

## Üveggyöngytartalmú kompaundok tulajdonságai

A légi közlekedésben, az autóiiparban minden gramm megtakarítás számít a költségek és a környezeti terhelés csökkentése érdekében. A gömb alakú, levegővel „töltött” üveggyöngyökkel készült kompaundok ígéretesek ebből a szempontból, azonban feldolgozásuk nagyobb figyelmet érdemel. Ha kíméletes a kompaundálás és a fröccsöntés is optimális, a termékek nemcsak könnyűek, de mechanikailag és termikusan is jól terhelhetőek.

*Tárgyszavak: kompaundok; üveggyöngy; műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; poliamid; poli(éter-éterketon); autóiipar; repülőgépipar.*

A **3M Deutschland GmbH** *iM16K* jelű, bórszilikát üveggyöngyeivel jelentős mértékben csökkenteni lehet a fröccsönthető kompaundok sűrűségét. Az üveggyöngy sűrűsége  $0,46 \text{ g/cm}^3$ , amelynek következtében – az adagolás mértékétől függően – az ásványi töltőanyaggal töltött PP kompaundok sűrűségénél 15%-kal, az üvegszállal töltött PA kompaundok sűrűségénél 18%-kal kisebb sűrűségű keverékek állíthatók elő. *Az üveggyöngyök különböző méretben, sűrűségben és nyomószilárdságban, 20-féle változatban állnak a feldolgozók rendelkezésére.*

Az üveggyöngy kedvező hatással van a feldolgozás termelékenységére is, mivel kevesebb polimert kell lehűteni a fröccsöntés végén. A ciklusidő 10–20%-kal csökkenhet. A jó folyóképesség pedig lehetővé teszi bonyolult geometriájú termékek gyártását is.

Az adalék gömb formája a dimenzióstabilitást is növeli, kisebb lesz a termék zsugorodása és vetemedése. A gyöngyök 110 MPa izosztikus nyomásállósága kedvezően befolyásolja a kompaundok, ill. a termékek mechanikai tulajdonságait.

A termékcsalád a műanyag könnyűszerkezetek tervezését és alkalmazását jelentős mértékben bővíti.

## Üveggyöngytartalmú kompaundok kifejlesztése

A **Rehau AG** az *iM16K* üveggyöngy adagolásával egy olyan kompaundot fejlesztett ki, amely az építőiparban, a közlekedésben és a repülőgépgyártásban jelentős üzemanyag-megtakarításhoz vezet. Például a repülőgépen 5 kg tömegcsökkentéssel évenként 1000 liter kerozint lehet megtakarítani.

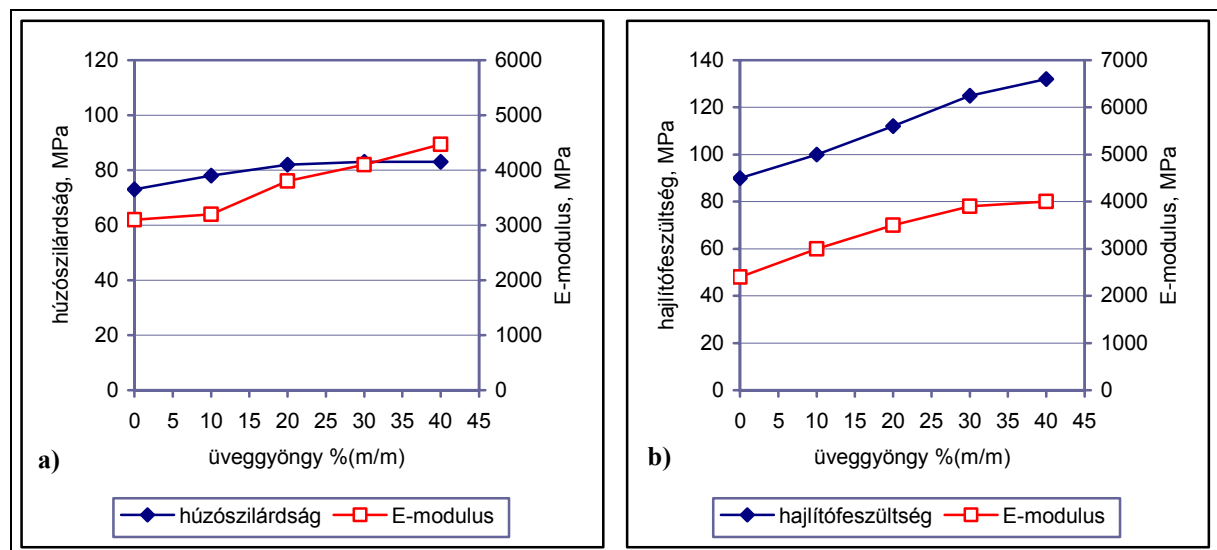
Az osztrák **Ensinger GmbH & Co. Tecacomp LW** (low weight) néven fejlesztett ki üveggyöngytartalmú kompaundokat poliamid 6 és poli(éter-éterketon) mátrixszal. A

3M Deutschland GmbH által gyártott üvegyöngyöt max. 40%-ban adagolták, amivel sikerült  $1,0 \text{ g/cm}^3$  sűrűsénél kisebb sűrűségű kompaundokat előállítani. A keverésnél különösen ügyelni kellett arra, hogy a gyöngyök ne sérüljenek, az adagolásnál pedig a nagy térfogatra kellett odafigyelni. Az elkészült keverékeket fajlagos tömegük, mechanikai és termikus tulajdonságaik alapján jellemezték. Raszter-elektronmikroszkópos felvételekkel megállapították, hogy az üvegyöngy-mátrix tapadás fokozása érdekében a gyöngyöket speciális bevonattal kell ellátni.

A 40% üvegyöngyöt tartalmazó PA 6 keverék sűrűsége 24%-kal kisebb, mint a töltetlen poliamidé, és 43%-kal kisebb, mint az üvegszállal töltött poliamidé. Ez egyben azt jelenti, hogy a térfogatra számított anyagköltségek csökkennek.

### Mechanikai és termikus tulajdonságok

A DIN EN ISO 527 előírásai szerint elvégzett húzóvizsgálatok eredményei szerint mind az E-modulus, mind a húzószilárdság nőtt. A hajlítóvizsgálatok (DIN EN ISO 178) hasonló eredményeket adtak (1. ábra). Ezek az eredmények azt bizonyítják, hogy az üvegyöngyök jól tapadnak a polimerhez és erősítő hatást fejtenek ki.

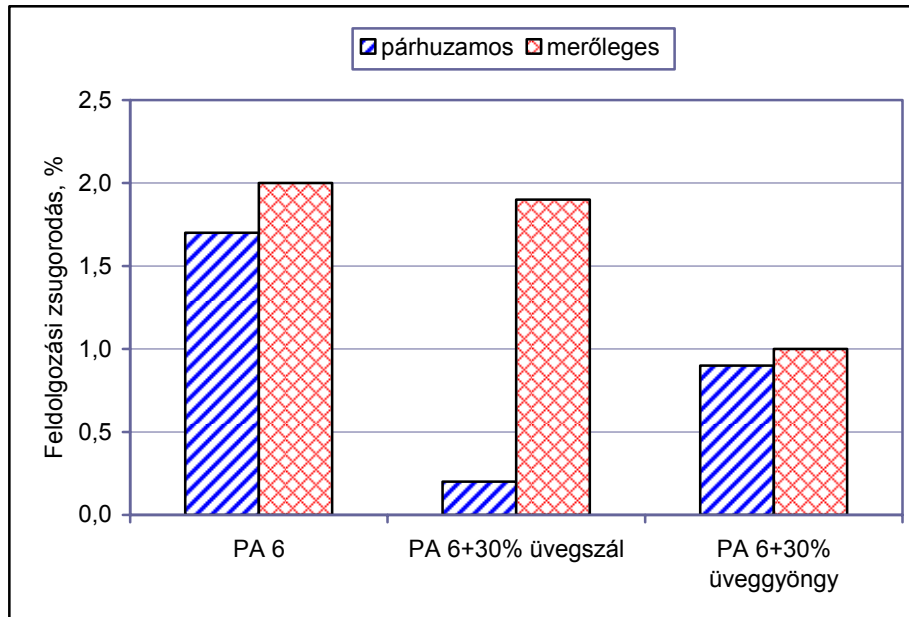


1. ábra Az üvegyöngy mennyiségének hatása a PA 6 kompaundok húzószilárdságára és húzómodulusára (a ábra), valamint hajlítószilárdságára és hajlítómodulusára (b ábra).

Az üvegyöngyöket tartalmazó PA 6 kompaundok kis feldolgozási zsugorodással dolgozhatók fel, ami kitűnik a DIN EN ISO 294-4 szabvány szerint elvégzett vizsgálatok eredményeiből (2. ábra).

A PEEK kompaundok hőtágulását termomechanikai analízissel határozták meg. A fröccsöntött termékek méretváltozására jellemző  $\alpha$  érték töltetlen PEEK esetében

$6,7 \times 10^{-5} \times K^{-1}$  volt, amely 10% üvegyöngy adagolására  $4,9 \times 10^{-5} \times K^{-1}$ -re, 30% üvegyöngy tartalmú kompaundnál pedig  $3,6 \times 10^{-5} \times K^{-1}$ -re csökkent.



2. ábra Különböző PA 6 kompaundok feldolgozási zsugorodása

Raszter-elektronmikroszkópos felvételekkel kimutatták, hogy a *Tecacomp LW* kompaundban a speciális bevonattal ellátott üvegyöngyök jól beépülnek a PEEK mátrixba. A bevonat hatására a keverékek húzószilárdsága 35%-kal nő a bevonat nélküli üvegyöngyöt tartalmazó kompaundhoz képest.

### Üvegyöngytartalmú kompaundok alkalmazása

A hőállóság, kis tömeg és a kiváló mechanikai tulajdonságok kombinációja miatt az üvegyöngytartalmú kompaundokat elsősorban a repülőgépelemekben, az autókban és más szállítóeszközökben használhatják. *Az elsődleges előnyük azonban a kis fajlagos tömeg.* Mátrixpolimerként – a felsoroltakon kívül – más anyagok is szóba jöhetnek, pl. a polipropilén. A PP/üvegyöngy kompaundok az orvostechikában a gyakori hőmérséklet-változásnak kitett termékekben, pl. sterilizációs edényekben lehetnek előnyösek.

Összeállította: Dr. Orbán Sylvia

[www.plastverarbeiter.de/texte/anzeigen/13769/](http://www.plastverarbeiter.de/texte/anzeigen/13769/)

Wuchter M.; Döring M.: *Leichter zu Höchstleistungen = Kunststoffe*, 101. k. 9. sz. 2011. p. 92–94.