

## Nehéz műanyagok

*Tárgyszavak: nagy sűrűség; fémpor; ásványi töltőanyag; bárium-szulfát; PP; kristályosodási hőmérséklet; mágnesezhető műanyagok.*

A műanyagoktól – amelyek előnyei közé sorolják, hogy könnyűek, hogy villamos és hőszigetelő anyagként használhatók – néha „természetüktől” idegen tulajdonságokat várnak el, vagyis sűrűségük közelítse meg a fémekét, vezessék a villamos áramot és a hőt, legyenek mágnesezhetőek, árnyékolják le az elektromágneses hullámokat, amelyek számára általában „átlátszóak”. Ezek az igények azért merülnek fel, mert a hőre lágyuló anyagok feldolgozása olcsó és termelékeny, és formakialakításuknak szinte nincsenek korlátai. A **Barlog Plastics GmbH** ezeket az igényeket akarja kielégíteni *Kebablend-W* márkanévű polimerkeverékeivel, amelyeket PP, PA 6, PA 12, PBT, SEBS és E/VAC mátrixszal és tud szállítani. A *Kebablend W* keverékeknek a következő változatait állítják elő:

- *Kebablend-W/H* nagy sűrűségű (nehéz) műanyagok,
- *Kebablend-W/SH* árnyékoló hatású műanyagok,
- *Kebablend-W/EC* villamosan vezető műanyagok,
- *Kebablend-W/TC* hővezető műanyagok,
- *Kebablend-W/M* mágnesezhető műanyagok.

A cég a *Kebablend* műanyagkeverék-családot első alkalommal a 2003-as Fakuma kiállításon mutatta be.

## Mire kellene a nehéz műanyagok?

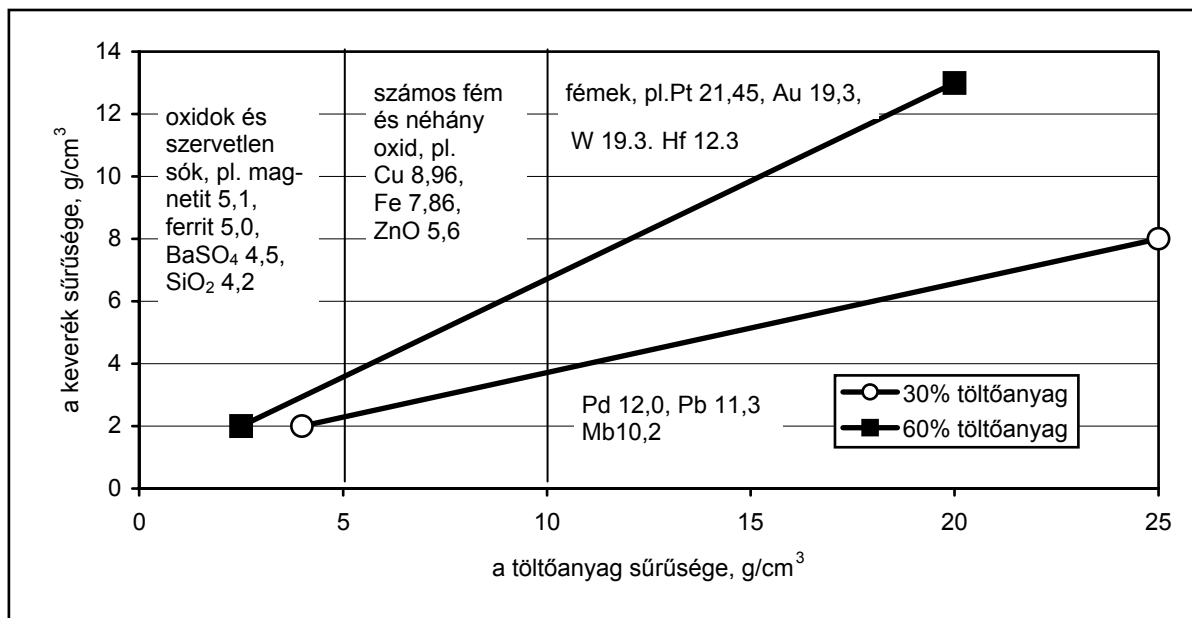
Súlyos anyagokból készítik a lendkerekeket, de ilyenekre van szükség ballasztanyagként, tömegkiegyenlítésre ellensúlyként, létesítmények és eszközök vízfenékre süllyesztéséhez, gyakorló lövedékekhez vagy egyszerűen a környezetre és az egészségre veszélyes ólom helyettesítéséhez. Gépkocsikerekek kiegyensúlyozásához pl. évente 80 E t ólmot használnak fel a világon. Igen sok ólmot használnak fel arra is, hogy védjék az embereket az ipari és orvosi röntgenkészülékek sugárzásától.

## Milyen nehezek lehetnek a műanyagok?

A *Kebablend-W/H 100.1* olyan PP-alapú keverék, amelynek sűrűsége  $10 \text{ g/cm}^3$ , azaz alig kevebb, mint az ólomé, amely  $11 \text{ g/cm}^3$ . Ennek ellenére a

keverék könnyen fröccsönthető. Ha nem szükséges, hogy a gyártott formadarab nagyon súlyos legyen, hanem pl. dekorációs célból alkalmazzák a speciális keveréket, kétkomponensű fröccsöntéssel egy olcsóbb műanyag mag felületére is rá lehet fröccsönteni a nagy sűrűségű műanyagot. Ezt a „trükköt” alkalmazzák pl. kozmetikai flakonok kupakjainál, ahol a nehezebb kupak az „értékesebb” árut sugallja.

A műanyagok sűrűségét a hozzákevert töltőanyag határozza meg. Talkummal ( $2,7 \text{ g/cm}^3$ ), bárium-szulfáttal ( $4,5 \text{ g/cm}^3$ ), ferrittel és magnetittel ( $5,0$ , ill.  $5,1 \text{ g/cm}^3$ )  $2\text{--}3,7 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű (1. kategóriájú) keverékeket lehet előállítani.  $3,7\text{--}11 \text{ g/cm}^3$  közötti sűrűségű (2. kategóriájú) keverékeket fémporokkal, pl. volfrámmal ( $19,5 \text{ g/cm}^3$ ) készítik. Gyakran célszerűbb a drágább fémporokból kevesebbet, mint az olcsóbb ásványi töltőanyagokból többet a polimerbe vinni. Az 1. ábra érzékelteti a töltőanyagok sűrűsége és a keverékek várható sűrűsége közötti hozzávetőleges összefüggést.



1. ábra Különböző töltőanyagokkal elérhető keveréksűrűségek

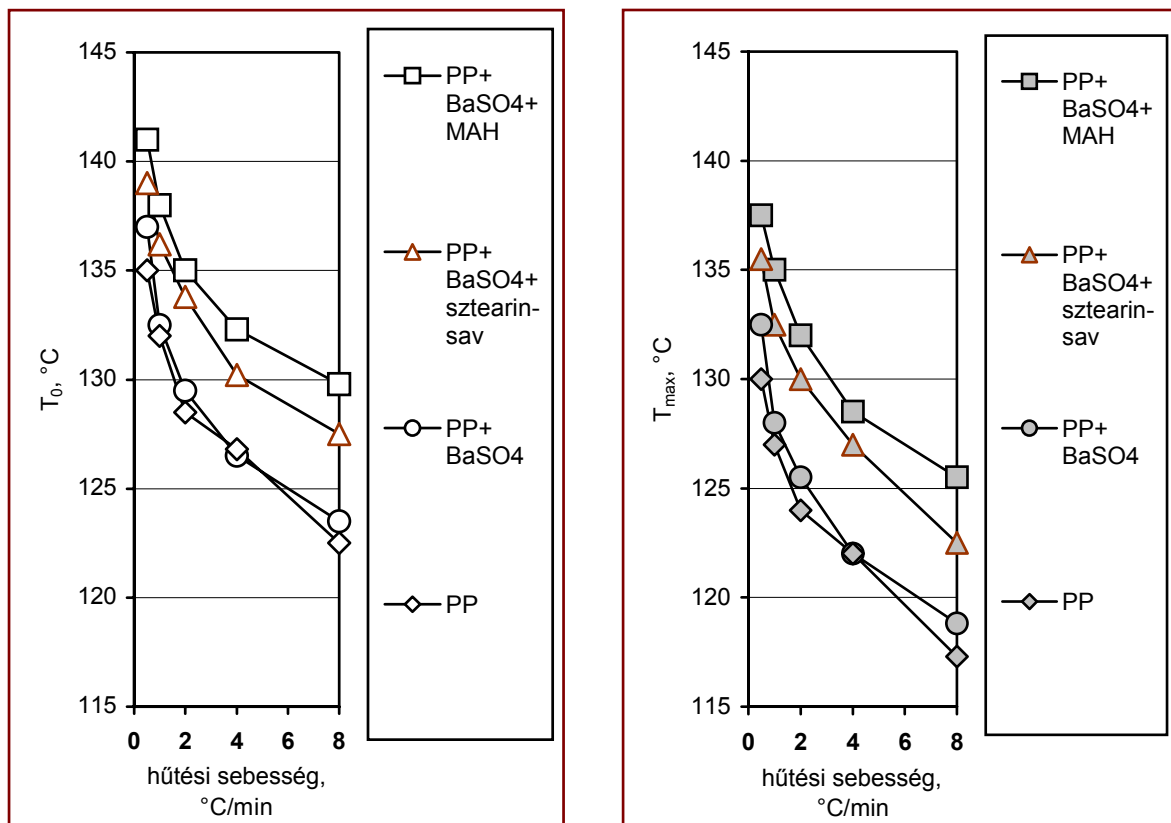
A töltőanyag mennyiségének növelésével nő a keverék sűrűsége, de nehezebben feldolgozhatóvá válik, és fizikai tulajdonságai romlanak. Ezt megfelelő adalékanyagokkal lehet ellensúlyozni.

Figyelembe kell venni a nagy sűrűségű keverékek koptató hatását. Alumíniumszerszámmal végzett előkísérletek során már néhány száz fröccsciklus után erőteljes kopást figyeltek meg.

## BaSO<sub>4</sub> hatása PP kristályosodására

Bárium-szulfátot gyakran alkalmaznak töltőanyagként PP-ben akkor, ha nagy sűrűségű hangszigetelő vagy rezgéscsillapító lapokat akarnak előállítani. Kínai kutatók azt vizsgálták, hogy hogyan hat a BaSO<sub>4</sub> a PP kristályosodására, ezen keresztül az olvadáspontjára, ill. a feldolgozás ciklusidejére.

A kísérleteket egy 2,5 g/10 min folyási számú PP homopolimerrel és kínai eredetű BaSO<sub>4</sub>-gyel (átlagos szemcseméretet 1,29 μm, polidiszperzitása 1,65) végezték. Első lépésként 80% töltőanyagot tartalmazó mesterkeverékeket készítettek. Az egyik változatban a PP-hez felületkezelés nélkül keverték hozzá a BaSO<sub>4</sub>-et, egy másikban a töltőanyagot előzőleg 1% sztearinsavval felületkezelték. A harmadik változatban 0,66% maleinsavval ojtott PP mátrixba keverték be a felületkezelés nélküli bárium-szulfátot. A második lépésben a mesterkeverékeket olyan mennyiségben adták hozzá a tiszta PP-hez, hogy a vizsgálandó minták mindegyikében 24% legyen a BaSO<sub>4</sub>. A feldolgozási lépéseket az eredeti PP-vel is elvégezték, és negyedik mintaként ennek tulajdonságait is vizsgálták.



2. ábra A tiszta PP és a PP-keverékek DSC görbén megjelenő endoterm kristályosodási csúcsának kezdeténél (T<sub>0</sub>) és csúcsánál (T<sub>max</sub>) mért hőmérsékletek (MAH = maleinsavanhidrid)

Differenciál pásztázó kaloriméterben (DSC) vették fel a minták olvadási, majd dermedési görbéit. Megállapították, hogy a BaSO<sub>4</sub> gócképzőként viselkedik, és a gócképző aktivitás erősödik, ha a PP/BaSO<sub>4</sub> határfelületet adalékkal módosítják. A tiszta DSC görbéjén egyetlen csúcs található; a BaSO<sub>4</sub>-t tartalmazó mintáékon kettős vagy „vállas” csúcs jelenik meg, ami arra utal, hogy a töltőanyag megzavarja a kristályosodási folyamatot, és többféle, az eredeténél „tökéletlenebb” kristály alakul ki a keverékben. Az ismételt felmelegítéskor átkristályosodásra utaló változásokat is észleltek.

A 2. ábra mutatja a minták kristályosodásának kezdeti hőmérsékletét (T<sub>0</sub>) és a kristályosodást mutató endoterm csúcs maximumánál mért hőmérsékletet (T<sub>max</sub>). Látható, hogy a minta kristályosodási hőmérséklete a

PP < (PP + BaSO<sub>4</sub>) < (PP + BaSO<sub>4</sub> + sztearinsav) < (PP + BaSO<sub>4</sub> + MAH)  
irányban nő.

## Mágnesezhető műanyagok

Műanyagokba ugyan már néhány évtized óta visznek be mágnesezhető töltőanyagokat, a hőre lágyuló mágnesezhető anyagok iránt azonban csak az 1990-es években nőtt meg az érdeklődés. Ilyenek a **Barlog Plastics Keblend-W/M** jelű anyagai, amelyeket kétféle módon állítanak elő. Az ún. izotróp mágneseket a szokásos módon fröccsöntik, majd mágneses térbe helyezve mágnesezik őket. Az anizotróp mágnesek fröccsöntését mágneses térben végzik, aminek hatására a mágnesek a mátrixban a térnek megfelelő irányba ágyazódnak be. A kész formadarabokat újabb mágneses térben mágnesezik. A töltőanyagok ferritek vagy ritka földfémek.

**Pál Károlyné**

Barlog, W.: Kunststoff als Schwergewicht. = Plastverarbeiter, 55. k. 2. sz. 2004. p. 24–26.

Haben Sie's nicht schwer genug? A Barlog Plastics GmbH gyártmányismertetője. = [www.barlogplastics.de](http://www.barlogplastics.de), 2004. aug. 5.

Haben Sie Ideen und es fehlt die Lösung? = [www.barlogplastics.de/7news/products/-KEBLEND%20W.pdf](http://www.barlogplastics.de/7news/products/-KEBLEND%20W.pdf)

Ke Wang, Jingshen Wu; Han-in Zeng.: Crystallization and melting behaviour of polypropylene/barium sulfate composites. = Polymer International, 53. k. 7. sz. 2004. p. 838–843.

## EGYÉB IRODALOM

Eiskalte Sauberkeit. Schonendes Werkzeugreinigen mit Trockeneis. (Kíméletes szerszám-tisztítás szárazjéggel.) = K-Zeitung, 16. sz. 2004. aug. 19. p. 12.

Schutz vor Bakterien. Mikrobiozider Kautschuk für Lebensmittelverarbeitung. (Baktériumfertőzés ellen védett kaucsuk élelmiszerek feldolgozásához.) = K-Zeitung, 16. sz. 2004. aug. 19. p. 15.