentős erőket mozgató meg, 3D-csoportok alakultak, hogy orvosi eszközöket, alkatrészeket, védőfelszereléseket gyártsanak a kórházaknak. Több magyar 3D-s nyomtatókat gyártó cég is beszállt ezekbe a folyamatokba, hogy a lehető leghamarabb a hazai orvosok és önkormányzatok segítségére siessen. Egyedülálló összefogás eredményeként, a magyar 3D-nyomtatás közösség elérhetővé teszi több hazai és nemzetközi fórumon is a nyomtatott pajzs specifikációját, biztosítva ezzel a védőfelszerelések gyártásához szükséges információkat, hogy bárki a világon kinyomtathassa azt.

A CraftUnique Kft. 3D-nyomtatott arcvédő pajzsokat adományoz több intézménynek. Az eszköz nyomtatása körülbelül egy órát vesz igénybe. Nyomtatás után a 3D-nyomtatott alkatrészt összeszerelik a speciális, ellenálló, áttetsző műanyagból (PETG) készült tartozékokkal, melyeket a Makerspace Budapest és a fóti Acryl World Kft. ajánlott fel a pajzsokhoz. A CraftUnique munkatársai emellett olyan ajtónyitó eszközöket is nyomtatnak, amelyek lehetővé teszik, hogy a tenyér érintése nélkül lehessen kinyitni az ajtókat, amit azért célszerű használni, mert minden sokszor érintett felület a kórokozók egyik fő forrása lehet.

A zalaegerszegi Mould Tech Kft. is a védekezés szolgálatába állította modern technológiáját. Teljes gyártókapacitását állította rá a minőségi kritériumokat magasan meghaladó, a Nemzeti Népegészségügyi Központ ajánlását is elnyerő, egészségvédelmi pajzsok gyártására. A következő időszakban akár napi 10 000 darab pajzs is készülhet a Mould Tech gyártó üzemében, ezáltal csökkentve Magyarország kiszolgáltatottságát a világgpiacról nehezen beszerezhető termék iránt. Zalaegerszeg önkormányzata is a projekt mellé állt, önköltségen magára vállalva az országos logisztikát és disztribúciót.

MTI/POLIMEREK

## ULTRAKÖNNYŰ HANGSZIGETELŐ GÉPJÁRMŰVEKHEZ

Ez év elején a Las Vegasban megrendezett CES 2020 rendezvényen a Nissan autógyártó egy új hangszigetelő anyagot mutatott be, amely csökkenti az autók zaját és kényelmesebbé teszi a vezetést. Az „akusztikus meta-anyagnak” nevezett termék egy méhsejt szerkezetből és egy műanyag fóliából áll, amely a levegő rezgésének szabályozásával korlátozza a zaj átvitelét széles frekvenciasávokban (500-1200 Hz), vagyis az út és a motor zaját.

Noha ez az új technológia olyan hangszigetelő teljesítményt nyújt, amely megegyezik vagy még jobb, mint a hagyományos, főleg gumiból készült anyagoké, viszont sokkal könnyebb. A súlycsökkentés pedig kevesebb energiafelhasználással jár, ami kisebb környezeti terhelést jelent. Ezen túlmenően a meta-anyag termelési költsége megegyezik vagy még alacsonyabb is, mint a jelenlegi anyagoké, és ez lehetővé teszi alkalmazását olyan járműkategóriákban, amelyek eddig nem használtak ilyen anyagokat a nagy súly és/vagy a magas ár miatt.

WWW.PLASTICS-THEMAG.COM

# MUNKAERŐPIACI ALKALMAZÓKÉPESSÉG FEJLESZTÉSE KEZDŐDIK AZ IPARI GÉP, BERENDEZÉS ÉS ESZKÖZJAVÍTÁS ÁGAZATBAN

A Dorogi Ipartestület és konzorciumi tagként a Magyar Iparszövetség (OKISZ) az ipari gép ágazatban megvizsgálja az ágazatban működő munkaadók jelenlegi munkaerőpiaci helyzetét, az így feltérképezett kihívásokra pedig egy pilot projekt keretében megoldást nyújt a bevont célcsoport számára. A fejlesztési program a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program keretei között (GINOP) valósul meg konzorciumi formában. A projekt 2020. április 1-jén kezdődött el és 12 hónapon át tart.

Az ágazatban jelentős technológiai fejlődés ment végbe az utóbbi évtizedekben, ezért a munka jövője témában adtunk be egy pályázatot, amelynek egyik célja, hogy meghatározzuk az iparág „hogyan tovább”-ját, mely területek felé érdemes elmozdulni, hol vannak kihívások és mik azok területek, melyek az új technológiák miatt már nem fejleszthetők, fejlesztendők tovább.

A külföldi jó példákat is alapul véve, a 21. századi technológiák bemutatása, bevezetésének támogatása a legfőbb célunk. Mindenekelőtt mélyinterjúk alapján a jelenről készítünk egy helyzetfelmérést, majd ennek megismerését követően megoldási javaslatokat dolgozunk ki. A projekt második felében, a kidolgozott tanulmány eredményeként, megismertetjük és népszerűsítjük az abban javasolt, bevezethető munkafolyamatokat, továbbá képzések révén segítjük a munkáltatókat a technológiák elsajátításában.

A mélyinterjú alanyainak és a területen működő vállalkozásoknak lehetősége nyílik személyes tanácsadás igénybevételére is, de szervezünk három olyan rendezvényt is, ahol az elért eredményeket ismertetjük meg az érdeklődőkkel. A rendezvények témája lesz ezentúl a kollektív szerződések szerepe az ágazatban.

**További információ kérhető a projektről:**

<http://www.dorogiiipartestulet.hu>

<http://okisz.hu>

## LÉLEGEZTETŐGÉP PROTOTÍPUS KÉSZÜLT ÉS ARCMASZKOKAT ELLENŐRZŐ LABORATÓRIUM NYÍLT A BME-N

A Budapesti Műszaki Egyetem (BME) Polimertechnika Laborjában elkészült a magyar lélegeztetőgép prototípusa, Orbán Viktor miniszterelnök erről a helyszínen tájékozódott. A fórumra Józsa János rektor meghívta a kormányfő mellett Pintér Sándor belügyminisztert és Gondos Miklóst, az Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK) főigazgatóját, valamint a koronavírus-járvány elleni védekezésért felelős több más állami szerv vezetőjét is. A fórumon először a BME tanárai adtak tájékoztatást a fejlesztésről és a projekt koncepciójáról, a hazai lélegeztetőgép-gyártás megindításának lehetőségeiről, majd Elek Jenő főorvos bemutatta és értékelte a készülék prototípusát. Az eseményen elemezték a rövidesen beinduló hazai lélegeztetőgép sorozatgyártásának ütemezését is.

Ugyancsak a BME-n az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) kezdeményezésére egyéni légzésvédő eszközök, arcvédő pajzsok műszaki vizsgálatára alkalmas laboratórium jött létre, az egyetem így készen áll a különböző maszkok és szűrőanyagok összehasonlító vizsgálatának elvégzésére. A BME saját szakembereire és a rendelkezésére álló infrastruktúrára építve alakította ki a laboratóriumot a szűrési hatékonyság vizsgálatára, ehhez gyorsított eljárásban szereztek és üzemeltettek be egy részecskeszámoló berendezést. A laborban jelenleg azt lehet vizsgálni, hogy egy minősített maszk szűrőanyagához képest mire alkalmas egy minősítésre váró vagy használat után fertőtlenített, és így újrahasznosított maszk szűrőanyaga. A mérési képességek bővítése már megkezdődött, és elindult a BME kijelölt vizsgáló-

laboratóriummal nyilvánításának jogi előkészítése.

A BME ezek mellett bekapcsolódhat az új koronavírussal összefüggő gyógyszeripari kutatásokba is. Keserű György gyógyszerkutató-vegyész, a BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar (VBK) Szeretlen és Analitikai Kémia Tanszékének egyetemi tanára tagja a Koronavírus-járvány Elleni Védekezésért Felelős Operatív Törzs tíz akciócsoportja közül a Jakab Ferenc által vezetett pécsi Koronavírus-kutató Akciócsoportnak, és az ehhez tartozó négy tudományos munkacsoport közül a gyógyszertervezéssel és hatóanyag-fejlesztéssel foglalkozó szekciót vezeti. A professzor elmondta: a világjárvány számos kutatás- és tudomány-szervezői kérdés újragondolását teszi szükségessé, különösen annak fényében, hogy a koronavírus – és más típusú fertőzések – újabb hulláma várható a jövőben. A Műegyetemen jelenleg még nem zajlik a COVID-19 okozta fertőzéssel összefüggő célirányos gyógyszerkutatás, de az intézménynek hagyományosan jó kapcsolatai vannak a magyar gyógyszeripar lényegében összes meghatározó szereplőjével, ezért a jövőben ezzel számolva a kampuszon is kutatóműhelyek jöhetnek létre. Ráadásul a BME-n nemcsak a hagyományos kémiai és biológiai megközelítésekre lehet építeni, de itt van a magyar matematikai és fizikai elméleti és kísérleti kutatások egyik fellelvára: a különféle terjedési modellek kidolgozásában és vizsgálatában az eszközök széles skáláját alkalmazzák, ahogy a műszaki tudományok is nagyban hozzájárulhatnak a sikeres munkához.



## AZ MMSZ CSOMAGJAVASLATÁNAK TÖBB PONTJA IS BEKERÜLT A KORMÁNY ELSŐ KÉT GAZDASÁGVÉDELMI AKCIÓTERVÉBE

# TÖBB MINT KILENCEZER MILLIÁRD FORINTOT SZÁN A GAZDASÁG ERŐSÍTÉSÉRE A KORMÁNY

Ritkán vannak olyan piacmozgató események a világon, mint amilyené a koronavírus vált. Néhány hónapja még másként számoltuk a gazdaság sikerét, ma meg az a mérce, melyik ország szenved el a legkevesebb visszaesést. - *A magyar gazdaság az idei 3,1%-os visszaesés után 2021-ben 4,2%-kal pattanhat vissza – legalább is ez olvasható a Nemzetközi Valutaalap (IMF) április elején nyilvánosságra hozott prognózisában, s hogy ez a pozitív nemzetközi előrejelzés valóra is válhasson, április elején a kormány újabb gazdasági tervet jelentett be, a kieső bérek nagy részének átvállalásával, adminisztrációs könnyítésekkel, kedvezményes hitelekkel, valamint munkahelyteremtéssel és a munkavállalók támogatásával segítve a vállalatokat a járvány okozta gazdasági nehézségekben. Az MMSZ elnöksége is elküldte gazdaságvédelmi és kárenyhítő csomagjavaslatát a Pénzügyminisztériumnak, amelyből hét elem az első két akcióterv során részben vagy egészben már megvalósult.*

### A LEGTÖBB ORSZÁGBAN NEM AZ A KÉRDÉS, HOGY VISSZAESIK-E A GAZDASÁG, HANEM AZ, MENNYIVEL

A magyarországi bruttó hazai termék 18-20 százalékának megfelelő összeget, 9 200 milliárd forintot szán a gazdaság erősítésére a kormány. A gazdaság és a családok védelmét szolgáló második gazdaságvédelmi akcióterv nem növeli a magyar gazdaság külső kitettséget, és ugyan a költségvetési hiányt egy százalékról 2,7 százalékra emeli, de három százalék közelében tartja. A költségvetés átcsoportosítása a gazdaság és a munkahelyek védelmét szolgálja.

A munkahelyek védelmére – a rövidített munkavégzéshez kapcsolódóan – német mintára, igazságos plafon mellett a bérek hetven százalékát a magyar állam három hónapra átvállalja, de a kormány azt szeretné, ha a munkavállalók erre az időre is hasznos feladatokat végeznének a munkaadók érdekében. A kutatási és fejlesztési munkakörben dolgozók után 3 hónapra 40 százalékos bértámogatás jár: - *Ezt a németek Kurzarbeitnek hívják, mi nevezhetjük nemzeti bérpótléknak. A lényege az, hogy az esetleges rész munkáért is teljes bér járjon a munkavállalóknak, így a munkavállalók nem veszítik el a munkahelyüket, a munkaadók pedig az újraindításhoz szükséges munkaerőt* – ismertette a bejelentést követően a részleteket Palkovics László, az Innovációs és Technológiai Minisztérium tárcavezetője. A mérnöki, illetve a kutatás-fejlesztési munkakörben dolgozók negyvenszázalékos munkabér-támogatáshoz jutnak ez idő alatt. Az egyszerű, gyors és közvetlen tájékoztatás érdekében elindult a [Vali.ifka.hu](http://Vali.ifka.hu) vállalkozói információs portál.

Ezek mellett a kormány rugalmasabbá teszi a munkaszervezést, illetve adókönyvitéseket és adminisztrációs egyszerűsítéseket vezet be. A szociális hozzájárulási adó két százalékponttal csökken (15,5 százalékra) 2020. július 1-jével a korábbi megállapodás alapján, amitől a kormány nem kívánt eltérni (a szocho 2017. január 1-je óta több lépésben csökkent). A munkáltatók továbbra is befizethetik az ekhót a veszélyhelyzet miatt kényszer szabadságra küldött munkavállalók után, akiknek az egészségbiztosítása így nem szűnik meg. A táppénzhez szükséges dokumentumok elektronikus másolat formájában is benyújthatók lesznek. Felgyorsul az áfa-visszaigénylés, a beszámolókat és az ahhoz kapcsolódó éves adóbevallásokat az eredeti határidőnél később, szeptember 30-ig kell leadni.

Fontos eleme az akciótervnek az is, hogy a munkavállalókat megtartó cégek számára technológiafejlesztésre, környezetvédelmi és energiahatékonysági beruházásra összesen több százmilliárd forintnyi keretösszeggel jelennek meg pályázatok, továbbá, hogy az új munkahelyek létrehozása érdekében azonnali, a vállalati leállásra reagáló online képzések, illetve átképzések indulnak. További fontos intézkedés, hogy a vállalkozások támogatására új hitelkonstrukciók indulnak mintegy 2 000 milliárd forint értékben, kedvező (akár 0,1 százalékos) kamattal, illetve tőkeprogramok indulnak a hazai tulajdon, a nemzet motorját jelentő vállalkozások megvédésére. Ezekhez több mint 500 milliárd forint értékben állami garanciát is biztosít a kormány.

A kormány módosítja a bértámogatásról szóló kormányrendeletet is, e szerint egyszerűsödik a munkahelyvédelmi bértámogatás igénylése és bővül a kedvezményezettek köre. A támogatásokért egyszerűen és gyorsan, a <https://nfsz.munka.hu> honlapon elérhető űrlapok kitöltésével lehet jelentkezni. A változások között különösen figyelemreméltó, hogy a támogatás napi 2 órás foglalkoztatás után is igénybe vehető. A támogatásnál a kérelem benyújtásának napjára vonatkozó alapbért veszik figyelembe, a bértámogatás kiterjed a munkaidőkeretben foglalkoztatott dolgozókra, a távmunkára és az otthoni munkavégzésre, a munkakerő-kölcsönző cégekre, valamint az egyesületek és civil szervezetek közül azokra, amelyek nem részesülnek a költségvetésből. Az EU-s szabályok miatt azok nem kaphatnak állami bértámogatást, akik uniós forrásból jutnak bérjellegű támogatáshoz. A vállalkozások ezen felül mindössze 0,1 százalékos kamattal, 9 havi bérre, 2 éves futamidejű, munkahelymegtartó hitelt is kérhetnek.

### AZ ÚJABB ADÓKÖNNYÍTÉSEK 200 MILLIÁRD FORINTOT HAGYNAK A VÁLLALKOZÁSOKNÁL

A kormányának a koronavírus-járvány alatt is törekedni kell a fiskális fegyelemre, de nem szabad vaskalaposan ragaszkodni az



államháztartási hiány három százalék alatt tartásához, mert most a munkahelyek megtartásának és a gazdaság újraindításának kell elsőbbséget kapnia – jelentette be Varga Mihály pénzügyminiszter, hozzátéve: most zárójelbe kell tenni azt a korábbi forgatókönyvet, amely szerint az idén növekedik a magyar gazdaság. Nagy valószínűség szerint zsugorodás, visszaesés lesz, aminek mértéke most 3 százalékra tehető, de a végleges adat nagy mértékben függ a járványhelyzet alakulásától, attól, hogy a gazdaság mikor tud kijönni a karanténból. Folyamatosan monitorozzák a történéseket, és pillanatnyilag még nem lehet tudni, hogy a 3 százalékos csökkenés optimista vagy pesszimista forgatókönyv ebben a helyzetben.

Kiemelte, hogy a magyar gazdaság most a Nemzetközi Valutaalap (IMF) szerint is sokkal válságállóbb helyzetben van, mint a 2008-as válság idején, ami lehetővé teszi, hogy minél kisebb károkkal élje túl a járvány miatti leállást. Most a munkahelyek megtartása, megvédése a legfontosabb feladat, aminek érdekében a kormány munkahelymegtartó támogatással, hitellel, garanciaeszközökkel, tőkepótlással, valamint adóintézkedésekkel segíti a vállalkozásokat. Varga Mihály elmondta azt is, hogy a kabinet az utolsó simításokat végzi egy hitel- és garancia csomagon, amelynek részleteiről hamarosan tájékoztatást adnak.

A versenyszférával kötött megállapodásnak megfelelően július 1-jétől újabb két százalékponttal, 17,5-ről 15,5 százalékra csökken a szociális hozzájárulási adó mértéke, ez fél év alatt mintegy 160 milliárd forintot hagy a vállalkozásoknál.

Mintegy 600 ezer cégnek és szervezetnek elég szeptember 30-ig benyújtani beszámolóját, valamint bevallani, illetve

befizetni a társasági adót és a helyi iparüzési adót. A határidő elhalasztása adókönyvtől és likviditási segítséget is jelent, a beszámoló határidejének változása nem érinti a tőzsdei cégeket, a bankokat, a biztosítókat és a befektetési vállalkozásokat.

A munkavállalókat segíti, hogy továbbra is jogosultak egészségügyi ellátásra, akiknek most fizetés nélküli szabadságot kellett kivenni. Helyettük május 1-jétől a munkáltatónak kell megfizetni az egészségügyi szolgáltatási járulékot, ami havi 7 710 forint.

Minden cég megtarthatja azt az adózási besorolást, amelyet tavaly év végén megszerzett, tehát az adózás szempontjából megbízható cégek a megbízható besorolásban maradnak, továbbra is élhetnek az ezzel járó kedvezményekkel.

További kedvezmény, hogy a vállalkozások kérhetik bármelyik adó mérséklését abban az esetben, ha a járványhelyzet miatt kerültek nehéz helyzetbe. Ennek mértéke vállalkozásonként elérheti az 5 millió forintot. Kérhetnek a vállalkozások 5 millió forintos adótartozásig minden adófajta esetében 12 havi részletfizetést vagy hat havi pótlékmentes fizetési halasztást is.

A kisvállalkozásokat hozza majd jobb helyzetbe, hogy 2021-től 1 százalékponttal, 12-ről 11 százalékra csökken a kisvállalati adó (kiva) kulcsa. Az adócsökkentés mintegy 10 milliárd forintot hagy jövőre több mint 50 ezer vállalkozásnál.

Még kedvezőbb lesz a SZÉP-kártya igénybevétele, csökken az adóteher és nagyobb lesz az elkölthető keretösszeg is. A kártyára utalt összeg után nem kell szociális hozzájárulási adót fizetni, így az adóteher 32,5 százalékról 15 százalékra csökken. A kedvezményes adókulccsal adható összeg csaknem megduplázódik.

## AZ MMSZ ÁGAZATI GAZDASÁGVÉDELMI ÉS KÁRENYHÍTŐ CSOMAGJAVASLATÁBÓL EDDIG HÉT PONT RÉSZBEN VAGY EGÉSZBEN MÁR MEGVALÓSULT

**A kirobbanó vírusválságot követően a kormány rövid időn belül – március közepén és április elején – két gazdaságvédelmi akciótervet hozott nyilvánosságra, amelyhez várta az iparágak javaslatait is. A Magyar Műanyagipari Szövetség Pénzügyminisztériumba eljuttatott javaslatai közül az első két ütemben hét már megvalósult részben vagy egészben. Az MMSZ elnökségének tagjai javaslataik kidolgozásánál szem előtt tartották a munkaadók, a munkavállalók és az állam közös, de különböző mértékű felelősségvállalását is.**

Az MMSZ egységes támogatást javasolt iparági szinten a cégekre vonatkozóan, függetlenül attól, hogy leállítják kapacitásaikat, vagy részben működtetik azokat, annak érdekében, hogy a piaci kapcsolatrendszerük és a cégek gyártóképesége a legkisebb károkat szenvedje el. Javaslatcsomagjukban kiemelik: komoly jelentősége van annak, hogy a vállalatok dolgozzanak jövőbeni projektjeiken, amelyek a közép- és hosszútávú piaci esélyeiket jelenthetik. A vállalkozások fizetőképességének fenntartása és a lehető legtöbb munkahely megőrzése érdekében a következő általános intézkedéseket javasolták:

### **A termelés minél nagyobb mértékű fenntartása**

- A vállalkozások adó- és járulékterheinek csökkentése/eltörlése, annak függvényében, hogy az adott cégnél a termelés milyen mértékben tartható fenn.
- Távolléti díj fizetése az állam által a munkavállalónak (a munk-

káltatón keresztül) és az ezek után járó járulékok elengedése a munkáltatók részére.

- A betegszabadság költségeinek állam által történő átvállalása.
- A kis- és középvállalkozások védelme érdekében javasoljuk a Kisvállalati Adó (KIVA) adóalapnál a válság időszakára a tb járulékalapot képező jövedelem mentesüljön a KIVA adó megfizetése, illetve az adóelőleg fizetési kötelezettség alól 2020. második negyedétől.
- Az Önkormányzatok hozzájárulása is fontos a gazdasági válsághelyzet enyhítése érdekében, ezért javasoljuk az önkormányzati adók fizetésének elengedését 2020. évben, kiemelten a telek-, illetve építményadókat.

### **A piacok megtartása, versenyképesség szinten tartása**

- A vissza nem térítendő pályázati forrásokhoz kapcsolódóan javasoljuk, hogy 2020. évre, illetve az azt követő évekre a gazdasági helyzet függvényében mentesüljenek az árbevétel- és létszámvállalással kapcsolatos kötelezettségek teljesítése alól.
- Válsághenyhítési hitelkeret életre hívása, a folyósítás feltételeinek kidolgozása.

### **Költségvetésre nem ható javaslatok**

- Az esetleges mozgáskorlátozással kapcsolatos intézkedések és a munkába járás feltételeinek összehangolása.
- Az éves munkaidő keret éven túli meghosszabbítása rendeltel szabályozva.

## AZ MNB ÖSSZESÉGÉBEN HÁROMEZER MILLIÁRD FORINTTAL SEGÍTI A GAZDASÁGOT

A jegybank szintén nagyszabású intézkedéseket vezetett be azzal együtt, hogy kezdeményezték a törlesztési moratórium bevezetését, és a hazai pénzügyi rendszer likviditásának elősegítésére ezt megelőzően is hoztak fontos döntéseket. A legújabb döntés értelmében az MNB összességében háromezer milliárd forinttal segíti a gazdaságot, és védelmet nyújt a pénzügyi rendszernek. Az egyik leginkább lényeges lépés, hogy a jegybank változatlanul hagyta ugyan az alapkamat szintjét – 0,9 százalékon –, viszont az egynapos hitel- és az egyhetes kamatot 1,85 százalékra emelte, ezzel 190 bázisponttal növekedett a kamatfolyosón belül a mozgástér, vagyis akár 1,85 százalékig emelkedhet a kamat, és a jegybank hetente dönt a betéti tendereken, hogy az adott kamaton mekkora összeget fogad be. Vagyis egyrészt megszűnik az, hogy a befektetők vagy a kereskedelmi bankok úgy parkoltatják a pénzüket, hogy még ők fizetnek érte, másrészt ez azt a célt is szolgálja, hogy az MNB a piaci helyzetekre gyorsan tudjon reagálni és a forint árfolyamát stabilizálja. Azaz elejét vegye a pénzügyi manipulációknak, amelyek a nemzeti valutát gyengíthetik.

## ÚJ EXPORTTÁMOGATÁSI ÉS BERUHÁZÁS-ÖSZTÖNZÉSI PROGRAMRÓL IS DÖNTÖTT A KORMÁNY

Az Eximbank három új terméket indít el, és arról is határoztak, hogy 800 ezer eurós nagyságrendig támogatják a Magyarországon működő, exportáló vállalatok beruházásait. Szijjártó Péter külügyi és külügyminiszter a döntést követően kifejtette: a magyar gazdaság teljesítményét alapvetően meghatározzák a külpiazi eredmények, és az elmúlt években a magyar vállalatok nagyon sokat tettek azért, hogy az exportpiacon sikerrel szerepeljenek. Most ezeket a sikereket kell megvédenünk – mondta.

Ennek érdekében döntött arról a kormány, hogy az Eximbank három új terméket indít el. Egy kedvezményes hitellehetőséget biztosít magyar cégeknek beruházásokhoz, illetve forgóeszköz-hitel formájában úgy, hogy a kisvállalkozásoknak a forgóeszköz-hitel kamata egy éven belüli hitelfelvétel esetén csak 0,1 százalék lesz. Emellett egy garancia- és egy biztosítási programot is elindítanak, amellyel lehetővé teszik a magyar vállalkozásoknak, hogy fenntartsák a kereskedelmi banki hiteleiket, illetve az exportpiaconról érkező késedelmes fizetések esetében is megvédik őket a késedelmek negatív hatásaitól. A tárcavezető arra is felhívta a figyelmet, hogy az Európai Unió lehetővé tette azt is, hogy 800 ezer euróig gyakorlatilag ellenőrzés és mindenfajta többletvizsgálat nélkül lehet támogatást adni azon cégek beruházásaihoz, amelyek a koronavírus-járvány által okozott helyzetből fakadóan veszteségeket szenvednek el. Ezért egy olyan új beruházás-ösztönzési döntést is hoztak, amelynek értelmében 800 ezer eurós nagyságrendig támogatják a Magyarországon működő, exportáló vállalatok beruházásait, ez a támogatási érték az összberuházás 50 százalékát is elérheti.

## ÚJ MARSHALL-TERV KELL AZ EURÓPAI UNIÓ SZERINT

A második világháború utáni nyugat-európai újjáépítést szolgáló Marshall-tervhez hasonló nagyszabású gazdaságfejlesztési program szükséges a koronavírus-járvány miatt válságba süllyedt Európai Unió (EU) megerősítéséhez – jelentette be az

Európai Bizottság elnöke. Ursula von der Leyen szerint ez az elképzelés mindenekelőtt a 2021-ben kezdődő hétéves ciklusra szóló közös költségvetés újratervelését jelenti.

Ennek része – emelte ki a német politikus –, hogy az utóbbi hetekben uniós szinten döntések egész sorát hozták meg: a gazdasági társaságoknak nyújtott állami támogatás szabályozását minden korábbinál rugalmasabbá tették, az államháztartásról szóló előírásokon soha nem látott mértékben lazítottak, az EU-s intézmények és a tagországok pedig együttvéve 2,8 ezer milliárd eurót mozgósítottak a válság leküzdésére. Ezt világszerte a legerőteljesebb válasznak nevezte a járvány miatt kezdődött gazdasági zuhanásra.

Az Európai Bizottság áprilisban 100 milliárd eurós munkahelyvédelmi programot is indított, és mostantól a közös költségvetésből megmaradó minden egyes eurócentet egészségügyi védőfelszerelések beszerzésére és koronavírus-tesztekre fordítanak.

*A járvány miatt a világ megváltozott, ezért a hétéves költségvetést hozzá kell igazítani az új követelményekhez, Európának egy új Marshall-tervre van szüksége – jegyezte meg a brüsszeli bizottság vezetője, hangsúlyozva, hogy több nemzedéknyi időn keresztül terheli majd a közösséget az a sok milliárd euró, amelyet most kell beruházni, hogy elkerüljük a még nagyobb katasztrófát, ezért az a felelősségünk, hogy okosan és fenntarthatóan fektessünk be következő költségvetésünkbe. Ennek megfelelően a következő EU-s költségvetés stratégiai beruházás lesz a jövőbe, ami a többi között az újító, innovatív kutatás, a digitális infrastruktúra, a környezetbarát energia, a nyersanyagok és termékek újrahaznosítására épülő, úgynevezett körforgásos gazdaság és a jövő kihívásainak megfelelő közlekedési infrastruktúra fejlesztésének támogatását jelenti, mindez döntően hozzájárulhat egy modernebb, fenntarthatóbb és erősebb válságtűrő képességű EU felépítéséhez – mondta Ursula von der Leyen.*

## AZ IMF SZERINT FELÜLTELJESÍTHETJÜK A RÉGIÓT

*A magyar gazdaság kevés veszteséggel vészelheti át a koronavírus-járványt, az idei 3,1%-os visszaesés után 2021-ben 4,2%-kal pattanhat vissza – ezt olvashatjuk a Nemzetközi Valutaalap (IMF) április közepén megjelent 2020-2021-es világgazdasági előrejelzésében, a Valutaalap szakértői a magyar gazdaságot tartják az egyik legellenállóbbnak a régióban.*

Az infláció Magyarországon a tavalyi 3,4% után az idén 3,3%-os lesz a világszervezet jelentése szerint, 2021-ben pedig 3,2% várható. A munkanélküliségi ráta az előrejelzés alapján az idén 5,4%-ra emelkedik a tavalyi 3,4%-ról, 2021-ben pedig 4%-ra mérséklődik. Európa más részein az előrejelzés szerint ennél rosszabb a helyzet.

Az IMF becslése szerint az Európai Unióban Máltán lesz a legkisebb a csökkenés 2,8%-kal, az integráción kívül pedig Szerbia fogja a legjobban átvészelni a válságot, mindössze 3%-os gazdasági teljesítmény-visszaeséssel. A szomszédos országok közül a horvátok járhatnak a legrosszabbul, náluk 9%-ot csökkenhet a GDP, Szlovénia 8%-os, Ausztria 7%-os, Románia 5%-os, Bulgária 4%-os, Szlovákia pedig 6% fölötti visszaeséssel számolhat.

Európában a német gazdaság 7%-kal, a francia pedig 7,2%-kal zsugorodhat, viszont a valutaövezet átlagát lehúzhatja az olasz 9,1%-os és a spanyol 8%-os recesszió, összességében azonban az idei visszaesést mindenhol gyors felpattanás követheti 2021-ben.

A fejlődő országok közül Kína és India még a jelenlegi helyzetben is növekedhet, de az 1% körüli bővülés jelentős fékezést jelent a korábbi évek 4-6%-os szárnyalása után.

# MŰANYAGIPARI HELYZETKÉP ÁPRILIS VÉGÉN AZ MMSZ FELMÉRÉSEI ALAPJÁN

## VÁLSÁGHELYZET: A HAZAI MŰANYAGIPARBAN FELHASZNÁLÁSI TERÜLETENKÉNT ÉS CÉGMÉRETTŐL FÜGGŐEN VEGYES A KÉP

A Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) tagjainak és partnereinek április elején küldtük ki második kérdőívünket, hogy ezen keresztül reális képet kapjunk a hazai műanyagipar jelenlegi piaci helyzetéről, tapasztalatairól, azokról az akadályozó tényezőkről, amelyek a munkájukat hátráltatják. Ezek segítségével feltérképezzük továbbá azokat a kilátásokat is, amelyek révén a termelés felfuttatása ismét elkezdődhet, a munka normalizálódhat, beindulhat a gazdasági folyamatok teljes újraépítése. A megkeresett mintegy 500 cég közül megközelítőleg száz válasz érkezett, amelyből felvázoltuk a vírus kirobbanását követő bő egy hónap utáni helyzetképet. A tapasztalat az, hogy a műanyagipar felhasználási területenként és cégmérettől függően továbbra is vegyes, változó képet mutat, a csomagolóipar egyértelműen nyertese a kialakult helyzetnek, úgy tűnik, azok a csomagolóeszközök, amiket eddig oly sok támadás ért, most erőteljesen segítik a gazdaságot. Az érdekvédelmi szövetség felmérésének eredménye a továbbiakban is segíti a kormányt az iparágak szerinti gazdaságélénkítő csomagjának alakításában.

A Magyar Műanyagipari Szövetség április elején küldte szét második kérdőívét, amellyel felmérni szándékozott a műanyagipari vállalkozások piaci helyzetét, a koronavírus okozta válság kirobbanását követő bő egy hónap eltelté után. Felkérésünkre közel száz visszajelzés érkezett, ez az aktív részvétel is nyilvánvalóan jelezte a helyzet komolyságát. Elemzésünkben összefoglaljuk a visszajelzések meghatározó üzeneteit.

Statisztikai szempontból fontos kiegészítés, hogy a visszajelzők számára minden kérdéskörnél több válasz lehetősége is rendelkezésre állt, a válaszok esetén több opció is bejelölhető volt, így az eredményeket ennek ismeretében kell tekinteni, azaz, az összesítés gyakran 100%-ot meghaladó eredményt ad, emellett kérésünkre több cég kétszer is visszajelzett, mert változás állt be működésükben, ez is további korrekcióként árnyalja az adatokat.

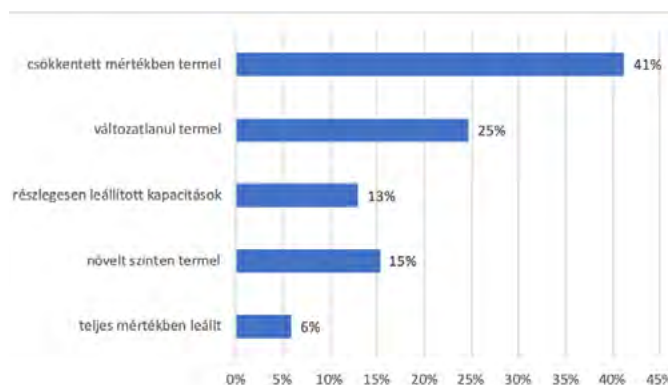
A koronavírus-járvány alapjaiban és viharos gyorsasággal alakította át életünket, az elmúlt száz évben nem tapasztalt helyzetet teremtett rövid idő alatt a világban. Kérdőívünkben éppen ezért a helyzetértékeléshez szükséges három alapvető kérdésre kerestük a választ: a cégek pozíciója hogyan változott az elmúlt egy hónap során; mik azok az akadályozó tényezők, amik jelenleg problémaként jelentkeznek működésükben; milyen gazdasági intézkedéseket indítottak el és milyen válságkezelési irányt választottak; a járvány átmeneti időszakában hogyan tudták a lehető legnagyobb arányban megőrizni a gazdasági növekedéshez szükséges kapacitásaikat, illetve kitértünk arra is, a jövőre nézve milyenek a gazdasági kilátásaik.

### A LEGTÖBB CÉG FOLYTATJA A TEVÉKENYSÉGÉT, BÁR SOKAN CSÖKKENTIK A TERMELÉST

A műanyagiparban a cégbezárások és kényszer-szabadságolások, vagy elbocsátásra készülő cégek aránya alacsony, felhasználási területenként és cégmérettől függően erősen eltérő. A visszajelzők egynegyede változatlan szinten termel (20 cég, 25%), közöttük meghatározóan sok a kkv, tevékenységük szerint sok az egészségügy és a védőfelszerelések számára gyártó, illetve a csomagolóanyag készítő cég. Jellemző problémáik a megrendelések alkalmi ingadozása és a logisztikai bizonytalanságok.

Különleges helyzetben van számos, döntően élelmiszeripari csomagolóanyag előállító, és az egészségügy, valamint védőfelszerelések számára gyártó vállalat, szinte kivétel nélkül növelt termelésről jelentenek (13 cég, kb. 16%). Jellemző problémáik: számos okból nehezen tudják biztosítani a fokozott létszám igényt, hiszen ez válság nélkül is fontos gondja szakmáknak. Ezek a cégek határozott idejű szerződésekkel, diákmunka bevonásával tudnak előre lépni. Több cég jelezte továbbá, hogy logisztikai jellegű problémáik vannak (lásd később is, beérkező alapanyag, termék elszállítás), de alkalmanként a szervizelésben a külföldi szakemberek utazási nehézségei is gátat jelenthetnek az új gépek, technológiák beindítása esetén. Fontos megemlíteni itt, a termelésüket növelni kénytelen és képes cégeknél, hogy számukra – néhány esetben – indokolt lehet ezeket a stratégiai minősítés körébe bevonni, ez ellátás-biztonsági szempontból szükséges lehet.

A válaszadók többsége (43 cég, 54%) termelésének visszafogasztására, illetve kapacitásainak részleges leállítására kényszerül. Nagy részük járműipari beszállító kkv, építőipari és háztartási termékek feldolgozó. Ők döntően a vevői megrendelések visszaeséséről számolnak be, de itt is előfordul sok logisztikai probléma. A szállítási nehézségek közül a beérkező alapanyagok



△ Műanyagipari cégek megoszlása tevékenység szerint a válság kirobbanása után hat héttel



△ A műanyagipar jelenleg két meghatározó problémával áll szemben: a megrendelések erőteljes csökkenése és a logisztikai téren adódó fennakadások akadályozzák a munkát. Ezek együtt kb. 81%-ot tesznek ki.

késedelme sokkal gyakrabban említett probléma (19 válaszban), de a termékek késedelmes elszállítása is előfordul (6 említés). A kkv-k megoszlása ebben a körben sokféle cégméretet mutat, egyaránt találunk nagy és kis méretű céget és beszállítót, illetve néhány fős családi vállalkozást.

Megnyugtató adat, hogy a visszajelzők között összesen öt cég számolt be teljes leállásról, ők mindannyian járműipari beszállítók. Nyilvánvaló, hogy az összes magyarországi járműipari gyártó (autógyárak) leállása eredményezte ezt, de ugyanilyen hirtelen módon az autógyártók újraindulása vélhetően újraindítja ezeket a cégeket is.

Összességében a felmérés azt mutatja, hogy a visszajelzők 93%-a termel, bár több mint felüknek – kevésbé vagy nagyobb mértékben – vissza kellett fogniuk a termelést, közel egynegyedük azonban változatlan szinten gyárt. Ennek alapján a műanyagipari gyártók mintegy felét kedvezően, illetve semleges, másik felét kedvezőtlenül érintették a koronavírus okozta válság következményei.

## A RENDKÍVÜLI HELYZETBEN SZÉLES A SPEKTRUM: A MUNKAREND VÁLTOZÁSTÓL A DOLGOZÓK TOBORZÁSÁIG

Megkérdeztük a feldolgozókat arról is, hogy milyen intézkedésekkel készülnek a következő hónapokra. A válaszok a három – korábban említett – csoportban a következőképpen oszlanak meg.

A cégek több mint fele (54 %) csökkentett mértékben, részlegesen leállított kapacitással termel jelenleg, ebből 29 cég előrehozott karbantartási, felújítási tevékenységet jelölt meg. E vállalkozások egyharmada minden körülmények között törekszik a létszám megtartására és/vagy átcsoportosítására, egy másik egyharmadnyi rész tervez munkaidő csökkentést és szabadságolást, és csak egyötöde gondol létszámleépítésre. Aktívabb értékesítési tevékenységgel, illetve újabb kapcsolatok felkutatásával próbálkozna a feldolgozók egyhatoda. Tized része a csoportnak költségcsökkentéssel vészelné át ezt az időszakot. Néhány cég az időkeret bevezetését alkalmazza, nem vesz igénybe kölcsönzött munkaerőt, dolgozói körében sor kerülhet képzésekre (külső is), esetleg rövid leállásra, illetve a nyugdíj előtt álló idősebb kollégák kényszerszabadsága is szóba jöhet. Egy-egy vállalkozás a rendelésállomány további csökkenése, részleges vagy teljes leállása esetén a szabadságok kiadását, ezt követően az idővel sávosan csökkenő fizetett állásidőben gondolkodik, alternatívaként merült fel a következő modell: az 1. hónapban az átlagbér

80%-át, 2. hónapban 60%-át, 3. hónapban 50%-át fizeti a munkaadó, míg a 4. hónaptól fizetetlen szabadságra megy a dolgozó a termelés újraindulásáig. Az egyik műanyagipari vállalkozás vezetője az irodai létszám csökkentését tervezi (6 órás munkaidő), vagy az alkalmazottak felénél otthoni munkavégzést, másik felénél csökkentett, elcsúsztatott irodai munkavégzést (8 órától 16 óráig helyett, illetve 8 órától 14 óráig és 12 órától 18 óráig) vezetne be, minimalizálva az érintkezési lehetőségeket.

A visszajelzést adó cégek azon csoportja, akik változatlan (26%), illetve növelt szinten (15%) termelnek, az összes válaszadó 41%-át jelentik. Ebben a szegmensben a következő hónapokban létszám bővítésre törekednek, kötelező túlóra vagy időkeret bevezetését tervezik a dolgozók egyes csoportjainál. Átképzéssel is próbálják teljesíteni az eseteként (pl. élelmiszer-csomagolásoknál) akár 40%-kal magasabb gyártási igényeket. A műszakrendek heti szintű frissítése a rendelkezésre álló emberi erőforrás függvényében történik, emellett sor kerülhet ideiglenes munkaerő bevonására, pl. diákszövetkezeten keresztül. Vannak olyan cégek, akik új munkavállalók toborzását kísérlik meg, és folyamatosan dolgoznak eddig még nem gyártott termékek fejlesztésén, esetleg beruházáson. Egy-egy cégnél a hirtelen megnövekedett megrendelések szerelési és csomagolási munkálatait három hónapos időtartamra felvett dolgozókkal valósítanák meg. Ezeknél a cégeknél a karbantartási tevékenységeket minimálisra csökkentik, és megpróbálják eltolni az év második felére vagy a jövő évre.

A felmérésből az is kitűnik, hogy azok a vállalkozások (5%), amelyek teljes mértékben leálltak, valamennyien autóiipari beszállítók. Vezetőik a karbantartási munkálatok és a nyári leállítás előre hozásával, illetve biztonságtechnikai újdonságok bevezetésének elvégzésével tervezik a létszám megtartását, de mindenképpen törekszenek a részleges csökkentésre.

## VÉSZFORGATÓKÖNYVEK NEM KÉSZÜLNEK AZ IPARÁGBAN, DE JÓL JÖN MINDEN TÁMOGATÁS

Felmértük emellett a tagvállalataink, partnereink várakozásait a most következő 4-6 hét időszakára. A visszajelzések összképe teljesen hasonló a jelen helyzethez. Kis eltérés mutatkozik a várakozások terén a „részlegesen leállítanak kapacitásokat” jelzők között, ezek száma kismértékben nő, illetve a „csökkentett mértékben, de termelni fognak”, ezek száma némileg csökken. E változásokról cég szerint elemezve elmondható az, hogy a kis számú változó helyzetmegítélés közepes méretű kkv-k esetében fordul elő jellemzően, azaz, az ő várakozásaik romlanak némileg.



△ Műanyagipari cégek várakozásainak megoszlása tevékenység szerint a válság kirobbanása után 10-12 héttel



A nagy számú visszajelzésnek köszönhetően meggyőződésünk, hogy reális és részletes helyzetképet tudunk e cikkben bemutatni. Szövetségünk tervezi további felmérések elindítását is, következő kérdőívünkkel azt szeretnénk felmérni, hogy az eddig bejelentett gazdasági intézkedések milyen alternatívát jelentenek a cégek életében, hogyan hasznosítják ezeket, illetve a műanyagipari vállalkozások hogyan értékelik a kormányzati intézkedéseket?

Köszönjük eddigi együttműködésüket és kérjük Önöket a további visszajelzésekre is!

A megkérdezett vállalkozások vezetői cégmérettől függetlenül bíznak az állami támogatások eredményességében, volt, aki újabb ajánlást fogalmazna meg a kormány felé a munkaerő megtartásának támogatására, az energiaárak időszakos csökkentésére. További javaslat a nagy energiafelhasználású iparágban az elektromos energia alapdíjának eltörlése a veszélyhelyzet ideje alatt, ami milliós kiadást is képezhet azoknál a vállalatoknál, akik megrendelés hiányában szüneteltetik tevékenységüket.

Több válaszadónál merült fel, hogy kilátásaik javulását látnák abban, ha a kormány stratégiai ágazattá nyilvánítaná a műanyagipart, értékelve azt, amilyen szinten az iparág a válságidőszakban teljesített, igazolva lenne az a tény, hogy a műanyagipar a

nehéz időszakban nagymértékben segítette a gazdaságot. - *Most van itt az ideje, hogy bemutassuk a műanyagok magas fokú értékét és elismertséget szerezni ennek a nagyszerű anyagnak. Képes szolgálni és megkerülhetetlen anyag egy ilyen veszélyekkel terhelt világban az emberek számára* – írta egyik válaszadónk.

Szintén a jövő kilátásait javító intézkedések között említették többen, hogy a kormány segítse intézkedéseivel a belföldi piacok elérését annak érdekében, hogy minél nagyobb szegmenst tudjon a hazai piacon kiszolgálni, valamint, hogy enyhítsék a logisztikai kötöttségeket.

Jogos igényként merült fel a vállalatok részéről a naprakész információk áramoltatása az iparágat érintő változásokról, illetve egy olyan fórum létrehozása, amelyen keresztül a termelőágazatban tevékenykedők felajánlhatják szabad kapacitásaikat. Ez utóbbi észrevételek megoldására indította el az MMSZ kezdeményezését, hogy a kérdőívek válaszait összesítve egyrészt az iparágat tájékoztassa a jelenlegi helyzetről, másrészt a felvetődő javaslatokat eljuttassa az állami szervek felé, alapot adva az állami támogatások megnyerésére, a Polimerek újság pedig széleskörű összeállításával segíti a cégvezetőket az iparágat érintő legfrissebb hazai és nemzetközi intézkedésekről, információkról. Nyitottak vagyunk honlapunkon ([www.polimerek.hu](http://www.polimerek.hu)) elindítani azt a fórumot is, amelyen összekapcsolódhatnak azok a vállalatok, akiknek szabad kapacitásuk adódott azokkal, akik ezt igénybe vennék. Ennek megvalósítását rövid időn belül megvizsgáljuk.

FARKASS GÁBOR  
J. MEZŐ ÉVA

**ULTRA|POLYMERS**  
a Spirit of Partnership



INEOS  
STYROLUTION

lyondellbasell

Lucite  
International

*Poliolefinek, műszaki műanyagok, specialitások, és*

*műszaki segítség az anyagválasztástól a feldolgozásig*

*Magyarország szakértő disztribútorától!*

BASF

life's ingredients  
samyang



ASCEND

AsahiKASEI


TEIJIN



**Szintetikus gumik**



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



# AZ EGYSZER HASZNÁLTOS MŰANYAG TERMÉKEK IRÁNYELVÉRŐL CSOMAGOLÁSI SZEMSZÖGBŐL A SORS FINTORA?

Az egyes műanyag termékek környezetre gyakorolt hatásának csökkentéséről szóló 2019/904 számú irányelv – közismertebb nevén a SUP irányelv – hazai jogrendbe átültetéséről 2020 februárjában és márciusában két alkalommal is egyeztetett a témafelelős Innovációs és Technológiai Minisztérium az érintett szakmai szervezetek vezetőivel. A tervezett további egyeztetéseket a koronavírus terjedése miatt elrendelt rendkívüli állapot következtében el kellett halasztani. A Csomagolási és Anyagmozgatási Országos Szövetség (CSAOSZ) a minisztériumi tárgyalásokon világos és határozott elképzelésekkel vett részt. Álláspontjának két fő eleme volt: a tárgyi és az alanyi hatály értelmezése, valamint a tárgyi hatály irányelvi keretek között tartása.

## A TÁRGYI ÉS AZ ALANYI HATÁLY ÉRTELMEZÉSE

Miért fontos ez? Azért, mert egy történet megértése (jelen esetben intézkedés hatása) az előzmények ismeretén alapul. A környezetvédelmi termékdíj törvény 2011. évi átdolgozásakor a jogalkotók a tárgyi hatályt az Európában *általános csomagolás helyett a csomagolószerekre* (tárgyi hatály) helyezték át, ebből következően pedig *a csomagolást előállítók helyett a csomagolószergyártókat* tették meg kötelezettnek (alanyi hatály).

Ez a jószándékú – adminisztrációs teher csökkentést ígérő – változtatás oda vezetett, hogy a törvény hatályba léptetése óta eltelt tíz év alatt 22(!) alkalommal módosított törvénybe, az alkalmazhatósága érdekében, 29(!) kivételt kellett beépíteni, amelyek a kötelezettségnek az ellátási láncban előbbre hozását felülírni (a csomagolást létrehozóra továbbhárítani) engedik.

Az *alanyi hatály* módosításának van környezetvédelmi összefüggése is. Amennyiben egy csomagolás megválasztásáról döntést hozó nem viseli közvetlenül döntése pénzügyi következményeit

és elvesz az azonnali visszacsatolás, úgy a környezettudatossága romlik. Ezen tapasztalatok birtokában képviseljük azt az álláspontot, hogy a csomagolás kibocsátásért, a későbbiekben a csomagolási hulladékképződésért azok a gyártók, forgalomba hozók a felelősek, akik határoznak a csomagolás módjáról, a felhasznált anyagokról, eszközökről, technológiáról.

A SUP irányelv *tárgyi hatálya* a terméket tartalmazó és a jogszabályban felsorolt csomagolószerek felhasználásával előállított csomagolás, alanyi kötelezettje pedig a készétel előállítója, csomagolója kell legyen. A tárgyi hatály helyes meghatározása egyben a felhasználás csökkentést előíró szabályozás alá vont csomagolószerek mennyiségi nyomon követésére is alkalmas.

## A TÁRGYI HATÁLY IRÁNYELVBEN MEGHATÁROZOTT KÖRBE VALÓ TARTÁSA

A műanyagokat, a műanyag csomagolószerek felhasználását támadó írások hovatovább napi szinten olvashatók. Lassan az a furcsa, ha egy nap kimarad. A csomagolás jelentősége, ezen belül a műanyagok fontossága már nem, vagy csak egészen elenyésző figyelmet kap a sajtóban.

*“Ezért is volt örömdetes, hogy az Agrárminisztérium – koronavírus miatti vész-helyzet kihirdetésekor – a csomagolóipart azonnal stratégiai jelentőségre emelte, mert pontosan tisztában volt azzal, hogy csomagolás nélkül biztonságos élelmiszerellátás nem lehetséges.”*



A CSAOSZ-nak ezért az a célja, hogy a SUP irányelv hazai bevezetése során csak az európai direktívában definiált célt szolgáló csomagolószerek kerüljenek betiltásra vagy mennyiségi korlátozásra. Szeretnénk elkerülni, hogy a hazai törvény az irányelvi határokon túlnyúljon.

Azt világosan látni kell, hogy a SUP irányelv létrejöttét a tengerpartokon fellelt műanyag hulladékok nagy száma és gyakorisága váltotta ki. A vízpartokon fellelt műanyag hulladékok jellemzően a büfék, gyorsétkeztetők által használt csomagolásból erednek, éppen ezért a magyar törvény figyelembe kell vegye az irányelv csomagolóanyagra, csomagolóeszközre meghatározott – speciális – definícióit:

#### Csomagolóanyagok

- flexibilis anyagból készült zacskók vagy csomagolások olyan élelmiszerek tárolására, amelyeket a zacskóból vagy csomagolásból készételként történő azonnali fogyasztásra szánunk.

#### Csomagolóeszközök

- ételtároló edények, azaz ételtartó dobozok fedéllel vagy anélkül, amelyből az ételt a helyszínen azonnal elfogyasztják, vagy elvitelre magukkal viszik, kivéve az italtartókat, tányérokat és tasakokat, valamint az ételt tartalmazó csomagolásokat,
- italtartó poharak.

A definíciókból pontosan érzékelhető, hogy a szabályozás nem általános műanyag ellenességet takar, hanem arra kereste jogalkotás útján a megoldást, hogy kezelje a kétségkívül zavaró problémát.

A szabályozás kitér még az *italos palackokról* szándékoltan el nem távolítható záróelemek kötelezettségére is. A műanyagipar felkészültségét, innovatív képességét jól jellemzi, hogy mire az Európai Parlament és Tanács áldását adta az irányelvre, már elkészültek a sorozatértett záróelemek.

A *könnyű műanyag zacskók* is részei az irányelvnek. Itt is fontos, hogy az alapvető higiéniai célokat szolgáló, csomagolási feladatot betöltő, 15 mikron alatti falvastagságú műanyag zacskókat „ne érje bántódás”.

Az irányelv kitér a szemléletformálási kötelezettségre is. Ez bár hosszú időt vesz igénybe, de tényleg az emberek felelős magatartásának az elérése jelenti a valódi megoldást. A csomagolóipar érdekképviselőjeként ide kell írjam, hogy a fellelt hulladékokról sosem a műanyag (és egyéb, a vízfelszínen nem úszó anyag) tehet, hanem csakis az embereknek a gyakorlatban többnyire elbukó magatartása. Mert, ha nem tennék a tele szemetes tetejére az állandóan szeles tengerparton a hulladékot, vagy olyan gyakorisággal ürítenék a kosarakat, hogy azok ne teljenek meg, mindjárt más lenne a helyzet.

A sors fintora, hogy a vészhelyzet ideje alatt a stratégiai jelentőségű ételmezterellátás zavartalansága jellemzően épp az irányelvben szabályozni – értsd: használatát visszaszorítani – kívánt műanyag csomagolószerekkel vált elérhetővé. Reméljük, erre a műanyagot támadók a későbbiekben is emlékezni fognak.

NAGY MIKLÓS

a CSAOSZ főtítkára

FOTÓ: Messe Düsseldorf / Interpack / ctilmann



ID INTERDIST

## Képviselt márkáink


**COLOR SERVICE** színező mesterkeverékek

- Egyedülálló univerzális, és polimerspecifikus színezékek
- Szállítás 1 kg-tól több tonnáiig versenyképes áron.
- Áttetsző, átlátszó, flitteres, gyöngyház, neon-világító, lézeryomtatható színárnyalatok.
- UV álló, antisztatizáló, csúsztató, formaleválasztó adalékok.
- Az Ön egyedi elképzelése ingyenes laborbeállítással.
- Raktáron lévő színeink akár 4, egyedi színek akár 10 munkanap alatti kiszállítása.


**PTS / TEKNOR APEX** alapanyagok

- TPE-SEBS, SEPS, SBS, TPU, EPDM/PP kompaundok
- Kitűnő időjárás., UV-, ózonállóság, egyszerű feldolgozhatóság
- Lágú-kemény összefröccsönthető anyagpárosítások
- Besugárazós térhálósítás technológia


**PLASTCOM** alapanyagok

- PA, PP, PE, PBT töltött és erősített változatban is.
- Szállítás már 100 kg-os mennyiségtől.


**TRAMACO** kémiai habosító anyagok

- Por, granulátum formában.
- Csigatisztító, nukleáló adalékok.


**RAL** kártyák

- Nemzetközileg egységesített színekártyák.
- Klasszikus, design és digitális színekészlet.
- A hazai piacon a legkedvezőbb árak.

**Interdist Kft.**

Székhely: 2463 Tordas, Sajnovics tér 2.  
Telephely: 2013 Pomáz, ICO út 5.  
Tel / Fax : +36 26 322 546  
E-mail: office@interdist.hu  
Web: www.interdist.hu

**HASCO**<sup>®</sup>  
hot runner


Vario Shot  
Forrócsatorna fúvóka  
becsavarozott  
H65.../...

## Built to Perform.

A H6500/... becsavarozott fúvóka komplett, beszerelésre kész forrócsatorna rendszerek kialakítását teszi lehetővé.

- becsavarozott fúvóka
- nagy folyási keresztmetszet
- legjobb hőmérsékletprofil
- kíméletes anyagáramlás

[www.hasco.com](http://www.hasco.com)
**Plastoplan**
  
Plastics

 PP, PA, ABS,  
PC/ABS



 ETP  
Polymers



 Specialty  
Polymers  
&  
LNP  
Compounds



 PP  
Compounds



 Mester-  
keverékek

TPE

 PA  
Compounds



 ABS, MABS,  
ASA

POM

 medical  
PP/PE

PEEK

PPS

Csigatisztító

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



Zöld gyártástechnológiák

# intelligens energiamentes

## ENERGIA - visszanyerés magasszintű CNC vezérléssel

A FANUC csúcskategóriás CNC vezérlése és szervomotorjai a leg-hatékonyabb energiafelhasználást biztosítják a tengelyek mozgásának és gyártási sebességének optimalizálásával, valamint intelligens energiaoptimalizálási funkcióinak köszönhetően.

## CSÚCS - technológiás költséghatékony automatizálás

Fejlett szervomotor technológiájának köszönhetően a FANUC robotok rendkívül energiahatékonyak, hiszen többek közt fékenergiájukat visszatáplálják az energiahálózatba, használaton kívül alvó módba váltanak és offline ciklusidőszámításukkal tervezhetőek energiát használó üzemelési periódusaik.

## AKÁR 70%-OS technológiai energiaelőny

A FANUC ROBOSHOT fröccsöntőgépek teljesen elektromos kialakításuknak köszönhetően a hidraulikus gépekhez képest 70%-kal, míg elektromos versenytársaiknál 10-15%-kal kevesebb energiafelhasználással üzemelnek. A ROBODRILL megmunkálóközpontok azonos megmunkálásnál akár 34%-al kevesebb energiát fogyasztanak, a ROBOCUT huzalszikra forgácsológép pedig testreszabható energiagazdalkodási lehetőségeivel biztosítják a legkisebb ökológiai lábnyomot!



Váltson Ön is zöldre!

ONE.FANUC.EU/ZOLDTECHNOLOGIA

# A SUMITOMO (SHI) DEMAG ÉS AZ ORVOSTECHNIKAI INNOVÁTOROK EGYÜTTMŰKÖDÉSE

A globális fröccsöntési iparág piaca 2023-ra 203 milliárd USD-t fog elérni, és ennek a növekedésnek több mint 20%-át az orvosi- és tisztateres gyártású termékek piaca adja. A Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH a jövőben szorosan együttműködik az innovatív poliolefin alapanyag megoldásokat nyújtó Borealis-szal, az automatizálási terület egyik komoly szakértőjével, a HEKUMA-val és a több fészkes precíziós szerszámok gyártójával, a PLASTISUD-del, hogy bemutassa a GMP-kompatibilis, nagyszabású orvosi fröccsöntés legújabb előnyeit.



△ 64 fészkes orvosiipari alkalmazáshoz gyártott pipettahegy

A figyelem középpontjában az új, az orvosi-műszaki fröccsöntött alkatrészek gyártásához használható, teljesen elektromos IntElect S 180 tonnás gép rendkívül hatékony, kulcsrakész gyártócellája áll, melyet kifejezetten orvostechnológiai alkalmazások előállítására fejlesztettek ki: rendkívül szűk tűréshatárokkal, nagy mennyiségű termelésre, tisztább, klimatizált, gyorsabb és csendesebb rendszerben. A nagy oszloptávolságok és a jelentősen nagyobb méretű szerszámok alkalmazásának lehetőségével a Sumitomo (SHI) Demag kifejlesztett egy olyan rendszert, amely összesíti a nagy szerszámok felfogásának előnyeit a kisebb fröccsöntésekkel kombinálva.

A Sumitomo (SHI) Demag orvostechnikai termékmenedzsere, Anatol Sattel kifejti: - A PLASTISUD 64 fészkes szerszáma, amelyet a gyors járatú, 180 tonna záróerejű gépünkkel összeállításban mutattunk be a K 2019-en, vadonatúj koncepcióval, két meglövési ponttal ellátott konstrukciója lett a legeredményesebb a pipetták gyártásánál. Az új szerszámkonceptió a Sumitomo (SHI) Demag nagy pontosságú gépi technológiájával együtt biztosítja a szűk toleranciával rendelkező alkalmazások nagy mennyiségben történő előállítását. A kis csigaátmérők és a nagy szerszámtér kombinációja jelentős előny, mivel ez javítja az adagolás és a befecskendezés pontosságát, ami rendkívül fontos az olyan precíziós alkalmazások esetében, mint például a pipettahegyek fröccsöntése. Ezt az IntElect dinamikus, közvetlen irányíthatósága révén érjük el, amely lehetővé teszi a szükséges befecskendezési sebesség elérését a 64 fészkes pontos kitöltéséhez, így biztosítva az orvosi-technikai műanyag alkatrészek legjobb minőségét.

Az energiahatékonyságot és a teljes gyártási költséget (TCO) jelentősen javítják a nagy teljesítményű hajtások is, amit a gépek és alkatrészek átfogó élettartam-tesztje is megerősít. A golyósorsókon a legkeményebb teszt körülmények között

terhelve, több millió ciklus után sem volt kimutatható kopás. Az IntElect fröccsöntő gépek energia visszanyerő rendszer kapacitásának növelése nem csak az energiahatékonyságot javította, hanem az elektromos alkatrészek élettartamát is meghosszabbította. A továbbfejlesztett hőmérséklet szabályzó segít, hogy a golyósorsók, a motorok és az inverterek még biztonságosabban működjenek a legmegterhelőbb körülmények között is.

A fröccsöntést mozgó golyósorsón a BBC Research globális tesztvállalat a legkeményebb teszt körülmények (1 millió ciklus) után sem mutatott látható kopást. Az IntElect energia visszanyerő rendszer kapacitásának növekedése nemcsak az energiahatékonyságot javította, hanem az elektromos alkatrészek hosszú élettartamát is tovább növelte. A gép orsóinak, motorjainak és frekvenciaváltóinak jobb hőmérsékletszabályozása elősegíti a gép biztonságos működését még a legigényesebb alkalmazásokban is: egyenletesebb működési hőmérséklet, kevesebb energiafogyasztás és kevesebb hőelvezetés a légkondicionált környezetből. Ez csökkenti a működési költségeket.

Annak érdekében, hogy megfeleljen az orvostechnikai eszközökre vonatkozó, ISO 13485 szerinti explicit irányítási és érvényesítési szabványoknak, a 180 tonnás gép esetében új felhasználói paramétert vezettünk be az IntElect S típus minél szélesebb alkalmazhatósága végett. Ez elősegíti a folyamatok bizonyos tartományokon belüli tartását, és megakadályozza, hogy az operátorok engedély nélküli módosításokat végezzenek. A termékmenedzser, Peter Gladigau szerint: - A stabil folyamatot befolyásoló kulcsfontosságú területek közé tartozik a nyomás, a hőmérséklet, az áramlás és a hűtési sebesség változása, amelyek mindegyike költséges újvalidálást válthat ki. Az operátor által beállítható tartomány korlátozásával az orvosi alkalmazásokra használt validált fröccsöntési folyamatok betarthatók.

A betegek biztonságának növelése, az orvostechnikai eszközökre (MDR) és az in vitro diagnosztikára (IVDR) vonatkozó jövőbeni EU előírások betartása érdekében fontos, hogy új és innovatívabb alapanyagokat használjunk, amelyek a fröccsöntött alkatrészek jobb folyóképességét és nagy ütésállóságát biztosítják. A K 2019-es demonstráción bemutattuk a pipettahegyek gyártását a Borealis által kifejlesztett Bormed™ BJ868MO anyag közreműködésével. Ezt a könnyen folyó, heterofázisos polipropilén kopolimert kifejezetten azért fejlesztették ki, hogy segítse az egészségügyi ügyfeleket az MDR és IVDR előírásoknak való megfelelésben. A gép teljesítményét tekintve az anyag nagy folyóképessége optimalizálja a gyártási ciklusidőt. Az anyag olvadáskor sebessége 70 g/10 perc, ami megkönnyíti a 64 fészékű szerszám kitöltését. 15 mm magassággal és 0,26 g tömeggel minden pipetta csúcsának tökéletesen egyenesnek kell lennie, hogy a kívánt minőséget biztosítani tudjuk.

Az egész szerszámot a PLASTISUD fejlesztette ki, hogy optimalizálja a hatékonyságot és biztosítsa az egyes üregek pontos kitöltését.

Az orvostechnikai csomaggal felszerelve az IntElect S megfelel a GMP előírások tisztasági követelményeinek. A szerszám-beépítési hely elrendezése biztosítja, hogy szennyeződésektől, részecskéktől és kenőanyagoktól mentes legyen. Higiénikus, könnyen tisztítható, rozsdamentes acél burkolatok védik a szerszám területét. Ezenkívül az FDA által jóváhagyott, élelmszer-minőségű zsírt használják a géphez.

A HEKUtip folyamatot úgy programozzák, hogy a fröccsöntött alkatrészeket egyenként távolítsák el a szerszámból és

villámsebességgel tárolják a megfelelő, fészekhez rendelt állványokban. Egy adott fészek problémája esetén a megfelelő állványt a fészek összes részével elkülönítik és visszahívják. Ennek a folyamatnak a lényege a HEKUtip új megfogó rendszer koncepciója, amely 64 pipettát vesz át kevesebb mint 0,6 másodperc alatt. Miután az egyes állványokat 96 pipettával megtöltötték, egy kamera több szögből ellenőrzi az alkatrészeket, hogy ne képződjenek sorjak vagy lyukak. Az optimális minőségbiztosítás érdekében a pipetta hegyét mind a talaj felől (alulról), mind oldalirányban ellenőrizni kell. A pipetta nyakát felülről ellenőrzik. A HEKUtip moduláris kialakítása akár 128 üreg kezelését is képes elvégezni 100%-os vagy véletlenszerű kameraellenőrzés nélkül. Ezen felül lehetőség van rack-címkézésre és más automatizált csomagolási lépésekre, például egymásba rakásra, összezárásra, hevederezésre és zsugorításra. A rendszereket úgy is konfigurálhatják, hogy tartalmazzák a szűrőt, az adagolást és a szűrő összeszerelését, valamint az alapanyagváltás nyomon követését. - *Az IntElect S rendszer egy komplett csomag orvostechnológiai alkatrészek gyártásához, amely lehetővé teszi a gyors ciklusokat, az energiamegtakarítást és a hosszabb élettartamot. Kicsi orvostechnikai alkatrészek tömegtermelésére tervezték, ez a gyártás hatékonyságának példája - tette hozzá Anatol Sattel. Az új generáció teljesen automatikus orvostechnikai rendszere világszerte elérhető.*

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



△ Az IntElect2 180 S típusú gép megnövelt oszloptávolsággal nagyobb felhasználási flexibilitást nyújt



## AZ ARBURG ÚTTÖRŐ SZEREPET JÁTSZIK A MŰANYAGIPAR DIGITALIZÁLÁSÁBAN. CÉLUNK A GYÁRTÁSI HATÉKONYSÁG NÖVELÉSE

### arburgXworld: DIGITALIZÁLÁS A TERMELÉS HATÉKONYSÁGÁNAK NÖVELÉSE ÉRDEKÉBEN

Az arburgXworld programhoz kapcsolódó digitális termékek és szolgáltatásain keresztül az Arburg a gyakorlatban is bemutatja, hogy ügyfelei hogyan tudják a műanyag-feldolgozás jövőjét hatékonyabbá varázsolni.

#### ÜGYFÉLPORTÁL: AZ ARBURGXWORLD DIGITÁLIS SZOLGÁLTATÁSAI

Az ügyfélportál a fröccsöntés teljes értékláncának munkáját megkönnyíti. Ez ugyanúgy vonatkozik a beszerzés, az előkészítés és a karbantartás területén dolgozó alkalmazottakra, mint a termelési vezetőkre, a beállítást végző szakemberekre és a gépkezelőkre. Az Arburg az arburgXworld digitális szolgáltatásaiból négy csomagot állított össze:

- Az ingyenes alapcsomag az alapvető alkalmazásokat tartalmazza: ezek a MachineCenter, a ServiceCenter, a SelfService, a Shop és a Calendar. Ezek segítségével áttekintheti például a gépparkot, a szervizelőzményeket, illetve a közelgő karbantartási eseményeket. Éjjel-nappal indíthat szervizjegyeket vagy rendelhet pótalkatrészeket.
- A Prémium csomag fizetett szolgáltatásai révén az Arburg értékes eszközöket kínál a gépek rendelkezésre állásának növelése érdekében. A VirtualControl alkalmazással például szimulálható a gépvezérlés számítógépen vagy táblagépen, összeállíthatók adathalmazok, optimalizálhatók a folyamatok, illetve betaníthatók a munkatársak. A MachineCenter és a SelfService alkalmazások prémium verziója kibővített digitális gépfájl, valamint egy megoldásokat tartalmazó, menüvezérelt párbeszédpanelt és videóhívás funkciót is tartalmaz.
- A Premium Plus szint hozzáférést biztosít az Arburg számítási eszközeihez és tudásbázisaihoz, csökkentve ezzel a gyártástervezéshez, az előkészítéshez és a minőségbiztosításhoz, valamint a termékfejlesztéshez és az értékesítéshez szükséges időt. A folyamatokra és az anyagokra vonatkozó adatok alapján a MachineFinder segít megkeresni a megfelelő záró- és fröccsöntőegységet. A DataDecoder segítségével elolvashatja a gépadaterekordokat, majd mentheti őket scv vagy xlsx fájlként.
- A Connect csomag gépekkel kapcsolatos bővítési lehetőségeket biztosít a digitális hálózatépítéshez. Az opcionálisan választható MachineDashboard az egyes Allrounder gépek állapotadatait és mutatóit jeleníti meg. A gyártás lefolyását a

rendszer további grafikus diagramokon jeleníti meg. Az ALS vezérszámítógépet használó ügyfelek az ALS-Dashboard alkalmazás segítségével több helyszínrre vonatkozóan kaphatnak áttekintést a gépparkról és a gyártási mutatókról mobiltelefonon vagy a vállalkozásukon kívül.

#### DIGITALIZÁCIÓ A FRÖCCSÖNTÉS VILÁGÁBAN

Az arburgXworld nem csupán az ügyfélportált, hanem az Arburg digitalizációval kapcsolatos összes termékét, megoldását és szolgáltatását is jelenti:

- Az „Okosgépek” terület tartalmazza az asszisztenscsomagokat, valamint a töltő- és plasztifikáló asszisztenseket, amelyek a kezelőt segítik a gépen végzett munkák során. Egy további gyakorlati példa az előrelátó karbantartás (prediktív karbantartás). A magasabb szintű szoftveres eszközök és platformok szabványosított és egyszerű hálózatba építésének érdekében az összes új Allrounder IIoT-Gateway átjáróval rendelkezik, tehát a „Basis Connectivity” rendszeren keresztül elérhető.
- Az „okos termelés” lehetővé teszi az Arburg vezérszámítógép működését, például az online adatgyűjtést és a termelés percről-percre történő megtervezését. Az ehhez tartozó ügyfélportál ALS-Dashboard alkalmazása áttekintést nyújt a gépparkra és a folyamatadatokra vonatkozóan. Ez a felhőalapú megoldás mobil eszközön, illetve a vállalaton kívül is elérhető. A VirtualControl alkalmazással továbbá szimulálható a gépvezérlés számítógépen vagy táblagépen, összeállíthatók adathalmazok, illetve optimalizálhatók a folyamatok.
- Az „intelligens szolgáltatások” területébe tartozik az ARS távszerviz, illetve mindenekelőtt az arburgXworld ügyfélportál praktikus alkalmazásai, mint például a SelfService az új videóhívás funkcióval, az alkatrészek megrendelését lehetővé tévő Shop, a konfigurációs alkalmazás, amelyen keresztül az Allrounder 270 S kompakt készülék online konfigurálható és megrendelhető. Újdonságként az automatizált, Integralpicker V eszközzel felszerelt fröccsöntő gép is megrendelhető.

**Csizmadi László**  
**ügyvezető igazgató**  
**Arburg Hungária Kft.**  
**www.arburg.hu**



EGY RENDSZERPARTNER  
EGY FOLYAMATLÁNC  
EGY GARANTÁLT MINŐSÉG  
**EGYEDÜLÁLLÓ**  
EGY FELELŐS  
EGY PROJEKT  
EGY KONCEPCIÓ  
EGY MEGOLDÁS



**WIR SIND DA.**

Gép, periféria, gyártási folyamat – mindezt ránk bízhatja. Turnkey megoldásainkkal levesszük önről az igényes termelési feladatok tervezésének és megvalósításának a terhét. Ön így a lényegre tud koncentrálni: ügyfeleire.

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

**ARBURG**





## HAVI POLIMER ÁRRIPORT

### A PIACNAK NEM ÉRDEKE A TOVÁBBI ÁRCSÖKKENÉS, DE NAGY A VALÓSZÍNŰSÉGE MÁJUSBAN

Az április hónap kereslete nem volt rossz, ezt jelentették a polimergyártók és a disztribútorok is. Sőt a polietilén esetében kiemelkedő volt a kereslet mind Közép-, mind Nyugat-Európában. A gyártók mindent eladtak, amit szerettek volna. Igaz nem feltétlenül azoknak, akiknek eredetileg szánták. A polipropilének kereslete azonban sokat gyengült, a polisztirolok közül pedig csak az EPS-re volt számottevő kereslet.

A húsvéti ünnepek lezárultával kisebb élénkülés volt tapasztalható a polimerek keresletében. Amint várható volt, húsvét után újra elindult a termelés, elsősorban az élelmiszer csomagolásban és az építőiparban. Az autóipar fokozatos újraindításáról érkező hírek érezhetően optimistábbá tették a feldolgozókat, sokan látni vélték a fényt az alagút végén. De az elhúzódó húsvéti ünnepek miatt az optimizmus a hónap végére alábbhagyott. Alapvetően minden feldolgozó bizakodó, és alig várják a „visszaundulást”.

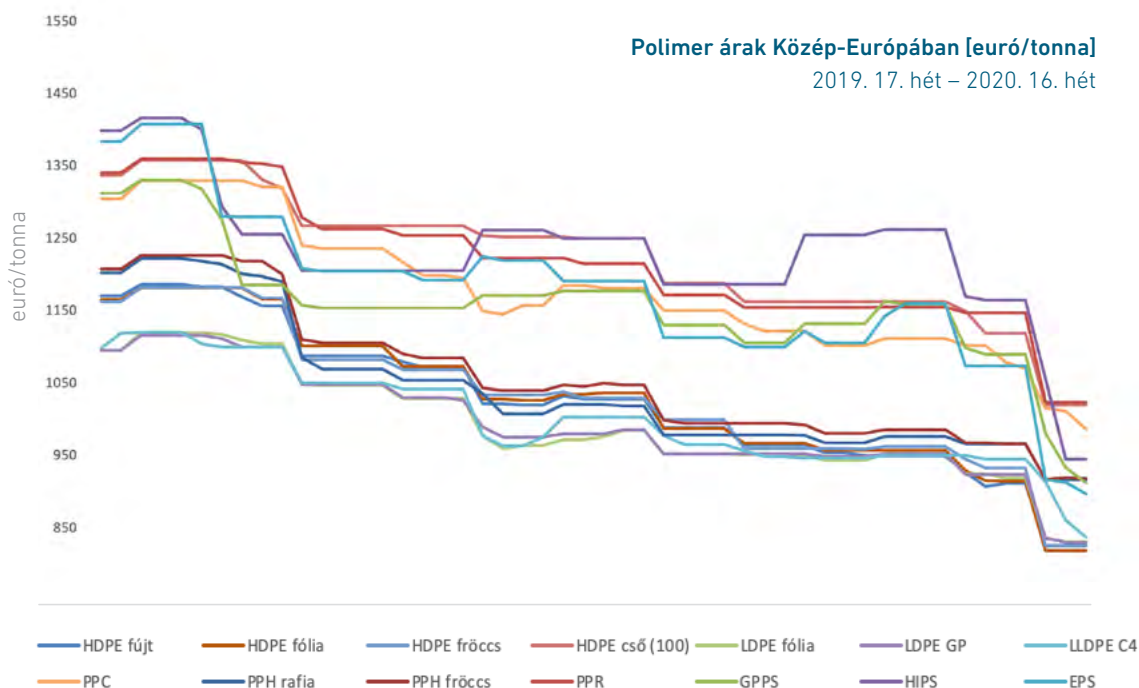
Ennek ellenére a legtöbb műanyag-feldolgozó árcsökkenésre számít májusban. Azonban az elmúlt időszakban több polimergyártó (Dow, LyondellBasell, Exxon Mobil, Ineos Styrolution) is „order-stop”-ot hirdetett, elsősorban PE és PS területen. Ennek hátterében a bizonytalanra váló alapanyagellátás áll. A koronavírus-járvány miatt az üzemanyag fogyasztás jelentősen visszaesett mindenhol Európában. Ennek következtében az olajfinomítók kapacitáskihasználtsága is lecsökkent, amely miatt kevesebb NAPHTHA, etilén (C2) és propilén (C3) áll rendelkezésre. Egyelőre

nincs hiány polietilénből sem, csak az LDPE és LLDPE esetében kisebb a kínálat a megszokottnál.

A cikk megírásának pillanatában még korai a májusi szerződéses monomer árakról beszélni, azonban a további monomer árcsökkenés nagyon valószínű, különösen az alacsony olajárak miatt. Ennek következtében pedig lehetséges a további polimer árcsökkenés is. A polimer áremelkedés sok összetevős és májusban még kevésbé valószínű, hiszen a gazdasági élet helyreállítása nem fog megtörténni automatikusan a korlátozások feloldásával. Így az általános polimer kereslet sem lesz még erős májusban. A gazdaság egészét csak a kereslet visszaindulása mentheti meg. A legtöbb ország vezetése igyekezett valamilyen formában konzerválni a gazdaságot, megőrizni a lakosság fizetőképességét. Azonban a boltok újraindítása után fog kiderülni, hogy mennyire hajlandók az emberek költeni. Egészen biztos, hogy eltart május végéig a visszaindulás Közép-Európában. A nyár folyamán pedig lassan fog visszaállni a fogyasztói bizalom. A gazdaság visszarendeződésének valódi mértékét pedig leghamarabb október elején, az őszi szezonban láthatjuk meg. Ekkorra várunk stabil tendenciát a polimer árakban is.

A műanyag-feldolgozók is bizonytalanok, húsvét után kevesen vásároltak. Májusban is inkább erősebb polietilén és gyengébb polipropilén keresletre számítunk. A piacnak nem érdeke a további árcsökkenés, sőt inkább a polimer áremelkedés lenne előnyös. Az alacsony árak nem csak a polimergyártóknak jelentenek kisebb marzstot, hanem a műanyag-feldolgozóknak is. Ez pedig jelentős mértékben nyomot fog hagyni a műanyagipar szereplőinek 2020-as jövedelmezőségében.

2020.  
ÁPRILIS



## ALPERFORM® HYGIENIC ALAPANYAGOK

Antibakteriális védelem a nagyobb higiéniáért!

Az alábbiakban szeretnénk figyelmükbe ajánlani az ALBIS PLASTIC saját fejlesztésű ALBIS HYGIENIC Materials Biomaster Protected termékcsaládját! Portfóliónkban ezüst-ion alapú antibakteriális hatású mesterkeverékek és kompaundok széles választéka érhető el! Anyagaink antibakteriális védelmet nyújtanak a műanyag termékek felületén a teljes életciklus alatt.

Termékeink elsősorban az egysejtű organizmusok ellen hatásosak és bár vírusellenes hatásuk műanyag felületeken még nem bizonyított, várhatóan bizonyos mértékig ez is fennáll. Az ALBIS HYGIENIC alapanyagok mindenesetre segítenek csökkenteni a mikrobák tovább terjedését olyan, erre érzékeny környezetben is, ahol a legyengült emberek élnek vagy kezelést kapnak.

Termékeink az angliai Addmaster vállalat Biomaster adalékain alapulnak és egyedülállóak abban, hogy már 15 perccel az organizmusokkal történő érintkezésbe kerülés után kifejtik hatásukat.

A Biocide Product Regulation EC 528/2012 rendelet szerint az ezüst-ion biocidnek számít, így termékeink „Kezelt Terméknek” minősülnek. Az Egyesült Államokban történő felhasználáshoz az aktív adalékot az EPA (U.S. Environmental Protection Agency) regisztrálta.

Biomaster védett felület

A baktérium a Biomaster felületre kerül...

A baktérium elpusztul

Állandó termékvédelem!

### HYGIENIC alapanyagok előnyei:

- Antibakteriális védelem Log 3 és Log 4-es szinten
- Már 1%-os adalékolásnál is hatásos
- Transzparens termékeknél is alkalmazható
- Színezettségben nincsenek megkötések – kombinált mesterkeverékek igény szerint elérhetőek
- Teszt az antibakteriális hatásról az ISO 22196:2011 szabvány szerint, minősített laboratóriumokon keresztül
- Elérhető mesterkeverék és kompaund formában

Standard ALPERFORM® Biomaster Protection mesterkeverékeink:

ALPERFORM®

Hordozó polimer	Termék	Felhasználható
PE	ALPERFORM® PE HM AT 596	PE, PP, TPE
SAN	ALPERFORM® SAN HM AT 673	ABS, SAN, PS, PC/ABS
PA	ALPERFORM® PA HM AT 774	PA6, PA6.6
PC	ALPERFORM® PC HM AT 1000	PC, PC/ABS
TPU	ALPERFORM® TPU HM AT 119	TPU

További polimer bázisok is elérhetőek.

Standard ALCOM® Biomaster Protection anyagaink:

ALCOM®

Alap polimer	Termék
ABS	ALCOM® HM ABS 1000 AG 14077 NC001-00
PC	ALCOM® HM PC 1000 AG 14078 NC001-00
PC/ABS	ALCOM® HM PC+ABS 1000 AG 16152 NC001-00
PP	ALCOM® HM PP 1000 AG 14079 NC001-00

További színválaszték igény esetén elérhető.



# ORVOSI MŰANYAGOK, MELYEK FORRADALMASÍTJÁK AZ EGÉSZSÉGÜGYI IPART

Az orvosi műanyagok közé olyan polimerek, mint pl. a PVC, a polipropilén, a polietilén tartoznak, amelyek ellenállnak a hőmérsékletnek, a vegyi anyagoknak és a korrózióknak. Ezek a műanyagok tulajdonságaiknak (sokoldalúság, egyszerű sterilizálás, kiemelkedően biztonságos használat, tartósság, költséghatékonyság, környezetbarát jellemzők) köszönhetően átalakítják az egészségügyi ágazatot. Az orvosi műanyagokat általában eldobható termékek, gyógyszeradagoló eszközök és diagnosztikai műszerek előállításához használják. A jelentős egészségügyi beruházások, az egészség és a higiénia iránti növekvő aggodalmak szintén ezen műanyagok használatának bővülését jelzik előre.



△ Kutatók által kifejlesztett „műanyag bőr” segíti égési, vágási sérüléseknél a bőr regenerálódását

## AZ ORVOSI MŰANYAGOK SZEREPE AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN

Az orvosi műanyagok forradalmasítják az egészségügyi ipart! Számos betegkezelési módszerhez a korábban acélból, kerámiából vagy üvegből készült berendezéseket ma már ebből a tartós, költséghatékony anyagból készítik. Megkönnyítik az eszközök és berendezések sterilizálását és biztonságosabbá válását mind a betegek, mind az orvosok számára.

Mit jelent az orvosi, gyógyászati minőségű műanyag kategória? Az orvosi, gyógyászati besorolás azt jelenti, hogy a termékek, bármilyenek is legyenek, olyan gyártótól származnak, akinek működési engedélye van arra, hogy ilyen célú műanyagot állítson elő. Orvosi műanyagok gyártói esetében ez azt is jelenti, hogy orvosi végzettségű vezető felügyeli az anyagok gyártását és betartatja a hatósági előírásokat. Az orvostechinikai műanyag hő-, vegyszer- és korrózióállósága révén ellenáll a gyakori sterilizációs ciklusoknak, a gyógyászati célú és testből származó folyadékokkal, amelyekkel érintkezésbe kerül.

Milyen előnyökkel rendelkeznek az orvosi minőségű műanyagok, melyeket az egészségügyi ipar hasznosíthat?

### Sokoldalúság

Az orvosi műanyagoknak nagyon sok felhasználási lehetősége van az egészségügyben, az egyszerűtől a bonyolult megoldásokig. Ilyenek az eldobható gyógyászati termékek, például az ágyneműk, inhalációs maszkok és intravénás csövek, amelyeket az utóbbi évtizedekben cseréltek le a hagyományos anyagokról műanyagokra. Polimereket használnak tablettákban és különféle implantátumokban a katéterektől az ízületek helyettesítéséig. Egy modern kórházi szobában látható legtöbb dolog is valamilyen műanyagból készül.

### Könnyű sterilizálás

A sebészeti eszközök például ideálisak egyszeri használatra, ha orvosi műanyagból készülnek. A veszélyes fertőzések és

betegségek terjedését meg lehet akadályozni, ha a kezelés befejezése után ezeket az eszközöket eldobják a megfelelő hulladékkezelési eljárások figyelembevételével. Az orvostechinikai eszközökben használnak olyan speciális műanyagokat is, amelyek baktériumölő felülettel rendelkeznek. Az ilyen felületek nagyon hatékonyak a veszélyes baktériumok távoltartásában és elpusztításában, még akkor is, ha nem rendszeresen sterilizálják ezeket.

### Nagyobb biztonság

Mivel az orvosi műanyag törésálló és nem áteresztő, ezért kiváló megoldás a biológiailag veszélyes anyagok biztonságos szállítására. Az orvosi hulladék biztonságos eltávolítása segít megelőzni a veszélyes kórokozók terjedését. Az orvosi műanyagot a hamisítás ellen védő kupakokban is használják, biztosítva a betegek biztonságos gyógyszerellátását.

### Jobb életminőség

Az orvosi műanyagok az amputáltak életét is kényelmesebbé teszik. Mivel a műanyag a fröccsöntésnek köszönhetően nagymértékben személyre szabható, a beteg könnyű, tartós végtagpótlást kaphat. Számos műanyag hipoallergén, így a tradicionális orvosi anyagok, például a latex iránt allergiás betegek esetében a kezelés alatt kisebb a reakciók kockázata.

### Költséghatékonyság

Az orvosi műanyag széles körű felhasználhatósága, alacsony gyártási költségei és hosszú élettartama miatt a modern orvostudományban igen keresett befektetésnek számít. A fém- és üveggészülékek hajlamosak a korrózióra és törésre, míg a műanyag ellenáll mindkettőnek. Bár vannak olyan eszközök, amelyeket egyszer használnak, másokat viszont ismételt sterilizálásokhoz terveztek, így sokkal hosszabb az élettartamuk.

## Környezetbarát

Mivel a műanyagok újrahasznosíthatók, így az orvostechnikai eszközök számára az egyik legkörnyezetkímélőbb lehetőségeké váltak. Az orvosi műanyagoknak köszönhetően az egészségügyi szolgáltatóknak sokkal könnyebb megfelelniük a gyógyászati alkalmazási követelményeknek, ugyanakkor továbbra is környezettudatosak tudnak maradni.

## Jövőbeli innovációk lehetőségei

Az orvosi műanyagok kutatás-fejlesztése, az innovációk még nagyobb előnyökkel járhatnak az egészségügyi ágazat számára. A 3D nyomtatás megkönnyíti az olcsó, kényelmes protézisek készítését. Az injektálható műanyag elősegítheti a belső trauma okozta vérzés kíméletes megállítását. A lehetőségek száma végtelennek látszik.

## PIACI ÁTTEKINTÉS

Az orvosi műanyagok globális piaci méretét a piacutató cégek (Grand View Research, Market Researc Future) 2018-ban nagyjából 22,3 milliárd USD-ra becsülték és 2019-2025-re 6% körüli éves növekedési ütemmel számoltak. A növekedést elősegíti a várható fertőzés-megelőzési előírások bevezetése és korszerűsítése, valamint a műtéti, kórházi és járóbeteg ellátások egyre növekvő száma. Az olajárak ingadozása jelentős tényező a PVC, a polietilén, a polipropilén (PP) és a polisztirol áráira, a kapacitásbővítés és -csökkentés hektikussága szintén hozzájárul ehhez.

Az orvosi műanyagok piacát az értéklánc különböző szakaszainak átfogó integrációja jellemzi. Ez magában foglalja a nyersanyag előállításától kezdve a műanyagok és a végfelhasználói termékek gyártását a kórházak, magánklinikák és egészségügyi intézmények számára. Ezeket a polimereket világszerte számos módon szabályozzák. Európában az orvostechnikai eszközök az Európai Tanács által kiadott 93/42/EEC irányelv hatálya alá tartoznak, amely útmutatást ad ezek felhasználására. Az ilyen eszközökre vonatkozó európai előírások átalakítása várhatóan a regionális növekedést befolyásoló egyik kulcsfontosságú tényező lesz.

Az orvosi műanyag piac számos technológiai fejlődésen megy keresztül, amely az egészségügy számára korszerű, előremutató műanyagok gyártására vonatkozik. A vállalatok az új termékek fejlesztését az egyik legfontosabb stratégiaként alkalmazzák a piaci növekedés elérésére. Ezenkívül kulcsfontosságúak a piaci szereplők részéről a K+F-be történő jelentős mértékű befektetések modern termékek fejlesztésére.

A fokozott verseny valószínűleg erősíti a fogyasztók vásárlóerejét. A termékminőség és a versenyképesség a meghatározó tényezők, amelyek befolyásolják a vásárlóerő döntését. A nagy termelési mennyiségek, összekapcsolva az orvosi műanyagok könnyű elérhetőségével, a következő évek piaci hajtóerejeként működhetnek.

Az Egyesült Államok különböző államaiban a kormányzatok fokozott affinitást mutatnak a műanyag újrahasznosítása iránt, ezenkívül jelentős összegeket fektetnek be az egészségügyi kutatásba és fejlesztésbe, ez egy olyan lépés, amely várhatóan lendületet ad az orvostechnikai ipar növekedésének és az orvosi műanyagok piacának bővüléséhez vezet. Az USA-ban nő a biztosított személyek száma és az ebből következő orvostechnikai eszközök iránti igény várhatóan pozitív hatással lesz erre a növekedésre.



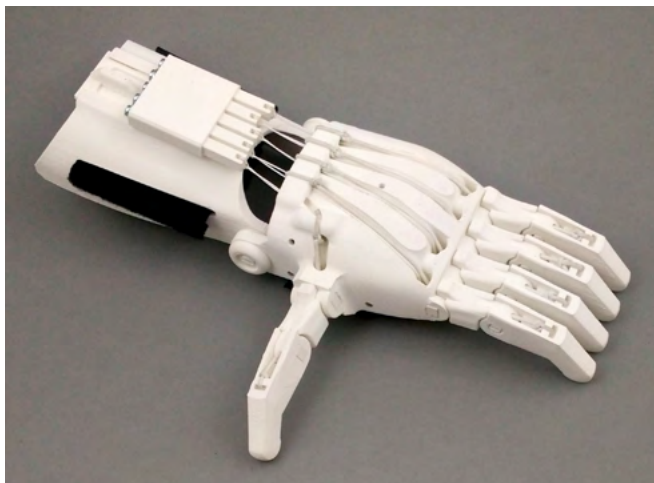
△ Extrudálással gyártott orvostechnikai cső katéterekhez, amely két polimer réteg között fém- vagy műanyag szálas fonatot tartalmaz erősítés céljából

Az ázsiai-csendes-óceáni térség a legnagyobb és egyben a leggyorsabb ütemben növekvő régió a gyógyászati műanyagok világpiacán. Kína és India az egészségügyi ágazatba jelentős összegeket fektet be a népesség növekedésének tulajdoníthatóan, a GDP bővülése javította az egyének életszínvonalát, a korai diagnózis és kezelés pedig tudatosította az emberekben ennek fontosságát. Az idősödő népesség és a betegségek nagyszámú előfordulása szintén hozzájárul az orvosi műanyagok általános növekedéséhez ezen a piacon.

Észak-Amerika részesedése a második legnagyobb a globális orvosi műanyag piacon a műanyagok felhasználására vonatkozó szigorú kormányzati politikák miatt. A térség orvosi ágazata az egyszer használatos műanyagok felé tolódik el, mivel ezek széles körben alkalmazhatók olyan termékekben, mint például sebészeti kábelek, csövek, ortopéd varratok, inhalációs maszkok, katéterek. A jelentős kutatás-fejlesztés, az orvosi műanyagok innovációja szintén az egészségügyi ágazat számára nyújt kiemelkedő támogatást. Az észak-amerikai életstílushoz kapcsolható rendellenességek és betegségek növekvő előfordulása



△ Vércukorszint mérő készülék ujjbegyszúróval, amely a műanyag és az elektronika kombinációjával laboratóriumi pontosságú eredményt ad



△ 3D nyomtatással készült kézprotézis

miatt a lakosság egészségügyi kiadásai elősegítik az orvosi műanyagok piacának növekedését. A gyógyszeripar gyors bővülése olyan országokban, mint Mexikó és Kanada pozitívan befolyásolja a piacot, elsősorban a gyógyszeripari csomagolások iránti kereslet miatt.

Európa szintén jelentős szerepet játszik többek között annak tulajdoníthatóan, hogy az egészségügyi ágazat folyamatosan törekszik az amputáltak életminőségének javítása, életük kényelmesebbé és könnyebbé tétele érdekében. A gyógyászati műanyag termékek személyre szabhatók például fröccsöntéssel, amely döntő szerepet játszik a protézisek gyártásában, ugyanakkor tartóssá és könnyűvé teszi ezeket. A fog és test alakformáló implantátumok növekvő elfogadottsága Európában szintén pozitív hatású. A fizetőképes kereslet és a kozmetikai fogászat előretörése támogatja a régió ezen termékek iránti igényét.

A Közel-Keleten és Afrikában is magas és növekvő ütemű a magánszektor beruházási aktivitása az egészségügyi ágazatban a reformoknak, például a kötelező társadalombiztosítás bevezetésének köszönhetően. Nő az olyan gyógyászatban használt termékek iránti kereslet, mint például az eldobható kesztyűk, a fecskendők és a katéterek. A közepes és az alacsony jövedelmű fogyasztók is egyre inkább igénybe veszik a magas színvonalú egészségügyi szolgáltatásokat.

Latin-Amerika orvosi műanyag piaca is fokozatosan nő az egészségügyi iparág fejlődésével párhuzamosan.

Alapanyagok tekintetében az orvostechnikai piacot a PVC, a polipropilén, a műszaki műanyagok, a polietilén, a polisztirol és a szilikonok felhasználása jellemzi.

A PP rendelkezik a legnagyobb piaci részesedéssel, ennek oka, hogy az egyik legsemlegesebb műanyag ebben a szegmensben, mivel csak szénből és hidrogénből áll. A hőformázható polipropilén használata lehetővé teszi nagy szilárdságú csomagolások előállítását, ezáltal kiemelkedő ütésállóságot biztosítva a csomagolt termékek számára. A polipropilén felhasználásával készült csomagolási megoldások rendkívül tartósak és sterilek, ami növeli keresletüket. A lágy polipropilénből készült boka-láb ortopédiai termékek támaszt nyújtanak a boka helyzetének és mozgásának vezérlésére, valamint a láb kisebb károsodásainak korrekciójára is használják a jobb szilárdsági és ütésállósági jellemzők miatt, amely tulajdonságok nélkülözhetetlenek az ilyen termékeknek.

Ezt követi a PVC, amely könnyen sterilizálható gőzzel, etilén-oxiddal és sugárzással, újrafelhasználható, de használata csökken a biztonsági kockázatok és a környezetvédelmi problémák miatt.

A PETG egy speciális műanyag, amely olyan tulajdonságokkal rendelkezik, mint a kiváló nedvesség- és oxigénzárás, nagyfokú átlátszósággal, ezáltal növelve az orvostechnikai eszközök alkotórészeinek csomagolóanyag igényét.

A polietilént növekvő mértékben használják tárolókhöz, fóliákhoz, csomagolásokhoz, orvosi tasakokhoz, katéterekhez, implantátumokhoz és különböző fedelekekhez. A polietilén minőségi termékek gyártásával kapcsolatos technológiai fejlődés várhatóan serkenti a bővülésüket.

Erős anyagokat, pl. ABS-t igényelnek az ujj, a lábujj és a láb rögzítése, a sarok védelme. Az ABS használatát ezen termékeknek a könnyebb hozzáférhetőség és a kiváló ütésállóság jellemzi. A polisztirolt különféle eszközök gyártásában használják, beleértve a dobozokat, poharakat, orvosi billentyűzeteket és nőgyógyászati eszközöket. A könnyebb sterilizálhatósága és átlátszósága miatt diagnosztikai műszerek, pipetták, lombikok és szövettenyésztési komponensek előállítására is ajánlják.

Az alkalmazás alapján a globális orvosi műanyag piacot eldobható eszközökre, gyógyszeradagolókra, diagnosztikai berendezésekre, katéterekre, sebészeti eszközökre lehet nagyjából felosztani. Ezek közül az eldobható, egyszer használatos termékek jelentős piaci részesedést képviselnek az orvostechnikai eszközök között, ilyenek például az injekciós tűk, a kesztyűk és az irrigációs eszközök.

## INNOVÁCIÓ

Az orvosi műanyag az egészségügyi ipar számos aspektusát átalakította, azonban sokkal nagyobb potenciállal rendelkezik, mint hogy egyszerűen ágyneműhöz és szikéhez használják. Még a protézisek és a mesterséges szervek hihetetlen fejlődése mellett is nehéz a műanyagra, mint a szervpótlás megvalósítható lehetőségére gondolni, pedig az orvosi minőségű polikarbonát, polipropilén, valamint az akrilnitril-butadién-sztirol (ABS)



△ Műanyagból készült oxigénmaszk a hozzá csatlakoztatható csővel



ideálisak ezekhez az eljárásokhoz, mivel többször sterilizálhatók és kiterjedten érintkezhetnek a testfolyadékokkal. Nem beszélve arról, hogy több műanyag is hipoallergén.

Az orvosi műanyag népszerűségének másik jelentős tényezője az egészségügyi innovációk terén a 3D nyomtatási technológia. A 3D-s nyomtatás a protézisek és a szervek létrehozásának gyakorlati eszközévé vált, amikor a 2000-es évek elején felfedezték, hogy az élő sejtek túlélhetik a tintasugaras nyomtatók fűvókáin keresztül történő „nyomtatást”. Manapság fejlett 3D nyomtatási technológiát alkalmaznak a polimerek és az élő sejtek összekötésére annak érdekében, hogy funkcionális, élő szövetet hozzanak létre, amely megőrzi alakját. Bár az orvosi műanyagok fejlesztése nem mindig igényli a 3D-s nyomtatást, ennek ellenére a technológia számos alkalmazásban segít. Álljon itt néhány innovációs példa.

**Ideiglenes mesterséges szívek.** Noha a technológia hosszútávú megoldásként még nem életképes, a speciális orvosi műanyagból készült mesterséges szívek segítenek meghosszabbítani a betegek életét a szívatültetésig. Ez a műanyagot hosszú távú tartóssággal és nagy fáradási ellenállással rendelkezik, így biztosítva a beteg egészségét és biztonságát, amíg szerves szív nem áll rendelkezésre. Ez a technológia különösen fontos azoknak a betegeknek, akiknek a szervezete korábban kilökte a szerves szívet, vagy „csak” szívelégtelenségben szenvednek, mivel a műanyag összetétele biokompatibilis, ezért nem lökődik ki a szervezetből és nem okoz további károsodást.

**Bőratültetés és bőr protézisekhez.** Bőr össejtekkel kombinálva műanyaggal lehetővé válik a bőratültetés égési sérüléseknél és fekélyek gyógyításánál. A kutatók „öngyógyító” polimereket is tanulmányoznak, amelyek a vágási sérülések után regenerálódnak. Ezeket egyszerűen melegíteni kell a vágásnál, hogy a polimer és a bőr összekapcsolódjon, ugyanakkor a mechanikai tulajdonságok is megmaradjanak. Egy másik vizsgált újítás az elektromosan vezető polimerek használata a szerves bőr által tapasztalt érzékenység utánzására. Ezek az orvosi műanyagok felhasználhatók érintésérzékeny protézisek készítésére, amely elősegítene a használók számára, hogy visszanyerjék a tapintás érzését. Ezek a fejlesztések azonban még gyerekcipőben járnak, még hosszú út áll előttünk, hogy elérhetővé váljon egy olyan valódi bőrpótlás, amely rugalmas, nyújtható, begyógyul és érez.

**Szerv utáztatok gyakorlati eljárásokhoz.** A 3D nyomtatás szervmásolatok létrehozását teszi lehetővé a sebészeknek, hogy gyakoroljanak ezeken, mielőtt ténylegesen megkezdénék a műtétet a páciensnél. Az MRI és CT vizsgálatok adatait betöltik egy 3D nyomtatóba, és egy tervezőprogram segítségével szinte ugyanolyan szervet nyomtatnak ki, mint az eredeti. Ezek a szervek általában orvosi minőségű műanyagokból vagy üvegből készülnek. A sebészek ezt követően a kezükben tarthatják a „szervet” és megtervezhetik a lehető legjobb műtéti megoldást, és akár gyakorolhatják is a kiválasztott eljárást. Bonyolult műveleteket hajthatnak végre sokkal alacsonyabb kockázattal a betegre nézve.

A fröccsöntés szerepe a gyógyászati iparban gyorsan növekszik, a gépgyártók az igényeknek, követelményeknek megfelelően adaptálják termékeiket. Az orvositchnológiai piac dinamikus

fejlődési lehetőségeket kínál több irányban. Először, mert az új anyagok folyamatosan lépnek be a piacra és kiszélesítik az alkalmazási területeket. Másodsor, a szerszámtechnológiában és az orvostechikában alkalmazható eljárásokban folyamatos a műszaki előrehaladás, példaként említhető a mikromechanika és a mikrofluidika. A feldolgozástechnológiai eljárások tekintetében pedig a folyékony szilikoncaucsuk (LSR) feldolgozása, a mikrofröccsöntés vagy a többkomponensű gyártás.

Noha a műanyagok nagy részét az orvostechikái iparban fröccsöntéssel dolgozzák fel, a fóliák extrudálása is óriási jelentőségű, különösen a csomagolásban, és nagyon nagy igény mutatkozik a hőformázásra is.

Az orvosi műanyagok piacát számos gyártó jelenléte jellemzi mind helyi, mind nemzetközi viszonylatban. Az alapanyag gyártók stratégiai együttműködésre törekzenek az orvostechikái termékeket és alkatrészeket gyártó cégekkel, ami keresletet generál, ugyanakkor csökkenti számukra a nyersanyag-beszerzési és általános költségeket is.

Néhány kiemelkedő szereplő ezen a területen: Exxon Mobil, BASF, DuPont, Evonik, Celanese, Dow Chemical, GW Plastics, Covestro, Solvay, Lubrizol, Röchling Group, Tekni-Plex, Eastman Chemical, Saint-Gobain Performance Plastics, Trinseo, Ensinger, Fortune Medical Plastic Products.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ



△ Képkalkító felvételekből nyert adatok segítségével 3D nyomtatással készült műszív, amely segíti a sebészeket a műtetre való felkészülésben

## BÍRÓ GERGŐ ZALÁN TOVÁBB GONDOLTA ÉS TOVÁBB ADJA KORTÁRSAINAK AZ MMSZ KONFERENCIÁN HALLOTTAKAT

# MEGVÁLTOZTATNI A MEGVÁLTOZTATHATÓ DOLGOKAT

**A KÖRNYZETKÁROSÍTÓ ANYAG** – majd a következő dián az **ANYAG** áthúzva, és feltűnik helyette az a szó: **EMBER**. Az üzenet nem új. A műanyagiparban dolgozók alaptézise. Ami most mégis különössé teszi ezt a mondatot az az, hogy ezt egy 17 éves fiatalembertől hallhattuk. Bíró Gergő Zalán, a székesfehérvári Teleki Blanka Gimnázium 11.c osztályos diákja decemberben vett részt az MMSZ *Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga* című konferenciáján, ahol dr. Czigány Tibor akadémiai székfoglalóját hallgatva kapta az inspirációt arra, hogy tovább gondolja és tovább adja az ott hallottakat kortársainak.



Bíró Gergő Zalán tudományos diákköri előadására hívt meg fizika tanára, Vörös Ágnes. Teljesen megtelt a tanterem, közel harminc diák volt kíváncsi erre a szerda délutáni fakultatív programra. Előzetesen annyit tudtam Gergőről, hogy gyakorlott előadó, korábban szépbeszéd és retorika versenyt is nyert, és elmélyülten tanulmányozza az őt körülvevő világot. De nemcsak tanulmányozza, bevon ebbe másokat is. Felelősségre sarkall. Családot, diáktársakat, tanárait, mi több, kilépve iskolája falai közül, felkeresi előadásával egyre szélesebb körben kortársait is.

Gergő előadása kezdetén kijelentette, a környezetvédelem hatalmas területet ölel fel, így ő ezen belül csak arról a kiragadott témáról beszél, ami talán legközelebb áll társaihoz és amiről azt gondolja, korosztályának módjában áll változtatni. Vagyis a műanyag csomagolóanyagok előnyeiről, sokoldalúságáról, a túlsomagolás veszélyeiről, kismértékű újrahasznosításáról és a műanyagokkal való szemételésről.

*Ha ennyire értékes anyagról beszélünk, ha ennyire sokoldalú a felhasználása, ennyi jó tulajdonsága van, akkor hol a hiba? Miért támadják olyan sokan a műanyagot?* – tette fel a kérdést hallgatóságának. A válasz, amit a középiskolások kaptak: ne a műanyagot hibáztasd, hanem magadat, ha műanyagszeméttel találkozol! Felsorakoztatta a környezetvédők által hozott érveket (csapvizet igyál saját üvegből, vászon táskával járd bevásárolni, ne vegyél több élelmiszert, mint amire szükséged van), de adott alternatívát is – gyűjtsd szelektíven a hulladékot, komposztálj, javítsd/ javítsd meg újra, ami elromlott, ne vegyél meg valamit csak azért, mert jól néz ki, szép a csomagolása, de ami a legfontosabb: lépj ki a komfortzónádból és változtass a szemléleteden, s ha ezzel megvagy, változtass társaidén is.

Soha nem érkezett hozzánk eddig visszajelzés, milyen szinten gyűrűzik tovább a Magyar Műanyagipari Szövetség rendezvényének hatása. Gergő elköteleződése talán ezért is nyugtázott le minket. Előadását követően elárulta, tájékozottsága a kémia és a

környezetvédelem terén, kiállása a műanyagok mellett nem azt jelenti, hogy vegyész-mérnöknek készül. Az orvosi pálya vonzza.

### **Hogyan terelődött mégis ebbe az irányba a figyelme?**

Egyházi iskolába jártam, ott találkoztam először a teremtett világ védelmével, minden más ennek egyenesági leszármazottja. Ott kerültem kapcsolatba Nobilis Márió atyával, több előadását hallgattam meg ezzel kapcsolatban, ezt követően kezdtem el ezzel a témával foglalkozni, amit megerősített az MMSZ decemberi rendezvénye a Magyar Tudományos Akadémián, különösképpen dr. Czigány Tibor akadémiai székfoglalója. Ez egy nagyon meghatározó előadás volt, élvezetes és szemléletformáló. Ott kaptam ihletet. Ezt követően készítettem el ezt a prezentációt, ami úgy tűnik, egyre több diáktársamat érdekel. A téma azonban továbbra is formálódik bennem, folyamatosan hozzáolvasok és az előadásomat is ennek megfelelően alakítom.

**Ami engem a mai előadásában megragadott, az az volt, hogy nem csak a saját érdeklődését elégíti ki, hanem fontosnak tartja, hogy saját korosztályának szemléletét is formálja. Ez tudatos törekvés?**

Igyekszem mindig elmondani másoknak is azt, amit gondolok. Tisztában vagyok persze azzal is, hogy mindenkire nem lehet hatni ilyen előadással meg posztterekkel, de ha már abból a 30 diáktársamból, aki ma meghallgatott, legalább ötöt megfogott az, amiről beszéltem, és a jövőben ezekre ők is odafigyelnek majd, aztán később gyerekeiknek is ezt tanítják, esetleg rászólnak barátaikra, hogy például a PET palackot ne dobják a sima kukába, már célba ért az üzenetem.

Ez a mai volt a harmadik előadásom, de sikerült megtartanom egy másik középiskolában is, tanárnőm pedig abban segít, hogy elvigyük a város még több iskolájába, de ha lehetőség adódik,

szívesen bemutatom a prezentációt más városokban is. Ez egy olyan téma, amit folyamatosan frissíteni kell, mert több adat és információ nem állja meg évek múlva a helyét, de én ezt szívesen csinálom. Szerintem olyan információk vannak benne, ami sok embernek hasznos lehet. Azért is gyűjtöttem össze a végén olyan tanácsokat, amik a gyakorlatban is felhívják a figyelmet arra, mi mit tehetünk környezetünk védelméért, bár ezekkel sok helyen lehet találkozni, de tanórai keretek között jobban koncentrálnék a felé kortársaim figyelmére, hogy megjegyezzék ezeket, míg egy buszmegállóban kihelyezett plakátot egyáltalán nem biztos, hogy elolvasnak.

### **Említette a teremtésvédelmet, melynek kapcsán a műanyagot emelte ki. Miért éppen ezt?**

Azért, mert a műanyagot éri az a vád, hogy ördögtől való, és nevezik meg a környezetszennyezés fő bűnbakjának. Eddig mindenhol azt hallottuk, hogy veszélyezteti az élővilágot, hogy az óceánokon és tengereken műnyagszigetek alakulnak ki, az akadémiai előadás azonban ráirányította a figyelmemet arra, hogy meg kellene azt is vizsgálnunk, mi van a felszín alatt. A média által ismertetett és a valóság közötti különbségen kezdtem el gondolkodni és kialakítani azokat a napi rutinszerű feladatokat, amit bárki megtehet azért, hogy a műanyag ne szemétként éljen a köztudatban. Tanárain segítségével például átgondoltuk, mi lehet a feladat ezzel kapcsolatban az iskolában, így a folyosókon elhelyezett szelektív gyűjtők mellett a Diákönkormányzat felvetve tervei közé papírból készült szelektív hulladék-gyűjtő edények termékekben történő elhelyezését is. Én magam egy ideje olyan

tollat használok, amiben lehet betétet cserélni, otthon pedig szigorúan szelektíven gyűjtünk mindent, amiben partnerek szüleim és testvéreim is. Székesfehérváron élek, az önkormányzat itt már évek óta megvalósította a lakosság körében a szelektív gyűjtést, de emellett építettünk a kertünkben még három komposztálót is. Amikor hazamentem decemberben a budapesti előadásról, elmondtam a családomnak, mit hallottam. Örültem annak, hogy mindenki egyetértett azzal, hogy otthon is meg kell mindent tennünk annak érdekében, hogy amit csak tudunk, újrahasznosítsunk.

**Azt mondta, orvosnak készül. Azon gondolkodom, hogy az orvostudomány irányában vajon hogyan lehet érvényesíteni a környezettudatosságot akkor, amikor az orvosi eszközök nagy részét egyszer használatos eszközök teszik ki, és a műanyagipar csúcstechnológiája, a 3D nyomtatás is már az orvostudományt szolgálja.**

Gerincproblémám miatt sajnos születésem óta sok időt töltök orvosok között, viszont nagyon megtetszett ez a világ. Kiskorom óta vonzódok az orvostudományhoz, talán innen jött az érdeklődésem a biológia, a fizika és a kémia iránt. Ugyanakkor, mivel sok időt töltök kórházakban, nem kerülte el figyelmemet az sem, hogy például egy műtét után egész halom egyszer használatos eszköz kerül a szemétkébe. Azt gondolom, ennek lehet más megoldása is. Van még időm arra, hogy kigondoljam, hogyan. Bizonyosan van olyan területe a gyógyításnak, amin a környezettudatosság szellemében kell változtatni. Talán ezért alakult ki az átfogó érdeklődésem, mindenesetre azon leszek, hogy új ötletekkel itt is megváltoztassam a megváltoztatható dolgokat.

J. MEZŐ ÉVA

**RESINEX**

## Distribution of *Plastics & Elastomers*

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

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

web: [www.resinex.hu](http://www.resinex.hu)

Telefon: +36 1 371 1831

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

web: [www.trans-sped.hu](http://www.trans-sped.hu)

Telefon: +36 34 586 622



# ADDITÍV GYÁRTÁSTECHNOLÓGIÁVAL KÉSZÜLT, POLITEJSAV MÁTRIXÚ KOMPOZITOK VIZSGÁLATA

## INVESTIGATION OF POLYLACTIC ACID COMPOSITES MADE BY ADDITIVE MANUFACTURING TECHNOLOGY

TÓTH CSENGE<sup>1</sup>KOVÁCS NORBERT KRISZTIÁN<sup>1</sup>

Napjainkban az additív gyártástechnológiák (AM) interdiszciplináris térhódítása tapasztalható, és ez elérte a termoplasztikus kompozitok ágazatát is. Bár a szegmensben a magas termelékenység miatt vitathatatlanul a fröccsöntés dominál, a technológia korlátozott az elérhető szálhossz és a termékben kialakuló szál-orientáció szabályozása tekintetében. A 3D nyomtatás megoldást jelenthet ezekre a problémákra, így egy ígéretes alternatíva lehet a hőre lágyuló mátrixú kompozitok gyártástechnológiái között. Kutatómunkánk során célunk az ömledékrétegezéssel alapuló (FDM) additív gyártástechnológia lehetőségeinek feltérképezése volt. Különböző típusú rövid erősítőszálak hatásait vizsgáltuk a szerkezetek mechanikai tulajdonságaira, amely érdekében saját készítésű filament alapanyagokból készült próbatesteken mechanikai és optikai vizsgálatokat végeztünk, különböző kitöltési orientációk esetén.

Nowadays, there is an interdisciplinary expansion of additive manufacturing (AM) technologies which has reached the thermoplastic composite industry as well. While injection molding is undoubtedly a dominant technology in the segment due to its high productivity, it is limited in terms of fiber length and orientation. However, with AM technologies the manufacturing of end products with unique reinforcements became feasible, therefore AM has a good potential to grow among thermoplastic composite technologies in the upcoming years. In this study the development of short fiber reinforced composite materials is performed along with the mechanical characterization of the samples produced by fused deposition modeling (FDM) technology. The effect of infill orientation and fiber length is also considered.

## 1. BEVEZETÉS

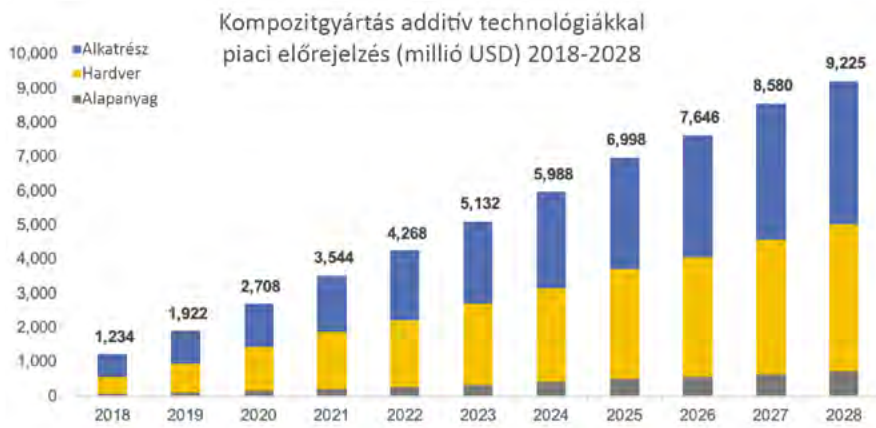
Az utóbbi években intenzív kutatás zajlik az additív gyártástechnológiával előállított kompozitok témakörében, és az alkalmazható anyagok és a technológia fejlődésének köszönhetően ezek az eljárások a gyors prototípusgyártás mellett egyre nagyobb szerepet kapnak végtermékek közvetlen gyártásában is. Az FDM

nyomtatás esetén a termékek mechanikai tulajdonságainak javítása érdekében egyre elterjedtebb a vágott vagy folytonos szál-erősítés alkalmazása. A kompozitok egyik előnye a nagy fajlagos terhelhetőség, amely az erősítőszál és a mátrixanyag közti kiváló adhézióval és a szálak terhelési irányba való rendezésével érhető el. Az FDM technológia által az erősítőszálak orientációja akár rétegenként változtatható, így az igénybevételi irányoknak megfelelően erősített termékek hozhatók létre [1]. A technológia erőssége a magas szintű automatizálhatóságban és a tervezési szabadságban rejlik, és ezeknek az előnyöknek köszönhetően kiválóan beilleszthető a korszerű Ipar 4.0 rendszerekbe is. Bár a hagyományos eljárásokkal készült kompozitok mechanikai teljesítményének fölénye még vitathatatlan, a jövőben az additív technológiákkal való kompozitgyártás piaci részesedésének intenzív növekedése várható (1. ábra) [2].

Az FDM technológiával ma már rövid és folytonos erősítőszálak alkalmazása is lehetséges. A rövid szálú kompozitgyártás alapanyaga a vágott szálakat tartalmazó filament, amelyet a granulátum mátrixanyag és a szálak száraz vagy ömledék állapotban történő keverését követően extrúzióval állítanak elő. Az FDM alapú nyomtatók egységesen 1,75 mm átmérőjű filamenttel dolgoznak, így a szálhúzáshoz fontos a megfelelő szerszám és az előírt túrést biztosító mérő és kalibráló berendezés alkalmazása. Erősítőszálakat tartalmazó filament bármilyen FDM nyomtatóval feldolgozható, azonban a technológiára jellemző szűk fúvókák miatt 30 tömegszázalék száltartalom felett már gyártási problémák léphetnek fel [4, 5]. Bár a fröccsöntött, rövid szálú kompozitok területén ismert, hogy a száltartalom növelése (egy adott határértékig) a termék mechanikai tulajdonságainak javulását okozza, az FDM technológia esetén eltérő eredmények mutatkoznak meg [6]. Szénszállal erősített ABS kompozitok húzószilárdságát tekintve, Tekinalp és társai [5] kutatása alapján a szilárdsági jellemzők szempontjából optimális száltartalom 30 m%, míg Ning és társai [7] kutatásában ugyanez az anyagpár esetén a kedvező száltartalom csak 5 m% volt. A különböző eredményeket az egyes kutatások során alkalmazott eltérő nyomtatási paramétereken túl a maradó szálhosszok közti különbség is okozhatja.

A száltartalomnak a mechanikai tulajdonságok módosítása mellett jelentős szerepe van a maradó szálhossz szempontjából is, hiszen a száltartalom növelésével nő a töredezés mértéke a feldolgozás során [5]. A végtermékben mérhető szálhossz növelésére többféle módszert megismerhetünk a szakirodalomból (nagyobb kiindulási szálhosszal való gyártás [8], egycsigás extruder alkalmazása [9], folytonos szál direkt bevezetése az

<sup>1</sup> Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rakpart 3.



1. ábra: Az AM technológiákkal való kompozitgyártás piaci előrejelzése [3]

extruderbe [10]), a kritikus szálhossz elérése azonban még sok esetben problémát okoz.

Az FDM technológiával készült kompozitok ígéretes tulajdonsága a szabályozható szálorientáció, amely a fúvóka kialakítása és az elhúzási sebesség hatására jellemzően a nyomtatási iránnyal párhuzamos [11]. A gyártás előkészítésére alkalmazott szoftverek lehetővé teszik az egyes nyomtatási rétegek mintázatának egyéni megválasztását, így az erősítőszálak orientációja a termék várható igénybevételei szerint alakítható ki.

Az általunk feldolgozott kutatások túlnyomó többsége rövid szénszálak kompozitokat vizsgál, így a célunk az alkalmazott erősítőanyagok palettájának bővítése volt. A legelterjedtebb száltípusok (szén- és üvegszálak) mellett bazaltszálakat is alkalmaztunk, amely kiváló mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, természetes erőforrásból származik és alacsonyabb az előállítási energiaigénye, így jó alternatívája lehet az üvegszálaknak [8]. A szálorientáció hatásának vizsgálata érdekében kétféle kitöltési mintázatot használtunk. Mechanikai méréseket végeztünk, továbbá célunk volt az adhéziós viszonyok vizsgálata és az FDM technológia során bekövetkező száltöredezés mértékének elemzése is.

## 2. ALAPANYAGOK ÉS ALKALMAZOTT BERENDEZÉSEK

Munkánk során politejsav (PLA) mátrixanyag alkalmazása mellett döntöttünk a PLA kiváló nyomtathatósága miatt. A kompozit filamenteket Ingeo 3100HP PLA (NatureWorks) típusú mátrixanyag és vágott szén- (Zoltek PX35), üveg- (Camelyaf) és bazaltszálak (Kamenny vek) alkalmazásával állítottuk elő, a száltartalom minden esetben 5 m% volt. Az alapanyagok 80 °C-on, 4 órán át tartó szárítását követően Labtech LTE 26-44 típusú ikercsigás extruderrel végeztük a szálgyártást, ahol az FDM technológiához szükséges szálátméret (1,75 mm) az elhúzási sebesség szabályozásával állítottuk be. Az első extrudálást követően ingadozó átmérőjű kompozit szálakat kaptunk, amely változó anyagkihozattal eredményezett a nyomtatás során, továbbá az FDM nyomtató fúvókájának eltömődését okozta, így szükséges volt a szálak granulálása és újbóli extrúziója. A második feldolgozás megfelelő minőségű filamenteket adott. A felhasznált erősítőszálak tulajdonságait az 1. táblázat mutatja be, a szálgyártás folyamata a 3. ábrán látható.

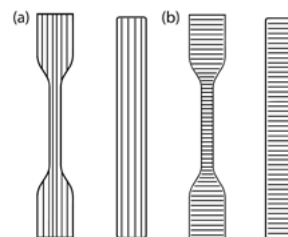
1. táblázat: Vágott erősítőszálak jellemző tulajdonságai

Száltípus	Kiindulási szálhossz [mm]	Névleges szál-átmérő [ $\mu\text{m}$ ]	Felületkezelés
bazalt	6	13-21	szilán
szén	6	7,2	N/A
E-üveg	6	13	szilán

A próbatesteket CraftBot Plus típusú, FDM alapú berendezéssel gyártottuk a 2. táblázatban összefoglalt paraméterek mellett. Mindegyik mintát unidirekcionális rétegekből építettük fel, ahol a kitüntetett irány a próbatestek hosszával párhuzamos vagy az arra merőleges irány volt a 2. ábrán látható módon. A kitöltés foka 100%, a kontúrréteg vastagsága 0,4 mm volt.

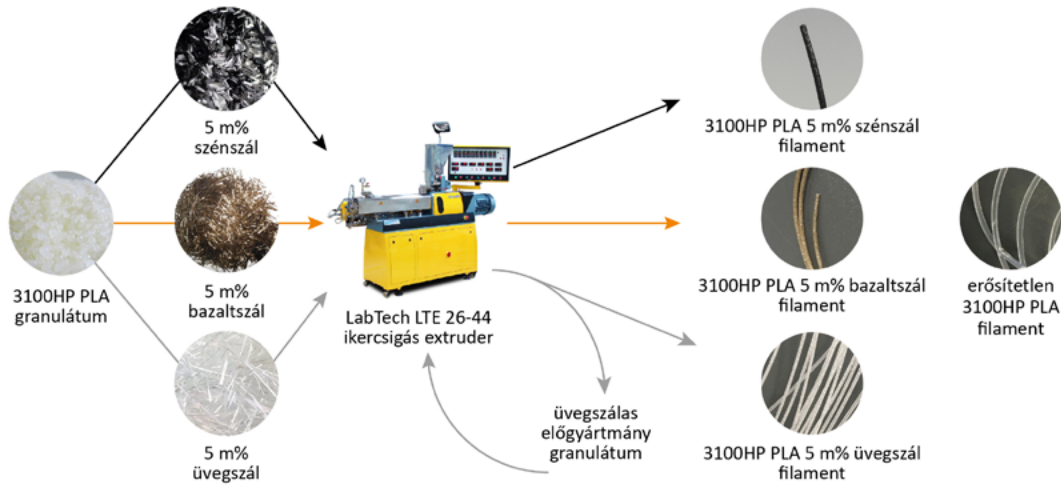
2. táblázat: FDM gyártási paraméterek

Extruderfej hőmérséklet	215 °C
Munkasztal hőmérséklet	60 °C
Fúvóka átmérő	0,4 mm
Rétegvastagság	0,2 mm
Kitöltési orientáció	0°, 90°



2. ábra: A gyártás során alkalmazott kitöltési orientációk: (a) a próbatestek hosszával párhuzamos (0°), (b) a hosszra merőleges (90°)

A nyomtatott szerkezetek mechanikai tulajdonságainak összehasonlítása érdekében először kvázistatikus szakítóvizsgálatot végeztünk Zwick Z005 típusú gépen az MSZ EN ISO 527-2:2012 szabvány alapján [12]. Az elhúzási sebesség 5 mm/perc volt. Ezt követően hárompontos elrendezésben kvázistatikus hajlítóvizsgálatokat végeztünk az MSZ EN ISO 178 szabvány szerint 5 mm/perc vizsgálati sebességgel [13]. Végül a minták fajlagos ütőmunka értékeinek méréséhez műszerezett Charpy-féle ütve hajlító vizsgálatot alkalmaztunk 2 Joule-os kalapáccsal, bemeztett próbatesteken az MSZ EN ISO 179 szabvány alapján [14].



3. ábra: A vizsgálati minták alapanyagai, a gyártási folyamatok és az alkalmazott berendezések

A szálhossz eloszlás mérésekhez mintákat vettünk a filamentekből, illetve az FDM feldolgozást követően is. Ezeket égetőkemencében 500 °C-on kiégettük, majd a visszamaradó szálat üveglapon eloszlattuk és optikai mikroszkópos felvételeket készítettünk Keyence VHX 5000 típusú berendezéssel. A vizsgált minták elemszáma mindegyik esetben 300 darab volt. Az adatok feldolgozásához az ImageJ szoftvert alkalmaztuk. Végül a kompozit szerkezetek porózussága és az adhéziós viszonyok vizsgálata érdekében a próbatestek kriogén töretfelületeiről pásztázó elektronmikroszkópos felvételeket készítettünk JEOL JSM 6380LA típusú berendezéssel.

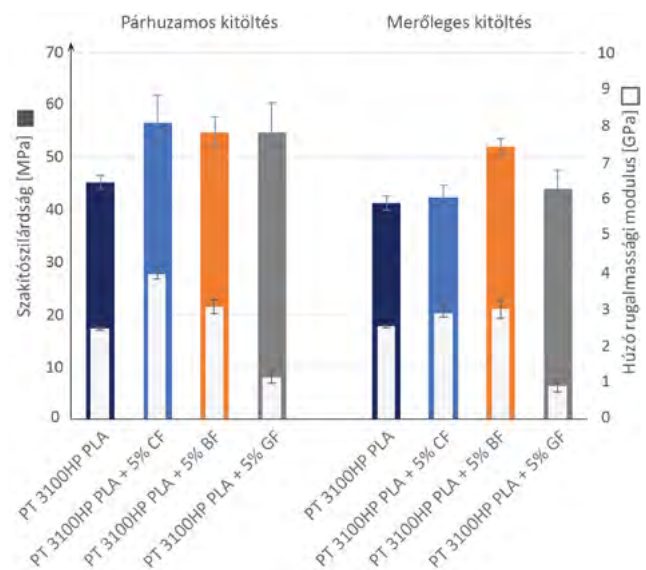
### 3. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

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

#### 3.1. MECHANIKAI TULAJDONSÁGOK

A kvázistatikus szakítóvizsgálatok eredményei a 4. ábrán láthatók. A párhuzamos kitöltési orientáció esetén mindhárom erősítőszál típus a szakítószilárdsági értékek közel 20%-os növekedését eredményezte, a húzó rugalmassági modulusz azonban csak a szén- és a bazaltszálak esetén nőtt. A merőleges kitöltési orientációnál csak a bazaltszálak kompozit szakítószilárdsága haladta meg az erősítetlen anyag értékét. A kitöltési orientáció a bazaltszálak minták szilárdságát nem befolyásolta számottevően, a szén- és az üvegszálak minták esetén azonban nagyobb mértékű (20-25%-os) eltérés figyelhető meg az értékek között. A szénszálak PLA kompozitok szilárdsági értékeinek orientációtól való függését a gyengébb rétegek közötti adhézió magyarázza, és ez összhangban van a szakirodalomban említett eredményekkel is [8, 9].

A kvázistatikus hajlítóvizsgálatok eredményeit az 5. ábra mutatja be. A kompozitok szilárdsági értékei nem haladták meg a referencia anyag értékeit, sőt, a merőleges kitöltési orientáció esetén csökkentek is, a legnagyobb mértékben a szénszálak anyag esetén. A hajlító rugalmassági modulusz a párhuzamosan nyomtatott szénszálak minták esetén majdnem megkétszereződött az erősítetlen anyaghoz képest, ezen kívül azonban nem mutatott számottevő változást. A szakítószilárdságokkal össze-



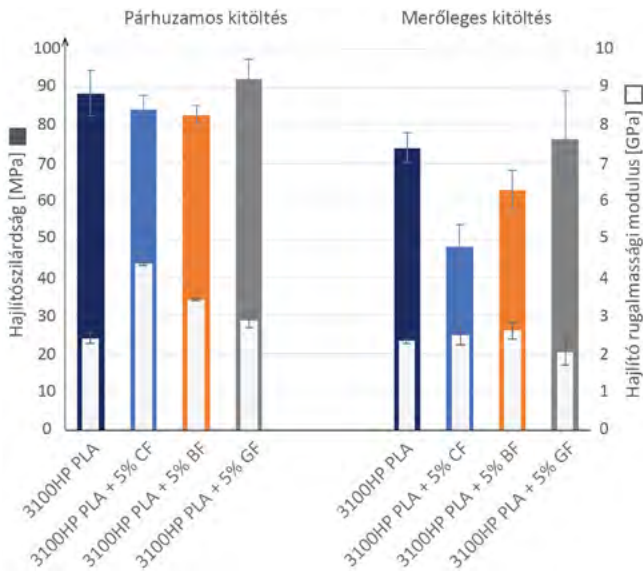
4. ábra: Szakítószilárdság és húzó rugalmassági modulusz értékek

hasonlítva megállapítható, hogy a hajlítószilárdsági értékek erősebben függenek a kitöltési orientációtól. Az eredmények és a feldolgozott szakirodalom alapján is arra következtethetünk, hogy az 5 m% száltartalom nem elegendő a szilárdsági értékek növeléséhez [8].

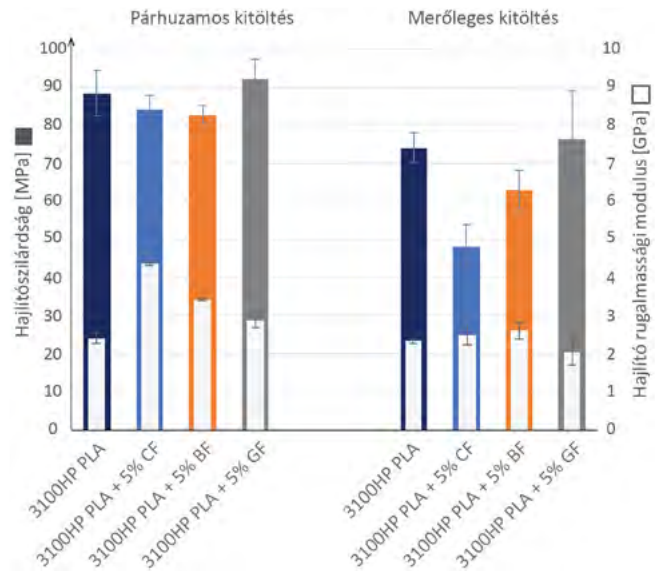
A Charpy-féle ütve hajlító vizsgálatok eredményei a 6. ábrán láthatók. Párhuzamos kitöltés esetén a bazaltszál kivételével mindegyik kompozit alapanyag sikeresen növelni a fajlagos ütőmunka értékét, azonban a merőleges kitöltés esetén a mátrixhoz képest minden esetben kisebb értékeket mérünk. A bemutatott eredmények oka lehet a gyenge határfelületi kapcsolat, valamint a szálgyártás során fellépő nagymértékű száltöredés. Az eredmények relatív nagy szórása a szerkezetek inhomogenitásából és a kis száltartalomból adódhat, hiszen kevés szál esetén statisztikailag kisebb eséllyel akadályozza a repedésterjedést az erősítőszál.

A 3. táblázat a párhuzamos és a merőleges nyomtatási orientációk esetén mért szilárdsági értékek közti különbséget mutatja be, százalékként kifejezve. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a nyomtatási orientációnak a szénszálak kompozitok esetén van a legnagyobb szerepe a mechanikai tulajdonságokra.





5. ábra: Hajlítószilárdság és hajlító modulusz értékek



6. ábra: Fajlagos ütőmunka értékek

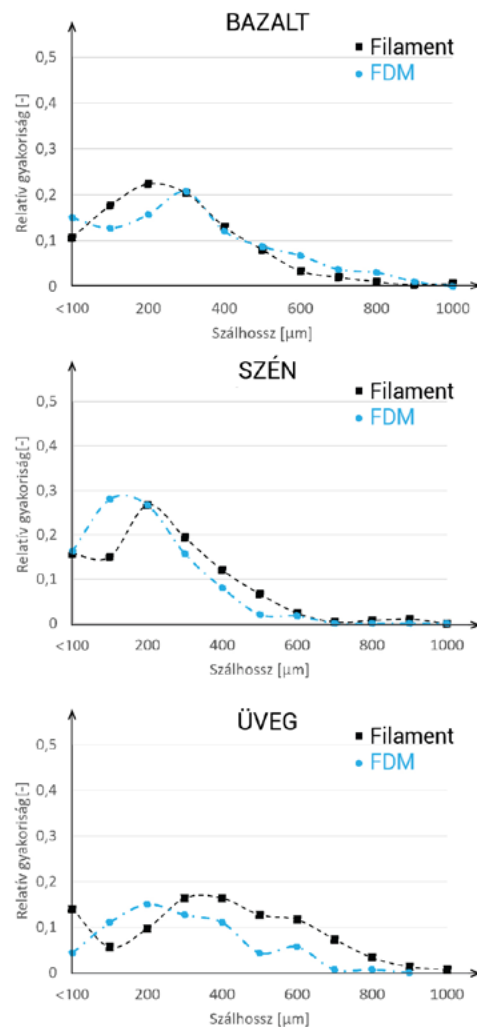
3. táblázat: Párhuzamos és merőleges nyomtatási orientáció esetén mérhető eltérések

	Párhuzamos és merőleges kitöltés közti eltérés [%]			
	PLA	GF	CF	BF
<b>Szakítószilárdság [MPa]</b>	9	20	26	5
<b>Hajlítószilárdság [MPa]</b>	16	17	43	24
<b>Fajlagos ütőmunka [kJ/m<sup>2</sup>]</b>	6	45	63	48

### 3.2. SZÁLHOSSZ ELOSZLÁS MÉRÉSEK

A szálhossz eloszlásokat a 7. ábra mutatja be. Az eredmények alapján egyrészt megállapítható, hogy az üvegszál alapanyagban mért maradó szálhossz a kétszeres extrúzió ellenére nem csökkent nagyobb mértékben, mint a bazalt- és a szénszálak esetén, amelyeket csak egyszeresen dolgoztunk fel. A bazaltszálak eloszlását vizsgálva megállapítható, hogy az FDM feldolgozás eredményeként nőtt a 100  $\mu\text{m}$  hosszánál rövidebb szálak aránya, a görbe maximuma azonban nem tolódott el jelentősen. A szénszálak esetén a 200  $\mu\text{m}$  nél hosszabb szálak aránya csökkent, a legnagyobb arányban jelen lévő szálhossz értéke 100-200  $\mu\text{m}$ . Hasonlóan, az üvegszálaknál is a domináns maradó szálhossz 200-300  $\mu\text{m}$ . Az eredményeket szakirodalmi adatokkal összehasonlítva megállapítható, hogy az általunk készített kompozitok maradó szálhossza megegyező vagy nagyobb a vizsgált kutatásokban közölt szálhossz eredményeknél [9].

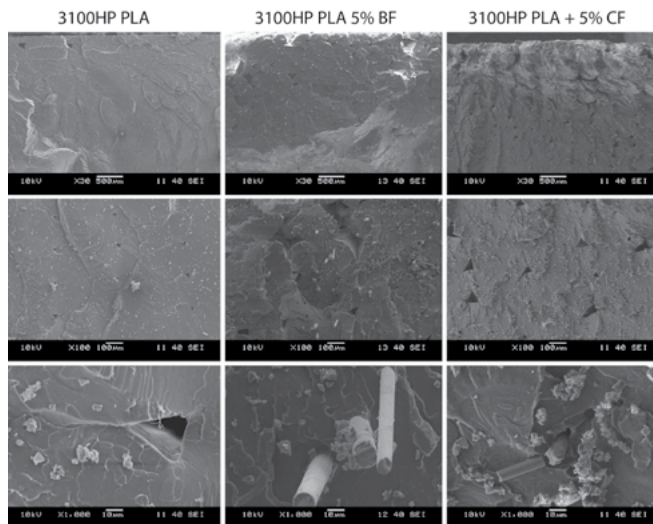
A maradó szálhossz mérése után, szakirodalmi adatokra támaszkodva elméleti kritikus szálhossz értékeket számítottunk, amely politejsav mátrixanyagra vonatkoztatva a bazalt esetén 600-1000  $\mu\text{m}$ , a szénszálaknál 1200  $\mu\text{m}$ , az üvegszálaknál pedig 800-1200  $\mu\text{m}$  hossz volt [15, 16]. Megállapítható, hogy egyik alapanyagban mért maradó szálhossz sem esik a becsült tartományba, bár a bazalt- és az üvegszálak esetén már előfordulnak az elméleti hosszt elérő szálak. A maradó szálhossz kíméletesebb feldolgozással növelhető, míg a kritikus szálhossz a szálak megfelelő felületkezelésével csökkenthető.



7. ábra: FDM technológia hatása a szálhossz eloszlásra

### 3.3. PÁSZTÁZÓ ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATOK

A próbatestek kriogén töretfelületeiről készült felvételek a 8. ábrán láthatók. A vizsgált anyagtipusok a bazalt- és szénszálak kompozitok, illetve az erősítetlen alapanyag. A legnagyobb mértékű porózusság a szénszálak minta esetén figyelhető meg, ahol az extrudált filamentszálak között megjelenő üregek az egész



8. ábra: Szál-mátrix adhézió és porózusság vizsgálata pásztázó elektronmikroszkópos felvételek alapján

keresztmetszet mentén jelen vannak. Ezek a geometriából adódó anyagiányosságok a bazaltszálás minta esetén kisebb arányban jelennek meg, azonban nagyobb méretű légzárványok is megfigyelhetők. A nagyobb anyagiányosságok oka valószínűleg a nyomtatás során bekövetkező változó anyagkihozatal, amely a saját készítésű filament átmérőjének változó méretével magyarázható. A felvételek alapján a bazaltszálás kompozit esetén a politejsav mátrixanyag rátapadt a szálakra, így jobb szál-mátrix adhéziót feltételezhetünk, a szénszálak esetén azonban nem figyelhető meg ilyen jellegű kapcsolat. A szál-mátrix adhézió vizsgálata során szem előtt kell tartani, hogy a felhasznált bazaltszálak és az üvegszálak is szilán alapú felületkezeléssel készültek, amelyet a gyártó epoxigyanta mátrixhoz javasolt. A szénszálak felületkezelése termoplasztikus mátrixanyaghoz (feltehetőleg poliamidhoz) optimális. Az elektronmikroszkópi képek alapján azonban a politejsav mátrixanyag társítása az adhéziós viszonyok szempontjából bazalt- és üvegszálakkal ideálisabb.

## 4. ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatásunk során FDM technológiával előállított, vágott bazalt-, szén- és üvegszállal erősített politejsav kompozitokat vizsgáltunk kétféle nyomtatási orientáció esetén. A kompozitok szál-tartalma 5 m% volt, referenciaként pedig erősítetlen mintákkal végeztünk összehasonlítást. A mechanikai tulajdonságok méréséhez kvázistatikus szakító- és hajlítóvizsgálatot, illetve Charpy-féle ütővizsgálatot végeztünk, továbbá az FDM technológia szálltöredező hatásának megismerése érdekében szállhossz eloszlásokat mértünk. Végül pásztázó elektronmikroszkópos felvételeket készítettünk a szál-mátrix adhézió vizsgálathoz.

Az erősítőszálak alkalmazása mindhárom szálltípus esetén a húzószilárdsági értékek 20%-os növekedését eredményezte a referencia alapanyaghoz képest a párhuzamos kitöltési orientációt vizsgálva. A kompozitok hajlítószilárdsági értékei csak a párhuzamos kitöltésű üvegszálás minták esetén javultak, a többi szálltípus nem okozott változást, vagy csökkenést eredményezett. A legnagyobb mértékben a merőleges kitöltéssel nyomtatott szénszálás minták hajlítószilárdsága romlott, ahol 35%-os csökkenés figyelhető meg a referencia anyaghoz képest.

A fajlagos ütőmunka értékeket vizsgálva megállapítható, hogy a bazaltszálás kompozitok értékei jelentősen lecsökkentek az erősítetlen alapanyaghoz képest, az orientációtól függetlenül.

A pásztázó elektronmikroszkópi felvételek alapján a bazaltszálak esetén jobb szál-mátrix adhéziót feltételezhetünk, amely az erősítőszálak célzott felületkezelése által tovább javítható. A mechanikai vizsgálatok eredményei és a mikroszkópi képek is több esetben gyenge rétegközi hegedésre utalnak, amely a gyártási paraméterek változtatásával javítható. Célravezető lehet a nyomtatási hőmérséklet növelése, az elhúzási sebesség csökkentése, illetve nagyobb anyagkihozattal való nyomtatás az előtölés mértékének növelése által.

Összefoglalva elmondható, hogy az FDM technológia egy ígéretes alternatíva lehet a termoplasztikus kompozitok gyártásának területén, ehhez azonban szükséges a technológia további optimalizálása, különösen a maradó szállhossz, a szál-mátrix adhézió és a porózusság tekintetében. Eredményeink alapján a további kutatásaink fókuszában bazaltszállal erősített politejsav kompozitok állnak a bemutatott jó mechanikai tulajdonságok és a kedvező adhéziós viszonyok miatt.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A 2018-1.3.1-VKE-2018-00001 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a 2018-1.3.1-VKE pályázati program finanszírozásában valósult meg.

A kiadvány a Magyar Tudományos Akadémia és Magyarország-Olaszország (NKM-73/2019) kétoldalú mobilitás pályázatának keretein belül készült.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Ferreira, I. et al.: A review on fibre reinforced composite printing via FFF, *Rapid Prototyping Journal*, 25/6, 972-988 (2019).
- [2] Chapiro, M.: Current achievements and future outlook for composites in 3D printing, *Reinforced Plastics*, 60, 372-375 (2016).
- [3] [www.3dprintingmedia.network/composites-additive-manufacturing-market-2028](http://www.3dprintingmedia.network/composites-additive-manufacturing-market-2028) (2019.11.01.).
- [4] Hull et al.: Effects of process variables on extrusion of carbon fiber reinforced ABS filament for additive manufacturing, *Proceedings of the ASME 2015 International Manufacturing Science and Engineering Conference* (2015).
- [5] Tekinalp, H. L. et al.: Highly oriented carbon fiber-polymer composites via additive manufacturing, *Composites Science and Technology*, 105, 144-150 (2014).
- [6] Dunai, A.; Macskási, L.: *Műanyagok fröccsöntése*, Lexica Kft., Budapest (2003).
- [7] Ning, F. et al.: Additive manufacturing of CFRP composites using fused deposition modeling: effects of carbon fiber content and length, *Proceedings of the ASME 2015 International Manufacturing Science and Engineering Conference* (2015).
- [8] Sang, L.; Han, S.; Li, Z.; Yang, X.; Hou, W.: Development of short basalt fiber reinforced polylactide composites and their feasible evaluation for 3D printing applications, *Composites Part B: Engineering*, 164, 629-639 (2019).
- [9] Yu, S. et al.: Analytical study on the 3D-printed structure and mechanical properties of basalt-fiber reinforced PLA composites using X-ray microscopy, *Composites Science and Technology*, 175, 18-27 (2019).
- [10] Sang, L. et al.: Development of 3D-printed basalt fiber reinforced thermoplastic honeycombs with enhanced compressive mechanical properties, *Composites Part A*, 125 (2019).
- [11] Wang, X. et al.: 3D printing of polymer matrix composites: A review and prospective, *Composites Part B*, 110, 442-458 (2017).
- [12] MSZ EN ISO 527: *Műanyagok. Húzó tulajdonságok meghatározása* (2012).
- [13] MSZ EN ISO 178: *Műanyagok. A hajlítási tulajdonságok meghatározása* (2011).
- [14] MSZ EN ISO 179: *Műanyagok. A Charpy-féle ütési jellemzők meghatározása* (2010).
- [15] Fiore, V. et al.: A review on basalt fibre and its composites, *Composites Part B: Engineering*, 74, 74-94 (2015).
- [16] Wan, Y. Z. et al.: In vitro degradation behavior of carbon fiber-reinforced PLA composites and influence of interfacial adhesion strength, *Journal of Applied Polymer Science*, 82, 150-158 (2001).



# Szárnyaló fejlődés van.



**VILÁGMÁRKÁK, MULTINACIONÁLIS CÉGEK, KIS- ÉS KÖZÉPVÁLLALATOK EGY IDŐBEN, EGY HELYEN:**

**IPAR NAPJAI – új időpontban, 2020 októberében a HUNGEXPO BUDAPEST Kongresszusi és Kiállítási Központban!**

A Hungexpo ipari szakkiallítása a legátfogóbb rendezvény, mely egy időben, egy helyen ad lehetőséget minden ipari szegmens bemutatására, felvonultatva az ipar összes ágazatát.

**Magyarország legjelentősebb üzleti eseménye és találkozója az iparban**

Az IPAR NAPJAI kiállítás évről évre teret ad az ipari ágazatok, az egyedülálló innovációk bemutatkozására, valamint az üzleti kapcsolatépítésre.

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

**Legfontosabb megjelenő tematikák:** elektronika, automatizálás, gépipar, robotika, logisztika, energetika, IT, beszállítóipar és még sok más iparág

**Betétkiállítás:** Védőháló Budapest

**Biztonságos és egészséges környezet otthon és a munkahelyen** – munkavédelmi kiállítás

**Egyidejű rendezvény:**



**Bővebb információ:** [www.iparnapjai.hu](http://www.iparnapjai.hu)

  
**IPAR NAPJAI**  
Nemzetközi ipari szakkiallítás

**2020. október 19-22.**



**hungexpo**

**Szakmai partnerek:**



**SZTAKI**



**Wittmann**

**Battenfeld**

*enjoy*  
**INNOVATION**



**Az első hazai gyártású  
fröccsöntőgép!**

**SmartPower**  
25 – 400 t



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