

Új műanyagok az elektronika és a járműgyártás számára

Az elektrotechnikában, az elektronikában (E/E iparban) és a járműgyártásban is egyre magasabb hőmérsékleten üzemképes és tartós alkatrészeket építenek be termékeikbe, amelyekhez a feldolgozóknak olyan csökkentett éghetőségű műanyagokra van szükségük, amelyek kielégítik a folyamatosan szigorodó előírásokat, de nem tartalmaznak halogén vegyületeket. Továbbá fel kell készülniük a küszöbön álló Ipar 4.0 kihívásaira, a digitális hálózatba szervezett feldolgozógépek alkalmazására, a távolról irányított ipari és háztartási technika megteremtésére, a LED alapú világítástechnika kiszolgálására. A kompaundálók igyekeznek maximálisan kielégíteni a feladatok megoldását segítő alapanyagokra vonatkozó igényeket.

Tárgyszavak: E/E ipar, járműgyártás; vasúti kocsik; gépkocsik; LED világítás; új anyagok; éghetőség; villamos tulajdonságok; hőállóság.

A Lanxess cég új csökkentett éghetőségű PBT-i

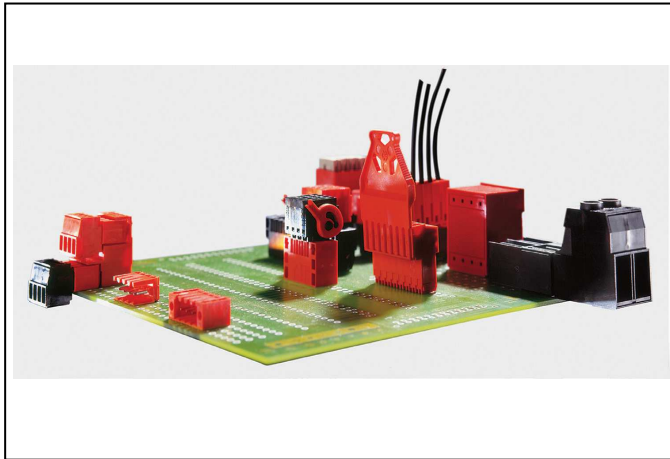
A poli(butilén-tereftalát) (PBT) az elektrotechnikában nagyon jól alkalmazható műszaki műanyag, de a korábbi halogénmentes égésgátlót tartalmazó változatok bizonyos tulajdonságai gyengébbek voltak, mint a halogénvegyületet tartalmazó típusoké. A Lanxess cég (Köln, Németország) ma már olyan új halogénmentes PBT típusokat forgalmaz, amelyek semmiben sem maradnak el a halogéntartalmúaktól.

Egyik ilyen termékük az üvegszállal erősített *Pocan BFN család*, amelynek villamos tulajdonságai, hő- és UV-állósága egyenértékűek, mechanikai tulajdonságai pedig csak nagyon csekély mértékben gyengébbek, mint a halogéntartalmúaké. A *Pocan BFN PBT-k* üvegszálltartalma 13–25% között lehet, 0,4 mm-es vastagságban égetőségi fokozatuk UL 94 V-0. Fémmel érintkezve kismértékben hajlamosak korrózió kiváltására.

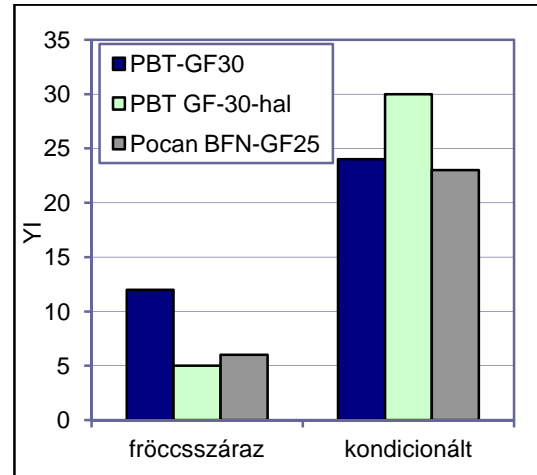
Kúszóáram-szilárdságuk (UL 746A módszerrel mért CTI értékük) jóval nagyobb, mint a halogénvegyülettel égésgátlott PBT-ké, elérik az UL szabvány szerinti legjobb, 0 tulajdonságszint-kategóriát (PLC, performance level category). A magas kúszóáram-szilárdság lehetővé teszi a villamos eszközök kompaktabb felépítését, mert kevésbé kell tartani két kis távolsággal beépített vezető közötti rövidzárlat vagy szivárgó áram fellépésétől. Nagy dielektromos állandójuk révén nagy feszültséggel szemben is szigetelnek, ISO 60243-1 szabvány szerint mért átütési szilárdságuk kb. 30 kV/mm. A cég a

Pocan BFN PBT-eket elsősorban szokásos villamos és fotovillamos (fotovoltaik) eszközök gyártásához ajánlja (1. ábra).

A Pocan BFN család feldolgozási ablaka széles. Az új PBT-k zsugorodása hasonló a halogéntartalmúakéhoz, és ugyanazokban a szerszámokban dolgozhatók fel, de sűrűségük 8%-kal kisebb.

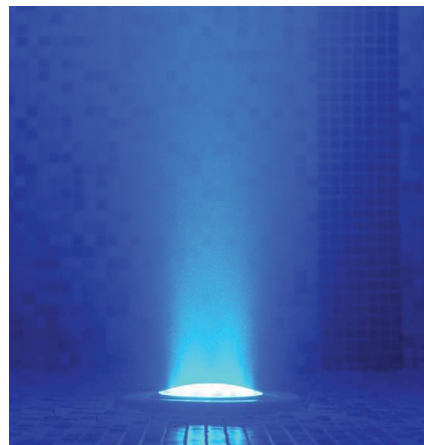


1. ábra A Lanxess új halogénmentes PBT-jéből villamos eszközökhöz készített formadarabok



2. ábra Égésgátló nélküli, halogénes és halogénmentes PBT sárgulási indexe (YI) 160 °C-os 14 napi öregítés után

További előnye az új PBT-knek a magas hőállóság; *UL 746B* szabvány szerinti hőmérsékletindexük (RTI értékük) 0,4 mm-es vastagságban 150 °C. Az UV fényvel vagy hőkezeléssel öregített új PBT próbatestek színállósága jobbnak bizonyult, mint a halogénnel égésgátlotaké (2. ábra). Ezért különösen alkalmasak lehetnek LED világítótestek házához.



3. ábra Dézsafürdő nappal (balra) és esti lézervilágítással (jobbra)

Az utóbbi világítótestek egyik érdekes alkalmazása az uszodák és a nagyon divatos dézsafürdők megvilágítása. Ezek a fűthető szabadtéri fürdődézsák esti megvilágítással nagyon romantikusak (3. ábra). A LED világítótestek sokkal jobb hatásfokkal dolgoznak, mint az izzószálas körték, de sok hőt is fejlesztenek, amelyek megrövidítik a bennük lévő diódák élettartamát. Ezért többnyire alumínium hőelvezetővel növelik meg a fényforrások élettartamát. Az angolul „hot tube”-nak nevezett dézsafürdők egyik vezető gyártója, az Akrobu Electic cég (Isztambul, Törökország) a vízbe süllyesztett LED világítótesteken a hőelvezetést alumínium helyett a PolyOne cég (Pommerloch, Luxembourg) *Therma-Tech* márkanevű hővezető polimerkompaundjával oldotta meg, ezáltal 200%-kal növelte meg azok tartósságát. A világítótestek emellett 50%-kal könnyebbek lettek, gyártásuk napi teljesítménye 25%-kal nőtt, az egyes darabok gyártási költsége pedig 20%-kal csökkent.

Új követelményeket kell kielégíteni a vasúti kocsikban, és szigorú feltételei vannak az eredeti termékek gyártóinak is

Számos vállalat az elmúlt hónapokban azon fáradozott, hogy a vasúti kocsik tűzvédelmével foglalkozó új európai szabvány, az *EN 45545* követelményeit kielégítő új csökkentett éghetőségű poliamidokat tudjon kínálni a feldolgozóknak a vagonok villamos eszközeinek gyártására.

Az *Evonik* (Marl, Németország) egy új poliamid 12-t kínál erre a célra *Vestamid LX9115* jelzéssel, amelynek égésgázai kevéssé mérgezőek, és a polimer égés közben kevés füstöt képez. A polimer jól tűri a dinamikus terhelést, alacsony hőmérsékleten is nagy az ütésállósága. Ez a fekete színű műanyag belső és külső térben is alkalmazható, színezése nem befolyásolja éghetőségi tulajdonságait. Vasúti kocsikon kívül bárhova ajánlható, ahol fontos a tűzbiztonság.

A *DSM* (Heerlen, Hollandia) olyan polimereket forgalmaz, amelyek magas szinten elégítik ki a világ különböző szabványrendszereiben éghetőségre előirt követelményeket; emellett villamos berendezésekben is jól beválnak. *Akulon PA66*-ja és *EcoPaXX PA410* típusú poliamidjai pl. megfelelnek a villamos háztartási berendezésekre vonatkozó *EN 60335-1* szabvány előírásainak, de az eredeti felszerelések gyártói (OEM, original equipment manufacturer) legszigorúbb elvárásainak is eleget tesznek.

A *DSM* tudatában van annak, hogy a közeljövőben rohamosan terjed majd az IoT (internet of tools, a „dolgok internete), amelyben az egyes eszközök egymással hálózatba vannak kötve, amelyek távolból, okostelefonokkal, tablettel ellenőrizhetők és működtethetők. De az olyan rendszerek is egyre gyakoribbak, amelyek emberi felügyelet nélkül kapcsolnak ki és be. Ezek terjedése nyomán az egyes térségekben különböző szabványok szerint működő rendszerek alakulhatnak ki, ezért térségenként eltérő anyagokból készített csatlakozókat alkalmazhatnak. A *DSM* a legnagyobb OEM cégekkel és csatlakozógyártókkal együttműködve arra törekszik, hogy anyagaik ne csak az *UL 94* szabvány V-0 éghetőségi fokozatát ériék el 0,4 mm-es vastagságban, hanem kielégítsék az *IEC 60695-11-10* szabvány izzóhuzalos vizsgálatokor azt a köve-

telményt (GWIT) is, hogy 850 °C-on ne gyulladjanak meg és kúszóáram-szilárdságuk (CTI értékük) legalább 400 volt vagy annál magasabb legyen.

A BASF *Ultramid B3U50G6* márkanévű terméke halogén- és antimonmentes csökkentett éghetőségű, 30% üvegszálat tartalmazó PA6. A világos színekben gyártott polimert villamos háztartási gépek gyártására ajánlják. Az alapanyag kielégíti az *IEC 60335-1* szabvány követelményeit (GWIT 1 mm-es vastagságban 800 °C), CTI értéke 500V, 0,8 mm vastagságban éghetőségi fokozata UL 94 V-0; emellett nagyon jó a folyóképessége. Jól bevált csatlakozók és felügyelet nélküli háztartási gépek (mosó- és mosogatógépek, szárítók, tűzhelyek, kályhák) programkapcsolóinak gyártására, de ajánlják kisebb gépek, pl. kávéfőzők időkapcsolójának fröccsöntésére is.

Műanyagok az autóvilamosság és -elektronika számára

A BASF (Ludwigshafen, Németország) ugyancsak kifejlesztett egy új PBT-t, amellyel elsősorban a gépkocsikba épített elektronikus eszközök miniatürizálását akarja segíteni. Az új *Ultradur B4340ZG2 HSP (High Speed)* PBT-t elsősorban a gépkocsi villamos vezetékeinek és kábelkötegeinek csatlakozóihoz, dugós konnektorainak gyártásához ajánlja. Az új PBT-ből készített csatlakozóknak ugyanis igen nagy az ütészállósága, ezért nagyon nehezen törnek el vagy repednek meg, ellentétben a forgalomban lévő csatlakozókkal, amelyek gyakori cseréje sok időbe és költségbe kerül. A polimernek nagyon jó a folyóképessége, ezért vékony falú csatlakozók készíthetők belőle, és 600 V-os kúszóáram-szilárdságának köszönhetően a vezető elemek távolságát rendkívül kicsire lehet tervezni.

A 2016-os novemberi müncheni Elektronika kiállításon a *DSM Engineering Plastics* cég (Troy, Michigan, USA) ugyancsak egy, az autóvilamossági elektronikus csatlakozók számára kifejlesztett új műanyagát, a *ForTii Ace JTX8* jelzésű termékét mutatta be. Ez azoknak a ritka poliamidoknak egyike, amelyek a legmagasabb szintű nedvességállósági fokozat, a *JEDEC MSL 1* követelményeit is kielégítik. Ez azt jelenti, hogy magas hőmérsékleten végzett forrasztáskor sem hólyagosodik fel, tartós tárolás után sem. A tervezőknek ezért nem kell kompromisszumot kötniük a törékenység, a forraszthatóság és a megengedhető csúcshőmérséklet között. Az új poliamid ideális anyag lehet az autóelektronika számára ott, ahol akár 200 °C csúcshőmérséklet is fel léphet. A polimer réz-jodid-alapú stabilizátort tartalmaz, amely korrodálhatja a fém-érintkezőket. A cég szerint a *ForTii Ace JTX8* hőállósága hasonló a réz-jodiddal stabilizált standard poliftálamid (PPA) hőállóságához.

Számos vállalat kínálatában szerepel olyan „elektromosan semleges” polimer, amely nem okoz korróziót. Ilyenek a *DuPont* (Wilmington, Delaware, USA) *Zytel* márkanévű poliamidjai közül a „villamosbarát” (EF, electrically friendly) jelzésűek, pl. egy 15, 25 vagy 30% üvegszállal erősített PA66 és egy 30% üvegszálat tartalmazó PA6. Hasonló poliamidokat egy kompaundáló cég, az *Akro-Plastics GmbH* (Niederzissen, Németország) is forgalmaz.

A korszerű közúti járművekbe ma számos érzékelőt építenek be, amelyeknek ellen kell állniuk az utak téli sózásának, az időjárás szélsőséges változásainak és megbízható működésüket veszélyeztető minden más hatásnak. Az *A. Schulman* cég

(Kerpen, Németország) *Schulamid 612 GF 33 H2* márkanévű PA612 bázisú poliamidját az ilyen szenzorok házának gyártására ajánlja. Ez a kompaund nagyon kevés nedvességet vesz fel, mechanikai tulajdonságai és méretei stabilak, és – a PA66-tól eltérően – az utakra kiszórt kalcium-klorid nem vált ki benne feszültségrepedezést. Néhány tulajdonságát az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A *Schulamid 612 GF 33 H2* PA612 alapú kompaund fröccs száraz és kondicionált próbatestjein mért tulajdonságok

Tulajdonságok	Egység	Fröccs-száraz	Kondicionált	Vizsgálati módszer
Sűrűség	g/cm ³	1,32	–	ISO 1183/A
Folyási szám, MVR ,(245 °C/5 kg)	cm ³ /10 min	32,1	–	ISO 1133
Vízfelvétel (telítettségig, 23 °C)	%	1,3	-	ISO 62
Húzómodulus	MPa	9500	8300	ISO 527/2/1A/1
Szakadási szilárdság	MPa	170	130	ISO 527/2/1A/5
Szakadási nyúlás	%	3,0	3,6	ISO 527/2/1A/5
Hajlítómodulus (23 °C)	MPa	9000	–	ISO 1780
Charpy ütészállóság (hornyolt p.test)	kJ/m ²			ISO 179/1eA
–30 °C		8,0	–	
23 °C		9,0	10,0	
Terhelés alatti hőlehajlás hőmérséklete (HDT)	°C			ISO 75-2
0,45 MPa		214	–	ISO 75-2/Bf
1,8 MPa		195	–	ISO 75-2/Af

Egy másik változatnak, a *Schulamid 612 GF 33 SF* jelű kompaundnak az előbbinél jobb a folyóképessége, ezért kisebb nyomással fröccsönthető, ami érzékeny szenzorok gyártásakor nem elhanyagolható szempont.

Az *Albis Technologies* (Zürich, Svájc) *Alcom* portfóliája keretében fröccsöntéshez műszaki kompaundokat és mesterkeverékeket fejleszt ki. Legutóbbi két mesterkeveréke a polikarbonát alapú *Alperform Light Diffusion* és az ABS alapú *Alperform Light Blocking*. Az előző, röviden *Alperform LD*-nek nevezett mesterkeverékkel a fényáteresztést és a fényszórást lehet befolyásolni a termékek fröccsöntése során, ezáltal költségtakarékosan lehet a polikarbonát LED világítótestekhez diffúzort gyártani. Az *Alperform LB*-vel a fényáteresztést lehet erőteljesen csökkenteni, a fényvisszaverést viszont erősen növelni. Ez az ABS-ből vagy PC/SBS-ből készített LED fényforrások és reflektorok házának fényvisszaverését és fényblokkolását javíthatja.

Olcsón előállítható, csökkentett éghetőségű szendvicslapok a gépkocsigyártáshoz

A brémai egyetem Szálkutató Intézete (Faserinstitut Bremen e.V. Németország) olyan szendvicselemek előállítását tűzte ki célul, amelyek éghetőségét olcsó ásványi anyagokkal csökkenti, és amelyekhez részben biobázisú polimereket alkalmaz. Abból indultak ki, hogy az autógyártásban már eddig is alkalmaztak természetes szállal erősített poliuretánlemezeket pl. személygépkocsik ajtóbéleléséhez vagy műszerfalként, de munkagépekben sem ismeretlen ez a konstrukció. A tervezett szendvicselemekkel közepes sűrűségű farostlemezeket, durvább rendezett faforgácslemezeket vagy furnérlemezeket szeretnék helyettesíteni.

A szendvicselemek középső rétegének, „magjának” alapanyaga a Rühl Puromer GmbH (Friedrichsdorf, Németország) *Purionate 900* jelzésű MDI-je (difetil-4,4'-diizocianát) és *ep3272* jelű, biobázisú polioltja. A két komponens összekeveréséből képződő poliuretán kémiai reakciója 180 s után indul be és mérsékelt hőmérsékleten játszódik le. A végtermék egy kemény felületű integrálhab, amelynek kialakítása egy lépésben végezhető el. Fedőréteggént 175 g/m² fajlagos tömegű lenszálszövetet alkalmaztak, egyes panelekbe erősítésként kenderszálból készített fátolszövetet építettek be.

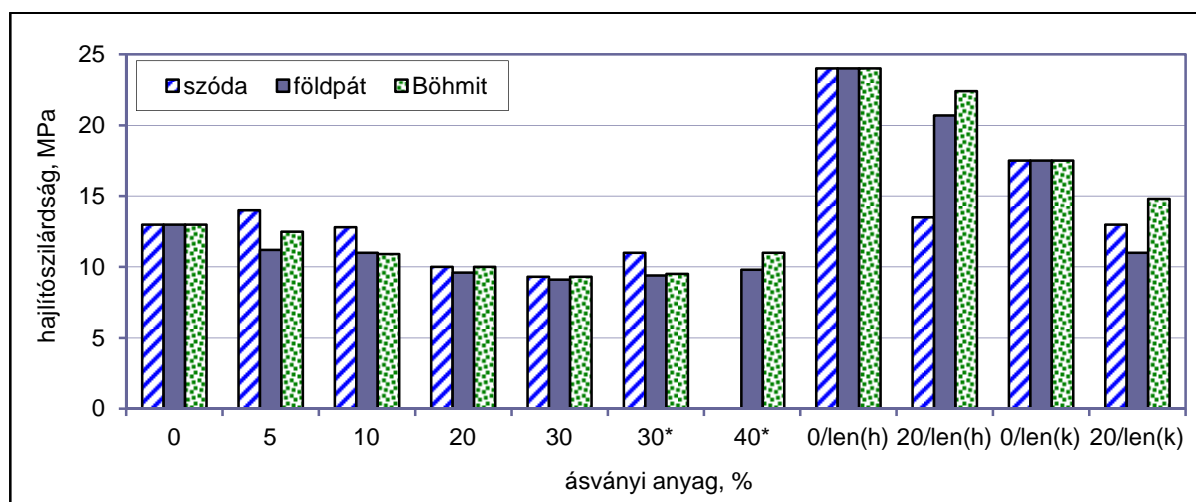
Az éghetőség csökkentésére háromféle ásványi anyagot alkalmaztak: vízmentes szódát (nátrium-karbonát, szemcseméret 345 µm, gyártó WHC WasserHygiene-Chemie), földpátot (szilikát, szemcseméret 217 µm, gyártó Rantzauer Töpferbedarf) és Böhmitet (alumínium-trihidrát, szemcseméret 128 µm, gyártó S3 Handel und Dienstleistungen). Különböző ásványianyag-tartalommal textilfedés nélküli hablemezeket is készítettek. A szendvicslapokat egy 560x400x10,4 mm-es, teflonbéleléses szerszámban gyártották. A szerszám aljára méretre szabott lenvászon (továbbá esetenként erősítést szolgáló kenderfátylat) fektettek, ezután keverték össze a PUR komponenseket, majd a keveréket beöntötték a szerszámba. A fedőréteg ráhelyezése után a szerszámot lezárták, és 68 °C-on 15 percig zárva tartották. Ez alatt a kémiai reakció tökéletesen végbement. A lapok vizsgálatához hossz- és keresztirányban is fűrészeltek ki próbatesteket, amelyeket 16 óra hosszat 23 °C-on 50% relatív nedvességű térben kondicionáltak.

A próbatesteken mért hajlítószilárdságok értékeit a 4. ábra mutatja. A textilfedés nélküli poliuretán sűrűségét 30% töltőanyagig sikerült 0,38–0,39 g/cm³-re beállítani, de a 30% ásványi anyagot tartalmazó lapok szerkezete inhomogén volt, nagy üregek képződtek bennük. Ezért 30 és 40% töltőanyag bevitelével 0,42–0,45 g/cm³ sűrűségű lapokat is készítettek, ezeket a 4. ábrában * jelöli. Na-karbonátból egyáltalán nem tudtak 40%-ot bekeverni mert a keverék csomós, feldolgozhatatlanná vált. A vászonfedéses lapok sűrűsége 0,40–0,45 g/cm³ volt.

A töltőanyagot nem tartalmazó, textillel kombinált biobázisú szendvicselemek tulajdonságait versenytársaikkal összehasonlítva a 2. táblázat mutatja. Látható, hogy a hosszában/keresztben kivágott töltetlen próbatesteken 24/17 MPa, hajlítószilárdságot mértek, ami nagyon hasonló a három másik lemezfajta szilárdságtartományához, bár a

faforgácslemezek keresztirányban gyengébbnek bizonyultak. Vászongfedés nélkül a töltetlen PUR hajlítószilárdsága csak 13 MPa, az ásványi töltőanyag bevitelét ezt tovább csökkentette; 30–40% töltőanyaggal sikerült a 10–11 MPa-t elérni.

A hajlítómódulusok hasonló arányokat mutattak, bár a szendvicslemezek modulusai alacsonyabbak voltak, mint a furnérlemezeké, és jóval alacsonyabbak, mint a másik két versenytárs modulusai. Az égésgátlóként alkalmazott ásványi anyagok különböző mértékben hatottak a szendvicslemezek mechanikai tulajdonságaira, a hajlítószilárdságot különböző mértékben csökkentették, és a Böhmit kivételével a hajlítómódulust is. A 20% Böhmitet tartalmazó szendvicsből hosszirányban kivágott próbatesten a töltetlen szendvics 1050 MPa modulusával szemben 1200 MPa-t mértek, az ugyanebből a panelből keresztben kivágott próbatesten viszont csak 550 MPa-t



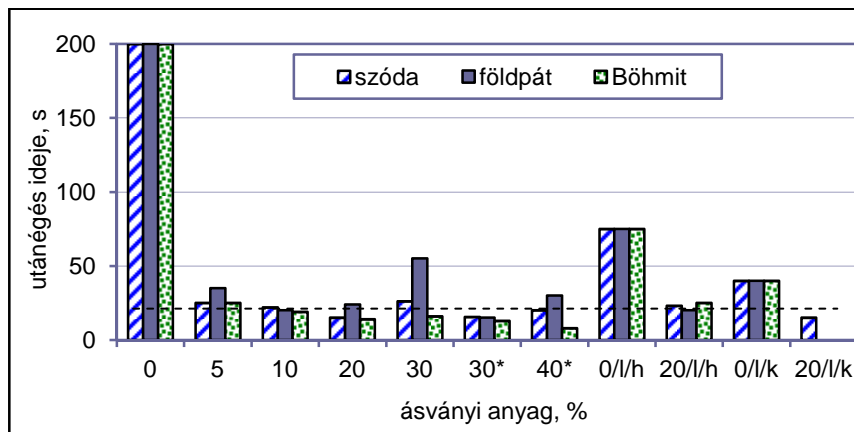
4. ábra A különböző mennyiségű ásványi anyagot tartalmazó fedőréteg nélküli és lenvászonnal fedett lapokból kivágott próbatestek hajlítószilárdsága. h: hosszirányban, k: keresztirányban kivágott próbatest; *: nagyobb, 0,42–0,45 g/cm³ sűrűség

2. táblázat

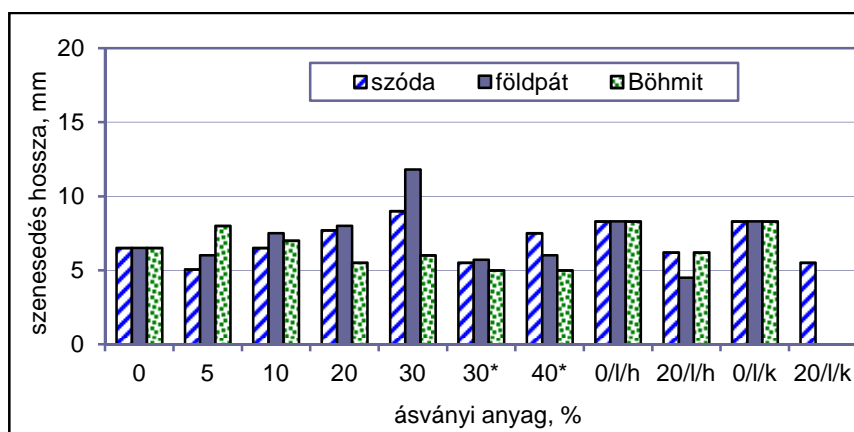
A textillel fedett biobázisú PUR szendvicslemezek és versenytársaik néhány tulajdonságának összehasonlítása

Tulajdonság	Egység	PUR szendvics	Furnérlemez	Faforgácslemez	Farostlemez
Sűrűség	g/cm ³	0,35–0,45	0,65–0,85	0,60–1,00	0,50–0,65
Hajlítószilárdság	MPa	21–31	12–20	20–30	22–32
Hajlítómódulus	MPa	881–1667	1800–3000	2500–4800	2700–3700
Utánégés ideje	s	10–200	2	80–210	5–6
Szenesedett hossz	mm	5–12	2	2	3
Vízfelvétel	%	3–8	88–119	103–137	126–132

Az összehasonlított szendvicslemezek és versenytársaik a gépkocsikba épített anyagok minősítésére vonatkozó *DIN 75200* szabvány, ill. *95/28 EG* számú EU irányelvek szerint „nem éghető”-nek bizonyultak, ezért nem lehetett közöttük különbséget tenni. Emiatt a légi járművekre vonatkozó *JAR §25.853(a)* szabvány szerint is bevizsgálták őket. Ehhez a lapokból hosszirányban 305x75 mm-es próbatesteket vágtak ki, és ezeket vízszintes helyzetben 60 s időtartamig láng hatásának tették ki. Mérték a láng hatás utáni égés időtartamát és az elszenesedett rész hosszúságát. Az eredményeket az 5. és a 6. ábra mutatja. A légi járművekbe beépíthető anyagok utánégésének határértéke 15 s. Látható, hogy míg a töltőanyagot nem tartalmazó PUR textil fedőréteg nélkül a gyújtóláng eltávolítása után 200 s-ig, textillel fedve mindössze 75 s-ig (keresztirányban 40 s-ig) ég. De már 5% ásványi anyag hozzákeverése 20–30 s-ra csökkenti az utánégés időtartamát. Az inhomogén 30%-os minta utánégése hosszabb. Böhmittel azonban megközelíthető a határérték, sőt 40% hozzákeverésével a határérték alá csökkenthető.



5. ábra
A próbatesteken JAR §25.853(a) szabvány szerint mért utánégési idők. A szaggatott vonal a megengedett határérték, 15 s



6. ábra
A próbatesteken JAR §25.853(a) szabvány szerint mért szenesedés hossza. A megengedett határérték 152 mm

A vizsgált lemezeken a szenesedés hossza – 5–10 mm – töredéke volt a megengedett 152 mm-es határértéknek, és még az inhomogén 30% ásványi anyagot tartalmazó próbatesten is csak 12 mm körüli értéket mértek.

A kutatók bizonyították, hogy lenvászonnal két oldalán fedett, ásványi anyagokkal töltött biobázisú poliuretánból a jelenleg alkalmazott könnyűszerkezetes paneleknél 40–50%-kal könnyebb paneleket lehet előállítani, amelyek éghetősége megközelítheti akár a légi járműveknél megkövetelt jellemzőket is.

Magas hőmérsékletű környezetben tartósan alkalmazható új műanyagok

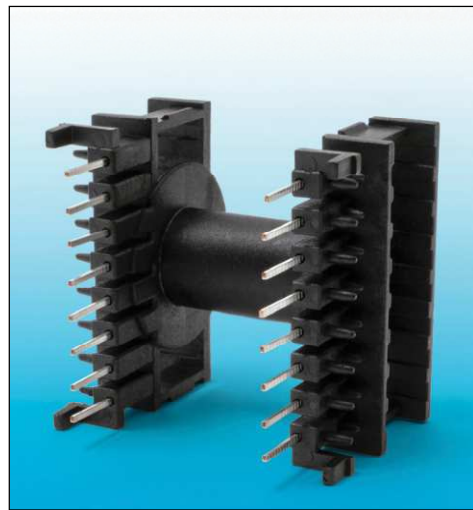
A *Radici Performance Plastics* (Gandino, Olaszország) olyan tartósan magas hőmérsékletet elviselő polimerek kifejlesztésére törekszik, amelyek vékony termékekben is megőrzik ezt a tulajdonságukat. Munkájuk egyik eredménye a 6T-bázisú *Aestus* poliftálamid, amelyet a K 2016-on mutattak be az érdeklődőknek. Ez a polimer elviseli az ólommentes forrasztás hőmérsékletét, és főképpen elektronikus komponensek házáinak gyártásához ajánlják. A cég többféle halogén- és foszformentes csökkentett éghetőségű PA6 és PA66 típust is kínál terminálblokkok és konnektorok gyártására. *Radiflam AFR* jelzésű töltetlen PA66-ja 0,4 mm vastagságban eléri az UL 94 V-0 éghetőségi fokozatot. A 7. ábra villamos hajtású járművek töltőállomásának egy csatlakozóaljzatát mutatja, amelyet a Radici cég 25% üvegszállal erősített, halogén- és vörösfoszformentes, V-0 éghetési fokozatú PA66-jából, *Radiflam A RV250HF*-ből készítettek. A csatlakozó IP55 kategóriájú, szabadtéren is alkalmazható termék.

A *BASF*-nek is van egy új PPA-ja, a neve *Ultramid Advanced N*, de ez más poliftálamidoktól eltérően nem PA6T alapú, többet nem árultak el róla. Vízfelvétele kisebb a PA6T-énél, ezért a belőle készített termékek méretállandósága jobb, nedveségérzékenysége eléri a JEDEC MSL 1 fokozatot.



7. ábra

A Radici cég villamos hajtású gépkocsik töltőállomásain szabadtéren is alkalmazható, *Radiflam A RV250HF* PA66-jából gyártott csatlakozóaljzat



8. ábra

A Lati cég 40% üvegszállal erősített, halogén- és vörösfoszformentes, V-0 éghetési fokozatú PA66-jából, *Radiflam A RV250HF*-ből készített transzformátorcséve

A *Lati S.p.A.* (Vedano Olona, Olaszország) 40% üvegszálat tartalmazó poli(fenilén-szulfid)-jából a *Larton G/40 PPS-ből* transzformátor-csövetesteket gyártanak (8. ábra). A transzformátorokban magas hőmérséklet alakul ki, emiatt nagyon szigorúak a beépítendő anyagokra vonatkozó előírások; az elvárt tartós hőállóság (hőmérsékletindex) legalább 150 °C, az éghetőségi fokozat pedig 0,42 mm-es vastagságban V-0. A Lati PPS-e ezeket magas szinten teljesíti.

A *DuPont Performance Materials* cég (amely a Dow és a DuPont fúziójával a közelmúltban a *Dowdupont* részévé vált) áttekintő kiadványt készített a cég legújabb anyagairól, amely segít eligazodni a halogénmentes csökkentett éghetőségű műanyagok között, tanácsokat ad azok alkalmazására és ismerteti a fejlesztés legújabb irányzatait. A „*DuPont non halogenated flame retardant polymers for electrical and electronic application*” című összeállítás segítségével a tervezőmérnökök és az anyag-specialisták könnyebben tudják kiválasztani egy termék gyártásához a legalkalmasabb anyagot, amely az optimális műszaki tulajdonságok mellett az egészségügyi és környezetvédelmi elvárásoknak is megfelel. A kiadvány tartalmazza a jelenleg érvényes előírásokat, a villamos és elektronikus iparra vonatkozó szabványokat és vizsgálati eljárásokat; közöttük az villamos berendezések biztonságára vonatkozó *IEC 60335* és az ezek éghetőségére vonatkozó *UL 94* szabványt; a vasúti kocsikban alkalmazott anyagok és eszközök éghetőségére vonatkozó *EN 45545* szabványt; továbbá az elektromos berendezésekbe beépíthető műanyagok fizikai, villamos, éghetőségi és hőállósági tulajdonságait definiáló *UL 746* szabványt.

Összeállította: Pál Károlyné

Mapleston, P.: Electric progress = Injection World, 2017, márc/ápr. p. 31–32, 34–36., www.injectionworld.com

Heat sinks in LED pool lights = Injection World, 2017, márc/ápr. p. 36. www.injectionworld.com

Reflow connectors with JEDEC MSL1 rating = www.dsm.com/markets/automotive/en_US/applications/automotive-ee/reflow-connectors.html

Fischer, H.; Mizaghavam, M. stb.: Guter Brandschutz mit einfachen Mittel = Kunststoffe, 106. k. 4. sz. 2016. p. 105–108.

Röviden...

Műanyag kiállítás –anno

1946-ban április 22–27. között New Yorkban rendezték meg az első Nemzeti Műanyag Kiállítást (National Plastics Exhibition – NPE). Az amerikai Műanyagipari Szövetség (Society of the Plastics Industry – SPI) akkori elnöke a kiállítást egy Vinylite PVC szalag átvágásával nyitotta meg. 200 kiállító és 20 000 látogató bizonyította a kiállítás népszerűségét, és a „Semmi sem állíthatja meg a műanyagokat” jelszó is igaznak bizonyult.

O. S.

www.plasticstoday.com, 2018.03.01.

www.quattroplast.hu