

## Új poliamid típusok és műanyag kompaundok a felhasználók igényeire szabott tulajdonságokkal

A poliamidok, más polimerekhez hasonlóan széles tulajdonságspektrummal rendelkeznek. A svájci Ems-Grivory cég fejlesztései alátámasztják ezt a megállapítást. Kínálatukban az átlátszótól a „piano black”-ig található poliamid típusok. Kompaundokkal tovább növelhető a műanyagok választéka. Ezt mutatja be a német Bada cég. A műszaki fejlesztésben újdonság, hogy a kompaundok fejlesztésében is megjelent a digitális technika.

*Tárgyszavak: poliamid; új típusok; kompaundok; tulajdonságok; átlátszóság; additív technológia; fejlesztés; digitális technika.*

## Új termékkel bővült az átlátszó Grilamid TR termékcsoport

Az átlátszó amorf poliamidok fejlesztése az 1980-as évek elején kezdődött a svájci Ems-Grivory cégnél. Az első kereskedelmi is sikeres típus a *Grilamid TR55* volt, amelyből csecsemőknek ivópalackokat és az üzemanyagtartályok nézőüvegét készítették. A *Grilamid* piaci sikerét a korábban használt átlátszó műanyagokénál nagyobb vegyszerállóság, repedésállóság és tartósság alapozta meg. A kilencvenes években jelent meg a *TR90 típus*, amellyel az Ems-Grivory piacvezető lett a napszemüvegek keretének és rugalmas lencséinek gyártásában. A jó hajlítási rugalmasságának, optikai minőségének, UV-állóságának és jó színezhetőségének köszönhetően a *TR 90* fő alkalmazási területe mindmáig a napszemüvegek gyártása.

A következő évtizedben fejlesztették ki a *Grilamid TR30* típust, amelyet nagyobb merevség, karcállóság és felületi keménység jellemez. Ennek a típusnak legismertebb és leggyakrabban használt változata a „piano black” mélyfekete színű termék, amely fényes felületet ad, és nagyon jól bevált az autók belsejében. Ezután jelent meg a *TR60* típus, amely a korábbiaknál magasabb, 190 °C üvegesedési hőmérséklettel rendelkezik.

2018 elején vezették be a piacra a legújabb *Grilamid* típust, a *TR50-t*, amely egyesíti a *TR30* merevségét a *TR90* jó optikai tulajdonságaival, szívóságával és rugalmasságával. A *TR50* modulusa 44%-kal múlja felül a *TR90-ét*, de ugyanakkor átlátszósága, tisztasága és a számszerű optikai tulajdonságai (homályosság 0,2%, sárgulási index  $YI = 1,5$ ) kielégítik a legmagasabb követelményeket is. Az új típus két évig tartó fejlesztése során a végtermék biztonságát tartották a legfontosabbnak. A *TR50* rugalmassága biztosítja, hogy törésnél nem keletkeznek éles törési felületek és veszélyes

szilánkok. Mindez nagyon alkalmassá teszi az új terméket a játékokhoz, de az autókban is fontos, mert csökkentheti a baleset esetén bekövetkező károk mértékét. A *Grilamid TR50* tulajdonságprofilja nagyon sok tulajdonság tekintetében felülmúlja a versenytársakét. *A polikarbonáttal szemben fő előnye, hogy összetételénél fogva nem tartalmaz biszfenol-A-t, az összes amorf polimernél jobb a repedésállósága.* Jó felületi minősége és az alacsonyabb nedvességfelvétel miatt a többi poliamidnál jobb a méretstabilitása. A *TR30*-hoz hasonlóan az átlátszótól a legmélyebb feketéig minden színben kapható és nincs szükség utólagos lakkozásra. A három legfontosabb *Grilamid TR* típus tulajdonságait az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat

A *Grilamid TR* típusok tulajdonságai

Tulajdonság	TR30	TR50	TR90
Húzómodulus (kond.), MPa	2800	2300	1600
Húzószilárdság (kond.), MPa	90	80	60
Hornyolt ütésállóság (kond.) 23 °C, kJ/m <sup>2</sup>	12	10	13
Golyóbenyomó keménység (kond.), MPa	160	130	90
Üvegesedési hőmérséklet (száraz), °C	160	145	90
HDT/A (száraz) 1,80Mpa, °C	125	110	115
Vízfelvétel, 23 °C, (telített), %	9	6,5	3,0
Nedvességfelvétel 23 °C/50% (rel. légnedv.), %	3,5	2,5	1,5
Sűrűség (száraz), g/cm <sup>3</sup>	1,15	1,09	1,00
Éghetőség UL 94 (0,8 mm)	V2	HB	HB

## Kompaundok a jövőbeni követelmények kielégítésére

Az új végtermékek és az új technológiák egyre újabb tulajdonságokat kívánnak meg az alapanyagoktól. Az állandóan megújuló követelmények kielégítésében nagyon sikeresek a közepes méretű kompaundáló cégek. Egy ilyen cég a Bada AG (Bühl, Németország), amely 1997 óta gyárt magas minőségű, speciális műszaki hőre lágyuló műanyagokat és termoplasztikus elasztomereket. A kompaundálást 20 000 tonna éves kapacitással indították, majd 2005-ben elindítottak egy második 15 000 tonna kapacitású üzemet Spanyolországban. A poliamiddal kezdtek *Badamid* néven, de azóta gyártanak műszaki kompaundokat egy sor más polimerből is (PPS, PBT, ABS, POM, PC és PP). Erősítő anyagként üveg-, szén-, aramidszálat, töltésre ásványi anyagokat, üreges üveggyöngyöket használnak. Mindezeket speciális adalékanyagokkal kombinálják.

Jelenleg a legaktuálisabb fejlesztési területük az E-mobilitás, vagyis az elektromos járművek. Az ezirányú fejlesztések az időjárás- és a hőállóság, az átütési szilárdság, a kúszóárammal szembeni ellenállás (CTI – Comparative Tracking Index) és a hővezető képesség növelését, optimalizálását igénylik. Az égésgátló szerként használt anyagnak sem halogént, sem vörös foszfort nem szabad tartalmaznia.

Nemcsak az elektromos autók fejlesztése támaszt ilyen követelményeket, hanem akár egy sorkapcsoló is, amelyet keményebb külső körülmények között (hideg-meleg,

por, rezgés stb.) használnak. Egy ilyen kapcsolóhoz kellett megfelelő alapanyagot kifejleszteni a német Widmüller cég számára. A Bada cég a *Badamid LC70 FR HF* típusból indult ki. 130°C-ra kellett növelni az  $RTI_{\text{elektr}}$  (az átütési szilárdság relatív hőmérsékletindexe) értéket. A mintegy kétéves fejlesztési együttműködés során két irányban indultak el: PA66 és PA6 kompaundot, illetve a PA66/PA6 kopolimert is kipróbálták, az utóbbi bizonyult megfelelőnek. A kopoliamidból fejlesztették ki a *Badamid C70 FR HF HH* típust, amely felkerült az UL „Sárga kártya” listájára V0 fokozattal, és kielégíti az *IEC/EN 60335-1* és a *DIN 45545 RL22-HL3* szabványok előírását is, valamint alkalmasnak találták robbanásveszélyes környezetben történő használatra is. A közös fejlesztés eredményeként nemcsak az alapanyagot optimalizálták, hanem kidolgozták az optimális fröccsöntési technológiát is. A kompaundáló cég hangsúlyozta, hogy évente mintegy 700 ilyen közös projektjük van, amelyek csak a legszorosabb együttműködéssel lehetnek sikeresek a vevőigények kielégítésében.

## Kompaundfejlesztés digitális eszközökkel

Az új kompaundok, kompozitok fejlesztésében is egyre nagyobb szerepet kap a digitális technika. Két előadás is szólt erről a 2018. május közepén az Akro-Plastic Kunststoff Dia(hr)log rendezvényén. A 30 éve alapított német Akro-Plastic cég éves szinten 100 000 tonna feletti mennyiségben gyárt kompaundot németországi, brazíliai és kínai telephelyein. Legújabb beruházásuk egy hosszú szállal erősített kompaundot gyártó vonal, amelyen gyúró elemek nélküli kétcsigás extruderrel állítják elő a hosszú szállal erősített hőre lágyuló műanyagokat (LFT).

Az M.TEC GmbH előadása a digitális szimuláció felhasználását mutatta be a kompaundok fejlesztésében. A cég egy kompaundáló berendezés „digitális ikertestvérét” hozta létre, amelyen, mint egy vezérlőpulton lehet az egyes összetevők mennyiségét és a kompaundálási paramétereket változtatni. A szimulációs szoftver a korábban összegyűjtött adatok alapján azonnal megjeleníti a végeredményt, a virtuálisan kapott kompaund tulajdonságait.

Egy másik előadásban az Akro-Plastic mutatta be azokat a kompaundjait, amelyeket az additív gyártástechnológiához, a 3D nyomtatáshoz ajánl. Ebben a fejlesztésben a cég az aacheni egyetem műanyag-feldolgozási intézetével, az IKV-val dolgozott együtt. Az IKV kifejlesztett egy extruderes plasztifikáló egységet, és az ehhez tartozó MDM (Melt Deposition Modeling) eljárást. Az eljárásban speciális erre a célra optimalizált, nagy mennyiségű töltő- vagy erősítő anyagot tartalmazó kompaundot használnak. Minden alternatív eljárásnál gyorsabban lehet így a kívánt formát, prototípust előállítani. Az eljáráshoz különösen alkalmasnak bizonyult a cég szénszálas kompaundja, amelyet gyors lehűtési sebessége különösen alkalmassá tesz az additív gyártási eljárásokhoz.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Aebli, B.: *Transparenz mit Sicherheit = Kunststoffe*, 108. k. 8. sz. 2018. p. 89–90.

Gründel, F.: *Kreative Rezepturen = Kunststoffe*, 108. k. 6. sz. 2018. p. 90–91.

*Material wird digital = Kunststoffe*, 108. k. 7. sz. 2018. p. 24.