

## Szállal erősített kompozitok a gépkocsikban, már a biztonságot szavatoló alkatrészek gyártására is

Az elmúlt évben Európában egy szakkiállításon és egy nemzetközi konferencián mutathatták be a szállal erősített kompozitok gyártói legújabb fejlesztéseiket. A gépkocsigyártásban évek óta szívesen alkalmaznak ilyen kompozitokat, de a biztonságot szavatoló alkatrészek ma még többnyire fémből készülnek. Egy bátor kezdeményezés eredményeképpen azonban egy vállalatnál már sorozatban gyártanak kompozitból készített fékpedálokat. A következőkben a kompozitok újdonságairól és esettanulmányként a kompozitból készített fékpedál gyártáselőkészítő folyamatáról számolunk be

*Tárgyszavak: gépkocsigyártás; műanyag-feldolgozás; szálerősítésű kompozitok; új termékek; új technológiák; poliamid; műanyag fékpedál.*

A szállal erősített kompozitok gyártói 2016-ban Európában két rendezvényen is bemutathatták legújabb fejlesztéseiket az Egyesült Királyságban megtartott *Composite Europe* kiállításon és a düsseldorfi nemzetközi konferencián (*ICC, International Composites Conference*). A kompozitok már bevonultak az autógyártásba, az autók korábban fémből gyártott számos alkatrészét ilyen anyagokból készítik, mert ezeknek a fémekét megközelítő a szilárdságuk, de sokkal könnyebbek, ezért hozzájárulnak a gépkocsik tömegének, ezáltal az üzemanyag-fogyasztás csökkentéséhez. A biztonság szempontjából fontos alkatrészek, pl. a fékpedál azonban kizárólag fémből készült, ma már azonban sorozatban gyártott gépkocsikban is van gondos fejlesztéssel tervezett, üvegszálak kompozitból gyártott fékpedál.

### A Composite Europe kiállításon bemutatott néhány újdonság

A Coat Industrial (Egyesült Királyság) *Synergex* márkanévű termékeit mutatta be, amelyek hőre lágyuló műanyagszálak (UHMWPE, PP, PA6, PA12, PET, PPS, PEEK) és szén, paraaramid vagy üveg erősítőszálak – pontosabban szálkötegek, ún. rovingok – társított készítményei. A kötegek több elemi szálból állnak, az elemi szálak számát „K” tow-értékkel jellemzik. A szénszálaké 3–50, a paraamidszálaké 84–316, az üvegszálaké 300–2400 K tow-érték. A társítást végezhetik egyszerű összekeveréssel, összefonással, összesodrással vagy összetekercseléssel. Az ilyen társított szálaból négy lépésben további polimer adagolása nélkül lehet formadarabokat készíteni. Az első sorozatban gyártott formadarab a Stuttgarti Egyetemen tervezett kerékvédő ív, amelyet a 2017 januárjától megvásárolható Element Rp1 sportkocsiba építenek be (1. ábra).

A 3M újdonsága a Porsche 911 GT3 RS gépkocsi hátsó köténylemeze, amelyet PUR-RRIM technológiával (erősített poliuretán reaktív fröccsöntésével) készítettek. Az erősítő szénzálak egy részét a 3M üreges üvegyöngyével (üvegbuborékkal) helyettesítették, a köténylemez ezáltal 23%-kal, azaz 1,2 kg-mal könnyebb lett, festhetősége nem változott. A Mercedes CL csomagtartófedelének alapanyaga, egy telítetlen poliészter sajtolóanyag (SMC) ugyancsak tartalmaz üvegbuborékokat, ezért sűrűsége mindössze  $1,4 \text{ g/cm}^3$ . A BBP Kunststoffwerk egy 30% üvegszálat tartalmazó poliamid üvegszálat részlegesen ilyen buborékokkal helyettesítette, ettől a nála gyártott egyik BMW modell motorburkolata 15%-kal lett könnyebb, emellett jobb lett a polimer folyóképessége. A cég a motorburkolatot a K 2016 kiállításon is bemutatta.



1. ábra Synergex szálkeverékből sajtolt kerékvédő ív



2. ábra. Az ILK intézetben egy robot éppen szereli az erősítő keresztrudakat a hibrid fém/műanyag padló és a központi alagút közé

A Drezdai Műszaki Egyetem könnyűszerkezetekkel és műanyagtechnikával foglalkozó intézete (ILK, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik) LEIKA projektjében számos együttműködő céggel és intézménnyel, köztük a Thyssen Kruppall és a KraussMaffivel, villamos gépkocsik könnyűszerkezetes építőelemeihez fémből és műanyagból álló hibrid szendvicsszerkezeteket fejlesztett ki a padló és központi alagút gyártására. A padlónak az akkumulátor súlya miatt nagyon erősnek kell lennie.

A ThyssenKruppnál gyártott eredeti padló két 0,3–0,4 mm-es acéllemez között 0,3–1,0 mm-es PE vagy PP köztes réteget tartalmazó szendvicsszerkezet volt. Ezt erősítésként egy másik szendvicsszerkezettel építették össze, amelynek köztes rétege szénzálak poliamid, két külső rétege magnéziumlemez. Emellett a padló alatt további erősítő keresztrudakat is alkalmaztak. Ez alatt van a központi alagút, amelyben a padló alatt bizonyos gépkocsikban az üzemeltetést szolgáló berendezéseket helyezik el. A központi alagutat ugyancsak szendvicselemezről egy 3000 tonna záróerejű sajtológépen formázták, a szendvics két acéllemez között szénzálak poliamidréteget tartalmazott; az alagút oldalaira pedig egy KraussMaffei fröccsgéppel üvegszálas PA burkolatot is felvittek. Az alagút egyik végét külső oldalain szénzálak polimerből és belső magként magnéziumból álló szendviccsel zárták le. A Thyssen Krupp aktívan közreműködött a komplikált felépítésű szendvicsek kialakításában és gyártásában. A 2. ábrán egy robot

az ILK intézetben demonstrációs céllal éppen a keresztrudakat építi be a padló és az alagút közé.

A CompoScience azt vizsgálta, hogy hogyan lehet kijavítani a szénszálalás epoxigyantából (CF/EP) készített és hőre lágyuló műanyaggal bélelt nyomás alatti tartályok sérülését. Ha gyorsan kell beavatkozni, helyben polimerizálható, *kis viszkozitású reaktív kaprolaktámmal impregnált üvegszálakkal célszerű a sérülést lezárni*, amely nagy viszkozitású poliamiddá alakul. A cég véleménye szerint a tiszta poliamidból készített tartályok ugyanolyan erősek és merevek, mint a CF/EP/PA tartályok, de jobban ellenállnak az ütésnek, mint a viszonylag törékeny epoxigyantás tartályok.

## A düsseldorfi ICC-n bemutatott néhány újdonság

A National Composites Center (NCC, Japán) előadója a *szénszálgyártás egy új technikájáról* számolt be. A szénszálalás kompozitok nagyon népszerűek, a repülőgépgyártásban szívesen alkalmazzák őket. A gépkocsigyártás számára azonban kicsit drágák, mindenekelőtt a szénszálalás költséges technológiája miatt. A ma alkalmazott technológia szerint a szénszálakat poliakrilnitril (PAN) szálak oxigénatmoszférában végzett pirolízissel állítják elő. Az új japán technológia szerinti alapanyag egy közelebről nem ismert aromás polimerből font szál, amelyet mikrohullámokkal szene-sítenek el, majd lézerkezelést alkalmaznak. Ez a gyártási eljárás olcsóbb a PAN-alapú eljárásnál, emellett akár 20 000 t/év kapacitású üzemben is alkalmazható a PAN-technológiával dolgozó üzemek legfeljebb 2000 t/év kapacitásával szemben. Az új eljárás energiaigénye 140 MJ/kg, a PAN alapúé 286 MJ/kg. Az előbbi CO<sub>2</sub>-emissziója 11 kg/kg, az utóbbié 140 kg/kg.

A NCC hosszú szénszálakkal erősített autószerkezeti elemek gyártástechnológiájának kifejlesztésén dolgozik. Célkitűzése, hogy szénszálakkal valósítsa meg az LFT-D eljárást, amelyben a hőre lágyuló műanyagok feldolgozásakor közvetlenül keverik hozzá a polimerhez az erősítő szálakat. Jelenleg egy *JSW Tex 5401* típusú extruderbe automatikusan és folyamatosan vezetik be szénszálakat és a polimergranulátumot. Az extrudált lemezből („futon”-ból, amely egy japán matracfajta) 3500 tonnás sajtológépen készítik el az autóelemet. Ennek az elemnek a gyártásköltsége kisebb, gyártási ideje rövidebb, mint a hosszú szállal erősített hőre lágyuló műanyagokból hagyományos módon gyártott termékeké, de az új szénszálalás termékek húzószilárdsága és hajlítási modulusa nem éri el az utóbbiakét. Ennek ellenére a Lotus Elise márkájú gépkocsi alvázára már beépítettek belőle egy 1,4 x 1,4 m-es padlólemezt és 2 m hosszú küszöböt.

A Diffenbacher cég a Fraunhofer IC kémiai technológiai kutatóintézettel és a Relay géptechnológia megvásárlásával tudta előállítani azt a gyártórendszerét, amelyben az előimpregnált szálakat testreszabott elrendezésben lehet szállal erősített lemezbe beépíteni. A *Fiberforge 4.0* nevű legújabb rendszer (3. ábra) külső megjelenése is egészen újszerű. A gyártósor 3,5-ször gyorsabb, mint *Relay 2000* nevű elődje, ezen 0,25 mm vastag, 165 mm széles, 1500 mm hosszú, 60% egyirányban elrendezett üvegszálalás PP lemezek lehet gyártani 368 kg/h kihozattal. 55% UD típusú szénszállal

0,16 mm vastag poliamidlemez gyártásakor óránként 208 kg a teljesítmény. Egy gyártási szakaszban négy különböző lemezfajtát lehet készíteni. Az új, különböző szögben beállítható szálvágó rendszerrel a veszteséget 5%-ról 2,5%-ra csökkentették. A rendszerbe beépíthető a *FiberCon* infravörös felületsimító egység és egy testre szabott hőformázó egység is.



3. ábra A Diffenbach cég *Fiberforge 4.0* gyártórendszerének sematikus képe

A Fagor Arraste S. Coop városi használatra szánt elektromos gépkocsikhoz kifejlesztett 2 mm vastag, 1500x2000 mm méretű, 16% szénszállal erősített tetőelemeket mutatott be. Ezeket transzfer gyantaöntéssel, összehasonlítás céljából annak hagyományos módjával (RTM), továbbá nagy nyomású (HP-RTM) és kompressziós (CRTM) változatával készítették el. A ciklusidő CRTM eljárással 149 s, HP-RTM-mel 370 s, RTM-mel 1339 s volt. Ebből kiszámolva egy CRTM berendezésben egy év alatt 90 000 tetőelemet lehet elkészíteni; HP-RTM technológiával ugyanennyi tetőhöz két berendezésre, RTM technológiával hét berendezésre volna szükség. A beruházási költségek ugyanilyen sorrendben 1,1, 2,4, ill. 5,2 millió EUR-t tennének ki. Feltételezve, hogy a három technológia energiaköltsége azonos volna, egy-egy darab előállítása 1,91, 4,24, ill. 9,03 EUR-ba kerülne.

A mexikói Katcon Advances Materials cég tíz éves exkluzív szerződést kötött a Magna cég CCW-CLA (crushed core wet pressed Class A) technológiájának alkalmazására, azaz sajtolt maggal préselt A-osztályú, pillekönnyű, festhető karosszériaelemek előállítására. A „mag” üvegszállal erősített papírból préselt méhsejtszerű lemez, amelyet poliuretánba ágyaznak. A sorozatgyártást a Katcon mexikói és lengyelországi gyárában 2018-ban kezdik meg.

A hollandiai Van Wees UD and Crossply Technology cég képviselője a gépkocsiajtók oldalirányú védelmét szolgáló ütégátló kifejlesztéséről számolt be, amelynek gyártástechnológiáját és gyártórendszerét a LIPA projekt keretében a szerszámgyártó svájci Georg Kaufmann és a fröccsöntő gépeket gyártó KraussMaffei céggel, továbbá a hőre keményedő kompozitok hollandiai kutatóintézetével, a TPRC-vel (TermoPlastic composite Research Center) közösen dolgozták ki. A technológia első lépése, hogy poliamiddal impregnált szálakból 11 rétegből felépülő, 3 mm vastag lemezt (szerves

bádogot) állítanak elő, amelyben az egyes rétegekben a szálak egymással párhuzamosak, de a gyártási irányhoz viszonyítva előre tervezett, „testre szabott” szöveget zárnak be. A gyártósor első szakaszában poliamidömléddel impregnálják a szálakat, a másodikban speciális technológiával a 11-rétegű lemezt állítják elő. Ebből „foltokat” vágnak ki, amelyeket az ütésgátló formájának és várható terhelésének megfelelően egymásra helyeznek. Az ütközőt 3 foltból építik fel, amelyeket ponthegesztéssel rögzítenek egymáshoz. Ezeknek a foltoknak az elhelyezésével tovább lehet variálni a majdani termékben a szálak irányultságát. Végül sajtolással vagy körülfröccsöntéssel egyesítik a foltokat és alakítják ki az ütközőt (4. ábra). Az előadó a technológia rövid ismertetése után arról beszélt, hogy mekkora költséggel lehet ezt a technológiát megvalósítani.



4. ábra A VanWees UD gépkocsiajtókba építhető ütésgátlója

Az impregnáló egység ára 2 millió EUR, a bonyolult szálszerkezetű szerves bádogot gyártó egységé 2,5 millió EUR, összesen 6,5 millió EUR. Egy 1150 tonna/év kapacitású, üvegszálakat tartalmazó poliamid alapú (GF/PA) szerves bádogot gyártó berendezésen egy ilyen kompozit gyártási költsége 6,80 EUR/kg, egy 810 tonna/év kapacitású, szénszálal poliamiddal (CF/PA) dolgozó berendezésen 17,30 EUR/kg. Egy üvegszálal ütköző tömege 0,41 kg, egy szénszálalé 0,205 kg; egy gépkocsiba négy ütközőt építenek be, ezek együttes gyártási költsége 11,50, ill. 14,20 EUR. Ezek az adatok akkor érvényesek, ha a kivágáskor 30% a veszteség. A kivágási hulladék 50x50 mm-nél kisebb darabokból áll, amelyet egy másik vállalatnál 100%-ban tudnak hasznosítani; gépkocsikhoz magas fényű lakkozással külső díszléceket, központi konzolhoz takaróréteget készítenek belőle, de más termékek középső rétegeként is alkalmazható a hulladék. Ezáltal az ütköző gyártása hulladékmentessé válhat.

Az Engel cég előadója egy új technológiát mutatott be, amelyben kis viszkozitású kaprolaktám monomerrel impregnálják az erősítőszálakat, a monomer feldolgozás alatt in situ polimerizációval nagyobb viszkozitású poliamiddá alakul. A cég ezt a technológiát először 2012-ben egy kompozitokról szóló kiállításon mutatta be, ahol szerves bádog lemezeket és szalagokat gyártott, majd az ezekből kivágott előformát poliamiddal körülfröccsöntve fékpedálokat készített. Az eljárást az erősített műanyagok szövetsége díjazta. A K 2016-os kiállításon a cég ennek az eljárásnak az ugyancsak ausztriai szerszámgyártó Schöfer cég közreműködésével továbbfejlesztett válto-

zatát ismertették. Egy kétfézes szerszámban lapátokat fröccsöntöttek négyperces ciklusidővel. A szerszám első fészkebe üvegszálak szövetből megfelelő méretre vágott lapokat csúsztattak be. Ezeket a fészkekben a szerszám összezáródása után a Rhein Chemie Activate LXS1+Catalize LXS1 kétkomponensű megömlesztett szilárd  $\epsilon$ -kaprolak-támjával itatták át, ahol egyúttal a polimerizáció mellett az impregnált üvegszövet előformázása is megtörtént. Az szerszám nyitása után az előformát áttették a második fészekbe (egyúttal ez első fészekbe újabb üvegszövetet csúsztattak), ahol ezt a Lanxess cég 30% rövid üvegszálakat tartalmazó *Durethan BKV 30 H2 0 EF* poliamidjával fröccsöntötték körül. Az előadó szerint ezzel az eljárással gépkocsik utasterének szálerősített oldalfalait, tetőelemeket is lehet készíteni fröccsöntéssel úgy, hogy azokon már ott legyenek az erősítő bordák vagy más kiegészítő elemek. Az ilyen erősített szerkezeti elemek nagy előnye, hogy infravörös, ultrahangos, vibrációs vagy fűtőlapos hegesztéssel egyaránt jól összeépíthetők vagy szétbonthatók.

## **Esettanulmány: műanyag kompozitból készített fékpedál kifejlesztése**

A Boge Rubber & Plastics Group (Damme, Németország;) is több céggel együttműködve kompozitból fejlesztett ki egy fékpedált. [A Boge Rubber & Plastics csoport a gépkocsipart szolgálja lengéscsillapító technikákkal és műanyagalapú megoldásokkal. A nemzetközi csoportnak összesen kb. 4000 munkatársa és világszerte 10 részlege van (3 Németországban, 1 Szlovákiában, 1 Franciaországban, 1 Brazíliában, 1 Ausztráliában, 1 az USA-ban, 2 Kínában). Tulajdonosa a kínai Times New Material Technology Co. Ltd (TMT, Zhuzhou), az utóbbi viszont a China Railway Rolling Stock Corporation Ltd, CRRC) leányvállalata. A konzern összesen 180 ezer embert foglalkoztat.]

A fékpedált egy 2016-os autóiipari rendezvényen az SPE (Society of Plastics Engineers, Műanyagos Mérnökök Egyesülete) a bemutatott újszerű beltéri elemek közül nagydíjjal tüntette ki. A Boge & Plastics a fékpedálokat ma már sorozatban gyártja, ezeket a Porsche Panamera G2 és a Bentley Continental GT 2016 típusú gépkocsikba építik be. Bár a fékpedál nem tartozik a gépkocsit dekoráló elemek közé, ez a fékpedál elég tetszetős, és a motorsportot idézi fel (5. ábra).

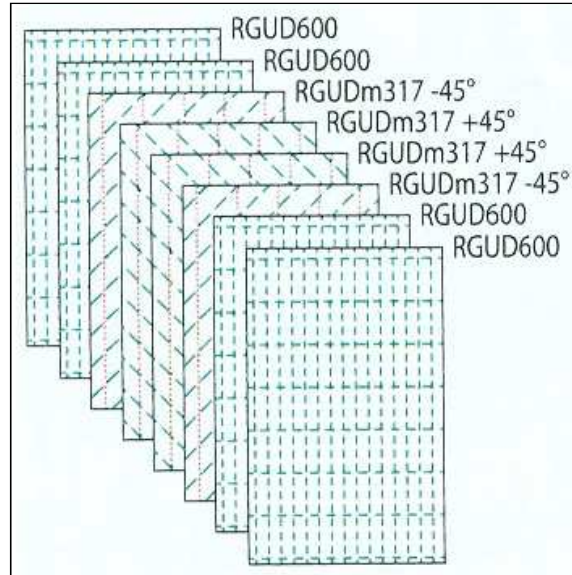
Az SPE az első díjjal mindenekelőtt a tömegcsökkentést jutalmazta; a kompozitból készített darab fele olyan nehéz, mint az acélpedal. A bírálók magasra értékelték a gazdaságos, sorozatgyártásra is alkalmas gyártástechnikát; a nagyon újszerű multiaxiális szálelrendezéssel kialakított *Tepex dynalite* betétet, amely a pedált erősíti, és amelyet a Lanxess leányvállalata, a Bond-Laminates fejlesztett ki; de tetszett nekik a szabályosan elrendezett végtelen szálakkal kialakított felület is.

A gyártás első lépése a gyártásirányhoz képest különböző szöget képző végtelen szálakkal erősített poliamid 6 laminátum előállítás. Ilyen laminátumokat munkaiágnyes kézi munkával állítanak elő, sorozatgyártásban az üvegszálakat eddig csak 0°-os és 90°-os szögben (gyártásirányban és arra merőlegesen) tudták lefektetni. A Bond-Laminates (a Bond csoport tagja) azonban kidolgozott egy olyan technológiát, amely-

lyel tetszés szerinti szögben rakhatók le a szálak, és ezáltal testre szabottan, a majdani igénybevételtől függően alakítható ki a szálszerkezet. Egy munkacsoport elemzések, számítások és kísérletek után a 6. ábrán látható laminátumszerkezetet („szerves bádogot”) választotta ki, amely 2–2 alsó és felső lapja 0°-os és 90°-s, a fedőrétegekkel érintkező rétegek –45°-os, két legbelső rétege pedig +45°-os szögben lerakott üvegszálakat tartalmaz. A laminátum teljes vastagsága 3 mm.



5. ábra A Boge Rubber & Plastics Group műanyag kompozitból készített fékpedálja, amelyet a Porsche Panamera és a Bentley Continental gépkocsikba építenek be



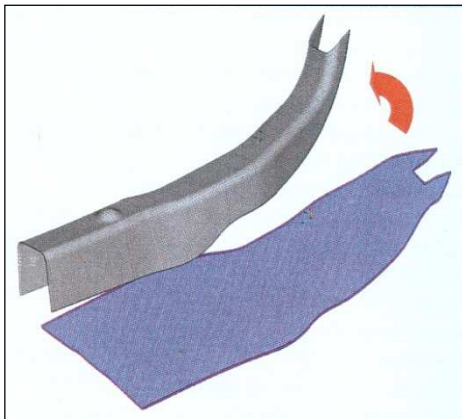
6. ábra A fékpedál betétjéhez kiválasztott szállal erősített laminátum felépítése

Második lépésként ebből a szerves bádogból vágnak ki egy előformát, amelyet felmelegítéssel meglágyítanak, majd sajtolószerszámban előformáznak (7. ábra). A fejlesztők a laminátum kialakításakor végeeselemes elven alapuló szimulációs eljárással, az *Abaqus* és *Hyperform* program felhasználásával vizsgálták, hogy hogyan változik az üvegszálak elhelyezkedése az előformázás következtében. A kiválasztott laminátum felelt meg legjobban a pedáltól elvárt torziós, húzó- és hajlítószilárdsági követelményeknek.

A harmadik lépésben az előformát fröccsszerszámba helyezik, ahol 60% rövid üvegszálakat tartalmazó *Durethan DP BKV60H2.0EF* poliamidot fröccsöntenek rá. Ezzel a *hibrid fröccsöntésnek* nevezett eljárással költségtakarékosan tudják a pedált a legjobban terhelte részekben bordázással tovább erősíteni és beépítését, megvezetését a csapágybakba megoldani.

Az erősítő előforma alkalmazása nem ismeretlen eljárás a fröccsöntött formadarabok gyártásában, és ennek van olyan (egyszerszámos) változata, amelyben az előformázást és a fröccsöntést ugyanabban a szerszámban végzik. A meglágyított szerves bádogot ilyenkor magában a fröccsszerszámban formázzák úgy, hogy a szerszámon

szerszámzáráskor kis rést hagynak addig, amíg a lemez felveszi a megfelelő formát, majd teljes bezáródás után erre ráfröccsentik a műanyagot. Nagyon gyakran azonban a két műveletet két külön gépen, két külön szerszámban végzik, időben is elválasztva. Ilyenkor az előformát ismét fel kell melegíteni a fröccsöntés előtt.



7. ábra A laminátumból kivágott előforma és az abból sajtolt erősítő betét



8. ábra Hagyományos egyszerszámos és kombinált (kétfészkes) szerszámmal gyártott fékpedál hátsó felülete

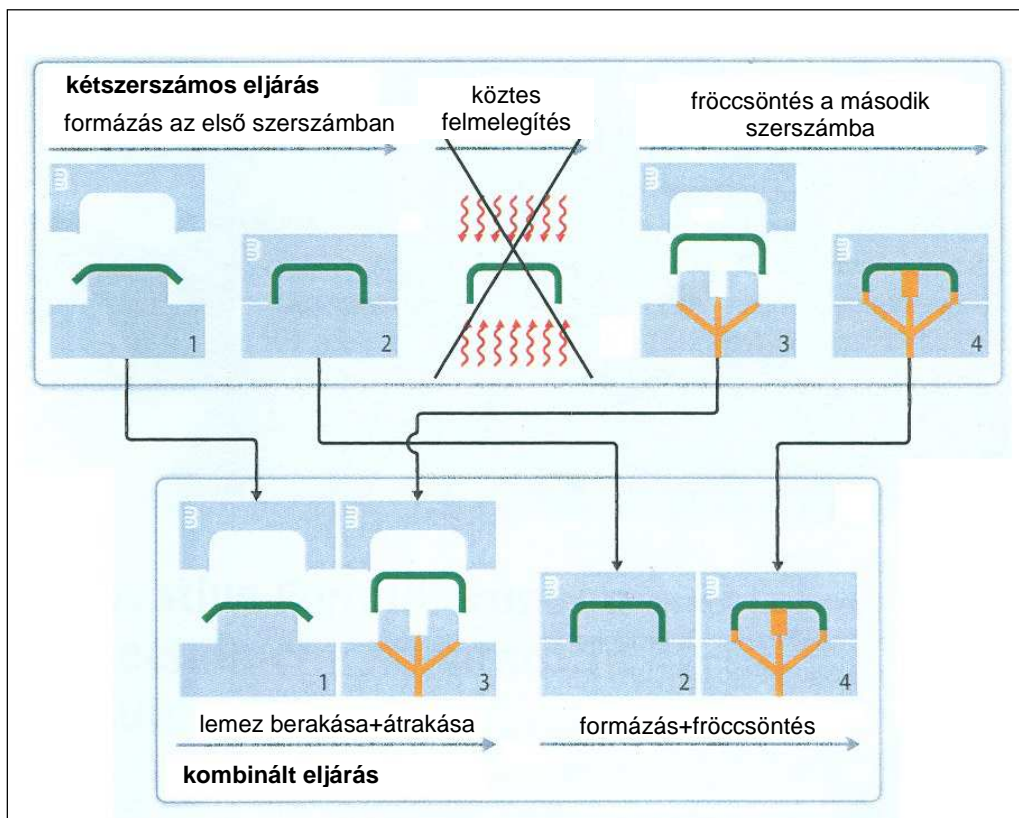
Az egyszerszámos technológiában azonban előformázáskor az előforma a rést hagyó, tökéletlen szerszámzárás miatt nem kap akkora nyomást, hogy teljes hűséggel leképezze a szerszám formáját, ezért az erősítő betét egyes részletei – élei, görbületi sugarai – kissé pontatlanok, ami a legtöbb terméknel megengedhető. A pedál esetében azonban nem. Emellett az egyszerszámos eljárásban – ahol a szerszámnak az előformában a fröccsöntéssel kialakítandó bordáknak is helyet kell csinálnia – a kisebb nyomás miatt a laminátumban az erősítő szálak nem ágyazódnak be tökéletesen a mátrixba, ami fröccsöntéskor gátolja a poliamid folyását, és csúnya felületet eredményez (8. ábra).

A kétszerszámos eljárással a fejlesztők mindenféle szempontból megfelelő pedálokat tudtak készíteni.

A tömeggyártás és a gazdaságosság érdekében a fejlesztőknek azonban sikerült a két eljárás előnyeit egy kombinált eljárásban úgy egyesíteni, hogy ugyanabban a szerszámtestben alakították ki a formázó és a fröccsöntő fészket. Lényegében ugyanolyan szerszámokat használnak, mint a kétszerszámos eljárásban, csak a sorrend változik, és kimarad az ismételt felfűtés. Az első fészkekben teljes szerszámzárással és nyomással elkészítik a tökéletesen megformázott betétet, szerszámnyitás után azt még melegen átemelik a második fészekbe (egyúttal újabb szerves bádoggal csúsztatnak az első-



be); szerszámzárás után ráfröccsöntik a betétre az üvegszálas poliamidot, az első fészekben pedig egyidejűleg újabb előformát sajtolnak. Minden ciklus alatt tehát egy előformát és egy kész pedált tudnak gyártani. A 9. ábra felső sora a hagyományos kétszerszámos eljárást, az alsó sor a sajtolást és a fröccsöntést egy lépésben elvégző kombinált eljárást mutatja vázlatosan.



9. ábra Az erősítő betéttel gyártott fröccsöntött termékek kétszerszámos eljárása (felső sor) és a sajtolást a fröccsöntéssel kombinált egyszerszámos eljárás (alsó sor).

A szerszámok, ill. a fészek kialakítások azonosak, csupán a műveletek számokkal jelölt sorrendje változott a nyitott, ill. zárt kétfészkés szerszámban

A *Tepex dynalite* márkájú szerves bádogot egyre több könnyűszerkezetes autóelem gyártásához (üléstámlák, akkuboxok, frontelemek, szórakoztató eszközök tartója, alvázburkolat, alagútfedél) alkalmazzák sorozatgyártásban. Az autógyártás egyre fokozottabb igényeinek kielégítésére a Laxness céghez tartozó Bond-Laminates GmbH briloni üzemében (ahol nagy felületű, vékony falú könnyűszerkezetes elemeket gyártanak) olyan minőségbiztosító rendszert állít fel, amely minden egyes laminátumokból kivágott és előformázott darabot optikailag ellenőriz, ha azt az autógyártás számára készített termékükben használják fel. Ez a rendszer kiszűri majd az olyan hibákat, mint a száltorzulás (elhajlás, hullámosodás, szögváltozás) vagy az esetleges méretváltozás. Ezzel a rendszerrel referenciamintákat is lehet majd gyártani. Ilyen biztonsági rendszer

és automatikus gyártás mellett a nagyon kényes pedálgyártásba sem kell további biztonsági faktorokat beépíteni.

Összeállította: Pál Károlyné

Vink, D.: Carbon fibre forges ahead in auto application = *Plastics News Europe*, 44. k. 2. sz. 2017. p. 18–20.

What actually is under a protruding central tunnel? <https://www.carwale.com/forums/24733-what-actually-is-under-a-protruding-central-tunnel.html>

The hybrid is the future of e-mobility = <http://www.kraussmaffe.com/rpm-en/press/d/hybrid-future-e-mobility.html>

Technical moulding: in-situ polymerisation and injection moulding combined = [www.engelglobal.com/en/at/news-press-release/detail/News/engel-to-present-latest-technologies-at-k-2016.html](http://www.engelglobal.com/en/at/news-press-release/detail/News/engel-to-present-latest-technologies-at-k-2016.html)

Dieffenbacher Fiberforge = [www.defortec.de/dieffenbacher-fiberforge.html](http://www.defortec.de/dieffenbacher-fiberforge.html)

Katcon acquires exclusive license for composite automotive body parts from Magna Steyr = [www.katcon.com/katcon-acquires-exclusive-license-for-composite-automotive-body-parts-from-magna-steyr/](http://www.katcon.com/katcon-acquires-exclusive-license-for-composite-automotive-body-parts-from-magna-steyr/) January 16, 2016

Van Wees: Composite tailored blanks line = <http://www.vanwees.nl/2016/05/composite-tailored-blanks-line/>

Partnership with Coats to develop new Composite wheelarch technology; February 2016 = <http://elementalcars.co.uk/news/pp1-car-build-2/>

Häffelin, D. Wagener, K.; stb.: Nicht zu Bremsen. Vollkunststoff-Bremspedal mit multiaxial Faserverstärkung im Serieneinsatz = *Kunststoffe*, 107. k. 3. sz. 2017. p. 20–25.

BOGE Rubber & Plastics mit dem SPE Grand Award ausgezeichnet: Vollkunststoff-Bremspedal: 50 Prozent Gewichtsersparnis gegenüber Stahlausführung = <https://www.boge-rubber-plastics.com/de/boge-rubber-plastics-mit-dem-spe-grand-award-ausgezeichnet-vollkunststoff-bremspedal-50-prozent>

## Röviden ...

### EU projekt: szerves hulladékból bioműanyag előállítása

Az Urbiofin projekt a háztartási hulladék hasznosítását tűzte ki célul, az eddigieknél hatékonyabb és a környezettel jobban harmonizáló módon. A holland Wageningen Food & Biobased Research (Wageningen) két cél elérésén dolgozik: az egyik a közepesen hosszú szénláncú zsírsavak előállítása és mikrobiológiai fermentációval PHA-vá [poli(hidroxi-alkanoát)] való átalakítása, a másik pedig ezeknek a bioműanyagoknak a megfelelő (ipari) méretű előállítása és alkalmazása. Ez utóbbi elsősorban mezőgazdasági és a kozmetikai termékeknél várható.

Az Urbiofin projektben 8 európai országból 16 partner vesz részt, többek között az AINIA (Valencia) és az IRIAF (Clamber) Spanyolországból.

O. S.

[www.plasticstoday.com](http://www.plasticstoday.com), 2017. Oct. 25.

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