

A Lányok Napján hatvanöt különböző programcsomagból válogathattak a pályaválasztás előtt állók, az MMSZ tagvállalatok is szerepet vállaltak.

Az ezerarcú műanyag – ellenségből lesznek a legjobb barátok, *Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga* konferencián Dr. Lukács Pál előadása.

Több stratégia, ami mégis összetart – a Magyar Műanyagipari Szövetség idén májusban tartotta meg első Műanyagipari konferenciáját.

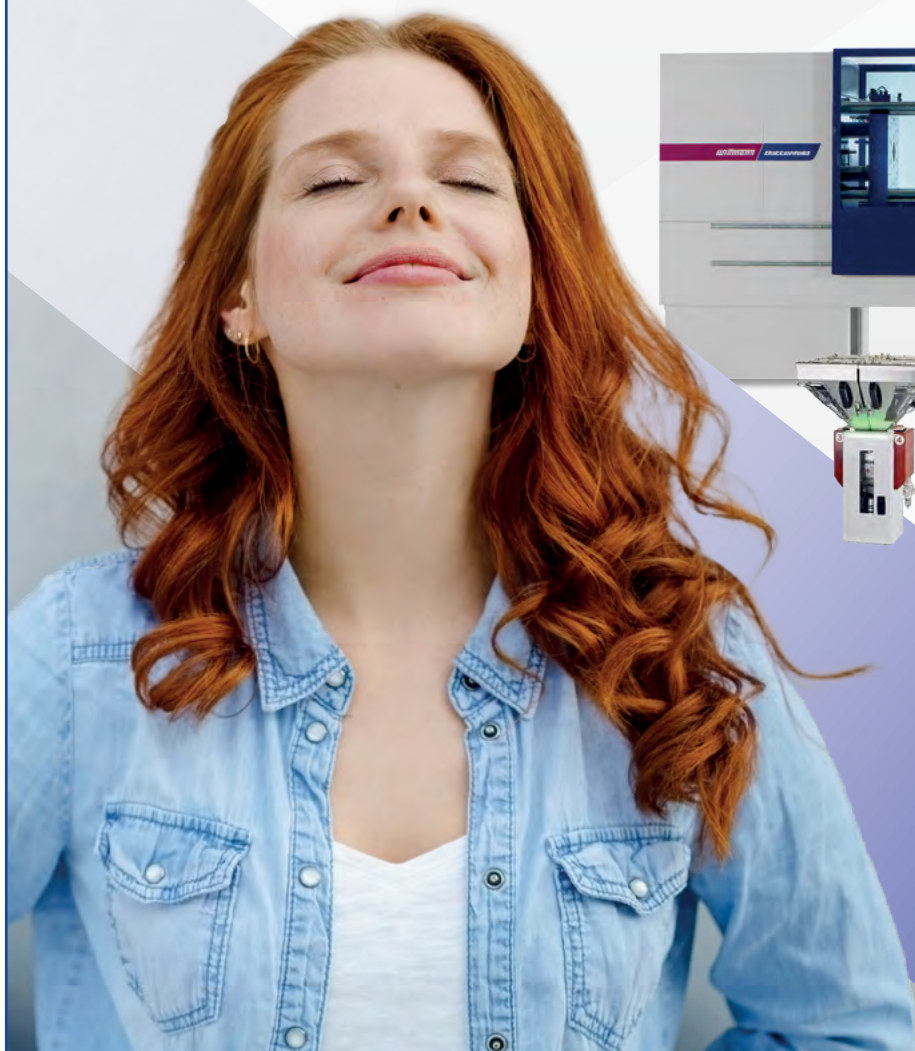
Személyes részvétellel tartotta meg idei első közgyűlését az MMSZ – a kihívásokhoz igazodva egyre intenzívebb munkára van szükség.

A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG LAPJA



Wittmann

Battenfeld



Minden egy forrásból

KOMPLETT
INTEGRÁLT
MADE BY ARBURG – MADE IN GERMANY
A MEGVALÓSÍTÁS ÚTJA
PLUG & WORK
SZOLGÁLTATÁSBARÁT
GAZDASÁGOS



WIR SIND DA.

A precizitás és a modularitás nagyon sokat számít. Éppen ezért berendezéseink és robotrendszereink tökéletes összhangban dolgoznak együtt. Saját, speciális követelményeiknek megfelelően. Dinamika, megbízhatóság, és gyártási hatékonyság. Integrált megoldások, az Ön elvárásainak megfelelően. Velünk bármilyen megvalósítható.

www.arburg.hu

ARBURG

ÜZENET A KÓKADT BAZSARÓZSÁTÓL



J. Mező Éva
főszerkesztő

A nagy bevásárlóközpont előtt üldögélt kempingszékén. Előtte kis asztal, azon kiszolgált, erősen szürkébe hajló műanyagvödörben két ugyancsak kiszolgált bazsarózsa csokor. Lógtak és hullottak szirmai, de emberünk sugárzó reménnyel kuporgott portékája fölött, jobbra is, balra is néhány száz méterrel a színpompás virágokat kínáló virágboltok között.

Alkalmi virágárusunk előtt elhaladva egy ötszázast tettem le az asztalra, félszegen mosolyogva, biztatóan néztem inkább a földre, mint a szemébe. Ő azonban határozott hangon utánam szólott: - *Hölgyem, a virágot itt hagyta, és a csokor is csak 300 forintba kerül!* – és már nyújtotta is egyik kezével a virágot, a másikkal a visszajáró pénzt.

Ügyetlenül megy tovább ilyenkor az ember. A virágot otthon vázába tettem, no nem azért, hogy a szobámat díszítse, de a remény mértékegységét mindenképpen növelni lehet vele. A remény erősebb, mint a realitásérzék. Remény, álmok és vágyak – és persze a hit, belső tartásom mindenkor zálaga.

Az volt a különös ebben a találkozásban, hogy emberünk ott a kisasztalnál, kókadozó portékáját átnyújtva nekem, pontosan tudta, hogy egy elszáradt virágnak is van üzenete. Az emberi lélek úgy van megalkotva, hogy csak reménykedve tud élni, akkor is, ha lelke mélyén tudja, a földi reményben mindig van valami teljesíthetetlen. De most megkaptam tőle azt a pillanatot, amiben átformálhatom mindazt, ami korábban boldogtalanná tett. Teller Ede mondta: - *A világ tele van – nem biztossággal, de – lehetőséggel. Nem ígérettel, hanem reménnyel.* Ezt üzeni most a szirmok nélküli virág is a vázámban egy idegentől. Ez a remény szinergiája.

Testünk-lelkünk fáradt. Okkal. Nyugtalanóság, bizonytalanság, kiszámíthatatlanság vesz minket körül jó ideje, de látható és láthatatlan, megfogható és fizikailag nem érzékelhető

körülmények kényszerítenek minket napmint-nap a továbblépésre, miközben vékonyodik a cérna.

Erős időszak áll mögöttünk. A mi reményt erősítő üzenetünk a munkánk. Bízunk abban, hogy amit tettünk, nem volt hiábavaló – örömet, új ismeretet, követésre méltó információkat tudunk adni sokak számára. A Magyar Műanyagipari Szövetség rendezvényein kiváló előadók mutatták be az ezerarcú műanyag legújabb kutatásait, az iparág helyzetét és azokat a várakozásokat, amelyek meghatározzák további munkánkat. Sokan vettek részt az első Műanyagipari konferencián, de online a Magyar Tudományos Akadémián megrendezett *Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga* rendezvényen is. Aki ott volt, újra olvashatja, aki nem, megismerkedhet ezekkel az előadásokkal a POLIMEREK júniusi számát olvasva. Elkészült a Szövetség önálló tíz évét bemutató könyvünk is, az *MMSZ10 – Egy évtized a magyar műanyagipar szolgálatában 2011-2021* című kiadványunk. Aki az MMSZ Műanyagipari konferenciájára eljött, már kezében tarthatja, akik nem, azoknak is rövidesen eljuttatjuk. Forgassák! Bertekeztük a hazai műanyagipar történetét, értekeit, készítettünk kiváló kutatóival és képviselőivel felemelő interjúkat, bemutatjuk az MMSZ elnökségének törekvéseit és helyet kap benne a cégkatalógus, az MMSZ tagvállalatainak elérhetőségével.

Szóval nagy munka áll mögöttünk és mi most egy kicsit megállunk. Munkatársaimmal inspirálódunk, hogy inspirálhassunk. Töltődünk, lélekben megújulunk, újabb reményt és energiát gyűjtünk, hogy egy hónap múlva újra intenzív munkával folytathassuk tovább. Júliusban nem jelenik meg a POLIMEREK, legközelebb augusztusban vehetik kézbe újságunkat. Addig is olvassanak minket és forgassák könyvünket is! Érdemes.

polimerek

A Magyar Műanyagipari Szövetség és a magyarországi műanyag-, gumi- és kompozitár vállalatok és intézményeinek havi tudományos, műszaki, gazdasági és marketing folyóirata



FŐSZERKESZTŐ:

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

SZERKESZTŐ:

Dr. Lehoczki László

FELELŐS VEZETŐ:

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

www.polimerek.hu

TUDOMÁNYOS

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

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

IPARI

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

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

Készült a Possum Kft. gondozásában.

FELELŐS VEZETŐ: Várnagy László

NYOMDAI ELŐKÉSZÍTÉS:

Collective Art Kft.

KIADÓ: MMSZ Lapkiadó Kft.

Megjelenik havonta 1000 példányban.

HU ISSN 2415-9492

A folyóirat a kiadótól rendelhető meg, az éves előfizetési díj 28 000 Ft + ÁFA. Az MMSZ irodában az egyes példányok is megvásárolhatók, az egyes lapszámok ára 2000 Ft + ÁFA.

POLIMEREK

2022. JÚNIUS

VIII. ÉVFOLYAM 6. SZÁM

AKTUÁLIS 164

**SUMITOMO (SHI) DEMAG: ELEKTROMOS GÉPEKKEL
A FENNTARTHATÓ JÖVŐÉRT** 166

ÁRRIPORT: AZ ÁRCSÖKKENÉS GYENGÍTI A KERESLETET 168

A KIHÍVÁSOKHOZ IGAZODVA EGYRE INTENZÍVEBB A MUNKA 169

Megtartotta idei közgyűlését az MMSZ, amelynek legfőbb újdonsága a helyszínválasztás volt. Az elnökség a kétéves lezárást követően a HUNGEXPO ipari szakkiallításán tartotta meg első személyes részvétellel találkozóját, így a tagok azon túl, hogy meghallgatták az elnökség beszámolóját, majd ezt követően részt vehettek az ugyancsak az MMSZ szervezte Műanyagipari konferencián, megtekinthették a kiállítóterben az ipar legújabb fejlesztéseit is.

TÖBB STRATÉGIA, AMI MÉGIS ÖSSZETART 173

Új szakmai fórummal bővült az MMSZ rendezvénypalettája. Az első alkalommal megrendezett Műanyagipari konferencia célja az volt, hogy neves előadók tágabb kitekintést adjanak a műanyagipar számára a jelenlegi háború és pandémia sújtotta helyzet kilátásairól, gazdasági lehetőségeiről, várakozásokról, a polimerárak alakulásáról. Beszámoltak az MMSZ alelnökök is az általuk vezetett munkacsoportok stratégiájáról.

**MEGÉRKEZETT A WITTMANN CSOPORT TOVÁBBFEJLESZTETT
SZERVOHIDRAULIKUS FRÖCCSÖNTŐ GÉPE, A SMARTPLUS** 177

**AZ EZERARCÚ MŰANYAG – ELLENSÉGBŐL LESZNEK A LEGJOBB
BARÁTOK A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN** 180

A jövő szerkezeti anyaga, a műanyag nélkül nem lehet az életünket elképzelni – ezt bizonyította előadásában Dr. Lukács Pál, a Pannon Egyetem Kör-forgásos Gazdasági Fenntarthatósági Kompetencia Központ szakmai projektvezetője, amelyet *Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga* című MMSZ konferencián tartott.

KÉT ÉV UTÁN ÚJRA SZEMÉLYESEN 183

A Lányok Napján hatvanöt különböző programcsomagból válogathattak a pályaválasztás előtt állók.

HÓDÍTOTTAK A ROBOTOK 186

Mintegy tizenötezer látogatót vonzott a négynapos ipari szakkiallítás a HUNGEXPO-n.

Marton Gergő Zsolt, Mezey Zoltán Tamás

**SZENDVICS SZERKEZETEK GYÁRTÁSA
REAKTÍV FRÖCCSÖNTÉSSEL** 188

Kutatásunk során a reaktív fröccsöntés alkalmazhatóságát vizsgáltuk szendvics szerkezetek előállítására. Különböző konstrukciókat terveztünk, majd meghatároztuk a gyártott szerkezetek egyes mechanikai jellemzőit, illetve részletesebben foglalkoztunk tönkremeneteli módjaikkal.



173



183



186



166



177



169

CURRENT NEWS 164

SUMITOMO (SHI) DEMAG: WITH ELECTRIC MACHINES FOR SUSTAINABLE FUTURE 166

PRICE REPORT: FALL IN PRICES DIMINISHES DEMAND 168

IN PARARELL WITH CHALLENGES, WORK INTENSITY GROWS 169

This year's general assembly of MMSZ was held on a venue never selected before. After two years of lockdown, the Chair organized its first meeting with presence in person on the industry trade show of HUNGEXPO, thus, members could not only listen to the Chair's report and participate on the Conference of Plastic Industry organized by MMSZ but also could look at the latest industrial developments exhibited on the show ground.

MULTIPLE STRATEGIES THAT STILL CONVERGE 173

MMSZ enriched its event offering with a new professional forum. Objective of the Conference of Plastics Industry, organized for the first time, is that prominent professionals show the plastics industry a wider outlook about prospects of our time affected by war and pandemics, about opportunities, expectations and development of polymer prices. MMSZ vice-chairmen also reported on strategies of their work teams.

SMARTPLUS, THE IMPROVED SERVO-HYDRAULIC INJECTION MOLDING MACHINE OF WITTMANN GROUP HAS ARRIVED 177

THOUSAND-FACED PLASTICS – CHANGING FROM ENEMIES INTO BEST FRIENDS IN THE CIRCULAR ECONOMY 180

We cannot imagine our life without plastics, the structural material of future – proved in his presentation scientific project manager of the Pannon University, Excellence Centre Sustainability Circular Economy Dr. Lukács Pál held on the MMSZ Conference *Human made material – material of the 21st century*.

AGAIN, IN PERSON AFTER TWO YEARS 183

On the Day of Girls, ones selecting career just now could choose from sixty-five program packages.

ROBOTS WERE MOST POPULAR 186

About fifteen thousand people visited the four-day trade show organized by HUNGEXPO.

Marton, Gergő Zsolt; Mezey, Zoltán Tamás

MANUFACTURING SANDWICH STRUCTURES BY REACTIVE INJECTION MOLDING 188

In our research, we examined applicability of reactive injection molding for manufacturing sandwich structures. We designed diverse constructions, determined mechanical characteristics of the structures produced, then, studied and described their failure modes in detail.



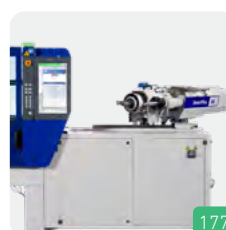
183



173



169



177



180

AZ EDDIGI LEGMAGASABB 3D-NYOMTATOTT ÉPÍTMÉNYT HÚZHATJÁK FEL KÍNÁBAN

A Jangcsü nevet viselő, a Tibeti-fennsíkon létesítendő duzzasztógát a tervek szerint nagyjából 180 méter magas lesz. Az additív gyártással emelt építmények között a jelenlegi rekordot egy 9,5 méteres dubai irodaház tartja, vagyis ez az objektum 19-szer haladhatja meg az eddigi rekorder méreteit.

A Jangcsü építési munkálatainak irányítását egy mesterséges intelligenciával működő központi rendszer végzi. Megépítése során az építőanyagot önvezető kamionok szállítják ki a helyszínre, ahol szintén autonóm bulldózerek és burkolatterítő gépek egymásra fektetett rétegekben helyezik le a matériát. Az egyes rétegeket végül önjáró úthengerekkel összepréselve stabilizálja a rendszer. A projekt egyetlen automatizálatlan mozzanata az építőanyagok kibányászása lesz.

BUSINESS INSIDER

MTA KIVÁLÓ KUTATÓHELY MINŐSÍTÉST KAPOTT A BME POLIMERTECHNIKA TANSZÉKE

Hat műegyetemi tudományos műhely nyerte el a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Kiváló Kutatóhely rangos akadémiai szakmai elismerést és minősítést, köztük a Gépészmérnöki Kar Polimertechnika Tanszéke. Az MTA Kiváló Kutatóhely minősítéssel az Akadémia célja az, hogy a legkiemelkedőbb magyar kutatóhelyeknek méltó elismerést, a feltörekvőknek reális perspektívát, az érdeklődő hazai és külföldi döntéshozóknak objektív helyzetképet biztosítson.

Az elmúlt évben életre hívott kezdeményezéssel idén 95 magas színvonalú tudományos munkát végző és kiemelkedő eredményeket elérő hazai tudományos műhelynek és intézménynek ítélte oda az MTA a Kiváló Kutatóhely minősítést. A szakmai elismerést az MTA Kutatóhelyeket Minősítő Tanácsa javaslata alapján adományozta az Akadémia. Az MTA Kiváló Kutatóhely minősítés az odaítéléstől számított öt évig érvényes, és előnyt jelent az Akadémia által meghirdetett kutatástámogatási pályázatok elbírálása során.

A tanszék laboratóriumát néhány hónappal ezelőtt a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal Magyarország TOP 50 Kutatási Infrastruktúrája közé is beválasztotta.

MTA/POLIMEREK

LEGALÁBB HAT MINISZTERIUMMAL FOLYTATJA TÁRGYALÁSAIT AZ MMSZ AZ ÚJ KORMÁNYBAN

Most igazán beleváló kormány kell – mondta Orbán Viktor miniszterelnök, amikor a parlamentben bemutatta új kormányát –, ami képes megbirkózni az előttünk álló komoly feladatokkal, több más mellett tőkeerőssé tudja izmosítani a magyar vállalkozásokat és növekedési pályán tartani a magyar gazdaságot. Ennek megfelelően hét gazdasági szakembert emelt miniszteri bársonyszékbe.

A Magyar Műanyagipari Szövetség (MMSZ) munkája során hat, vagy akár még több minisztériummal tarthat szakmai kapcsolatot a továbbiakban. A felelősségi területeket ugyan még nem láthatjuk pontosan, de az alakuló minisztériumok feladatait végignézve kirajzolódik, hogy az MMSZ korábbi kormányzati kapcsolatai milyen irányban folytatódnak.

Varga Mihály pénzügyminiszterrel, Szijjártó Péter kül- gazdasági és külügyminiszterrel, valamint Nagy István agrárminiszterrel a megszokott szervezeti úton haladhatnak tovább az érdekvédelmi szervezet tárgyalásai, bár azt még pontosan nem tudjuk, a hivatalok MMSZ ügyekkel megbízott szakemberei a helyükön maradnak-e. A Technológiai és Ipari Minisztériumot Palkovics László vezeti majd, itt az MMSZ

részéről számos megkezdett államtitkári szintű tárgyalás vár folytatásra. A hírek szerint az ITM szétszedett új struktúrájában Palkovicsnál marad a technológiai fejlesztés és az iparpolitika, illetve hozzá kerül az MMSZ fókuszában álló hulladékgazdálkodás és klímapolitika is.

Palkovics minisztériumától az innovációs ügyeket Csák János kulturális és innovációs miniszter veszi át, aki üzletemberként került a politika világába. Nagy várakozással tekintünk Nagy Márton gazdaságfejlesztésért felelős miniszter munkája elé is, a korábbi jegybankár posztját makroszintű stratégiaalkotásra hozták létre, Orbán Viktor erről azt mondta, ha Magyarország fejlődni akar, új, unortodox lépésekre lesz szükség. Reméli, maradtak még ilyenek a tarsolyban, ezeket kell előkotornia és bevetnie Nagy Mártonnak. Figyelemmel kísérjük továbbá, hová kerül a szakképzés ügye, így nem kizárt, hogy a Belügyminisztériumban is kopogtatni fognak az MMSZ elnökségének szakértői.

POLIMEREK

GYÁRAVATÓ A NISSHO HUNGARY PRECÍZIÓS KFT-NÉL

Május 26-án új üzemet avattak a Nissho Hungary Precíziós Kft. újhartyáni gyárában, a japán tulajdonosi háttérű vállalat most átadott üzemében optikai fóliákat állítanak elő az elektromos autóipar számára. A beruházás értéke 4 milliárd forint volt, amelyhez az állam 1,4 milliárd forint fejlesztési adókedvezményt nyújtott, így segítve 140 munkahely létrehozását. Az avató ünnepségen részt vett Szi-jjártó Péter külgazdasági és külügyminiszter is.

A tárcavezető beszédében hangsúlyozta, hogy az elmúlt tizenöt évben új világgazdasági korszak kezdődött, rendkívüli átrendeződés történt, amelynek során *a Kelet abszolút mértékben felzárkózott a Nyugathoz, gazdasági értelemben pedig ma már több aspektus tekintetében erősebb is.* Közölte: míg 2007-ben a globális beruházások 80 százalékát nyugati tőkéből finanszírozták, és csak 20 százalékát keletiből, mára ez az arány teljesen megfordult, s a Kelet részesedése 70 százalékra nőtt, míg a Nyugaté 30 százalékra csökkent.

Az elmúlt tizenkét évben Magyarország keleti irányú exportja 45 százalékkal, a keleti országokkal folytatott kereskedelem volume-ne 48 százalékkal nőtt, illetve tavaly például már a beruházások 60 százaléka kelet felől érkezett az országba. Szi-jjártó Péter méltatta a magyar-japán együttműködést és kiemelte, hogy 2021-ben megdőlt ebben a viszonylatban a magyar export rekordja, amelynek értéke 18 százalékos bővüléssel 830 millió dollárt ért el.

Eközben a kétoldalú kereskedelmi forgalom volumene 20 százalékos növekedéssel, 2,5 milliárd dollár körül volt. Japán a távol-keleti országok közül Magyarország harmadik legnagyobb kereskedelmi partnere és második legnagyobb exportpiaca, a japán cégek pedig a nyolcadik legnagyobb beruházói közösséget alkotják hazánkban – mutatott rá.

A Nissho Hungary Precíziós Kft. egy nemzetközi háttérű, műanyagiparban tevékenykedő, japán tulajdonú vállalat, amely Magyarországon 1999 óta van jelen a közép-európai leányvállalatként működő újhartyáni székhellyel és gyáregységgel. Fő tevékenységi körük: filmek, fóliák, szivacsok, ragasztószalagok (kétoldalas, teflon, poliészter), szigetelőanyagok, precíziós termékek, rezgéscsillapító alkatrészek, egyéb műanyag termékek konvertálása, stancolása. Termékeiket főleg az autóipar és autóelektronikai ipar beszállítójaként gyártják belföldi és külföldi vállalatok számára egyaránt.

POLIMEREK/MTI

CENTRAL EUROPEAN PLASTICS MEETING

myCEPPI
PLASTICS CONSULTING

1/3 B2B POLIMERPIAC

*Tárgyaljon a régió
alapanyagbeszállítóival!*

2/3 KONFERENCIA

3/3 KIÁLLÍTÁS



VÁRKERT BAZÁR | BUDAPEST

2022. SZEPTEMBER 13-14.

WWW.PLASTICSMEEETING.COM

INNOVÁCIÓ A FRÖCCSÖNTŐ GÉPEK GYÁRTÁSÁBAN – A SUMITOMO (SHI) DEMAG SZAKMAI NAPJÁN JÁRTUNK

ELEKTROMOS GÉPEKKEL A FENNTARTHATÓ JÖVŐÉRT

Május végén tartotta szakmai napját a 70 éves múlt-ra visszatekintő, több mint 3000 munkatársat foglalkoztató, német-japán tulajdonú Sumitomo (SHI) Demag gépgyártó magyarországi leányvállalata, melynek apropóját többek között a fenntarthatóság és energiahatékonyság jegyében fejlesztett elektromos, robotizált gépeinek bemutatása adta. Mindezek mellett fókuszba kerültek a cégcsoport többszintű innovációs törekvései is.



△ Több mint 80 résztvevővel zajlott a Sumitomo (SHI) Demag Szakmai Napja 2022. május 24-én.

Nemes József, a cég magyarországi leányvállalatának ügyvezetője köszöntőjében elmondta, hogy hosszú ideje várt a vállalat egy ehhez hasonló szakmai napra, amelyet az elmúlt évek során nem csak a pandémia, a chip-, a félvezető- és alapanyag hiány, hanem a magas infláció, a logisztikai problémák és a közelmúltban kitört háború is erőteljesen befolyásolt.

- A Sumitomo (SHI) Demag cégcsoport – köszönhetően az igen erős japán-német menedzsmentnek – a több mint 800 millió eurós éves árbevételével (2021) és több mint 7000 legyártott gépével a világot harmadik legnagyobb fröccsöntő gép gyártója – mutatta be a céget Armin Distler, a cégcsoport német kereskedelmi igazgatója.

A helyszínen kiállított, SDR Speed Robot-tal felszerelt IntElect S 130 fröccsöntő gép a PP alapanyagból gyártott virágcserépével nagy sikert aratott a 0,33 kWh/kg energia felhasználásának és a 4,6 másodperces gyártási ciklusidőnek köszönhetően. Az IntElect S széria rendkívül hatékony elektromos motorjával éves szinten jelentős villamosenergia költség takarítható meg, a konkurensok által gyártott hibrid gépekkel összehasonlítva.

Bemutatták a helyszínen az IntElect Multi 130 két komponensű elektromos gépet is, amely ABS/TPE alapanyagból gyártott navigációs gombot. A gép teljesen elektromos hajtásainak és PolarForm forgóasztalának köszönhetően, alacsony energiafelhasználás mellett, gyors és precíz ciklusokra képes.

A szakmai napon Michael Schäflein, a WAREMA Plastic Technology Hungary Kft. műszaki igazgatója a Sumitomo (SHI) Demag

Hungaria Kft-vel közös partnerségről beszélt, melyben megemlítette, hogy három gépgyártóval is együttműködnek és a vállalkozás gépparkjának 55%-át Sumitomo (SHI) Demag gépek adják, amelyek nagyon megbízhatóak. Schäflein úr kihangsúlyozta a leányvállalat által nyújtott professzionális szakmai támogatást és szerviz szolgáltatást is.

Peter Gladigau, a Sumitomo (SHI) Demag IntElect termékmenedzserének előadásából kiderült, hogy a cégcsoport a több mint 75000 darab legyártott fröccsöntő gép révén szerzett tapasztalatát építette bele az IntElect elektromos gépcsalád fejlesztésébe. Optimalizálta a forgó tömegeket, kevesebb mozgó alkatrészt épített a gépekbe, amelyek képesek 100%-ban újrahasznosítani a fékezésből származó energiát. Az IntElect gépek továbbá levegővel hűtött motorokat, gépelemeket, alacsony súrlódású golyósorókat és integrált energiamérést is tartalmaznak. A gépek üzemeltetésében a felhasználók azonosítását RFID modul végzi, így a vezérlés kezelése felhasználóbarát és gyors. A gyártási paraméterek ellenőrzése és vizualizációja kiemelkedően jól biztosított. A rugalmasan kezelhető gépszekvenciáknak köszönhetően a felhasználó bármilyen fröccsöntési folyamatot képes könnyen leprogramozni.

Az esemény több mint 80 résztvevője az állófogadás után szakmai beszélgetést folytatott az előadókkal és a cég ügyvezetésével.

www.sumitomo-shi-demag.eu

ELŐFIZETÉS 2022



SZAKMAI IGÉNYESSÉG, ÉRTÉKTEREMTÉS, PRÉMIUM TARTALOM

Dinamizmust adunk vállalkozásának,
híreinkből üzlet születik!

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

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

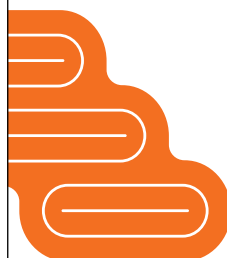
A POLIMEREK 2022. évi számai az MMSZ Lapkiadó Kft.-től
rendelhetők meg az iroda@huplast.hu e-mail-címen.

Egész éves előfizetés 28 000 Ft + ÁFA.

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

HASCO®

hot runner



Single Shot
Központi
fúvóka
H63../...



Built to Perform.

A H63../... Single Shot fúvóka a legjobb
ár/teljesítmény arányt képviseli a könnyen
feldolgozható műanyagok területén.

- Fúvókafejl opcionálisan rádiusszal,
külön felár nélkül
- Két fúvókaméret 7 és 9 mm
áramlási keresztmetszettel
- Csak egy szabályozókör szükséges
- Hőérzékelő külön cserélhető

www.hasco.com

ULtra|POLYMERS|
a Spirit of Partnership

Poliolefinek, műszaki műanyagok, specialitások, és

műszaki segítség az anyagválasztástól a feldolgozásig

Magyarország szakértő disztribútorától!

Szintetikus gumik



DOMO caring
is our formula

INEOS
STYROLUTION

lyondellbasell

BASF

Lucite
International

SK global chemical

samyang

AsahiKASEI

FRANCESCETTI

TEIJIN

LANXESS



Mitsubishi Engineering
Plastics Corporation

ARLANXEO
Performance Elastomers

SUMITOMO CHEMICAL

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

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

AZ ÁRCSÖKKENÉS GYENGÍTI A KERESLETET

Az elmúlt hetekben a poliolefin kereslet a legtöbb országban rendkívül gyenge volt. A feldolgozók csak akkor vásároltak, ha vonzó akciós ajánlatot kaptak. A legtöbb feldolgozó a júniusi árra vár, véleményük szerint ezek akár olcsóbbak is lehetnek, mint a mostani akciós spot árák. Az elmúlt időszak fontos tapasztalata, hogy a rendkívüli árák felerősítettek a júniusra vonatkozó árcsökkenési várakozásokat, egyúttal bizonytalanná tették a piaci ársávokat. Az ársávok szélesre nyíltak, nagyon nehéz most megítélni, hogy mi a reális ár. A feldolgozók véleménye szerint az árbizonytalanság és a rendkívüli spot árák egyáltalán nem használnak a piacnak, az eddig elért áremelések semmissé válhatnak, egy áremelés esetén lehet kezdeni előlről az erőfeszítéseket.

A polimergyártókat is bizonytalanság jellemzi, a gyenge májusi kereslet a legtöbbjüköt meglepte. Egyesek rendkívüli ajánlatokkal jöttek ki az elmúlt időszakban, mások pedig inkább a régió kívülré, Törökországba, Egyiptomba próbáltak exportálni. Több gyártó is úgy vélekedik, hogy az árcsökkenés nagyon valószínű júniusban Közép-Európában.

Most érkeznek be a január-februárban megrendelt tengerentúli import tételek is, ez pedig csökkenti az európai gyártású termékek iránti keresletet. Azonban az import árák és a május végi európai spot árák összeérni látszanak már most. Ez pedig arra utal, hogy közel az árhullámvölgy alja.

A polimer árakban az első számú indikátor a monomer árak változása. Várható-e monomer árcsökkenés? Az olaj és naphtha ára hasonló szinten van, mint április végén. Feedstock oldalról tehát nem indokolt a monomerek árának csökkenése, azonban, ha a polimer termelők visszafogják keresletüket és a polimer termelést, akkor elképzelhető, hogy az olefin monomer árak 40-60 euróval csökkennek. A sztírol monomer (SM) esetében mind a Trinseo, mind a BASF monomer gyártásának újraindulása várható, valamint a magas európai árák miatt nő az import SM kínálat az európai piacon, háromszámjegyű meredek árcsökkenés is elképzelhető.

A polimer árakat a monomerek túlkereslete határozza meg leginkább, ezért valódi kérdés, hogy milyen lesz a polimer kereslet júniusban? Ezt három tényező befolyásolja:

- A feldolgozók raktárkészletei. Ez alacsonyabb szinten van a megszokottnál, azonban, hogy mennyit kell rendelniük az azon is múlik, hogyan alakulnak a júniusi rendelések.
- A várható termelés/rendelésállomány. Sok feldolgozó arról ad számot, hogy kevesebb a megrendelés, mások pedig egészen jó megrendeléseket jelentettek. Egy közös van mindkét csoportban: senki sem lát tovább június végénél. A nyár mindig gyengébb kereslettel jár, ezért a piacok állapotáról tiszta képet csak szeptember második felében fogunk látni.
- A harmadik és legfontosabb a piaci szereplők pszichológiai állapota. Most mindenki bizonytalan, nincsenek egyértelmű tendenciák, ezért gyors és éles fordulatok várhatók mind a véleményekben, mind a vásárlási szándékokban. Ha a feldolgozók jelentős része szűk elérhetőséggel szembesül, könnyen megtörténhet, hogy pánikvásárlásokba kezdenek.

Összefoglalva: júniusban csökkenő árakra, széles kínálatra számíthatunk, a május végi spot árák és a júniusi szerződéses árak valószínűleg meg fognak egyezni egymással, a kereslet azonban meglehetősen bizonytalan. Könnyen fordulhat a piac, ha egyszerre sok műanyag-feldolgozó úgy ítéli meg, hogy itt az ideje vásárolni.

BÜDY LÁSZLÓ



HAVI POLIMER ÁRRIPORT
POLIPROPILÉN # POLIETILÉN # POLISZTIROL

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



WWW.MYCEPPI.COM

SZEMÉLYES RÉSZVÉTELEL TARTOTTA MEG IDEI KÖZGYŰLÉSÉT AZ MMSZ

A KIHÍVÁSOKHOZ IGAZODVA EGYRE INTENZÍVEBB A MUNKA

Hajdárné Molnár Elvira: ▷
A kormányzati kapcsolatok erősítését továbbra is kiemelt helyen kezeljük. Nagyon fontosnak tartjuk azt, hogy ebben a kritikus helyzetben, a háború okozta kockázatok növekedése miatt, az erőteljes inflációs hatásokra tekintettel, legyen egy olyan intenzív kommunikáció az MMSZ és a kormányzat között, ahol a lehető legjobban tudjuk képviselni a műanyagiparban dolgozó vállalkozások érdekeit.



Megtartotta idei közgyűlését az MMSZ, amelynek legfőbb újdonsága a helyszínváltás volt. Az elnökség a kétéves lezárást követően a HUNGEXPO ipari szakkiallításán tartotta meg első személyes részvétellel találkozóját, így a tagok azon túl, hogy meghallgatták az elnökség beszámolóját, majd ezt követően részt vehettek az ugyancsak az MMSZ szervezte Műanyagipari konferencián, megtekinthették a kiállítóterben az ipar legújabb fejlesztéseit is.

- Komoly szervezeti változások történtek az elmúlt évben érdekvédelmi szövetségünkben – tájékoztatta a tagságot beszámolójában Hajdárné Molnár Elvira, az MMSZ elnöke. - Az elnökség és a felügyelő bizottság sokat gondolkodott azon, hogyan lehet még hatékonyabban megvalósítani a szövetség érdekképviselőt a társadalmi felelősségvállalás terén, az előrehaladást, a működést, a műanyagipari vállalkozások gazdasági érdekképviselőt. Azt láttuk, hogy a pandémia okozta megváltozott sajtósági körülmények között egy sokkal intenzívebb működésre, intenzívebb kommunikációra van szükség. Sokkal több területen kell kifejezni a szövetség elnökségének a tevékenységét, ezért terjesztettük elő a tavalyi közgyűlésünk előtt, hogy növelni kell a szövetség elnökségének és

felügyelő bizottságának a létszámát. Az új struktúrát megszavazta a közgyűlés, az elnökség létszámát 11 főre növeltük, a felügyelő bizottságét pedig háromról ötre. Ezzel együtt a szakmai területeket is meghatároztuk, ahol az elnökség aktívan kifejti a tevékenységét.

Hajdárné Molnár Elvira ezt követően arról tájékoztatta a jelenlévőket, hogy az elmúlt évi szervezeti átalakítás meghozta a kívánt eredményt. Azzal, hogy a korábbi háromról ötre bővült az alelnökök száma, erősödött a műanyagipari szakmai érdekegyeztetés is azt követően, hogy valamennyien önálló felelősségi területet kaptak. Az általános alelnök Gera Sándor a szakmai koordinációért felel, dr. Demjén Zoltán a körforgásos gazdasággal és a másodnyersanyagokkal kapcsolatos tárgyalásokat irányítja az MMSZ részéről a szakmai és a kormányzati fórumokon. Holló László az üzletfejlesztésért és külkapcsolatokért felelős alelnök a hazai és a külföldi fejlesztési, termelési, üzleti folyamatokat kíséri figyelemmel, ezek alapján támogatja egy gazdasági piac teret létrehozva a műanyagipar képviselőit. Palócz Tamás a kommunikáció és a nyilvánosság területéért felel, mindenekelőtt a szakág megítélésének reális alapokra helyezésével, a műanyagipart ért támadásokra adott higgadt, szakmai válaszok közzétételével segít, Tóth Csaba pedig kezdeményezi, koordinálja és szervezi az összehangolt fellépést a szakképzés és a szemléletformálás terén.

Az elmúlt évet a pandémia határozta meg, az MMSZ elnöke kiemelte, hogy ez idő alatt is intenzív kapcsolatot ápoltak több témában az illetékes minisztériumokkal. Az Innovációs és Technológiai Minisztériummal (ITM) folyamatosak voltak tárgyalásaik, részt vett az MMSZ a műanyagipari stratégia kidolgozásában: - *Ez egy hosszú folyamat volt* – emelte ki Hajdárné Molnár Elvira. - *Több lépcsőben adtunk szakmai javaslatokat, meghatároztuk azokat a fő területeket, amelyekben a véleményünket*

A TISZTÚJÍTÁS EREDMÉNYT HOZOTT

A Magyar Műanyagipari Szövetség felügyelő bizottsága megállapította, hogy az MMSZ tevékenységét 2021-ben is a Szervezeti és Működési Szabályzatban foglaltak szerint végezte. Dr. Kucsma János, a felügyelő bizottság elnöke állásfoglalásában külön kiemelte, hogy a szervezet munkájában kellő módon igazodott a koronavírus-járvány okozta sajátos helyzethez és adottságokhoz. Hangsúlyozta azt is, hogy az elmúlt évben a covid okozta probléma kezelése mellett a műanyagiparnak meg kellett birkóznia az alapanyagok év eleji drasztikus áremelkedésével, valamint a IV. negyedévben az energiaárak nagymértékű emelésével. Az MMSZ elnöksége a probléma enyhítésére az ITM illetékes államtitkárságával tárgyalást kezdeményezett.

Az elvégzett feladatok közül külön kiemelte Kucsma János az MMSZ irodának a járványhelyzettel kapcsolatos komplex adatgyűjtését, amit az elnökség képviselői továbbítottak az ITM-hez és a Pénzügyminisztériumhoz, és felhívta rá a figyelmet, hogy ezen helyzetjelentések eredményesen beépültek a pályázati kiírásokba. Új feladata volt az MMSZ-nek, hogy aktívan közreműködött a Műanyagipari Tudományos Klaszter által koordinált műanyagipari fejlesztési stratégia kidolgozásában, de jelentős eredményként jelölte meg, hogy az ITM által elkészített és a következő hét évre vonatkozó hulladékgazdálkodási stratégia műanyagiparra vonatkozó részét is az elnökség szakmailag véleményezte.

Komoly eredményként értékelte a felügyelő bizottság az MMSZ elnökségében a tisztújítást követő szervezeti változásokat, az alelnökök felelősségi köreinek célirányos meghatározását, amely még aktívabbá és hatékonyabbá tette a munkát.

Ajánlásukban szerepel, hogy az elnökségnek még szorosabbra kell fűzni kapcsolatait a tagvállalatokkal. Minden eszközzel segíteni kell a körforgásos gazdálkodás széleskörű kibontakozását, minden fórumon hangsúlyozni a műanyag hulladékok szelektív gyűjtésének, valamint a műanyag szekunder alapanyagok újrahasznosításának fontosságát. Minden évben visszatérő ajánlás a felügyelő bizottság részéről a taglétszám további növelése, új javaslat pedig egy szakmai piacutatás elvégzése *Elvárások az MMSZ felé a műanyagipar területén* témakörben.



△ Dr. Kucsma János: Az elmúlt évben a covid okozta probléma kezelése mellett a műanyagiparnak meg kellett birkóznia az alapanyagok év eleji drasztikus áremelkedésével, valamint a IV. negyedévben az energiaárak nagymértékű emelésével. Az MMSZ elnöksége a probléma enyhítésére az ITM illetékes államtitkárságával tárgyalást kezdeményezett.

mindenképpen szeretnénk beépíteni a minisztérium által kidolgozott stratégiába. Ehhez nyújtottunk be elemzéseket Magyarország műanyagiparáról, illetve erre épülve kidolgoztunk egy középtávú fejlesztési javaslatot is. E mellett a másodnyersanyagok előállításának, felhasználásának ösztönző rendszeréhez adtunk még javaslatokat, mivel több tagvállalatunk érintett ebben a körben. Nem utolsósorban a kommunikáció, tájékoztatás, szemléletformálás területén tettünk ajánlást az ITM-nek arról, hogy rövid- és hosszútávon milyen csatornákon és hogyan kellene kommunikálni a műanyagiparral kapcsolatos kérdéseket.

A covid alatt azt is tapasztaltuk, hogy a váratlan gazdasági esemény következtében valamennyi vállalatunknak újra kellett gondolnia működését. Az első sokkhatások után kérdőíves felméréseket



△ A közgyűlés fontos pillanata volt, hogy ismét személyesen találkozhattak a műanyagipar képviselői. A képen balról jobbra: dr. Demjén Zoltán, az MMSZ alelnöke, Szalontai Tamás, a BASF értékesítője, Lengyel Zoltán, a Biesterfeld magyarországi képviselője.

készítettünk, adatokat gyűjtöttünk közel 400 műanyagipari szereplő bevonásával, így kaptunk pontos helyzetértékelést a hazai vállalatok állapotáról. Ezeket az elemzéseket a kormányzat is felhasználta azokban a programokban, amiket a covid időszak alatt bevezetett, ilyen volt több más mellett a kapacitásbővítő pályázatok támogatása, a munkahelymegtartó támogatás, a hitelmoratórium. Ezt követően ezeknek a kormányzati intézkedéseknek is folyamatosan mértük a hatását, és visszajelzést tudunk adni az ITM-nek és a Pénzügyminisztériumnak ezek hatékonyságáról a műanyagiparban.

Az energiaárak drasztikus emelkedése miatt is kezdeményeztünk tárgyalást az ITM-ben, az inflációs hatások elkerülésére kidolgoztunk itt is egy rövid- és egy középtávú javaslatot, kompenzációt kértünk azon vállalatok számára, akiket súlyosan érint az áremelkedés, de sajnos csak részsikereket tudtunk elérni. A tárgyalásokat azonban, amint feláll az új kormányzati rendszer, tovább folytatjuk. A hosszútávú javaslatoknál is biztató visszajelzést kaptunk, ott megújuló energiák alkalmazására kértünk vissza nem térítendő fejlesztési támogatás kialakítását.

A nemzetközi kapcsolatok ápolásában is aktív az MMSZ. Ugyan most változás történik a PlasticEurope-pal évek óta tartó szakmai együttműködésben, az új alapokra helyezett forma most alakul, de hosszútávon ez a szakmai kapcsolat is megmarad. Az MMSZ emellett részt vett a DEMETRA elnevezésű, a duális szakképzés módszertanának kidolgozására létrehozott nemzetközi projektben is, ez a nemzetközi konzorciumi pályázat egy vissza nem térítendő pályázatból valósult meg. Lényege, hogy a több nemzet képviselői által kidolgozott módszertan szerint, hogyan lehet gyorsan követni és lépést tartani az iparban történő változásokkal a műanyag-feldolgozó duális szakképzésben.

A hagyományos MMSZ rendezvények a covid jegyében sorra elmaradtak az elmúlt évben, a düsseldorfi K 2022 vásár szervezése azonban már az elmúlt évben elkezdődött, újra lesz magyar stand. A hazai kiállítások is alapvetően a virtuális térben

valósultak meg, ősszel az Automotive Hungary-n azonban képviseltette magát a szövetség és a POLIMEREK egy közös standdal.

Új elem az MMSZ működésében, hogy duális képzési együttműködést kötött a Budapesti Gazdasági Egyetemmel. Egy nemzetközi gazdálkodás és egy kereskedelem-marketing szakos hallgatót foglalkoztat az iroda, a külkereskedelemmel foglalkozó közgazdászok bevonásával az üzleti kapcsolatok erősítése a cél. A külföldi lehetőségekkel kapcsolatban gyűjtenek információkat, ez az adatbázis a tagvállalatokat segíti.

FELKÉSZÜLÉS A KISZÁMÍTHATLAN JÖVŐRE

Az MMSZ elnöksége tavaly év végén határozta meg azokat a területeket, amelyek képviselőjét ebben az évben fókuszban akarja tartani, és azt is, hogy ezeket milyen módszerekkel kívánja megvalósítani. Ennek megfelelően állította össze a szövetség idei munkatervét. Amikor ez készült, a pandémia okozta válság következményeivel számoltak, bízva abban, hogy a nehéz időszak a végéhez közeledik, a háború azonban váratlanul ért mindenkit: - Azt gondolom, sokan vagyunk ezzel így, aggodalommal nézünk a jövő felé, de alapvetően amit meghatározotunk év végén feladatokot, azok ma is érvényesek – mutatta be az MMSZ elnöksége előtt álló idei terveket Hajdárné Molnár Elvira. - A kormányzati kapcsolatok erősítését továbbra is kiemelt helyen kezeljük, nagyon fontosnak tartjuk azt, hogy ebben a kritikus helyzetben, a háború okozta kockázatok növekedése miatt, az erőteljes inflációs hatásokra tekintettel legyen egy olyan intenzív kommunikáció a szövetség és a kormányzat között, ahol a lehető legjobban tudjuk képviselni a műanyagiparban dolgozó vállalkozások érdekeit. Úgyhogy nagy figyelemmel kísérjük a kormányalakítást és várjuk, mikor jön el az első pillanat, amikor kopogtatni lehet az új minisztériumok ajtaján – jelentette be az elnök.



△ Közgyűlésének és Műanyagipari konferenciájának különleges helyszínt választott az MMSZ elnöksége, a Hungexpo tanácsterméből be lehetett látni a a szakvásár legnagyobb pavilonját.

Az MMSZ kommunikációja a tagság és a szakmán kívüliek irányába is lényegesen intenzívebbé vált, a kommunikációs csoport dinamikus és lelkiismeretes csapatát emelte ki Hajdárné Molnár Elvira. – *Megnövekedett sajtómegjelenéseink száma, ezek olvashatók az MMSZ Facebook Csoportjában, megújult a szövetség honlapja, és havonta jelenik meg a szakma folyóirata, a POLIMEREK, illetve folyamatosan frissül a www.polimerek.hu weblapunk is, több mint ezren kapják havonta hírleveleinket. Egyre szélesebb körben tájékoztatjuk szakmai és civil fórumainkon olvasóinkat a műanyaggal kapcsolatos hírekről.*

Az elmúlt évben a covid törölte, most áprilisban azonban nagy sikerrel rendezte meg az MMSZ *Az ember alkotta anyag – a XXI század anyaga* rendezvényt a Magyar Tudományos Akadémián. A Műanyagipari konferencia új esemény az MMSZ rendezvényपालettáján: – *A közgyűlés után a mai napot a konferenciával folytatjuk. Nagy várakozással tekintünk elé, ha igazolja létét, a továbbiakban is minden évben helyet kap eseménynaptárunkban. Fontosnak ítéltük meg, hogy adjunk egy tágabb kitekintést arról a műanyagipar számára, hogy mik a lehetőségek, mik azok a stratégiai kérdések, amelyekben mindenképpen választatot kell megfogalmaznunk és az érdekeket képviselnünk. Erről fog szólni a mai nap második fele.*

Két kiállítást terveztünk erre az évre, az összevont Ipar Napjai és Automotive Hungary kiállítások mellett a düsseldorfi K 2022 vásáron való részvételt egy nemzeti standdal. A düsseldorfi kiállításhoz hagyományosan most is szervezzük a Magyar Estet, ahová német műanyagipari szakembereket hívunk meg. Azt tapasztaljuk, hogy

nagyon nyitottak irányunkba, és a konzulátus is aktívan szerepet vállal ennek a rendezvénynek a szervezésében.

Kapcsolatépítő rendezvényeinket is szeretnénk folytatni, egy ilyen alkalom előkészítése már folyamatban van. A Budapesti Gazdasági Egyetemmel egyeztetünk arról, hogy együttműködésünk keretében szívesen látnák szövetségünk tagjait egy olyan nyílt szakmai napra, ahol a műanyagipart érintő külkereskedelmi adózási kérdésekről, várakozásokról hallgathatnánk meg előadásokat, illetve arról, hogyan lehet bekapcsolódni a duális képzésbe, a vállalkozások hogyan köthetnek szerződést az egyetemen tanuló diákokkal.

A műanyagipari adatbázist továbbra is építjük az előző évek gyakorlatának megfelelően, ezeket az elemzéseket elolvashatják majd a POLIMEREK-ben. És mivel a gazdasági környezet nagyon változó, nagyon kockázatos, úgy gondoljuk, folytatni fogjuk kérdőíves felméréseinket, és az ebből származó elemzéseket most is eljuttatjuk tagvállalatainkhoz, illetve az illetékes szakminisztériumokhoz – fejezte be beszámolóját Hajdárné Molnár Elvira, az MMSZ elnöke.

Az MMSZ közgyűlésének tagjai az érdekvédelmi szervezet elmúlt évi, illetve az ez évi munkatervét és költségvetési tervezetét beszámolóját egyhangúan fogadták el.

J. MEZŐ ÉVA

Plastoplan Plastics

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

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

MEGRENDEZTE ELSŐ MŰANYAGIPARI KONFERENCIÁJÁT A MAGYAR MŰANYAGIPARI SZÖVETSÉG

TÖBB STRATÉGIA, AMI MÉGIS ÖSSZETART



△ A műanyag hulladék értékes másodnyersanyag, ezért fontos a szelektív hulladékgyűjtés tudatosítása - emelte ki előadásában Dr. Demjén Zoltán.

Új szakmai fórummal bővült az MMSZ rendezvénypalettája. Az első alkalommal megrendezett *Műanyagipari konferencia* célja az volt, hogy neves előadók tágabb kitekintést adjanak a műanyagipar számára a jelenlegi háború és pandémia sújtotta helyzet kilátásairól, gazdasági lehetőségeiről, várankozásokról, a polimerárak alakulásáról. Beszámoltak az MMSZ alelnökök az általuk vezetett munkacsoportok stratégiájáról, az elmúlt egy évben elért eredményeiről. Jelen összeállításunkban Dr. Demjén Zoltán, Palócz Tamás és Tóth Csaba előadásainak összefoglalóját olvashatják, következő lapszámunkban pedig Dr. Csath Magdolna közgazdász, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem kutatóprofesszora előadásával folytatjuk, amelynek címe: *A magyar gazdaság lehetőségei a pandémia és a háború szorításában.*

A MŰANYAG HULLADÉK ÉRTÉK

- Négy területre fókuszál az MMSZ műanyagstratégiája a körforgásos gazdaság terén: a hulladékgazdálkodásra, a szelektív hulladékgyűjtésre és a reciklálásra; az egyszer használatos műanyagok (SUP) betiltásával összefüggő kérdésekre; a biológiailag lebontható műanyagokkal kapcsolatos stratégiára; valamint a jogalkotóval való együttműködésre – kezdte előadását Demjén Zoltán alelnök, a BASF Hungária nyugalmazott igazgatója. – Azt ki kell jelenteni, hogy a műanyag hulladék értékes másodnyersanyag, ezért fontos a szelektív hulladékgyűjtés tudatosítása, cél pedig a mechanikai reciklálás növelése az újrahasznosítási technológiákon belül – jelentette ki az alelnök, majd így folytatta: - Jelenleg évente körülbelül 3,5 millió tonna háztartási hulladék képződik, ennek körülbelül 10%-a, 350 kilotonna a hasznosítható műanyag hulladék, ebből 200 kilotonnát, vagyis 57%-ot dolgozunk fel, nagyjából 120 kilotonnát mechanikai reciklálással és 80 kilotonnát energetikai hasznosítással. Ha a két számot egymásból kivonjuk, akkor megkapjuk, hogy

150 kilotonna, vagyis 43% a hulladéklerakóba kerül. Ez egy nagyon rossz szám, ezen mindenféleképpen változtatni kell! A hulladékgyűjtő szigeteken gyakran áldatlan állapotok uralkodnak, de ez persze nem a lakosság hibája, a háttér logisztikai lánc nem működik tökéletesen, ezért kell egyfajta központi támogatás, hogy ez a folyamat még gördülékenyebbé váljon – emelte ki az előadó.

A cél 2025-re, hogy nulla kilogramm műanyag kerüljön a hulladéklerakókba. Ez egy kiemelt célkitűzés, kérdés, hogy meg tudjuk-e valósítani. Mindenesetre vannak előttünk jó példák. A másik cél, hogy 50% legyen a mechanikai reciklálás aránya. Ezek egyébként nem új dolgok, nem is mi magyarok találtuk ki, hanem európai törekvés is egyben. Számokra lefordítva ez 2025-ben 170 kilotonnát jelent majd. Az előadó példaként hozta fel Németországot, ahol 2018-ban nullához közeli érték volt a lerakókba jutó műanyag hulladékok százalékos aránya. Úgy érték el ezt az eredményt, hogy 2006 körül hoztak egy határozott intézkedést, miszerint a lerakókba egyáltalán nem szabad műanyag

hulladékot juttatni. Ennek eredményeképpen a hulladéklerakókba jutó mennyiség folyamatosan csökken, tart a nullához.

A 2018-as újrahasznosítási arányokat összehasonlítva Magyarországon, Németországban és az Európai Unió 27+3 országában megállapítható, hogy míg a hulladéklerakókba jutó mennyiség Magyarországon 44%, addig Németországban 1%, az EU 27+3 (Norvégia, Nagy-Britannia és Svájc) országaiban pedig 21%. A mechanikai hasznosítás aránya Magyarországon 2018-ban 29%, 2020-ban 33% volt, ami nagyjából azonos arányú a többi ország átlagával: *- Ha így nézzük a statisztikát, akkor e tekintetben nincs nagy baj. A probléma az energetikai hasznosításnál jelentkezik. Nálunk ez 2018-ban 26% volt, a németeknél 62%, az európai uniós átlag pedig 43%-ot tett ki. Ezeknek a számoknak az az üzenete, hogy a mechanikai reciklálás arányának további növelése mellett a hulladéklerakókba jutó mennyiséget egyszerűen el kell égetni* – figyelmeztetett Demjén Zoltán.

Több alkalommal kinyilvánította már az MMSZ, hogy egyetért minden olyan intézkedéssel és támogat minden olyan tervezet, mely előmozdítja a lakossági szelektív hulladékgyűjtést. Támogatja a Hulladékgazdálkodási Tervben rögzített cselekvési irányelveket és egyetért a házhoz menő, elkülönített gyűjtés megszervezésével. Szintén támogatja a visszaváltási rendszer bevezetését, amely nagy lendületet adhat a visszagyűjtött műanyagok mennyiségi növekedésének. Az előadó idézett egy mondatot a 2021-2027-re vonatkozó Országos Hulladékgazdálkodási Tervből, miszerint: *Válogató és előkezelő kapacitások fejlesztése, valamint a lakossági tájékoztatás és szemléletformálás, motiváció fokozása, bővítése szükséges.* Ez tulajdonképpen az MMSZ hitvallásának is tekinthető – erősítette meg Demjén Zoltán, majd hozzátette, az MMSZ támogatja a reciklálás egy új módozatát, a kémiai reciklálást is, amely egyre nagyobb lendületet kap, és koordináló szerepet vállal ebben témakörben, amennyiben az érdekelt felek erre igényt tartanak. A kémiai reciklálás során pirolízissal a műanyagot visszabontják alapkompenseire, ezekből pirolízisolatot állítanak elő, ezt pedig visszavezetik a vegyipari krakkolókbá, ahonnan a C2-C3-C4 frakciókból újra műanyagot lehet előállítani.

Főbb üzeneteket megfogalmazva ebben a témakörben az előadó megemlítette, hogy az új válogatóüzemek tervezéséhez a ReMat hulladékhasznosító cég felkínálja szaktudását és tapasztalatát. Szükség van a hulladékválogatók optimális tervezésére, mert azok nem alkalmasak szelektív hulladékgyűjtésre: *- A műanyag hulladék érték, ezért nem szabad exportálni a minőségi hulladékot, mert nagy az igény a jó minőségű regranolátumra. Egyetemek, kutatóintézetek intenzív bevonása szükséges ennek megoldására, valamint az újrafeldolgozási technológiákat folyamatosan fejleszteni kell. Fontos az energetikai hasznosítási kapacitás növelése a hulladéklerakóba került mennyiség megszüntetése érdekében. A lakosságot ösztönözni kell a szelektív hulladékgyűjtésre. Az oktatás, szemléletformálás terén pedig be kell mutatni a műanyag hulladékok fajtáit, a biológiailag lebontható műanyagok szerepét, oktató- és kampányfilmeket kell készíteni* – állapította meg az MMSZ alelnöke.

Az egyszer használatos műanyagok (SUP) betiltásával kapcsolatban az MMSZ határozottan rögzíti, hogy a SUP irányelvek szerinti egyszer használatos műanyag termék kivezetésének csak akkor van értelme, ha a helyettesítő anyag gazdaságosság, alkalmazhatóság és ökológiai lábnyom esetében is kedvezőbb megoldást jelent. Úgy látják, hogy nem megoldott nagyon sok termék, például a tömegétkeztetéseknél használt, higiénikus műanyag evőeszközök helyettesítése, higgadt és megfontolt átgondolásra van szükség ahhoz, hogy mit mivel pótolunk. Bizonyos esetekben az egyszer használatos műanyagok nem pótolhatóak, több más mellett az egyszer használatos orvosi fecskendők sem: *- Szerencsére eddig még senki nem állt elő olyan innovatív ötlettel, hogy ezeket a termékeket ténylegesen más megújuló forrásból kellene készíteni* – folytatta gondolatmenetét Demjén Zoltán. *- A polisztirolból készült ételdobozok és evőeszközök kiváltása már megtörtént, például cukornádból készült dobozokkal és fa evőeszközökkel. Kérdés azonban, hogy ez ténylegesen előreviszi-e a környezetvédelem ügyét? Abból kell kiindulni, hogy ha ezeket használat után összegyűjtik és megfelelőképpen megsemmisítik, elégetik vagy reciklálják, nem jut műanyag a hulladéklerakóba, tehát a természetbe sem. Akkor ezeknek a hagyományos műanyagból készült*



△ Új szakmai fórummal bővült az MMSZ rendezvénypalettája, az első alkalommal megrendezett Műanyagipari konferencián közel 120 fő vett részt.

termékeknek miért ne lehetne létjogosultsága a sokkal nagyobb ökológiai lábnyommal rendelkező más anyagokkal szemben?

A biológiailag lebontható műanyagok témakörében az MMSZ támogatja a háztartási szerves hulladék szelektív gyűjtését, itt kiemelt szerep jut a biológiailag lebontható anyagokból készült nagyon vékony fóliáknak. A biológiailag lebontható anyagoknak életciklusuk végén az ipari komposztáló üzemekben a helyük, ahol irányított körülmények között történik a lebomlás, különben a biológiai lebonthatóságnak nincs értelme. A szelektív hulladékgyűjtés is kiemelt jelentőségű, mert összekeveredve a hagyományos műanyagokkal romlik a reciklált granulátum tulajdonsága. A környezetvédelmi termék új szabályozásában már nem szerepel döntő kritériumként a teljes biobázisúság, csak a biológiai lebonthatóság a feltétele. Az MMSZ támogat minden olyan kezdeményezést, mely a hazai gyártásra irányul, mert adottak a megújuló nyersanyagforrások, az infrastruktúra és a szaktudás, az igények nagyobbak a világ jelenlegi termelésénél. Az előadó itt megemlítette, hogy Magyarországon is tervezik politejsav gyártókapacitás kiépítését.

Demjén Zoltán előadása végén megjegyezte, hogy az MMSZ szakmai anyagokkal támogatja a jogalkotók törekvéseit, folyamatos párbeszédet folytat a megfelelő minisztériumokkal, segíti a műanyagok harmonikus beillesztését a körforgásos gazdaságba és annak megvalósításában aktív szerepet vállal.

PROFESSZIONÁLIS VÁLASZ A TÉVHITEKRE

- Az elnökség elmúlt évi szervezeti változása hozta meg azt a lehetőséget, hogy a sokat támadott műanyagokkal kapcsolatos kommunikációs szemlélet formálására egy önálló munkacsoport kezdje meg működését – kezdte előadását Palócz Tamás MMSZ alelnök, a Kaposplast Kft. ügyvezető igazgatója, majd így folytatta - több célt tűztünk ki magunk elé. Nemcsak az MMSZ munkáját kell kommunikálni, hanem emellett egyik legfontosabb feladatként fel kell építeni egy olyan rendszert is, amely csatornát biztosít a tagvállalatok és a tagvállalatokon kívüli világ számára. A szövetség nem rendelkezett korábban olyan eszközökkel, amelyekkel ezt teljes mértékben meg lehetett oldani, ezért első feladat volt a kommunikációban annak megjelenítése széles körben, hogy a műanyag egy olyan anyag, amely nélkül már nem tudunk létezni.

Ennek a célnak az elérésére a POLIMEREK szakmai folyóiratot említette elsőként Palócz Tamás, ami ma Magyarországon az egyetlen olyan professzionális, tudományos műanyagipari folyóirat, amelyben a szakma a legmagasabb szinten képviselteti magát tudományos fokozatokban, lektorizációban, és az egyetlen olyan felület, amely célirányosan hirdetés biztosít a szakma számára. A pályázati lehetőségek folyamatos közzététele az állami és társszervekkel való kapcsolattartásnak az egyik lehetősége. A további eszközök közt kell említeni az MMSZ weboldalát, a MTA rendezvényeket, a kapcsolatépítő rendezvényeket és szakmai napokat, a közösségimédiát, a Facebook-ot, az egyetemi pályázatokat és együttműködéseket, a kampányokat és az MMSZ-t, mint piaci teret – folytatta beszámolóját Palócz Tamás.

- Egy évvel ezelőtt még a koronavírus-járvány határozta meg az életünket és nem sok lehetőségünk volt arra, hogy személyes kapcsolatot teremtsünk, ezért a közösségimédia felé kellett fordulni. Az elmúlt hónapok fő feladata volt, hogy kialakítsuk az MMSZ Facebook Csoportját. Ez a kommunikációs munkacsoport megalakulásával



△ Palócz Tamás: Az MMSZ szervezeti változása hozta meg azt a lehetőséget, hogy a kommunikációs szemlélet formálására egy önálló munkacsoport kezdje meg működését.

kezdődött, melyben nagy segítség volt, hogy olyan tagok kerültek be, akik ezért az ügyért tenni akartak. Lehet, hogy több kritika is ér minket azzal kapcsolatban, hogy miként kellene működni a szövetségnek. A szövetség akkor fog tudni a leghatékonyabban működni és a legtöbb réteget kiszolgálni, hogyha képes az összefogásra. Ez a munkacsoport ezért dolgozik, együtt gondolkodva próbálunk tenni azért, hogy minél szélesebb körben sok témát, problémát és felvetést tudjunk közvetíteni, véleményezni és eljuttatni a kollégákhoz.

A munkacsoport az MMSZ elnökségének felügyeletével működik, a tagvállalatok és a szövetség négy munkacsoportja együttműködve próbálja megalkotni a kommunikáció irányát. A diákságot is bevonták a munkába, a Műegyetem Polimertechnika tanszékének a szakosztálya is állandó résztvevője a kommunikációs munkának.

- A közösségimédia területéről elmondható, hogy ma már mindenki „facebookozik”, és ezt próbáltuk a lehető legprofibb módon felépíteni. A nulláról indultunk decemberben, ekkor volt a premierje az MMSZ Facebook oldalának. Jelenleg 850 követővel büszkélkedhetünk, naponta egynél több témát posztolunk a műanyagipart érintő kérdésekben – folytatta az alelnök. Néhány példát is említett. A szlovákiai PET palack betétdíjas rendszeréről szóló poszttal kapcsolatban 3700 reakciót számoltak a megjelenést követően a Facebook-on, 230 hozzászólással és 370 megosztással. Szintén magas, 3600 volt a reakció azzal a bejegyzéssel kapcsolatban, hogy a műanyagot bűnbaknak kiáltották ki, miközben nincs megfelelő alternatívája: – Természetesen az MMSZ bizottságokból és munkacsoportokból érkező adatokat is megosztjuk. Működik a Facebook, iratkozzanak fel rá, kövessenek minket, szóljanak hozzá és osszák meg a bennük lévő információkat! – hívta fel a hallgatóság figyelmét Palócz Tamás.

A sajtómunkával kapcsolatban kiemelendő az újsághirdetések megjelenítése, ezek száma folyamatosan nő. A nyomtatott sajtóban nagyon sokan átveszik az MMSZ híreit és további jelenlétre törekcsenek az országos médiumokban, cél a széleskörű tájékoztatás minden fórumon, ami jelen pillanatban elérhető. Már él

az MMSZ új weboldala (www.huplast.hu), nagyon szoros együttműködésben majd a POLIMEREK-kel, az újság weboldalával és az MMSZ Facebook Csoportjával.

A személyes kapcsolatokra nagy hangsúlyt kell fektetni, de az MMSZ szeretné tovább bővíteni a kampányokat óriásplakátokon, televíziós megjelenéssel és az iskolákban is. Mivel az MTA rendezvény először volt elérhető online, ezért az ott elhangzott előadásoknak a folyamatos megosztása történik az iskolák, középiskolák felé, hogy azok is meg tudják nézni, akik esetleg személyesen nem jutottak el erre a rendezvényre.

Az MMSZ, mint piaci tér létrehozása folyamatban van, ennek célja az informálás és tájékoztatás, egy olyan fórum lesz rövidesen, ahol a tagvállalatok meg tudják jeleníteni az igényeiket, feltehetik például használt gépeiket, alapanyagaikat, elfekvő készleteiket – zárta előadását a tervek felvázolásával az alelnök.

A JÖVŐBE FEKTETÜNK

- A képzéssel kapcsolatban nagyon sok dologról hallottunk már korábban és foglalkozni kell azzal, hogy a képzés hogyan működik az országunkban, hogyan működik ezen belül a műanyagiparban. Felvállaltuk mi is az MMSZ-en belül azt a fajta előremutató gondolkodást, hogyan is kellene viszonyuljunk a képzéshez és az ismeretterjesztéshez, mindezt azért, hogy fejleszteni tudjuk a műanyagipart a fenntarthatóság érdekében, legyen az érdekes a fiatalok számára, legyen érdekes a szakemberek, a jövő szakembereinek számára. Három nagy stratégiai területet tartunk számon. Ezek: a műanyagipar képviselője a közép- és felsőfokú képzésekhez kapcsolódó jogalkotásban és képzések megvalósításában, kapcsolattartás a kormányzati intézményekkel, valamint a műanyagok gazdaságban és társadalomban betöltött valós szerepének tudatosítása, társadalmi megítélésének javítása – fogalmazta meg nyitógondolatait Tóth Csaba MMSZ alelnök, a LEGO Manufacturing Kft. senior igazgatója.

- A közép- és felsőfokú oktatásban, a jogalkotással kapcsolatban tükröződni kell annak a fajta elvárási szemléletnek, amit látni szeretnénk az elkövetkezendő szakember generációban. A kormányzati kapcsolattartásban elég nagy tapasztalatunk van, hogy miként működik ez, a mostani kormányváltás majd eldönti, hogy kikkel kell a kapcsolatot tartani az elkövetkezendő időben. Át kellett gondolni, hogy mi az, amit kézzelfoghatóbb módon közelebbről meg tudunk, illetve meg kell majd néznünk. Dinamizálni szeretnénk a kapcsolatokat, itt példaként említhető korábbról a kormányzattal való együttműködés az új szakképzési és felnőttképzési törvény megalkotásában. A tagvállalati vélemények, igények felmérése terén dinamizálni kell az információáramlást az elnökség, az iroda és a tagvállalatok között, a kommunikációs munkacsoporttal együtt. Szükség van a kommunikációs csatornák felülvizsgálatára is – folytatta a feladatok ismertetését az alelnök.

Az oktatási, kormányzati, kamarai intézményekkel való kapcsolattartásban fenn kell tartani a szakmai utánpótlás specifikációt, tehát azokat a szakágazatokat, amelyeket a műanyagiparban fejleszteni és életben tartani kell. Az általános ismeretterjesztés, szemléletformálás terén nagy az átfedés az egyes munkacsoportok között: - Az iskolai ismeretterjesztésben legyünk ott a fiatalokkal, legyünk ott az iskolákban virtuálisan és fizikálisan is. Nagyon sokunk számára friss téma, vajon kell-e női mérnök, kell-e női karbantartó? Kellene azok az inspirációk, amiket a hölgyek,



△ Tóth Csaba az MMSZ oktatáspolitikájával kapcsolatban megjegyezte, hogy a közép- és felsőfokú oktatásban tükröződni kell annak a fajta elvárási szemléletnek, amit látni szeretnénk az elkövetkezendő szakember generációban.

lányok felé tudunk vinni. Éppen azért támogatunk és leszünk jelen olyan rendezvényeken, mint a Kutatók Éjszakája, Lányok Napja, és a pályázatok folyamatos monitorozása is a palettánkon lesz.

Sok energiát fektetett abba az MMSZ, hogy megszólítsa a diákokat, fiatalokat az MTA rendezvények kapcsán, az eredmény nem maradt el. Az iskolai ismeretterjesztés, szemléletformálás terén meg kell említeni a Polimarker projektet, ami iskolákat célzó, részben fizikális, részben virtuális mobil applikáción keresztül működő egyfajta műanyag műveltséget megcélzó ismeretterjesztést jelent. Meg kell fontolni, hogyan lehet ezt a projektet életben tartani, illetve megújítani akár más alternatív megoldással. Mindenképpen be kell vonni ebbe a diákokat, ugyanúgy, mint ahogy a Polimarker fejlesztésekor a Műszaki Egyetem hallgatóit:

- A nők reprezentációjában a műszaki területen nagyon hosszú út áll előttünk. Együttműködésre kell törekedni a Fiatal Kutatók Akadémiájával, az EJMSZ-szel, a Nők a Tudományban Egyesülettel. A Kutatók Éjszakája, a Lányok Napja olyan kézzelfogható programok, ahol az MMSZ nagyon jó felületet találhat arra, hogy rendszeresen kapcsolatban tudjon lenni a fiatalokkal személyesen is. A Lányok Napja nem annyira elterjedt kezdeményezés még az országban, de nagyon sok vállalat csatlakozott az idei rendezvényhez, amely kapcsán meg kell említenem azt az eredményt, hogy az MMSZ a fogadóhelynek jelentkező tagvállalatai számára kedvezményes regisztrációs díjat tudott biztosítani. Nyújtunk kezdet kezdetnek, fektessünk bele energiát, működjünk együtt abban, hogy ezeken a területeken is elérjük a stratégiai célkitűzéseinket – zárta előadását Tóth Csaba.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ

MEGÉRKEZETT A WITTMANN CSOPORT TOVÁBBFEJLESZTETT SZERVOHIDRAULIKUS FRÖCCSÖNTŐ GÉPE, A SMARTPLUS



Az új gépcsalád továbbfejlesztett szervohidraulikus rendszerrel, megemelt szer-
számvédelemmel és optimalizált szoftvercsomagokkal érkezik 60-180 tonna zá-
róerő tartományban.



KOMPAKT ÉS KARBANTARTÁSBARÁT FRÖCCSEGYSÉG

A SmartPlus fröccsegység könnyen hozzáférhető, kompakt és elfordítható. Minden gép alapkivitelben emelt kopásállóságú fröccsegységgel van felszerelve.

"DRIVE-ON-DEMAND 2.0" A MÁSODIK GENERÁCIÓS HIDRAULIKUS SZERVOHAJTÁS

A gyorsan reagáló szervomotorok és a nagy teljesítményű, állandó lökettérfogatú szivattyúk kombinációja minden SmartPlus gépen alapfelszereltség. A rendszer előnyei a maximális dinamika, a

gépmozgások tovább növelt gyorsasága és precizitása minimális energiafogyasztás mellett.

KERS – AZ OPTIMALIZÁLT ENERGIAFELHASZNÁLÁS

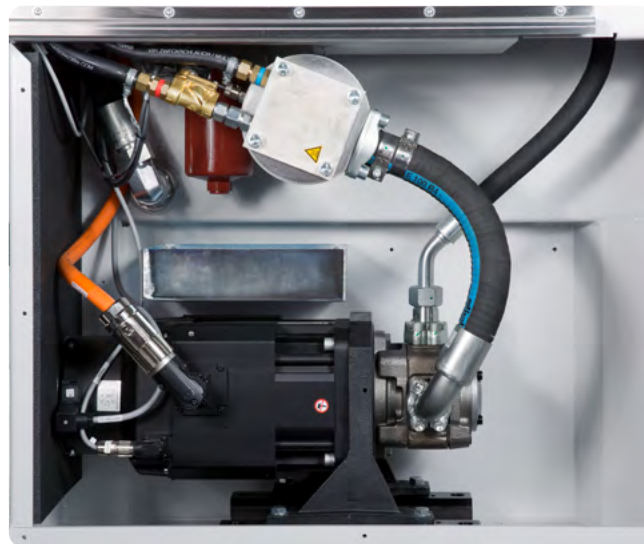
A Wittmann által a fröccsöntő gépekhez szabadalmaztatott KERS – Kinetikus Energia Visszanyerő Rendszer – a záróegység, illetve a fröccségység mozgásainak a fékezésekor a mozgási energiát elektromos energiává alakítja. Az így nyert elektromos energiát a fröccsöntő gép a hengerfűtéshez, illetve a vezérlés áramellátásához használja. A KERS segítségével az energiafogyasztás akár 5%-kal csökkenthető.

SZERSZÁMBARÁT ZÁRÓEGYSÉG

A 4 oszlopos záróegység központilag elhelyezett hidraulikus egységen keresztül és két, átlósan elhelyezett gyorsjárású hidraulikus munkahengerrel optimális záróerő felépülést biztosít a fröccsöntő szerszámnak, ugyanakkor védi a szerszámot az átlagon felüli mozgó- és állólap párhuzamosságának köszönhetően (a gépen beállított tűrés az EUROMAP 9 norma által meghatározott lappárhuzamosság értékének a fele).

RENDKÍVÜL ÉRZÉKENY SZERSZÁMVÉDELEM

A mozgólap a párhuzamosságot biztosító oszlopokkal való érintkezés nélkül van megvezetve egy stabil csúszótalpon keresztül, amely tökéletesen biztosítja a nehéz szerszámok lineáris vezetőkön és keringő görgőcsapágyakon való mozgását. A csapágyrendszer minimális gördülési ellenállása optimális



feltételeket biztosít az emelt precizitású lapmozgatáshoz és ezen keresztül a rendkívül érzékeny szerszámvédelemhez.

HIQ CSOMAGOK AZ ANYAGMINŐSÉG INGADOZÁSAINAK KIEGYENLÍTÉSE

A műanyagolvadék viszkozitásának ingadozása és/vagy a visszarámlásgátló zárása jelentősen befolyásolja a fröccsöntött alkatrész minőségét, és ezen a ponton avatkozik be a WITTMANN BATTENFELD az alkalmazástechnikai szoftverével, ismertebb nevén a HiQ csomagokkal a gyártási technológiába. Ezek a programcsomagok különböző mértékben foglalkoznak a fröccsöntő



gép felügyeletével, a gyártási paraméterek dokumentálásával és a fröccsöntési folyamat vezérlésével.

A továbbfejlesztett HiQ csomagok a meglévő UNILOG B8 gépvezérlő szoftver kiegészítő programjai. A szoftvercsomagok fejlesztett szolgáltatásai biztosítják egyrészt a gépkezelő jobb betekintését a fröccsfolyamatba, másrészt megkönnyítik a fröccsöntő gép kezelését.

INTERFÉSZ BŐVÍTÉSEK

A szabványosított interfészek alapvető követelményei az Ipar 4.0 technológiák sikeres és átfogó bevezetésének. Az OPC UA ipari M2M kommunikációs protokoll alapján és az EUROMAP égisze alatt a műanyagipar szabványokat dolgoz ki a legkülönbözőbb alkalmazásokhoz.

A WITTMANN csoport vezető szerepet játszik a fejlesztésben és a szabványosításban. A fejlesztések eredményeképpen a csoport a következő szabványos kommunikációs csatornákat kínálja a munkacella és a MES egyes eszközei közötti kommunikációhoz, világszinten egyedülálló bőségben:

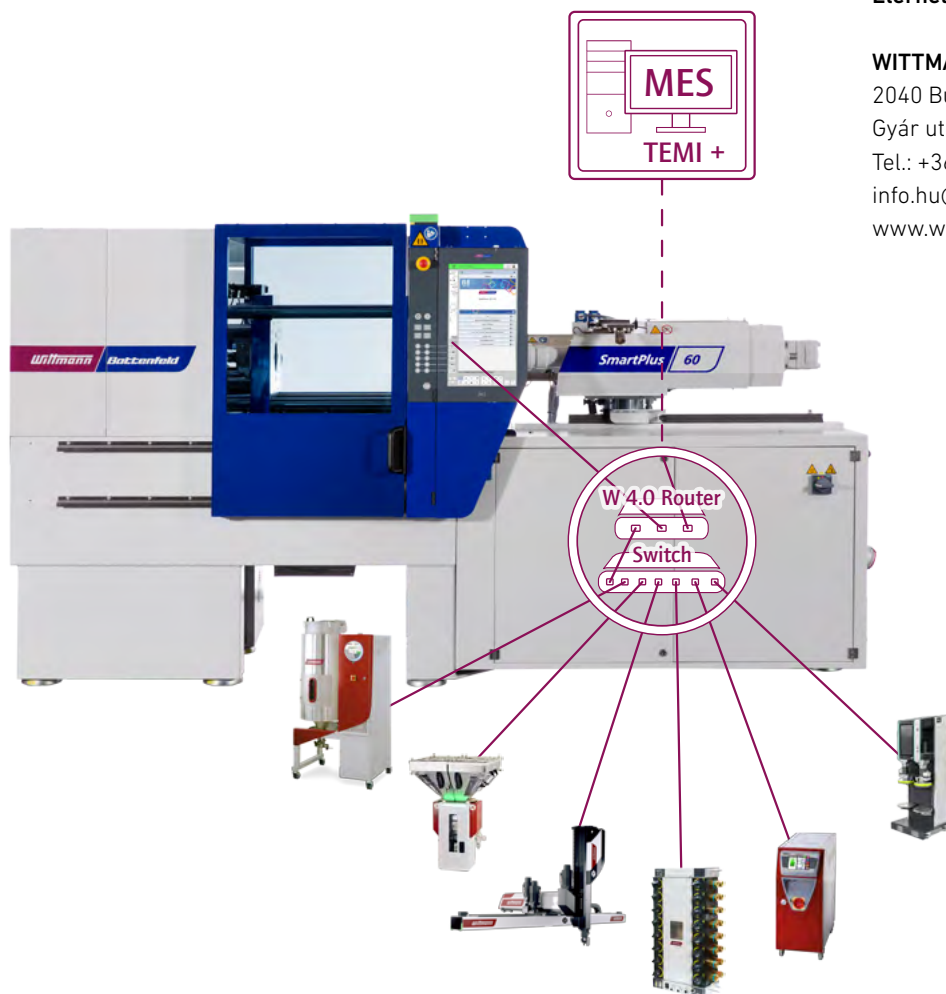
- EUROMAP 63, 77, 82.1, 82.3
- OPC UA

WITTMANN PERIFÉRIÁK TELJESEN INTEGRÁLT GYÁRTÓCELLA

A WITTMANN kiterjedt periféria-programja megfelelő megoldást kínál a fröccsöntés minden másodlagos folyamatához, a robotizációtól a nyersanyagellátáson és szárításon át az engusz és selejt visszadolgozásáig és a szerszámfészkek hűtéséig. Az opcionális WITTMANN 4.0 integrációs csomaggal minden további fröccsöntő gép periféria a „Plug & Produce” elv szerint végtelenül egyszerűen integrálható a gyártócellába.

A cégcsoport folyamatosan erősíti piaci pozícióját fröccsöntő berendezés gyártóként és modern géptechnikai beszállítóként. A WITTMANN termékpalettája a fröccsöntő gépeken túl robotokat és automatizálási rendszereket, anyagellátó rendszereket, alapanyag szárítókat, gravimetrikus és volumetrikus mesterkeverék adagoló és keverő berendezéseket, darálókat, hőmérséklet-szabályozó- és hűtőberendezéseket foglal magába. Az egyes területek kombinációja a WITTMANN csoport égisze alatt tökéletes integrációt tesz lehetővé a fröccsöntő folyamatok érdekében, a feldolgozó gépek, az automatizálás és a segédberendezések zökkenőmentes összekapcsolása iránti növekvő igény kielégítése céljából.

A magyarországi partnerek kiszolgálását a kereskedelmi, szerviz, technológiai és oktatási területeken a WITTMANN BATTENFELD Kft. látja el budaörsi székhellyel.



Elérhetőség:

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



DR. LUKÁCS PÁL ELŐADÁSA *AZ EMBER ALKOTTA ANYAG – A XXI. SZÁZAD ANYAGA* KONFERENCIÁN

AZ EZERARCÚ MŰANYAG – ELLENSÉGBŐL LESZNEK A LEGJOBB BARÁTOK A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGBAN

A jövő szerkezeti anyaga, a műanyag nélkül nem lehet az életünket elképzelni - ezt bizonyította előadásában Dr. Lukács Pál, a Pannon Egyetem Körforgásos Gazdasági Fenntarthatósági Kompetencia Központ szakmai projektvezetője, amelyet *Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga* című MMSZ konferencián tartott a szakma iránt érdeklődő középiskolás diákoknak és egyetemi hallgatónak.

- Gépészmérnökként végeztem a Budapesti Műszaki Egyetemen és világleletemben a teljes életciklus mentén a termékek életciklusának a végével foglalkoztam. Azzal, hogy mi történik egy hulladékká vált, összetett műszaki terméknek az újrahasznosítása során. Szerencsésnek érzem magam, hogy mindig volt átjárásom az ipar és a felsőoktatás között, mert nagyon fontos, hogy ebből információkat tudtam meríteni. Miért is nevezzük ezerarcúnak a műanyagot? Mert a mindennapi életünkben nem találunk olyan területet, ahol ne találkoznánk a műanyaggal. Ugyanakkor azt is el kell ismerni, hogy a műanyag szerte a világon egy kicsit szitokszóvá vált az utóbbi időben. Miért is a jövő szerkezeti anyaga a műanyag, és miért is gondolom szilárd meggyőződéssel, hogy a műanyag nélkül a jövőben nem tudjuk az életünket elképzelni? – tette fel a kérdéseket előadásának felvezetésében Lukács Pál.

LINEÁRIS FOGYASZTÁSI MODELL HELYETT KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG

Az emberi tevékenység folytán a mindennapi életünkben rengeteg hulladékot termelünk, és ezek a hulladékok az Európai Unióban egy adott időszak után elérték azt a mennyiséget, amely meghaladta a rendelkezésre álló lerakóknak, akár a sima lakossági kommunális, akár a különleges figyelmet igénylő hulladéklerakóknak a lerakási kapacitásait. Kiemelten jelentős kérdés lesz a jövőben, hogy vajon a műanyaggyártás a kőolajra, földgázra építve tud-e majd működni, vagy lesz olyan alternatív forrás, ami képes lesz ennek a szerepét átvenni?

2015-ben az EU körforgásos gazdaság akciótervéhez már több mint 10 éve megvolt az a koncepció, hogy a jelenleg alkalmazott lineáris fogyasztási modellünket fel kell váltani a körforgásos gazdasággal. A lineáris modellben megvesszük a terméket,



△ Dr. Lukács Pál előadásában arra hívta fel a hallgatóság figyelmét, hogy az egyének tehetnek a legtöbbet a klímaváltozás és a Föld állapotának a megőrzése érdekében.

használjuk az életciklus mentén, majd a végén kidobjuk. Ezt kell felváltani valami mással. 100 évvel ezelőtt még a lakosságszám tekintetében egymilliárdos nagyságrendről beszéltünk, a világ lakosainak száma most 7,6 milliárd, és 2050 környékére már bőven túllépjük a 10 milliárd főt. Ezeknek a lakosoknak az ellátottsága a különböző jóléti javakkal, például összetett műszaki termékekkel, teljesen más a világ különböző részein.

- Magyarországon 1000 lakosra átlagosan 400, Németországban 6-700 jármű jut, míg az Egyesült Államokban ez a szám 800 darab autót jelent. Ugyanezek a számok Kínában meg Indiában bőven 100 alatt vannak, és nem mondhatjuk azt, hogy ez utóbbi két országban ne használjanak az emberek autót. Viszont, ha ezekben az országokban autóval akarjuk ellátni az embereket, akkor az azt jelenti, hogy két nagyságrenddel több terméket kell majd felhasználni ezekben a járművekben. És van-e ennyi szerkezeti anyag? Sajnos nincs, és nemcsak amiatt kell áttérni a körforgásos gazdaságra, mert betelnek a hulladéklerakók, hanem azért is, mert alapanyag hiányában nem tudjuk majd a jövőben az emberek igényeit kielégíteni. A körforgásos gazdaság pedig arról szól, hogy megveszem a terméket, használom és az életciklus végén abból a termékből a lehető legtöbb részt újrahasznosítom – említette a tényeket a projektvezető.

A műanyag a jövőben is tárgyaink, berendezéseink és eszközeink részét fogja képezni. Ha összehasonlítjuk az egyes anyagok sűrűségét, akkor egy acélból készült termék nagyjából 7,8 g/cm³ sűrűséggel bír, egy alumíniumból készült termék 2,7 g/cm³

körül, attól függően, hogy milyen ötvözetekről van szó, a műanyag termékek sűrűsége pedig jórészt 0,89-1,45 g/cm³ közötti. Ez azt mutatja nekünk, hogy műanyagból jóval kevesebb szerkezeti anyag vagy kisebb tömeg mellett tudunk egységnyi mechanikai igényt kielégíteni. Ez vezetett oda, hogy az autópári tömeggyártás megjelenésével egyre inkább törekedtünk arra, hogy kisebb fogyasztású modelleket készítsünk, így jelent meg a műanyag az autópárban. Mostanra eljutottunk odáig, hogy egy átlagos középkategóriás autóban 13-18 tömeg% közötti műanyag mennyiséget használunk fel. Ez egy 1500 kilós autóban 200-250 kilónyi műanyagot jelent.

GYÁRTÓI TERMÉKFELELŐSSÉG

Kérdés ugyanakkor, hogy az életciklus végén ezek a műanyagok visszajutnak-e a gyártásba, termelésbe. Az EU körforgásos gazdaság akcióterve előrevetít olyan elvárásokat, mint például a gyártói termékfelelősség. Tehát nem szűnik meg a gyártónak a felelőssége azzal, hogy legyártotta a terméket, hanem a garanciális időszakban és a teljes életciklus mentén felel érte. Ez azt jelenti, hogy egy autó életciklusa végén a gyártónak vissza kell venni a járművet és újra kell hasznosítani, méghozzá az egyes anyagáramokra lebontott különböző hasznosítási arányok mentén. Ez például az autóknál jelen pillanatban 2015 óta 95%. Ha azt nézzük, hogy egy autóban van 70-75% fémtartalom, mellette pedig 15-20% műanyag, és figyelembe vesszük, hogy jelen pillanatban a műanyagokat nem annyira hasznosítják újra sem anyagában, sem energetikailag, miközben a fémekeket gyakorlatilag 100%-ban újrahasznosítják, akkor megállapítható, hogy mekkora feladata is lesz majd a gyártónak akkor, hogyha érvényesíteni akarja a 95% újrahasznosítási mértéket. Egy adott termék útját a bölcsőtől a sírig kell a gyártónak lekövetni, mert ha fenntartható vállalat akar lenni, akkor a körforgásos gazdaságba a saját termékeit vissza kell tudni majd vezetni.

- A gyártói termékfelelősség a műanyagok esetében nagyon komoly feladat lesz, mert az újrahasznosításra tervezett konstrukció létrehozási szabálya azt mondja ki, hogy a gyártónak figyelni kell arra, hogy a termék életciklusa végén miként lehet majd az adott szerkezetet újrahasznosítás szempontjából szétszedni. Egy autónál például le kell tudni majd választani a műanyagot, a gumit, az üveget meg minden olyan problematikus frakciót, méghozzá probléma nélkül, hogy azt utána újrahasznosítani lehessen. Hogyha ezt a szelektív bontást végrehajtjuk az életciklus végén, ami élőmunka ráfordítást igényel, akkor itt nagyon sokféle műanyaggal kell számolni. Egy autóban 40 évvel ezelőtt 40-50 féle különböző műanyagot használtak, ez most alapvetően 10-15-re csökkent, mert igyekeznek minél kevesebb műanyag fajtát felhasználni. Ezeket el kell tudni különíteni. Erre vezették be a gyártók az anyag kódolási szabványokat, ilyen például a háromszög alakú recycling jel a terméken, ami alapján meg lehet mondani, hogy az milyen anyagból készült. A jövőben majd ilyen alapon kell tudni szétválasztani a hulladékot. Ráadásul, hogyha idegen, veszélyes anyagokkal van szennyezve, akkor a műanyag hulladékból is veszélyes hulladék lesz – mutatott rá Lukács Pál.

HULLADÉKKEZELÉS

A környezet szempontjából az a legjobb, hogyha megelőzzük a hulladék keletkezését, ha anyagában vagy energetikailag újrahasznosítjuk, és csak a folyamat legvégén marad a lerakás. Az elvárás – például a kommunális hulladékok esetében –, hogy nem egészen egy évtizeden belül 10% alá kell csökkentenünk a lerakás mértékét. Jelenleg Magyarországon évente 3,5 millió tonna települési szilárd hulladék képződik, és ennek több mint 60%-át lerakóba visszük. – Az a probléma a műanyaggal, hogy tömegéhez képest a térfogata nagy, és emiatt a kukában is nagy helyet foglal el. Például egy 120 literes kukában körülbelül 30% a műanyag hulladék, ami alapvetően csomagolási hulladék. Ezt a csomagolási hulladékot jelen pillanatban vagy elégetjük, vagy egyszerűen megy a lerakóba. Tehát itt egy komoly feladattal állunk szemben, hogy ezt a hulladékot átirányítsuk az újrahasznosítás folyamatába – hozott fel egy példát az előadó.

Ha a különböző hulladékokat vegyesen tesszük a konténerbe vagy a gyűjtődénybe, akkor ez csak magas költségen lesz szétválogatható, emiatt az egyes anyagáramokra az Európai Unió célszámokat vezetett be. A textilhulladékokat például 2025. január 1-től, a biohulladékokat 2023. december 31-től külön kell gyűjteni. Ha a hulladékot nem gyűjtjük külön, akkor nem fogja elvinni a kukásautó.

Az italos flakonok esetében szabályozási elem lehet például a betétdíj. A betétdíjas rendszer vezethet oda, hogyha magas lesz a betétdíj, akkor a lakosság hajlandó lesz a flakonokat külön gyűjteni és visszaváltani, mert anyagilag megéri számára. Nagyon

A KÖRFORGÁSOS GAZDÁLKODÁS



Forrás: Európai Parlament, VG-grafika

△ A körforgásos gazdálkodás a lineáris fogyasztási modellel szemben arról szól, hogy életciklusa végén a termékből a lehető legtöbb részt újrahasznosítjuk. (forrás: vg.hu)

sokat pazarlunk, tehát sulykolni kell a tudatos vásárlást, a tudatos fogyasztást, és ha nem fogyasztunk pazarlóan, akkor annyi-
val kevésbé fogjuk majd a környezetet terhelni.

Jelen pillanatban 100 millió tonnás nagyságrendben gyártanak a világ gyártói műanyag alapanyagokat. Magyarországon évente 18 millió tonna hulladék képződik, ha ebből levonjuk a 3,5 millió tonna települési szilárd hulladékot, akkor marad 14,5 millió tonnányi más hulladék, ami építési, bontási és az ipar által generált hulladék. A műanyagok esetében a települési szilárd hulladékban van 500-600 ezer tonna csomagolási műanyag hulladék, plusz az ipari termelés során és az életciklus végén keletkező, legalább ennél 2-3-szor akkora mennyiségű műanyag hulladék. Azon kell dolgozni, hogy miként lehet majd a jövő települési szilárd hulladék begyűjtési rendszerét úgy átalakítani, hogy minél több anyagot tudjunk majd ebből újrahasznosítani.

ÚJRAHASZNOSÍTÁS

Az európai műanyag stratégia alapvetően arra épít, hogy az egyszer használatos műanyag csomagolóeszközöket kivezesse a forgalomból. Ma már Magyarországon is tilos egyes egyszer használatos műanyag csomagolóeszközöket használni. Itt a fesztiválokra vagy az étkezésekben kapható műanyag táányérokra, a hozzájuk tartozó műanyag evőeszközökre, a szívószálakra vagy a fültisztító pálcikákra kell gondolni. Hogyan lehet ezeket a termékeket teljes mértékben kiváltani? Például biopolimerekkel. A biopolimert a hagyományos alapon készült műanyaggal az újrahasznosítás során nem szabad összekeverni, mert a biopolimer éppen azért biopolimer, mert bizonyos körülmények között, bizonyos összetevők hatására jóval hamarabb lebomlik, mint a hagyományos műanyag.

- Problémát okozhat, amikor a különböző hulladékokat keverjük. Ami a gyártásból jön ki az tiszta és viszonylag könnyű visszaforgatni. Ha valamilyen hulladék már az életciklus végén jön és olyan a feldolgozási folyamat, hogy bekeverjük, akkor a bekeverés végén ez már egy problematikus anyag lesz, tehát itt mindig azt kell majd eldönteni, hogy a hulladék feldolgozása során milyen mértékű előbontásig menjünk le, hogyan különítsük el az anyagokat és ne daráljuk össze az egészet. Ezt majd nyilván a közgazdasági célszerűség fogja eldönteni.

Újrahasznosítani több szinten lehet. Az a legjobb, hogyha eredeti funkciójába visszük vissza az adott terméket. Ha a műanyag eljut odáig, hogy elégetjük, akkor a késztermék gyártásig a kőolajból és földgázból befektetett energiát el fogjuk veszíteni, mert visszkapjuk az energiatartalmát, és a végén lesz majd valamilyen fajta égési maradék is, de nem ez a cél. A körforgásos gazdaságban a cél, hogy minél inkább visszajöjjön az anyagnak az eredeti értéke, tehát nem az égetés felé akarjuk elvinni a folyamatot, hanem az anyagában való hasznosítás felé. Itt viszont akadály, hogyha szennyezve van bármilyen összetevővel, ezért itt kell majd az optimális megoldást megtalálni. A műanyagoknál, típustól függően, néhány életciklus után visszaforgatva szerkezeti anyagként előfordul mechanikai tulajdonság romlás, degradáció, szilárdság csökkenés, amit kézben lehet tartani a tulajdonságok feljavításával. A műanyagok önmagukban nem feltétlenül tudják azt a fajta mechanikai tulajdonságot elérni, amit elvárunk tőlük, tehát egy alap műanyagot valamilyen módon erősítenünk kell, például szálakkal, vagy töltőanyagokkal meg kell védeni a napfénytől,

vagy egy autó belső terében felhasználva égésgátlót kell beletenni az utas védelmének érdekében, ha esetleg kigyullad a jármű. Ugyanakkor bármilyen idegen anyagot hozzákeverve a műanyaghoz, különösen, ha többféle adalékot használunk, akkor ennek az újrahasznosíthatóságra elég komoly negatív hatása lesz.

BARÁT VAGY ELLENSÉG A MŰANYAG?

- Mit kell ahhoz tennünk, hogy sikerüljön a körforgásos gazdaságra való áttérés? – tette fel a kérdést előadásának zárásaként Lukács Pál. - Először is tudatot kell formálni, meg kell érteni, hogy mit jelent a körforgásos gazdaság. Az egyes műszaki termékeket úgy kell megtervezni, hogy újrahasznosíthatóak legyenek, főleg az életciklus végén szét lehessen választani, meg kell találni a terméket, ahová majd visszaforgatjuk ezeket az anyagokat. Jogszabály kell hozzá, a jogszabályt pedig végre kell hajtani, ezek egyike lesz a gyártói termékfelelősség bevezetése. A nagy kérdés persze az, hogy ki fogja ennek a költségét viselni. Hajlandóak vagyunk-e mi hétköznapi emberek többet fizetni azért, mert újrahasznosított termékekből készül valami, vagy mert védi a környezetet? Ha környezeti adatok vagyunk, akkor hajlandóak vagyunk, ha viszont a költséget nézzük, akkor nem feltétlenül.

- Barát vagy ellenség a műanyag? – folytatta egy újabb kérdéssel Lukács Pál. - Én azt mondom, hogy az attól függ. Ha úgy bánunk a műanyaggal a teljes életciklusa mentén, hogy figyelembe vesszük az adott terméknek vagy hulladéknak a környezetre gyakorolt hatását, az egész folyamatot úgy tervezzük meg már a tervezőasztalon - ezt nevezik a tervezőasztalon megkezdett újrahasznosításnak -, hogy ez a környezetnek a legkevesebbet ártson, akkor a műanyag barát, mert a műanyagnak olyan tulajdonságai vannak, amit nagyon sokáig nem fogunk tudni kiváltani. Valahol meg kell oldani, hogy a világ különböző részein ne legyen más és más az elvárás, mivel a környezetszennyezés globális, annak a hatása előbb-utóbb bennünket is el fog érni. Meg kell oldanunk, hogy a műanyagipar alapanyag ellátását diverzifikáljuk, be kell rendezkedni legalább 15-20% mértékig önellátásra.

- Azzal zárnám a gondolatomat, hogy önök, mint egyének tehetnek a legtöbbet a klímaváltozás, illetve a Föld állapotának a megőrzése érdekében. Legyenek tudatos vásárlók, legyenek tudatos fogyasztók, csak annyit vegyenek meg, amire okvetlen szükségük van, és figyeljenek oda, hogy amit használnak, az majd az életciklus végén hova kerüljön.

Az ember alkotta anyag – a XXI. század anyaga konferencia előadásai teljes terjedelemben visszanezethetők az MMSZ YouTube csatornáján. A linkeket a www.polimerek.hu weboldalunkon találják meg.

A konferenciáról szóló beszámolómat a következő lapszámunkban folytatjuk.

DR. LEHOCZKI LÁSZLÓ

A LÁNYOK NAPJÁN HATVANÖT KÜLÖNBÖZŐ PROGRAMCSOMAGBÓL
VÁLOGATHATTAK A PÁLYAVÁLASZTÁS ELŐTT ÁLLÓK

KÉT ÉV UTÁN ÚJRA SZEMÉLYESEN



△ Tizenegyedik alkalommal rendezték meg Magyarországon egy egész Európára kiterjedő kezdeményezés keretén belül a Lányok Napja pályaaorientációs programot, amelyhez a BME Polimertechnika Tanszéke is csatlakozott. Két középiskolás csoportnak mutatták be a kompozitok, a fröccsöntés és a 3D-nyomtatás rejtjelmeit a laboratóriumukban.

Április 28-án az ország leginspirálóbb vállalatai, egyetemei és kutatóintézetei nyitották meg kapuikat, hogy kézzelfogható valósággá válhassanak a tudományos, a technológiai és a műszaki szakmák a pályaválasztás előtt álló lányok számára. A fogadóintézménynek jelentkező műanyagipari cégeknek az MMSZ kedvezményes részvételi díjat biztosított.

Tizenegyedik alkalommal rendezték meg Magyarországon az európai kezdeményezésre indult pályaaorientációs programot. A Lányok Napja rendezvény célja, hogy az ország vállalatai és intézményei izgalmas bemutatókkal inspirálják a pályaválasztás előtt álló lányokat, hogy felfedezzék a tudományos és műszaki (STEM) pályákban rejlő lehetőségeket. Ennek megfelelően a fogadóhelyek nem mindennapi programcsomagokkal készültek hazánkban is, összesen 65 különböző rendezvény közül válogathattak idén a jelentkezők. Megnézhették például, hogyan készülnek a legmenőbb Audi-modellek, hogy hol tart most a 2023-as Atlétikai

Világ bajnokság helyszínének építése. Programozhattak és kódolhattak, megtapasztalhatták, mennyire hangos egy bányarobbanás, hogy mivel foglalkozik a nukleáris törvényszéki analitikus vagy hogyan lehet egy fiatal magyar lányból menő űrkutató. A játékos és interaktív jövőépítő workshopokon megtudhatták azt is, hogy milyen titkokat rejt egy szerverszoba vagy mitől izgalmas egy biotechnológiai laboratórium. Építhettek digitálisan irányítható üvegházat, bepattanhattak egy kamionszimulátorba, belebújhattak egy hacker bőrébe és programozhattak robotot.

LEGO ÉS A BME A TOP10-BEN

A Lányok Napját újtjára indító és szervező Nők a Tudományban Egyesület (NaTE) programjához műanyagipari cégek is csatlakoztak. A nyíregyházi LEGO gyárba például 38 lány érkezett az ország egész területéről. A program felelőse Ács János senior manager azt emelte ki, hogy a felkészülésben több termelési területről vettek részt kollégái, így a gyár számos izgalmas elemét mutathatták meg: - *Ellátogattunk a szerszámüzembe és a próbaterembe, körbejártuk a fröccsöntést és a minidoll gyártást*

is. A nap folyamán a lányok megismerkedtek a 3D-nyomtatással és más technológiákkal, LEGO kockákkal játszottak, és beszélgetést is szerveztünk munkatársainkkal. Nagyon inspiráló nap volt ez mindannyiunk számára. Azt hiszem, hogy megfelelően be tudtuk mutatni egyedülálló vállalati kultúránkat és vezető szerepünket a fröccsöntési technológia terén.

Idén a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem öt kara csatlakozott a Lányok Napja programsorozathoz, a Polimertechnika Tanszék munkatársai két középiskolás csoportnak mutatták be a kompozitok, a fröccsöntés és a 3D-nyomtatás rejtelmait laboratóriumukban. Dr. Toldy Andrea egyetemi docens elmondta, hogy az egész napos eseményen a lányok megismerhették többek között a kiberbiztonság vagy éppen a kvantumtechnológia rejtelmait, drónok segítségével rekonstruálhattak egy baleseti helyszínt, vagy éppen megnézhatték az egyetemen épített önzvezető gokartot. A légiirányítás kihívásai mellett egy igazi reaktor vagy szélcsatorna működését is testközelből láthatták, csakúgy, mint a 4-es metró titkait, vagy akár egy gyalogoshíd építését. Arra is választ kaphattak, hogyan játszhatott szerepet a Liba játék a híres Dreyfus perben, hogy lehet a szemmozgásból következtetni az agytevékenységre.

A LÁNYOK NAPJA UTÓÉLETE

A műegyetemi programok és képzések iránt érdeklődők a *Történetek a pályaválasztásról* című kiadványban olyan lányok, hölgyek történeteivel ismerkedhettek meg, akik egykor diákként meghoztak egy döntést pályaválasztáskor: a BME-t és az itteni képzések valamelyikét választották. Vannak köztük a Műegyetemen tanuló vagy frissen végzett hallgatók, tudományos kutatói vagy oktatói karrierjüket megkezdett szakemberek, és iskolát teremtő tanárok, akik a BME-n megszerzett tudás és tapasztalatok birtokában nőként vágtak neki a műszaki, informatikai vagy természettudományos pályának, különböző életutakat járnak be, és a személyes tapasztalataikat, élményeiket és fiataloknak szánt tanácsaikat mondják el ebben az összeállításban. A *Történetek a pályaválasztásról* kiadványt online lehet olvasni: <https://www.vik.bme.hu/document/4351>

A Lányok Napja programjaival kapcsolatban a rendezvényt követően is elérhető hasznos információk, érdekes cikkek, kiadványok és az egyes mérnökpályákat bemutató informatív tájékoztatók a www.lanyoknapja.hu honlapon.



△ A LEGO nyíregyházi gyára is meghirdette Lányok Napijára programját. Idén 38-an tudtak részt venni a nagy gonddal összeállított találkozón, amire csak azok juthattak be, akik időben jelentkeztek, a regisztrációs folyamatnál ugyanis leghamarabb a LEGO-nál jelent meg, hogy a létszám betelt. A lányok az ország egész területéről érkeztek.



△ A BME Polimertechnika Tanszék laboratóriumában a lányok maguk is közreműködői voltak a kísérleteknek.

ÉVRŐL-ÉVRE TÖBB CÉG CSATLAKOZIK A PROGRAMHOZ

Az immár tizenegyedik Lányok Napjára a következő cégek és intézmények jelentkeztek fogadóhelynek, illetve támogatónak: ABB, Accenture, ARM, Audi, Becton Dickinson Hungary Kft., BGSZC Szily Kálmán Technikum – Tótfalu-si Nyomdaipari Tagozat, BlackRock, a Budapesti Műszaki Egyetem öt különböző kara, CETIN Hungary, Colas Hungária Építőipari Zrt., a Coloplast két telephelye, Dunaújvárosi Egyetem, DXC Technology, ELTE Informatikai Kar, Energia-tudományi Kutatóközpont, Evopro, Exalt, GE Corporate Digital Technology, GE Gas Power, GE Healthcare, Grundfos, Jabil, Győri SZC Hild József Építőipari Technikum, Karsai Műanyagtechnika Holding Zrt., Kílátó Piarista Pályaorientációs Központ, Knorr-Bremse, KPMG, Kyndryl, LEGO, MATE Kaposvári Campus, Magyar Telekom csoport, memoQ, a Miskolci Egyetem három kara, MOL, Morgan Stanley, Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft., Neumann János Egyetem GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Nokia, Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar, Procter & Gamble, Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet, Robert Bosch Kft., Silicon Laboratories, Széchenyi István Egyetem, Tresorit, Vitesco Technologies, Wigner Fizikai Kutatóközpont, Yettel.

We combine sustainability with quality

ALBIS

Az ALBIS által kínált újrahasznosított és bio-alapú műanyagok bármilyen felhasználási területet segítenek környezetbarátabbá, zöldebbé és fenntarthatóbbá tenni – mindezt kiváló minőségben. Partnereinkkel közösen erősítjük a körforgásos gazdasági rendszert „circular economy”, elősegítjük erőforrásaink megőrzését, csökkentve termékeink ökológiai lábnyomát. Számos termékünk PA6/PA66 anyagok kiváltására is alkalmas.

Fejlesszük együtt egyéni megoldásinkat az Ön igényei szerint! További információkért keresse ALBIS kapcsolattartóját!

ALBIS PLASTIC Kereskedelmi Kft.
albishungary@albis.com
www.albis.com



INEOS
STYROLUTION

lyondellbasell

MOCOM



WIPAG

MINTEGY TIZENÖTEZER LÁTOGATÓT VONZOTT A NÉGY- NAPOS IPARI SZAKKIÁLLÍTÁS A HUNGEXPO-N

HÓDÍTOTTAK A ROBOTOK



Tizenöt ország több mint 400 kiállítója mutatta be termékeit és fejlesztéseit a csaknem 15 ezer szakmai látogatónak május 10-13. között a négynapos ipari szakkiállításon a HUNGEXPO Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban. A szervezők az elmúlt két év virtuális bemutatói után idén egyidőben rendezték meg az Ipar Napjai nemzetközi ipari, a Mach-Tech nemzetközi gépgyártás-technológiai, hegesztéstechnikai és az Automotive Hungary nemzetközi járműipari beszállítói szakkiállítást. A rendezvényt most is számos, a szakmai partnerek és kiállítók által szervezett, magas színvonalú program kísérte, így az e-mobilitást, az akkumulátorgyártást, a digitalizációban rejlő lehetőségeket bemutató előadások mellett az MMSZ is megrendezte Műanyagipari konferenciáját, melynek fő témája a műanyagipar jelenlegi helyzetének elemzése mellett a polimerek újrahasznosítása volt.

- Az utóbbi évek legnagyobb fejlesztése valósult meg a Hungexpo területén, megújultak a pavilonok, új főbejárat és újabb csarnokok épültek. Mindez egy világvárvány alatt, bízva abban, hogy a járványt felendülés követi – kezdte a vásárt megnyitó beszédét Ganczer Gábor, a HUNGEXPO vezérigazgatója. Beszélt arról is, a háború a világgazdaságot sokkolta, ismét lassul a növekedés, a beszállítói láncok akadoznak, nehéz helyzetbe kerültek az autógyártók a chiphiány miatt, ilyen időszakban kihívást jelent minden befektetés. A jövő a robotizációé, a mesterséges intelligenciáé, az alternatív hajtásé – jelentette ki a vezérigazgató a négynapos rendezvény tartalmára, technológiájára utalva.

György László, az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) gazdaságstratégiaért és -szabályozásért felelős államtitkára a kiállítás ünnepélyes megnyitóján megköszönte a vállalkozásoknak, hogy az elmúlt két és fél évben partnerek voltak a koronavírus-járvány kezelésében, a válságban megtartották a munkavállalókat, a munkahelyeket, és nem halasztották el a beruházásaikat, aminek révén előnyhöz jutottak, most ugyanis legalább 30-40 százalékkal drágábbak a termeléshez szükséges eszközök. Tehát annak, aki nem várt a beruházással mostanáig, hanem az elmúlt két évben megvalósította, az most kiaknázhathatja a gazdasági növekedésben rejlő lehetőségeket. Az államtitkár utalt arra is, hogy a magyar válságkezelés módja eltért a más országokban bevett gyakorlattól, mert szemben a segélyezéslapú támogatással, hazánkban az állam azt finanszírozta, hogy a cégek ne küldjék el a dolgozóikat. Ennek eredményességét mutatja, hogy a válság alatt is 27 százalék felett maradt a beruházási ráta, szemben az uniós 22 százalékkal, illetve a visegrádi négyek 20 százalékal.

György László hangsúlyozta: Magyarország is részese annak az új világgazdasági folyamatnak, amelyben a nagy gazdasági szereplők a korábban kihelyezett tevékenységeket közelebb szervezik a jelentős vásárlóerővel rendelkező piacokhoz. Rámutatott: az Európai Unió a világ legnagyobb fogyasztói piaca félmilliárdos lakosságával. Előnyt jelenthet, hogy baráti országokból szolgálják ki egymást a partnerek, a NATO-tagság is vonzóvá tesz bennünket a különféle folyamatokban. A háború következményeként a hazánkból kitelepített kapacitásokat





△ A HUNGEXPO-n mutatta meg legújabb elektromos buszát az Ikarus, a 125 éves magyar buszgyártó legújabb fejlesztése iránt nagy volt az érdeklődés. Az Ikarus 120e, a környezetvédelmi elvárásokkal teljes összhangban, zéró emisszióval akár háromszáz kilométer megtételére is képes az akkumulátora egyszeri feltöltésével. A jármű túl van a tesztelési fázisokon az ország több nagyvárosában, többek között Pécsen, Székesfehérváron, Kaposváron már a mindennapi városi közlekedés része. A korábbi tapasztalatok alapján jól vezethető Ikarus 120e busz utastere és műszaki megoldásai sem hétköznapiak, ezt mutatja a középső ajtó közelében lévő kapaszkodók kialakítása, valamint szintén a jármű közepén, az üléseknél elhelyezett két-két USB-töltő. A fedélzeti kamerarendszer sem szokványos, képes a hátrahagyott értékeket, a szemetelést, valamint az esetleges rongálást is detektálni. A jármű az exportpiacokon is népszerű, Németország az első megrendelők között már nyár elején várja az új elektromos Ikarus buszokat.

visszahozhatják, ez az igényeket is megnövelheti. A magyar és külföldi vállalkozások azért kapnak támogatást, hogy otthonuknak érezhessék hazánkat, jó hírért keltve. Az államtitkár szerint a tudásbázis hasznosítása miatt növelték meg az egyetemek működési keretét és költenek azokra 2700 milliárdot öt év alatt.

Idén már a 9. Ipar Napjai és 15. Mach-Tech kiállítást rendezték, ahol a hazai és nemzetközi ipar világmárkái, piacvezetői, kis- és középvállalkozásai mutatták be termékeiket, szolgáltatásiakat,

egyedi megoldásaikat, fejlesztéseiket. Az ipari kiállítási-csokor társrendezvénye a járműipari beszállítók és fenntartók hazai kiállítása, a 10. Automotive Hungary ezúttal is képet adott a magyarországi autógyártás piaci szereplőiről, innovációiról, egyben olyan fórum volt, ahol az iparág számos hazai és nemzetközi beszállítója és szolgáltatója találkozhatott.



◁ A kiállítás megnyitóján szándéknyilatkozatot írt alá nagyvállalatok képviselőivel Lepsényi István, a Magyar Hidrogéntekológiai Szövetség elnöke a hidrogénalapú teherszállítás és kapcsolódó töltőinfrastruktúra magyarországi fejlesztéséről.

NAGYDÍJ

A hagyományokhoz híven 2022-ben is meghirdették az IPAR NAPJAI – MACH-TECH NAGYDÍJ pályázatot, melyen elismerésben részesültek a szakmai zsűri által legjobbnak ítélt, legkiemelkedőbbnek tartott innovációk az ipari kiállítás-együttesen. Az ünnepélyes megnyitón az alábbi cégek vehették át a nagydíj, különdíj vagy díszoklevél elismeréseket:

- Abraziv Kft.,
- Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH,
- Eneritech Hungária Kft.,
- LOSONCZI Innovations Kft.,
- Metal Trading & Consulting Tanácsadó és Kereskedelmi Kft.,
- Pure Air Kft.,
- SANXO-SYSTEMS Kft.,
- TRIGO Precíziós Méréstechnika Kft.,
- Weidmüller Kereskedelmi Kft.

MARTON GERGŐ ZSOLT¹, MEZEY ZOLTÁN TAMÁS¹

SZENDVICS SZERKEZETEK GYÁRTÁSA REAKTÍV FRÖCCSÖNTÉSSEL

MANUFACTURING OF SANDWICH STRUCTURES BY REACTION INJECTION MOULDING

Kutatásunk során a reaktív fröccsöntés alkalmazhatóságát vizsgáltuk szendvics szerkezetek előállítására. Különböző konstrukciókat terveztünk, majd meghatároztuk a gyártott szerkezetek egyes mechanikai jellemzőit, illetve részletesebben foglalkoztunk tönkremeneteli módjaikkal.

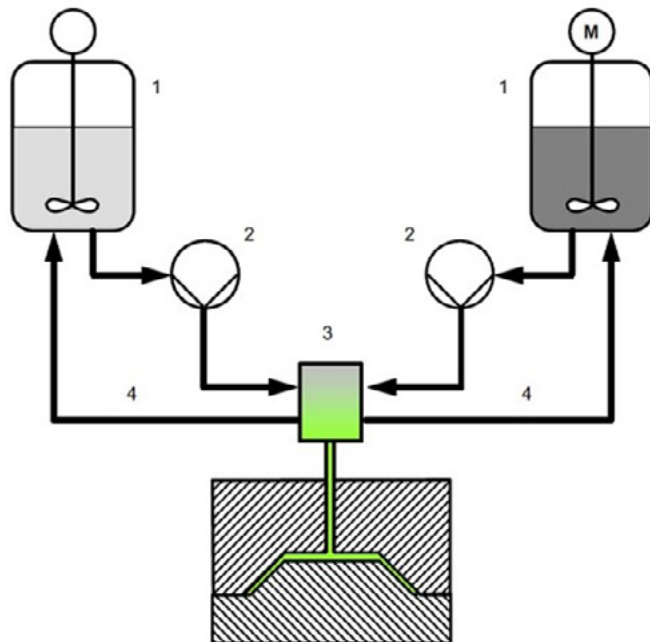
In our research, we studied the applicability of reaction injection moulding for the production of sandwich structures. We designed different constructions and determined some mechanical properties of the manufactured structures, furthermore we investigated their failure modes.

1. BEVEZETÉS, SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

A reaktív fröccsöntés (reaction injection moulding, RIM), mint a hőre nem lágyuló polimerek feldolgozástechnológiája, egyre elterjedtebb az iparban. Segítségével viszonylag rövid ciklusidővel állíthatók elő nagyméretű, jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, akár komplex geometriájú termékek. Bár reaktív fröccsöntéssel számtalan hőre nem lágyuló alapanyag feldolgozható, a technológiához leggyakrabban felhasznált alapanyagok a poliuretánok (PUR). Előnyük, hogy tulajdonságaik tág határon belül mozognak, így felhasználásuk rendkívül széleskörű. A RIM-mel készült termékek a következő csoportokba sorolhatók: tömör polimerek, kompozitok, habok és integrálhabok [1].

A reaktív fröccsöntés során két vagy több kis viszkozitású – általában monomer vagy oligomer – folyadékot, amelyek egymással reagálni képesek, szivattyúk segítségével továbbítanak, majd fúvókákon keresztül az erre a célra kifejlesztett nagy nyomású keverőfejbe fecskendeznek, amivel ezeket elegyítik.

A reaktív keveréket azonnal zárt szerszámba injektálják, ahol a komponensekből „in situ” megy végbe a polimer képződése, illetve a térhálósodás és az alakadás is itt történik. A keverőfej recirkulációs elven működik, a felesleg anyagot visszavezetik az adagolótartályokba. A reaktív fröccsöntő gép elvi vázlatát az 1. ábra szemlélteti. Egyszerűbb RIM rendszereknél a recirkulációs keverőfejet kisebb nyomású dinamikus keverővel vagy statikus keverőszárral helyettesítik [1-4].



△ 1. ábra: Reaktív fröccsöntő gép vázlatja, 1: alapanyag-tárolók, 2: továbbító- és adagolóegység, 3: keverőfej, 4: alapanyag visszavezetése, 5: szerszám [5]

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék

A gyártási ciklus során a befröccsöntést követheti utókitöltés (utónyomás), amely további anyagot juttat a szerszámba, ezzel kompenzálja a térfogatcsökkenést, zsugorodást. Feladata a végleges termék minőségének biztosítása. A szerszámban lejátszódó térhálósodási és alakadási folyamat befejeztével általában utóhőkezelést alkalmaznak, amelynek célja a maradó feszültségek megszüntetése, a hőállóság és a mechanikai tulajdonságok javítása [6, 7].

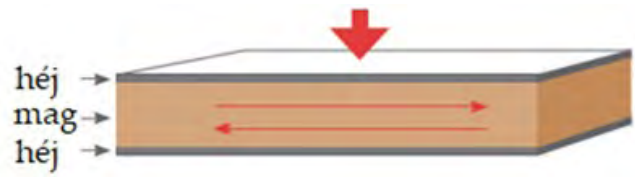
A reaktív fröccsöntés alkalmas kompozitok előállítására is. A kompozit anyagok reaktív fröccsöntésének léteznek különböző eljárásváltozatai az alkalmazott erősítőanyag típusa alapján. Amennyiben a reaktív keverékbe a termék szilárdságának növelése céljából erősítőanyagot (pl. rövid üvegszál) vagy töltőanyagot (pl. ásványi töltőanyag) juttatunk, akkor RRIM (Reinforced Reaction Injection Moulding) eljárásról beszélünk. További meghatározott erősítőszervezetek alkalmazása esetén a technológiát S-RIM (Structural Reaction Injection Moulding) eljárásnak nevezzük, ennél az eljárásnál a komplex erősítő szerkezetet (pl. hosszú szál, szövet stb.) előre behelyezzük a szerszámüregbe, majd a zárt szerszámba fröccsöntjük a reaktív keveréket. Tehát az RRIM tömör polimer termék erősítő- és töltőanyag hozzáadásával történő gyártásánál használatos, míg az S-RIM klasszikus kompozitgyártási technológiának tekinthető. Az erősítés célja általában a szilárdság, a merevség, a termikus tulajdonságok és a méretstabilitás javítása [1, 8, 9].

Az S-RIM eljárás különösen nagy jelentőségű, mert kombinálja a szálerősített kompozitok előnyös tulajdonságait (pl. nagy szilárdság, rugalmassági modulusz stb.) a RIM eljárás kompozitgyártásban nagynak számító termelékenységeivel. Az S-RIM-nél gyakori a hosszú szálas erősítés alkalmazása. A technológia előnye, hogy a hagyományos RIM berendezésekkel és szerszámokkal működik [1, 9].

Mivel manapság a mérnöki gyakorlatban és a mindennapi életben is kiemelt figyelem hárul a könnyű, mégis merev, tehát nagy fajlagos merevséggel rendelkező szerkezetek alkalmazására, ez a RIM-mel gyártott termékek között is megmutatkozik. A merevség növelését általában bordák beiktatásával valósítják meg, amely számos konstrukciónál több szempontból is előnytelen. Hőre lágyuló polimereknél felmerülhet még a gázbefúvásos fröccsöntés, hőre nem lágyuló anyagoknál azonban ez nem lehetséges. A fajlagos merevség növelésének megvalósítására alternatívát jelenthetnek a szendvics szerkezetek [10, 11].

A szendvics szerkezetek az összetett anyagok különleges csoportját alkotják. Általános jellemzőjük, hogy két vékony, merev, jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkező héjből és az őket elválasztó kis sűrűségű, vastagabb magból állnak, amelyek felületi adhézióval kötődnek egymáshoz. A szendvics szerkezetek lényege, hogy segítségükkel megnövelhető a keresztmetszet inerciája, ezáltal pedig a hajlítómerevség is. Fontos, hogy mindez a tömeg szignifikáns mértékű megváltozása nélkül tehető meg. A szendvics szerkezetek fő előnye tehát kiemelkedő tömegre vonatkoztatott fajlagos merevségükben és fajlagos hajlítószilárdságukban nyilvánul meg. Ezen tulajdonságaik teszik a szendvics szerkezeteket akár a laminált kompozitoknál és a hagyományos anyagoknál is vonzóbbá számos alkalmazási területen. Egy szendvics szerkezet vázlatát mutatja be a 2. ábra. A szendvics szerkezetekben maganyagként hab-, méhsejtes-, illetve balsafa mag fordul elő széles körben. Polimer héjak esetén gyakori a szálerősítés, ezek az ún. kompozit szendvics szerkezetek. Ezeknél egyre

népszerűbbek az újszerű, gyantaáramlást segítő maganyagok. Ezek jellemzően rugalmas, nemszött poliészter maganyagok, amelyek méhsejtes cellákból és a cellák közti gyantavezető csatornákból épülnek fel [12-14].



△ 2. ábra: Egy szendvics szerkezet felépítése [15]

2. SZENDVICS SZERKEZETEK TERVEZÉSE ÉS GYÁRTÁSA

Munkánk során először megterveztük az előállítani kívánt szendvics szerkezeteket. A rétegrendek meghatározásakor egy konkrét alkalmazás terhelési esetét vizsgáltuk, ahol egy 450 mm széles lemez 850 mm-es támaszközű hajlításra van igénybe véve, a terhelő erő pedig közepén vonal mentén eloszló, 250 N nagyságú. Célunk a lehető legalacsonyabb felületi sűrűség mellett a lehajlás minimalizálása volt, alkalmazkodva a kereskedelmi forgalomban kapható habmag vastagságokhoz. Ezeknél a szerkezeteknél a RIM-nél kedvelt PUR héjakat, illetve PVC habmagot alkalmaztunk.

Szendvics szerkezetek tervezésekor azonban nem elegendő a konstrukció mechanikai értelemben vett megfelelőségét vizsgálni, figyelembe kell venni az esetlegesen bekövetkező tönkremenetelek lehetséges módjait is. A szendvics szerkezetek tönkremenetelei rendkívül sokfélék lehetnek, de adott igénybevételekre definiálhatók bizonyos alap tönkremenetelek. A konstrukció paramétereinek meghatározásakor arra kell törekedni, hogy adott igénybevétel hatására ne egyfajta domináns tönkremeneteli mód legyen tapasztalható, hanem többféle tönkremenetel is jelentkezzen, ezáltal elkerülhető, hogy a szerkezet valamely méretét tekintve alul- vagy túlméretezett legyen. Ehhez nyújtanak segítséget az úgynevezett tönkremeneteli mód térképek [11].

Előzetes számítások alapján a tervezett habszendvics konstrukció 10 mm vastag magból és 1 mm vastag héjból épült fel.

A habmaggal megtervezett konstrukción kívül igyekeztünk további lehetőségeket is megvizsgálni, amelyekkel gyárthatók könnyített, merev szerkezetek hőre nem lágyuló polimer alapanyag felhasználásával. Alternatívát jelentettek a nemszött textil maganyagok, amelyek a gyantaáramlást is elősegítik. A vizsgálatokhoz választott maganyag a Lantor Composites Soric termékcsaládjából az XF (eXtra Flow) típus, mivel ez biztosítja a legnagyobb mértékű tömegcsökkentést, és leginkább elősegíti a gyanta gyors áramlását, ami a RIM-nél alkalmazott rendkívül rövid fazékidejű anyagok esetén fontos szerepet tölt be [13].

Ezen konstrukciónál 3 mm-es magvastagság mellett 1,5 mm vastag héjakat terveztünk. A maganyag felhasználásával kompozit szendvics szerkezeteket is gyártottunk, a PUR héjakat 1-1,

illetve 2-2 réteg üvegszövettel erősítettük.

A próbatestek gyártása egy Dekumed Unidos 200 típusú reaktív fröccsöntő géppel történt, amely a poliuretánok mellett epoxi-, akril- és szilikongyanták feldolgozására is használható. A berendezés alkalmas az egyik komponens fűtésére, keverési aránya manuálisan szabályozható. A komponensek megfelelő keveredését egy dinamikus keverőpisztoly biztosította.

A mintagyártást kompozit prototípusszámában, a héj közepén történő egyoldali meglövással, központosított gáttal végeztük. A maganyagot távtartók segítségével pozícionáltuk a számon belül, és biztosítottuk, hogy a gyantafront a maganyag mindkét oldalán egyenletesen terjedhessen. További technológiafejlesztési lehetőségként a magon egymástól és a mag széleitől 25 mm távolságra 2,5 mm átmérőjű furatokat hoztunk létre. Ezáltal biztosítottuk a nyomáskiegyenlítődést, a jobb gyantaáramlást, az egyenletesebb héjvastagságot és kitöltést a gáttal ellentétes oldalon, továbbá csökkenthetővé vált a gyantadúsulás a gát környékén. A reaktív fröccsöntési ciklust követően a lemezeket 60 °C-on 4 órás utóhőkezelésnek vetettük alá.

3. FELHASZNÁLT ALAPANYAGOK

A szendvics szerkezetek előállításához Sikaaxson Biresin RG53-FR típusú PUR alapanyagot alkalmaztunk, amelynek tulajdonságait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat: A PUR alapanyag jellemzői [16]

Jellemző	Érték
Sűrűség [g/cm ³]	1,27
Fazékidő [s]	75
Rug. modulusz [MPa]	2200
Hajlítószilárdság [MPa]	70

Az egyes szerkezetek maganyagaként szolgáló DIVINYCEL H80 elnevezésű PVC hab jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A PVC maganyag jellemzői [17]

Jellemző	Érték
Sűrűség [kg/m ³]	80
Nyírószilárdság [MPa]	1,15
Nyíró rug. mod. [GPa]	0,027

Az alkalmazott 3 mm vastag gyantaáramlást segítő mag típusa Lantor Soric XF3. A kompozit szendvics szerkezetekhez erősítőanyagként 310 g/m² felületi sűrűségű üveg rovingszövetet használtunk, amely a Kelteks RTN 310 g/m² elnevezésű terméke.

4. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Elsőként a habmagot tartalmazó szendvics szerkezeteket vizsgáltuk. 240 mm támaszközü hárompontos hajlítással végeztünk méréseket 25 mm széles próbatesteken. Mivel ez a mérési elrendezés a koncentrált terhelés miatt szendvics szerkezeteknél a mag alacsony nyomószilárdsága miatt korlátozottan alkalmas, ezért a hárompontos hajlítást a látszólagos rugalmassági modulusz és ezáltal az egyenértékű hajlítómerevség meghatározásához használtuk. A tönkremenetelt azonos geometriájú próbatesteken, azonos alátámasztással, 120 mm terhelési köz mellett, négypontos hajlítással vizsgáltuk. A próbatestek kialakítása, illetve a vizsgálatok elvégzése és kiértékelése során az ASTM C393 szabvány előírásait követtük. A szabvány összefüggéseinek felhasználásával meghatároztuk továbbá a próbatestek hajlítószilárdságát mind a hárompontos, mind a négypontos hajlítás esetében [18].

A gyantaáramlást segítő maganyagot tartalmazó szendvics szerkezetek esetében az MSZ EN ISO 178 szabvány alapján hárompontos, illetve az ASTM D7264 szabványnak megfelelően négypontos hajlítóvizsgálatokat végeztünk. Előbbi vizsgálatoknál a vastagság tizenhatszorosát vettük fel alátámasztási távolságnak, míg utóbbi kísérleteket 240 mm támaszközzel és 120 mm terhelési közrel hajtottuk végre. A hárompontos hajlítóvizsgálatok adataiból kiszámítottuk a látszólagos rugalmassági modulusz értékét, ennek felhasználásával pedig az egyes konstrukciók hajlítómerevségét is. Emellett mindkét mérési elrendezésben meghatároztuk a hajlítószilárdság értékét [19, 20].

A hajlítóvizsgálatokhoz Zwick Z020 típusú univerzális szakítógépet alkalmaztunk. A kísérleteket 10 mm/min vizsgálati sebességgel és 2 N előterheléssel hajtottuk végre. Emellett tömegméréssel meghatároztuk az egyes konstrukciók felületi sűrűségét.

5. EREDMÉNYEK

A hajlítóvizsgálatok eredményeiből meghatároztuk az egyes szerkezetek hajlítószilárdságát. A hárompontos hajlítóvizsgálatok során a gyantaáramlást segítő maggal készült, de szálerősítést nem tartalmazó próbatesteknél nem következett be tönkremenetel a szabványban előírt, az alátámasztási távolság 10%-ával megegyező határlehajlás elérését megelőzően, ezért ebben az esetben határhajlító feszültséget számoltunk. A hárompontos hajlítóvizsgálattal mért adataiból meghatározásra került a szerkezetek látszólagos hajlító rugalmassági modulusza. Ezt a szabványnak megfelelően a 0,05 [%] és 0,25 [%] értékű nyúlásokhoz tartozó lehajlások felhasználásával húrmoduluszként számítottuk ki [18-20].

A három-, illetve négypontos elrendezésben meghatározott hajlítószilárdság, továbbá a hajlító rugalmassági modulusz átlagos értékeit és szórását a 3. táblázat tartalmazza. A táblázat adataiból látható, hogy a kompozit szendvics szerkezetek kiemelkednek hajlítószilárdság tekintetében. A hárompontos elrendezésben meghatározott hajlítószilárdság értékek alapján megállapítottuk, hogy a 250 N értékű próbaterhelésnek mindegyik konstrukció megfelel. A rugalmassági modulusz tekintetében szintén a kompozit szendvics szerkezeteknél jelentkezett a legmagasabb érték,

3. táblázat: A hajlítószilárdság – a csillaggal jelölt esetben határhajlító feszültség – átlagos értéke

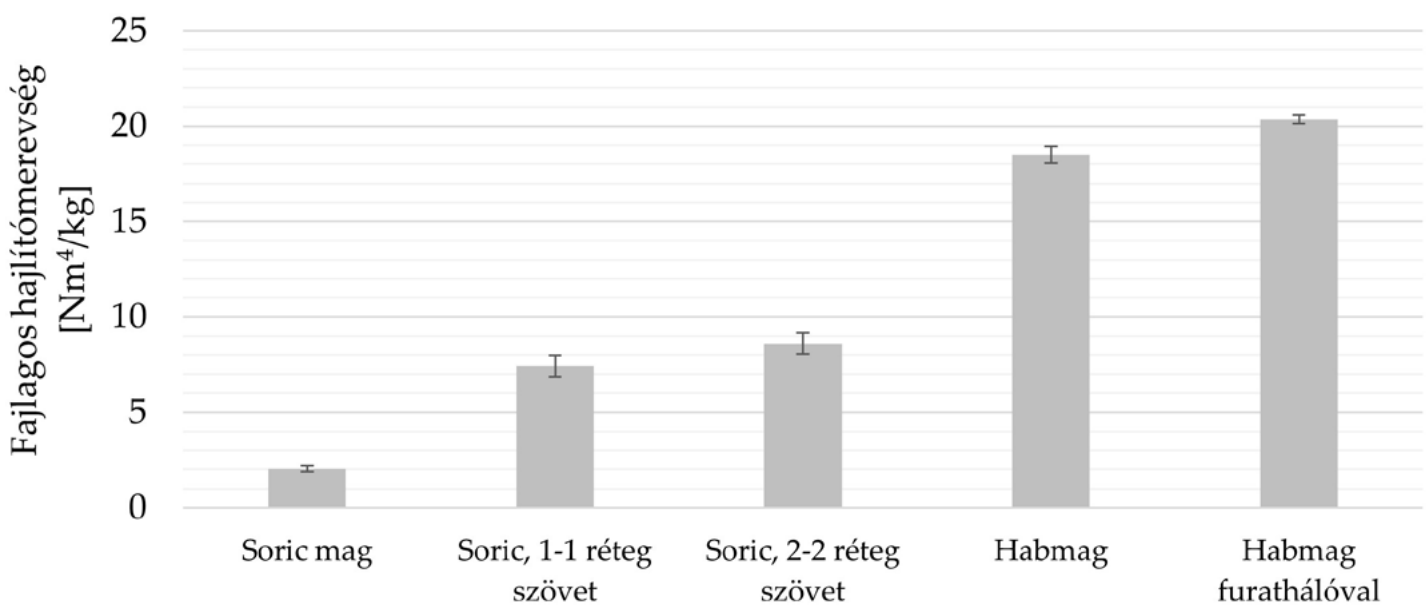
Konstrukció	$\sigma_{bh,3pontos}$ [MPa]		$\sigma_{bh,4pontos}$ [MPa]		E_h [MPa]	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
Soric mag	21,28*	0,94*	14,54	0,59	1040,4	82,3
Soric mag és 1-1 erősítőréteg	62,12	6,55	44,61	4,76	4074,5	302,8
Soric mag és 2-2 erősítőréteg	68,63	4,33	48,66	5,90	5229,2	338,9
Habmag	34,25	1,99	34,96	0,23	977,1	23,8
Habmag furathálóval	33,90	1,46	35,80	1,25	1145,1	12,7

míg a másik három konstrukció esetében nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget.

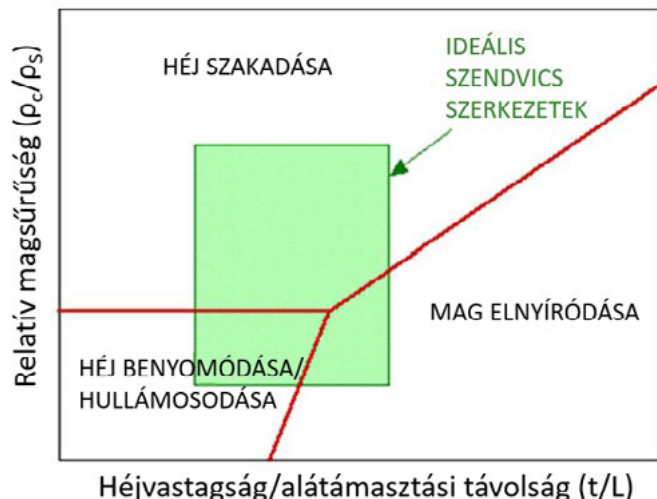
Az átlagos hajlító rugalmassági modulusz és a keresztmetszeti másodrendű nyomaték ismeretében kiszámítottuk a különböző konstrukciók hajlítómerevségét. Mivel azonban szendvics szerkezetek esetében a fajlagos jellemzők bírnak kiemelt jelentőséggel, a felületi sűrűség meghatározását követően a fajlagos hajlítómerevség értékeit hasonlítottuk össze. A 3. ábra szemlélteti a felületi sűrűsége fajlagosított hajlítómerevség átlagos értékét és szórását az egyes konstrukcióknál. Látható, hogy a habmagot tartalmazó szendvics szerkezetek ezen jellemző tekintetében kiemelkednek. Ezek közül is a 2,5 mm-es furathálóval ellátott maggal gyártott konstrukció ér el megközelítőleg 10%-kal magasabb értéket, ami igazolja az általunk alkalmazott technológiafejlesztési lépés helyességét. A gyantaáramlást segítő maganyagot tartalmazó szerkezetek esetében a szálerősítés számottevő hatást gyakorol a hajlítómerevségre, de még a kompozit szendvics szerkezetek fajlagos hajlítómerevsége is jelentősen elmarad a habmagot tartalmazó konstrukcióknál tapasztalható értékektől. Ennek oka, hogy a kompozit szendvics szerkezetek nagyobb

rugalmissági modulusza nem képes ellensúlyozni a lényegesen kisebb keresztmetszeti inerciát.

Végül kvalitatív módon vizsgáltuk a klasszikusnak tekinthető, habmagot tartalmazó szendvics szerkezetek tönkremeneteleit. Várakozásainknak megfelelően a hárompontos hajlítóvizsgálat minden esetben lokális tönkremenetelt okozott, elsősorban lokális benyomódás, néhány esetben lokális törés következett be, ezért a tönkremeneteli módok vizsgálata négypontos hajlítással történt. Egy hajlításra vonatkozó, általános tönkremeneteli mód térképet szemléltet a 4. ábra. A diagram tengelyein a mag héjsűrűsége vonatkoztatott relatív sűrűsége, illetve a héjvastagságnak és a hajlítás alátámasztási távolságának aránya szerepel. Hajlítás, mint igénybevétel esetén három alaptönkremenetel definiálható: a héj szakadása, a héj hullámosodása, illetve a mag elnyíródása. A három tönkremenetel mindegyike egy területet jelent a diagramon, az optimális szerkezetek pedig ezek találkozásánál helyezkednek el.



△ 3. ábra: Az egyes szerkezetek felületi sűrűsége fajlagosított hajlítómerevségének átlaga és szórása



△ 4. ábra: Hajlításra vonatkozó tönkremeneteli mód térkép [21]

Azt tapasztaltuk, hogy mindhárom, hajlítás hatására bekövetkező alaptönkremenetel jelentkezett, ami arra utal, hogy egyik paraméter tekintetében sem túlméretezett a szerkezet, hanem az optimális konstrukciót közelíti az alkalmazott igénybevétel esetén. A szerkezetek egy tönkremeneteli mód térképen megközelítőleg a három zóna találkozásánál helyezkednének el, ahová a szendvics szerkezeteket tervezik.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az eredményeket összefoglalva kijelenthető, hogy reaktív fröccsöntéssel előállíthatók az általunk felvett terhelési esetnek megfelelő szendvics szerkezetek. A gyantaáramlást segítő Soric maggal gyártott, szendvicsszerű szerkezetekkel szálerősítés esetén a habmaggból és PUR héjából felépülő konstrukciókhoz képest lényegesen nagyobb hajlítószilárdság és hajlító rugalmassági modulusz érhető el. A szendvics szerkezetek esetében legfontosabbnak mondható jellemző, a fajlagos hajlítómerevség tekintetében azonban utóbbiak emelkednek ki. A klasszikusnak tekinthető, habmagnet tartalmazó szendvics szerkezeteknél mindhárom, hajlítás esetén definiálható alaptönkremeneteli mód előfordult, ez alapján kijelenthető, hogy a konstrukciók paraméterei megfelelnek a szendvics szerkezetek tervezésére vonatkozó irányelveknek és az optimum közelében vannak.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Rosato, D. V.; Rosato, D. V.; Rosato, M. V.: Plastic Product Material and Process Selection Handbook, Elsevier Science and Technology Books, Oxford (2004).
- [2] Czvikovszky, T.; Nagy, P.; Gaál, J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest (2000).
- [3] Koltzenburg, S.; Maskos, M.; Nuyken, O.: Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (2014).
- [4] Lee, L. J.: Polyurethane reaction injection molding: process, materials, properties, Rubber chemistry and Technology, 53, 542-599 (1980).

- [5] Bonnet, M.: Kunststofftechnik, Grundlagen, Verarbeitung, Werkstoffauswahl und Fallbeispiele, Springer Fachmedien, Wiesbaden (2016).
- [6] Muc, A.; Saj, P.: Optimization of the reactive injection moulding process, Structural and Multidisciplinary Optimization, 27, 110-119 (2004).
- [7] Romeo RIM: Romeo RIM Design Guide, <https://www.romeorim.com/wp-content/uploads/2017/08/Design-Guide-8.25.17-R1.pdf> (2021.11.28.).
- [8] Eyerer, P.; Hirth, T.; Elsner, P.: Polymer Engineering, Technologien und Praxis, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg (2008).
- [9] Eckler, J. H.; Wilkinson, T. C.: Processing and designing parts using structural reaction injection molding, Journal of Materials Shaping Technology, 5, 17-21 (1987).
- [10] Macosko, C. W.: RIM, fundamentals of reaction injection molding, Carl Hanser Verlag, München (1989).
- [11] Zenkert, D.: The Handbook of Sandwich Construction. Engineering Materials Advisory Services, Cradley Heath (1997).
- [12] Altenbach, H.; Altenbach, J.; Kissing, W.: Mechanics of composite materials, Springer Nature, Szingapúr (2018).
- [13] Stewart, R.: Sandwich composites excel at cost-effective, lightweight structures, Reinforced Plastics, 55, 27-31 (2011).
- [14] Jacob, A.: Sandwich structures on track for continued growth, Reinforced Plastics, 46, 14-19 (2002).
- [15] <https://www.diabgroup.com/en-GB/Knowledge/Sandwich-technology/Basics-of-sandwich-technology> (2021.12.02.).
- [16] Sika Group, Technikai adatlap: Biresin RG53 FR, <https://industry.sika.com/en/home.html> (2021.09.27.).
- [17] Diab Group, Technikai adatlap: DIVINYCEL H80, <https://www.diabgroup.com/> (2021.10.02.).
- [18] ASTM C393-00: Standard Test Method for Flexural Properties of Sandwich Constructions (2000).
- [19] MSZ EN ISO 178: Műanyagok. A hajlítási tulajdonságok meghatározása (2019).
- [20] ASTM D7264-07: Standard Test Method for Flexural Properties of Polymer Matrix Composite Materials (2007).
- [21] <http://www.mse.mtu.edu/~drjohn/my4150/sandwich/sp3.html> (2019.11.21.)



AS INNO VATION

k-online.com/k_as_innovation

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

19–26 OCTOBER 2022
Düsseldorf, Germany

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

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



Messe
Düsseldorf



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZÉCHENYI 2020

IMM-DATA KFT

ADATBÓL
PROFITNÖVELŐ
INFORMÁCIÓ

VERSENYELŐNYT BIZTOSÍTUNK
GYÁRTÓ ÜZEME SZÁMÁRA

www.imm-data.com

UNIVERZÁLIS ADATGYŰJTŐ
hardware és software

SCAN ME



Élvonalbeli technológia mellett stratégiai támogatót is nyújtunk. Az adatból így lesz profitnövelő információ és hosszútávú versenyelőny.

MEGÉRI JÓL MÉRNI.

GYÁRTÁS OPTIMALIZÁLÁS
24 órán belül telepítés-beüzemelés