

## Beszámoló az Erősített Műanyagok 2022, Nemzetközi BALATON Konferenciáról

Az Erősített Műanyaggyártók Szövetsége (EMSZ) az idén szeptember 20–21-én rendezte meg az Erősített Műanyagok 2022, Nemzetközi BALATON Konferenciát, Siófokon. A minden páros évben megrendezésre kerülő konferencia egyedülálló a régióban. A célja, hogy olyan fórumot teremtsen a kompozit ipar képviselőinek: gyártóknak, forgalmazóknak, kutatóhelyeknek és egyetemeknek, ahol megoszthatják tapasztalataikat és értesülhetnek a piaci trendekről, az új alapanyagokról, gyártástechnológiákról, a fejlesztési irányokról, és az ipar előtt álló kihívásokról.

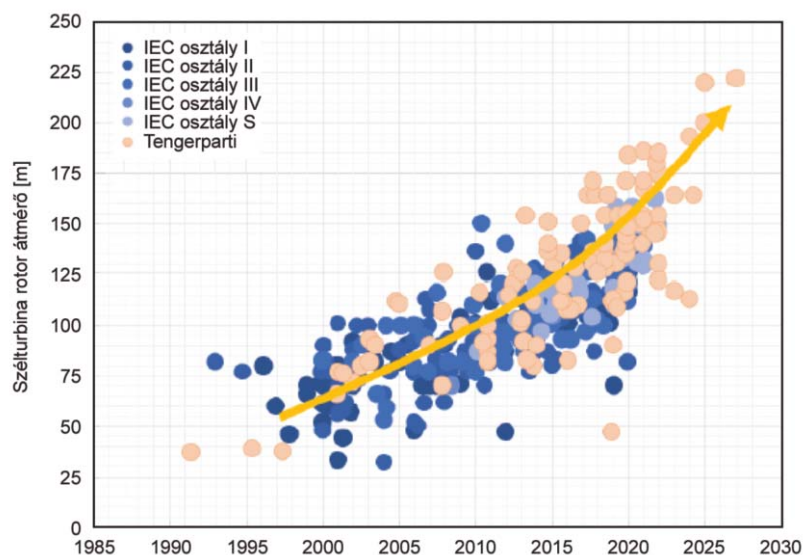
*Tárgyszavak: szálerősítés, kompozit, szénszál, gyanták, szendvicsszerkezet*

A konferenciát dr. Szabó Gábor, az EMSZ elnöke nyitotta meg, üdvözölve a közel 90 résztvevőt. A délelőtt során két érdekes plenáris előadást hallhatunk: Kling Sándortól, a **Kling Technology** tulajdosától, aki nagy tapasztalatot szerzett a Forma 1 világában a **Red Bull Racing & Red Bull Technology** csapatában dolgozva. „A FORMA 1 világa kompozitos szemmel” című előadása betekintést nyújtott a Forma 1-es versenyek új szabályaiba, az autók fejlesztési trendjeibe és kis ízelítőt kaptunk arról, milyen kihívásokkal szembesül egy mérnök az autók elemeinek fejlesztése, tervezése és kivitelezése során.

A másik plenáris előadást Lipóczy Gergely tartotta, aki most a **Scott Bader Co. Ltd.** csapatát erősíti. Előadásában „Legújabb trendek, problémák és projektek a kompozit szélerőműlapátgyártásban” részletesen bemutatta milyen irányba fejlesztenek és milyen kihívásokkal szembesülnek ezen a területen.

A trend egyértelmű: egyre nagyobb lapátok - a jellemző méretek a 110 m feletti hosszúságú lapátok, magasabb csúcsebességek és egyre több a tengeri telepítésű szélerőmű park. Ezek a műszaki változások azonban újabb kihívásokat is okoznak: a lapát vezető élének eróziója nagyobb forgási sebéségnél erőteljesebb, a tengeri telepítésű szélerőművek karbantartása pedig új technológiákat igényel.

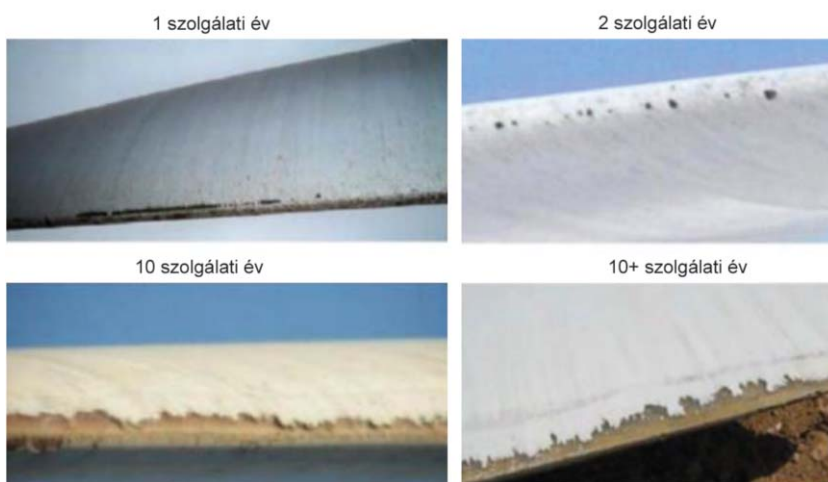
A belépő él eróziója komoly probléma, mivel



1. ábra. A szélturbina rotorok átmérőjének növekedése a gyártási idő függvényében

Forrás: Lipóczy Gergely, Scott Bader Co. Ltd. (UK) – „Legújabb trendek, problémák és projektek a kompozit szélerőműlapátgyártásban”.

idővel delaminálódáshoz és szélsőséges esetben a lapátok teljes tönkremeneteléhez, töréséhez vezethet. A lapátok állapotának ellenőrzésére új módszerek vannak elterjedőben: a drónokkal történő megfigyelés, kamerákkal történő képanalízis, a lapátok felületén közlekedni tudó lánctalpas robotok általi inspekción.



2. ábra. A szélturbina rotorok élének eróziója.

A helyszínen, a magasban történő javításhoz is fejlesztenek robotokat, illetve olyan alapanyagokat, amelyeket az élre, illetve a csúcra rétegezve, megnöveli a lapát élettartamát. A Scott Bader erre a célra fejlesztett ragasztója a *X209, Crestabond MMA* jól tapad epoxi, vinilészter és poliészter laminátra is. Az UV-ra kötő verziója fejlesztés alatt van.



3. ábra: Szélturbina lapátok tönkremenetele az erózió következtében.

Forrás: Lipóczi Gergely, Scott Bader Co. Ltd. (UK) – „Legújabb trendek, problémák és projektek a kompozit szélérőmulapát-gyártásban”

Könnyű, nagy térfogatú autóiipari szerkezetek elfogadható áron  
A végső design kibocsátása

TUCANA 2018    TUCANA Q4 2018    iDJ Q1 2019    DJ1 Q2 2019    DJ2 Q4 2019    DJ3 Q2 2020    FDJ Q1 2021

Úttörő súlycsökkentési projekt az elektromos autókhoz

- A végső design kibocsátása kb. 26 hónap
- 75+ terhelésű tartók
- 30%-os torziós merevség növekedés
- 4 minősített anyag és ellátási lánc
- kb. 30 kg tömegcsökkenés
- 50-nél több fém alkatrész cseréje 17 kompozitra

VEHICLE STIFFNESS UP BY 30%  
WEIGHT DOWN BY 35%  
CO<sub>2</sub> EMISSIONS DOWN BY 4.5 MILLION TONNES

CARBON FIBRE  
GLASS FIBRE

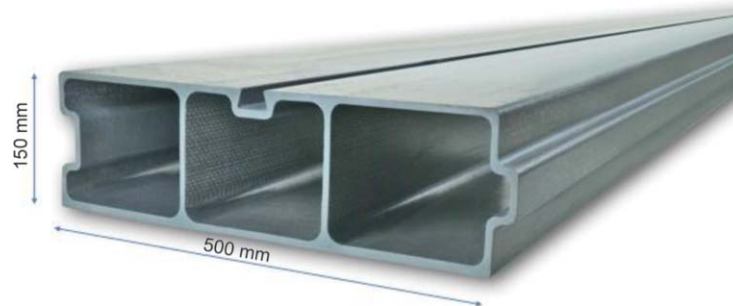
JAGUAR LAND-ROVER

ZOLTEK Terry Group

4. ábra: A Zoltek TUCANA projektjének vázlatja.  
Forrás: Kovács Gábor, Zoltek Zrt. (H) – „TUCANA”

A program folytatásában két magyar vállalat mutatkozott be. A **Zoltek Kft.** előadója, Kovács Gábor a cég „Tucana” projektéről számolt be, ami könnyű, nagy volumenű, megfizethető autóiipari szerkezetek fejlesztését fémjelzi. A **Toray Group** a világ szénszálgártási volumenének 51% -át adja, ezen belül a Zoltek magyar és mexikói vállalata fedi le a világ „large tow” piacának az 51%-át. Az autóiipari szerkezetek fejlesztése 2018-ban indult, és a célja a merevebb és könnyebb szerkezet kialakítása volt. A Tucana projekt során sikerült a kompozit szerkezetek gyártását közel hulladékmentesen megoldani úgy, hogy 50 fémalkatrészt váltottak ki 17 kompozit alkatrészszel.

A folytatásban a magyar kompozit ipar egyik rangos képviselője mutatkozott be, az **Avius Kft.**, amely 2002-től van jelen a magyar piacon. Pultrúziós technológiával gyártanak szálerősített profilokat, közel 1400 féle különböző típust. Éves 2000 tonna gyártási kapacitással rendelkeznek, 200 főt foglalkoztatnak. Csamangó Antal, az Avius Kft. ügyvezetője az előadásában „Áthidaló megoldások GFK felhasználásával” egy érdekes példáját mutatta be a GFK profilok alkalmazási lehetőségének. A lengyelországi Torun déli részén fekvő Józef Pilsudski hídon a gyalogosjárdát kívánták 2-ről 4 m szélesre módosítani, hogy ide helyezhessék a kerékpáros közlekedést. Azonban a híd szerkezete nem viselte volna el a két oldalon a 2 m szélesítés súlyát acél szerkezet alkalmazása esetén. Ezért az üvegszál-erősítésű kompozit elemekből épülő szerkezet mellett döntöttek. Az Avius Kft. gazdaságos megoldást tudott kínálni: a pultrudált profilok alacsony szerkezet és termelési költséggel gyárthatók, nagy teherbírásúak, állandó minőségűek, és a szerkezet karbantartása is egyszerűbb, mivel nem korrodálódik. A sokéves tapasztalat, a konkretizált követelmények, valamint a profil jellemzők alapján tervezték meg a speciális szélesítő profilt, amelyek moduláris módon csatlakoztak egymáshoz.



5. ábra: Kompozit profilokkal kiszélesített hídszerkezet. Felül: a híd távlati képe, alul: a profilok szerkezete látható.

Forrás: Csamangó Antal, Avius Kft. – „Áthidaló megoldások GFK felhasználásával”.

A nap során hasonlóan érdekes, új fejlesztésről számolt be a **Polinvent Kft.** A cég, amely a 3P gyanták és a bontás nélküli csatornajavítási technológia kidolgozója, Európa szerte ismert az innovatív megoldásairól. Most egy automatizált gyantareceptúra tesztelő állomás fejlesztéséről számolt be. Balogh Tamás a „Robottechnikán és mesterséges intelligencián alapuló műgyanta-gyártó platform kifejlesztése” című előadásában bemutatta a rendszer előnyeit. A projekt



első munkaszakaszában elkészült egy, az érintett szakterületekre vonatkozó széles körű irodalom- és szabadalomkutatás. Elkészült a próbatestek automatizált gyártását és laboratóriumi vizsgálatait végző berendezés-együttes első, működő prototípusa. A megszilárdult próbatesteket a robot helyezi be az egyedileg kialakított terhelőberendezésbe, és azok ott automatikusan befogásra, majd háromféle mechanikai vizsgálatra kerülnek. Megtörtént a projekt céljára alkalmas vegyipari alapanyagok kiválasztása, rendszerezése és laboratóriumi vizsgálata. A kiválasztott alapanyagok felhasználásával nagy számú laboratóriumi kísérletet végeztek annak érdekében, hogy létrejöjjön egy széles sávú referencia adatbázis, amelynek input és output adatai kiindulásul szolgálhatnak a későbbi automatizált molekulatervezés számára.

A projekt második munkaszakaszában történik az algoritmus kifejlesztése az automatizált receptúra-generálást segítő kombinációs mátrix előállításához. A robotizált eljárással kapott eredményeket összehasonlítják a hagyományos szabványos eredményekkel. Mesterséges intelligencia alapú paraméter-előrejelző algoritmus kifejlesztését tervezik, amely tetszőleges felhasználói igényhez meg tudja határozni az ahhoz lehető legközelebb álló receptúrát, és az összetétele alapján ki is kalkulálja annak anyagköltségét. A rendszer fejlesztését a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal a „Piacvezérelt kutatás-fejlesztési és innovációs projektek támogatása (2020-1.1.2-PIACI KFI)” pályázat keretében 187,78 millió forint összegű vissza nem térítendő támogatással segítette.

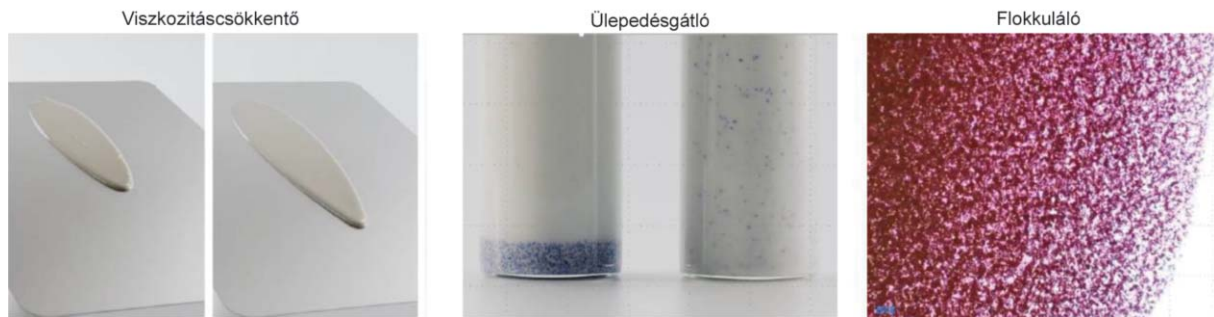
Alkalmazástechnikai szempontból érdekes előadást hallhattunk a **H-Eco-tech Kft.**-től, akik az időigényes utómunka kiküszöbölésére ajánlottak egy jó megoldást. Napjainkban a látvány karbonelemek felhasználása nagyon sokrétű, azonban a gyártók ismerik azt a problémát, hogy bár készüljön a darab infúzióval, vagy prepreg felhasználásával, a termék felülete nem lesz egyenletesen fényes, ún. tűszúrásos lyukak maradnak a felületen, a szénszálerősítés szerkezetében ragadt apró levegőbuborékok miatt. Hagyományos lakkozással ez csak sokszoros csiszolás – lakkozás kör ismétlésével javítható, ami több munkaórát is igénybe vehet. A H-Eco-tech Kft. a „Szénszálerősítésű prepreg kompozit darabok látványkarbon lakkozása” című előadásában, bemutatott egy olyan speciális, tixotróp lakkot és alkalmazási technológiát, amely segítségével az utómunkálatok jelentősen lerövidülnek. A bemutatott mintadarabok magukért beszéltek.

Az első nap folyamán több külföldi alapanyaggyártó is előadást tartott. Ezek az előadások mindig hasznosnak bizonyulnak, mivel a gyártók, felhasználók egyrészt áttekintést kapnak egy-egy alapanyaggyártó termékpalettájáról, másrészt értesülhetnek az új fejlesztésű alapanyagokról.

Így hallhattunk a **Nord Composites** előadásában az általuk ajánlott infúziós és RTM technológiához alkalmas poliészter gyantáikról. Véleményük szerint 2027-re a termékek 27%-át fogják zárt technológiákkal gyártani, így ők nagy hangsúlyt fektetnek ezeknek a gyantáknak a folyamatos fejlesztésére.

A **Nouryon Chemicals**, akik piacvezetők a poliésztergyanták térhálósításához szükséges szerves peroxidok és segédanyagok gyártásában, ismertette a hallgatósággal, hogy a kobaltot tartalmazó gyorsítókat az Európai Unió kémiai biztonságért felelős szervezete (ECHA) további toxikológiai vizsgálatoknak veti alá, annak érdekében, hogy tisztázzák a rákkeltő hatását. Ennek a vizsgálatnak az eredményétől függően megtörténhet, hogy ezeket a segédanyagokat a szigorúbb mérgező kategóriába fogják sorolni. Erre készülve a cég új típusú gyorsítókat fejleszt, amelyek nem tartalmaznak kobaltot. Nézetük szerint, az egyre szigorodó környezet és egészségvédelmi szabályozások ezt szükségszerűvé teszik.

A **BYK Chemie** előadásában hallhattunk az adalékanyagok fontosságáról, amelyek segítenek a megbízható gyártási folyamatok kialakításában, a funkcionális adalékanyagok optimalizálják a végtermék tulajdonságait. Sok gyártó szembesül azokkal a problémákkal, amelyekre a BYK Chemie adalékai megoldást kínálnak: a gyanta felhabosodása a katalizátor adagolása után kilevegőztető adalék hozzáadásával megoldható. Gyakran előfordul, hogy a pigmentek nem oszlanak el megfelelően a gyantában vagy a gelcoatban, ez esetben a diszpergáló adalék segíthet. Ha a gyanta nem nedvesíti megfelelően az erősítőszálakat érdemes kipróbálni a nedvesítő adalékot. Az előadó számos képpel és vizsgálati eredménnyel illusztrálta az adalékanyagok pozitív hatását.




6. ábra: A BYK Chemie cég adalékai működés közben.

Forrás: Norbert Pietruszka, BYK Chemie (D) –  
„Additives Handling Guide and General Recommendations Thermosets”.

A **BlackSun Partners** (Olaszország) a polimetakrilimid habot (röviden PMI), mint szerkezeti habot mutatta be, amely nagy fajlagos szilárdsága, modulusa és kis sűrűsége miatt jól alkalmazható kompozit szendvics szerkezetekben maganyagként. A PMI szerkezeti hab egy zárt cellás merev hab, amely rendkívül robusztus és tartós kompozit alkatrészek készítésére alkalmas, használatával növelhető a szerkezeti alkatrészek merevsége és élettartama. Folyékony kiindulási állapotban történő alkalmazása esetén jelentősen lerövidíthető a szerszámban történő habosítás, a háromdimenziós alkatrészek gyártási ideje, továbbá mérsékelhető az anyagveszteség, ami a szendvicsszerkezetű kompozit alkatrészek gyártási költségeinek csökkenését eredményezi. A 2010-ben Kínában alapított, a Kínai Tudományos Akadémia Kémiai Intézetének (ICCAS) technológiai és K+F platformjához kapcsolódó **CASHEM Advanced Materials Hi-tech Co. Ltd** vállalat által előállított *Cascell PMI* habok a piacvezető PMI-termékek teljes mértékben egyenértékű alternatívái. A vállalat gyors szolgáltatást, üzleti és műszaki támogatást és kiváló minőséget kínál, mindezt kedvező áron. Az európai piacon a BlackSun Partners forgalmazza a *Cascell PMI* habokat.

A **Polynt Composites** világszinten az egyik legnagyobb gyantagyártó, és alapvetően abban különbözik más gyártóktól, hogy az alapanyagok nagy részét saját maga állítja elő vagy saját természetes forrásból biztosítja, így a gyártása kevésbé kitett a piaci folyamatoknak. Termékpalettája felöleli a bevonatokat és kompozit alapanyagokat, speciális vegyszerek gyártását és az ún. intermedier termékeket.

Széles termék kínálatukból az előadó két, új fejlesztésű poliészter gelcoatot emelt ki. Az *ARMORFLEX 99F* márkanévű típus elsősorban a hajógyártás és a járműipar számára készült, UV- és ozmózisálló, jól reagál a kültéri, időjárás okozta kihívásokra. Fehér és tört fehér színben került piacra. A *FUSION 9600* márkanévű poliészter gelcoatot kifejezetten a sötét színű hajók és medencék gyártásához fejlesztették. Ismert jelenség, hogy a sötét színű kompozit tárgyak különösen, ha vízben állnak, egy idő után kifakulnak, vagy a medence ún. vízvonalat ad.

	Bevonatok és kompozitok	Specialitások	Intermedierek
Termékek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telítetlen poliészterek (UPR)</li> <li>• Bevonó gyanták</li> <li>• Gelcoat</li> <li>• Hőre keményedő kompaundok (BMC/SMC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speciális anhidridek</li> <li>• Speciális észterek</li> <li>• Speciális és általános célú lágyítók (SPP és GPP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maleinsav-anhidrid (MA)</li> <li>• Ftálsav-anhidrid (PA)</li> <li>• Trimellit-anhidrid (TMA)</li> </ul>
Pozíció	<p>#1 A világon kompozitokban</p>	<p>#1 A világon speciális anhidridekben</p> <p>#1 A világon speciális észterekben és trimellitsav alapú speciális lágyítókban</p>	<p>#1 Európában trimellit anhidridben és #2 a világon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maleinsav és ftálsav-anhidridben megosztott első hely Európában</li> </ul>
A bevétel %-ában	<p>2021-es bevétel 1900 millió EUR, 81,21%</p> 	<p>2021-es bevétel 346 millió EUR, 14,79%</p> 	<p>2021-es bevétel 94 millió EUR, 4%</p> 

### 7. A Polynt Composites termék palettája.

Forrás: Jaroslav Udatny, Polynt Composites Poland Sp. z o.o. (PL) – „Polynt Composites – Company, products and sustainability”.

A FUSION 9600 gél áttörést hozott a hajó és a medencegyártás területén. Alkalmazásával magas fényű felületek érhetők el, nagy színmélységgel. A tesztek azt mutatják, hogy a gelcoat UV állósága kiváló, és a gyorsított öregítési tesztek szerint egyáltalán nem változik a színe, akár vízben áll a felület, akár kültéren, folyamatos napsütésben. A cég koncepciója a fejlesztés során a fenntartható gyártás és a reciklálható termékek, erre nagy hangsúlyt fektetnek. A Polynt termékeinek hazai forgalmazója a **Novia Kft.**

A nap során a **Budapesti Műszaki Egyetem Polimertechnika Tanszékének** kollegái is beszámoltak a tanszéken folyó kutatási témákról. Hallhattunk a kompozit elemek mechanikai vizsgálatainak nehézségeiről Czél Gergely „Egyszerűnek tűnő mérés, mégis óriási kihívás: Új típusú próbatestek UD szénszálakkal erősített kompozitok pontosabb szakítóvizsgálataihoz” című előadásában. Ismert, hogy a karbonszál erősítésű kompozitok tönkremenetele hirtelen következik be, és általában teljes tönkremenetellel jár, ezért nagyon fontos a mechanikai paraméterek pontos ismerete a tervezés során. Azonban az egyenirányú szénszál struktúrával erősített kompozitokhoz használatos szabványos szakító próbatestek jellemzően a befogásnál mennek tönkre, mivel feszültségkoncentráció lép fel a befogás környékén, így hamis vizsgálati eredményeket ad. Számos próbatest és fül kialakítást dolgoztak már ki a feszültségkoncentráció csökkentésére, azonban ezek egyrészt bonyolulttá teszik a próbatest gyártást, másrészt nem szüntetik meg teljesen a feszültségkoncentrációt. A probléma megoldására a Polimertechnika Tanszéken úgynevezett hibrid: üveg/szén-szálerősítésű szakító próbatesteket alakítottak ki.

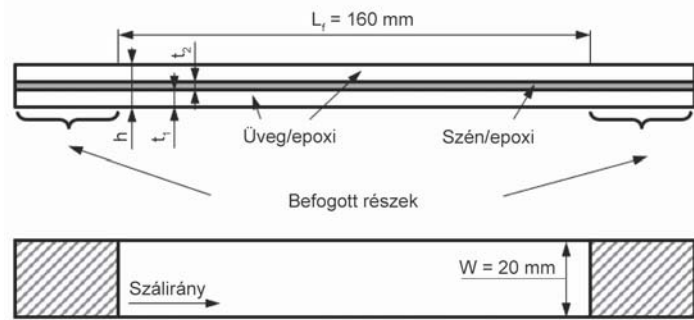
A hibrid szakító próbatestek vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy egyértelműen megszűnik a feszültségkoncentráció problémája. A mérési eredmények speciális kiértékelést



8. ábra. A Polynt cég FUSION 9600 gelcoat termékével bevont tárgy.  
Forrás: Jaroslav Udatny, Polynt Composites Poland Sp. z o.o. (PL) – „Polynt Composites – Company, products and sustainability”.



igényelnek, ami azonban nem bonyolult. Ha a hibrid szakító próbatetek együttes térhálósítással készülnek, a próbatest gyártása egyszerű és gyors, azonban a hőmérsékletváltozás miatti maradó nyúlásokat figyelembe kell venni a kiértékelésnél. Ha a hibrid próbatest ragasztással készül, ugyan ez plusz egy technológiai lépés, viszont nem szükséges a nyúlások korrekciója, mivel nincs hőmérsékletváltozás. A vizsgálatok tapasztalata, hogy egyszerű a tönkremeneteli pozíció megtalálása a próbatesteken és a tönkremeneteli pont kiértékelése a feszültség-nyúlás diagramok alapján, mivel jelentős az erőesés.



9. ábra. Hibrid kompozit szakító próbatetek tervezése, ún. folytonos fülek elve alapján.

Forrás: Czél Gergely, BME, Polimertechnika Tanszék (H) – „Egyszerűnek tűnő mérés, mégis óriási kihívás: Új típusú próbatetek UD szénzással erősített kompozitok pontosabb szakítóvizsgálataihoz”.

Szebényi Gábor (társszerzők: Mezey Zoltán, Temesi Tamás, Magyar Balázs, Marton Gergő Zsolt, Fendrik Ármin, Varga Ferenc László, Hlinka József, Szabados Gergely, Markovits Tamás) „Az additív gyártás alkalmazásának lehetőségei egyedi inzertek előállításához” című előadása egy projekthez kapcsolódó fejlesztésről számolt be. A **MouldTech Systems Kft.** a **Budapesti Műszaki Egyetemmel** közösen merevszárnyú, pilóta nélküli, 3 m fesztávú repülőgépet fejleszt, amelynek során felmerült az egyedi inzertek iránti igény. A drón egyedi jellemzői: könnyű, gyanaszegény szerkezet, kis falvastagsággal, összecukható és könnyen szerelhető kivitel, könnyen cserélhető, változatos beépíthető szállítóeszközökkel, megkívánta a jó teherbírású oldható kötések létrehozását. Ezekhez általában rá- vagy beépíthető fém inzerteket alkalmaznak. A piacon elérhető kötőelemek esetén a legfőbb korlátokat az egyedi geometriákhoz (pl. kis helyre történő beépítés) történő illeszkedés, egyedi gyártás esetén pedig a magas gyártási költségek, és a rendelkezésre álló, általában korlátozott technológiai lehetőségek jelentik. Az additív gyártástechnológiák ezekre a problémákra kínálnak megoldást. Közvetlenül fémporból történő nyomtatással olyan egyedi kialakítású inzertek készíthetők kiemelt helyekre, amelyeket teljesen a felhasználás igényei szerint terveztek, továbbá olyan geometriai kialakítások is létrehozhatók, amik elképzelhetetlenek lennének hagyományos, forgácsolásos technológiákkal. A projekt során újszerű felületi struktúrákkal kialakított, magas kötőszilárdságot eredményező inzerteket és a kompozit lamináttal együtt deformálódó, egyenmerevségű inzerteket fejlesztettek.

Marton Gergő Zsolt (társszerző: Mezey Zoltán) **BME Polimertechnika Tanszékről** a „Prepreg szerkezetek gyártása különböző térhálósítási ciklusokkal” című előadásában ismertette a technológiai paraméterek prepreg szerkezetek tulajdonságaira gyakorolt hatásainak vizsgálatát. A prepregek térhálósítása szigorúan kontrollált folyamat. A technológiai paraméterek – elsősorban a különböző felfűtési és felterhelési rámpák megválasztása – alapjaiban határozzák meg a végtermék tulajdonságait, ezért helyes megválasztásuk elengedhetetlen feltétele a gyártás sikerességének. A felfűtési sebesség hatással lehet a mátrix viszkozitásának alakulására, amely befolyásolhatja a térhálósítás során eltávolított gyanta mennyiségét, a légüregek számát és méretét, a kompozit termék tényleges száttartalmát, illetve a felületi minőséget. Ezen jellemzők alakulásának függvényében a végtermék mechanikai, optikai és egyéb tulajdonságai is igen eltérőek lehetnek.

A konferencia második napja is tartalmaznak és informatívnak bizonyult. A napot Vitárius Tamás a **HEPA Magyar Exportfejlesztési Ügynökség (H)** munkatársa nyitotta meg a „Bármely vállalkozás lehet sikeres exportőr!?” című előadásával. A HEPA feladata 2030-ra megvalósítani a nemzeti exportstratégia célkitűzéseit.



10. ábra. A HEPA Magyar Exportfejlesztési Ügynökség előadásának vázlata.

Forrás: Vitárius Tamás, HEPA Magyar Exportfejlesztési Ügynökség (H) – „Bármely vállalkozás lehet sikeres exportőr!?”

Az ügynökség külföldi – török, kínai, japán, oroszországi, szerb, kanadai partnerirodákon keresztül segíti a hazai cégek külpiacokra jutását. Véleményünk szerint egy hazai vállalat sikeres export tevékenységének minimum feltételei a következők: legalább angol nyelvű weboldal, marketing anyagok, katalógusok, árlisták idegen nyelveken, külkereskedelmi végzettségű, nyelvtudással bíró értékesítő csapat, megfelelő minőségbiztosítási rendszer, a szükséges hatósági engedélyek megléte, hosszú távú exportstratégia, elegendő gyártási kapacitás-többlet és fedezet a kezdeti piacralépési költségek finanszírozására.

A második nap is hallhattunk új fejlesztésű kompozit alap- és segédanyagokról.

A **Saertex GmbH** a *Saercore* üvegszál-erősítő termékcsaládot mutatta be, amely ideális választás injektálással készült termékekhez, mivel gyors gyantavezetést biztosít. A Saertex szabadalommal védett terméke két réteg vágott üvegszálból és közöttük egy intelligens gyantavezető közegből épül fel. A *SAERcoreMAX* termékcsalád esetén ezt a szendvics struktúrát integrálták különböző multiaxiális rétegekkel. Ezeknek a struktúráknak az alkalmazása számos előnnyel jár, 400%-kal gyorsabb gyantaáramlást tesz lehetővé. Ideális zárt folyamatokhoz: RTM, RTM light, infúzió. A High-Flow verzió esetén a gyantaáramlási sebesség akár ötször gyorsabb is lehet. Ezek az erősítő szerkezetek rugalmasan alkalmazhatók és egyedileg tervezhetők – a vevői igények szerint, rendelésre kombinálható a struktúra rétegrendje. Több típusú gyantavezető közeg, szélességi méretek, illetve plusz felületi fátlylak választhatók az optimális felületi minőség érdekében.

Az **Ineos Composites** gyantagyártó vállalat előadásában arra kereste a választ, miként járulhat hozzá a fenntartható fejlődéshez egy vegyipari gyanta gyártó nagyvállalat. Christophe Boyer előadása a PET palack hulladék újrahasznosításával előállított, magas hozzáadott értékű kompozit alapanyagokról szólt.

A **VIBRANTZ Technologies (NL)** cég, amely a **Cromaflo Technologies** csoport tagja, színezékek, színezőrendszerek és speciális kemikáliák gyártója és forgalmazója. Előadásukban hallhattunk arról, hogy a piacon egyre növekvő a kereslet a speciális, egyedi színek iránt. Erre a kihívásra dolgozta ki a cég színező rendszerét, amely képes 10 alapszínből 1612 színt létrehozni, ami illeszkedik az NCS színskálához. Ha ismerjük azokat a változókat, amelyek meghatározzák egy kompozit végső színét és teljesítményét, akkor kombinálva a szakértelmet a pigmentekkel és adalékanyagokkal, lehetőség nyílik egy konzisztens, tartós és gazdaságos szín elérésére.



A konferencia második napján is hallhattunk előadást magyar cégektől, akik a Szövetség tagvállalatai is. Molnár Ferenc és ifj. Molnár Ferenc a „Vasúti kompozit termékgyártás kihívásai” című előadásában ismertették a Közép- és Kelet-európai vasúti járműipar kompozitipari vonatkozásait. Cégük, a **Carbon Composites Kft.** az utóbbi években jelentős szereplője lett a kompozitok alkalmazásának a vasúti járműiparban. Tevékenységük szakosodott a nagy méretű, merev, lángálló vasúti burkolatelemek gyártására. Meglévő panelek vagy 3D rajzok alapján saját maguk tervezik és gyártják a nagyméretű RTM szerszámokat, amelyekkel gazdaságosan és nagy hatékonysággal képesek gyártani a EN45545 HL2/HL3 szabványoknak megfelelően, égésgátolt GFRP paneleket a vasúti kocsik belső/külső részeihez. Referenciáik: MÁV Magyar Államvasutak Zrt., ENR Egyiptomi Nemzeti Vasút, TMH International AG.

A **Metyx Hungary Kft.** bemutatta a kaposvári üzem széleskörű tevékenységét. A 2013-ban megvásárolt telephelyen a cég multiaxiális üveg és szénszálas erősítő struktúrákat gyárt, 50 és 100 inches *Karl Mayer/LIBA* és *DIBA* gyártósorokon, saját felhasználásra és eladásra is. A magyar telephelyen nagy méretű PET és más merevhabok forgácsolását és felületi megmunkálását is végzik. Automatizált szabásgépeken készítik elő a nagy méretű kompozit elemek erősítő szerkezeteit, úgynevezett erősítő kitteket. Kompozit elemgyártó részlegén pedig szélerőmű alkatrészeket gyártanak, amelyek méretüknél fogva speciális mozgatást, csomagolást, szállítást igényelnek.



11. ábra. A Metyx Hungary Kft. kompozit elemeinek készítése és műveletei.

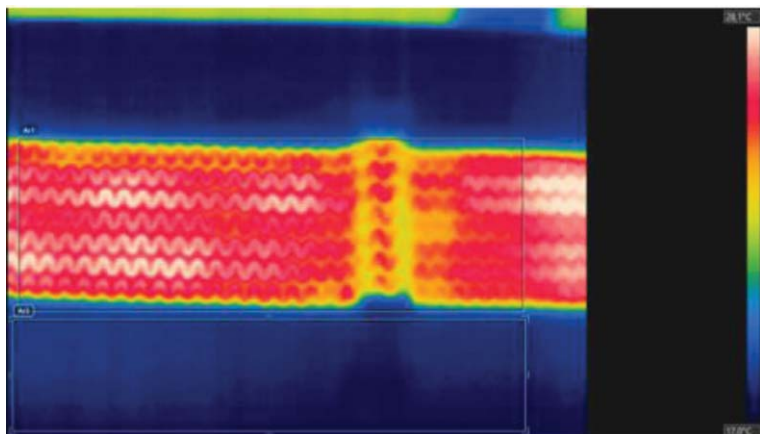
Forrás: Cenk Cobanoglu, Metyx Hungary Kft. (H) –  
„METYX Composites Tooling Center”

A gyártástechnológia jellemzően vákuuminfúziós és RTM, poliészter és epoxi gyanta felhasználásával. Ezekhez az extra méretű elemekhez a gyártó szerszámot is saját maguk tervezik és gyártják.

Molnár Péter a **HD Composite Zrt.** (H) ügyvezetője „Könnyűszerkezetű busztest fejlesztése a károsanyag-emisszió csökkentése érdekében” című előadásában cége egyik új projektéről számolt be. A lokális nulla károsanyag-kibocsajtás elérése a tömegközlekedési eszközök esetében különösen fontos elvárás. A felhasználók által megkívánt, jellemzően több száz kilométeres, töltések közötti futásteljesítmény viszont jelentős energiatároló kapacitást igényel, amely a fejlődő akkumulátor megoldások mellett is a járművek saját tömegének számottevő növekedését ered-

ményezi. A többlet tömeg kompenzálására a könnyűszerkezetű járműfelépítmények alkalmazása jelenthet megoldást. A HD Composite Zrt. által fejlesztett kompozit busztest innovatív, költséghatékony megoldást nyújt a probléma megoldására. Az előadás részletesen bemutatta a kompozit busztest fejlesztési és gyártási folyamatát.

A konferencia hagyományaihoz híven gyakorlati bemutató is színesítette a szakmai programot. A **BME Polimertechnika Tanszéke** a **Novia Kft.**-vel együtt egy fejlesztési projektet indított, amelynek célja temperált és fűthető kompozit szerszámok fejlesztése és gyártástechnológiájának kidolgozása. Egy temperálható szerszám, amelynek a gyártása általános kompozit ipari ismeretekkel kivitelezhető, megkönnyítené a gyártócégek munkáját a téli hónapokban. A kompozit gyártástechnológiák érzékenyek a környezeti hőmérsékletre, viszont a fenyegető energiaválság és az emelkedő energiaárak mellett, télen nehezen kivitelezhető a gyártócsarnokok megfelelő fűtése. Temperált szerszám alkalmazásával megfelelő hőmérsékleti körülmények biztosíthatók a kompozit elemek térhálósításához illetve utóhőkezelésre is alkalmas. A gyakorlati bemutatóhoz kapcsolódóan Sántha Péter (társ szerzők: Marton Gergő Zsolt, Tóth Bence – Nova Kft.) a „Temperált és fűthető kompozit szerszámok fejlesztése, gyártása és alkalmazása” című előadásában beszámolt a fejlesztés eredményeiről.



Hőkamerás felvétel: mérés 18 °C környezeti hőmérsékleten (téli műhelykörülmények), gelcoat felhordás és kötés vizsgálata.

0,8 kW/m<sup>2</sup> felvett teljesítmény mellett, a fűtött zónában 3 perc alatt elérhető 25 °C-os átlaghőmérséklet.

Jelentős mértékben csökkenthető a gelcoat réteg megkötéséhez szükséges idő.

12. ábra: Temperált és fűthető kompozit szerszám hőkamerás felvétele.

Forrás: Marton Gergő Zsolt, Sántha Péter, BME Polimertechnika Tanszék, Tóth Bence, Nova Kft. (H) – „Temperált és fűthető kompozit szerszámok fejlesztése, gyártása és alkalmazása”.

A gyakorlati bemutató során hőkamerával pásztázva, egy temperálható szerszámon a gelcoat, illetve a szálerősített kompozit rétegek térhálósódását kísérelhették figyelemmel a résztvevők.

A 2022-es Erősített Műanyagok Nemzetközi BALATON Konferencia a 14. konferencia volt az Szövetség 30 éves fennállása óta. Ismét megtapasztalhattuk, hogy egy ilyen konferencia remek lehetőség a szakmai fejlődésre, jó alkalom a baráti beszélgetésekre, új kapcsolatok kialakítására. Bízunk benne, hogy 2024-ben ismét találkozunk.

Összeállította: Faurné Csukat Gabriella, Nova Kft.