

# MŰANYAGOK ÉS A KÖRNYEZET

## Kompatibilizáló szerek műanyagok újrahasznosításához

**Hivatkozás:** Additives improve mixed recycling feedstock  
PLASTICS RECYCLING WORLD, 2024. május/június

**Tárgyszavak:** 1. Környezet/reciklálás 2. 3.  
4. Kompatibilizátor 5. PCR 6. PIR

A fogyasztóktól (PCR), illetve a gyártásból származó (PIR) műanyag hulladékok újrahasznosítása tekintetében egyaránt komoly kihívást jelent az, hogy a különböző típusú polimerek nem mindig keverednek jól egymással. A keverék feldolgozása nehézségekbe ütközhet, megjelenése kedvezőtlen lehet, vagy az anyag gyenge fizikai tulajdonságokkal rendelkezik. Ezekre a problémákra jelenthetnek megoldást az eredeti anyaghoz, vagy a kompaundálási lépésben a reciklálandó műanyagokhoz adott kompatibilizáló- és kapcsolószerek. Azonban az adalékokat gondosan kell megválasztani, és nem univerzálisan alkalmazhatók. Következzen egy kis ízelítő az újdonságokból.

Az **Avient** legújabb, *Cesa Unify A4R* elnevezésű kompatibilizátorát újrahasznosított poliolefinok felhasználásának fokozására és támogatására fejlesztették ki. Az adalékanyag elősegíti, hogy inkompatibilis polimerekből, például a PP-ből és a PE-ből homogén polimerkeveréket készíthessünk, továbbá nagy merevséget biztosít az rPP-nek, így növelve a mechanikai szilárdságot. Ezáltal jobb minőségű újrahasznosított anyagokat kapunk, amelyekből a márkatulajdonosok és a feldolgozók költséghatékony módon, a kívánt teljesítménytulajdonságokkal rendelkező termékeket állíthatnak elő.

A titanát-alapú fémorganikus kapcsolószereket sikeresen alkalmazzák újrahasznosított műanyagokban fejlett kapcsolási katalizátorként. A **Kenrich** *Ken-React CAPS KPR* adalékanyaga katalizátorként működik a különféle polimerek kopolimerizálásához, valamint a szerves töltőanyagok (pl. kalcium-karbonát, korom, illetve egyéb) polimerekkel való összekapcsolásához. A vállalat beszámolója szerint az adalékanyag szétválogatás és szelektálás nélkül teszi majd lehetővé a egyes műanyag hulladékok (például PP, PE és PET) újrahasznosítását. Az adalékanyag például kompatibilissá tudja tenni a PP, a PE és a PET keverékét is.

2023 novemberében a **BASF** bejelentette együttműködését az újrahasznosított vegyületeket gyártó délkelet-ázsiai **Teampias** csoporttal, melynek keretében a **BASF** *IrgaCycle* termékcsaládját a minőségbeli eltérések szabályozására és a végső alkatrész teljesítményének javítására vetik be. Az *IrgaCycle* olyan adalékokból áll, amelyek lehetővé teszik, hogy újrahasznosított műanyagokat „szűz” anyagokkal kombinálva használjanak fel nagy értékű alkatrészek gyártásához. A **Teampias** pelleteket állít elő többek között háztartási termékek, elektromos és elektronikus berendezések, valamint elhasznált járművek hulladékaiból, amelyeket aztán új elektromos készülékek, irodai berendezések gyártásához és gépjárműbelső-alkatrészek gyártásához használnak fel. Az *IrgaCycle* adalékok mérséklék az újrahasznosítási folyamat során fellépő termikus és mechanikai igénybevételt, ami minimálisra csökkenti a szennyeződések hatását. Az *IrgaCycle* azt is lehetővé teszi, hogy a kész termékek akár 100%-ban újrahasznosított műanyagból készüljenek. Az együttműködés keretében a jövőben a csomagolási alkalmazásokat is megkínájk vizsgálják.

Az **Interface Polymers** új *Polarfin* di-blokk polimer kompatibilizátorait úgy tervezték, hogy csökkentsék a folyási hibák és a gélesedés előfordulását a kevert vagy keresztszennyezett műanyag hulladékokban. Az adalék a PCR-anyagot használó fóliacsomagolásokban például elősegíti a sima és nyomtatható felületek kialakítását. A kompatibilizátorokat kis mennyiségben (gyakran kevesebb, mint 1%) alkalmazzák az alábbi kombinációkban: poliolefinok (PP vagy PE) és poliamidok (PA), PE vagy PP és etilén-vinil-alkohol (EVOH), PE vagy PP és PET, valamint PE vagy PP és cellulóz.

A hagyományos többrétegű, több anyagból álló csomagolóanyagok és fóliák újrahasznosítása kihívások elé állítja a szakembereket, mivel a rétegeket nem lehet elkülöníteni. Ezek a struktúrák általában elsősorban poliolefinokat tartalmaznak, vékony PA vagy EVOH záróréteggel. Megoldás lehet, ha a csomagolást egyetlen

anyagból (PP vagy PE) készítik, de ekkor nehézséget jelenthet a kívánt tulajdonságok elérése, például az oxigénnel szembeni védelem megvalósítása. Másik lehetőség, ha megvizsgálják a már meglévő, több anyagból készült, záróréteget is tartalmazó szerkezetek újrahasznosíthatóságát.

A **BASF** arról számolt be, hogy a független **Cyclos-HTP** intézet megvizsgálta a PA, illetve EVOH záróréteggel ellátott (koextrudált, illetve laminált) PE-fóliákat, és megállapította, hogy azok kompatibilisek az újrahasznosítással. A laminált szerkezetek hozzáadott kompatibilizátort tartalmaznak, amely elősegíti a PA komponens eloszlását a PE mátrixban. A koextrudált szerkezetekben pedig a PA és PE összekötésére használt kötőréteg válik hatékony kompatibilizátorrá az újrahasznosítási folyamat során. Az eredmények azt mutatják, hogy a PA-t tartalmazó PE fólia hulladékok az újrahasznosítási folyamat jelentős módosítása nélkül feldolgozhatók.

A **Dow RecycleReady** technológiája, amely a vállalat *Retain* kompatibilizátorára épül, javítja az olyan többrétegű fóliák újrahasznosíthatóságát, amelyekben poláris polimereket, például EVOH-t vagy poliamidot használnak záróréteggént. A **Dow** beszámolója szerint az adalék segít csökkenteni a gélképződést, valamint javítja a tisztaságot és a mechanikai tulajdonságokat is.

Az **SK Functional Polymer (SKFP)** többrétegű PE/EVOH/PE fóliák esetében tesztelt néhány *Lotader* terpolimert és *Orevac* ojtott poliolefint kompatibilizátorként. A PE és EVOH rétegeket általában reaktív gyan-tával, például maleinsavanhidriddel ojtott polietilénnel (MAH-g-PE) kötik össze. A hatékony kompatibilizátorok képesek az EVOH fázis finom eloszlására a PE mátrixban. A leghatékonyabb kompatibilizátornak az etilén (89 tömegszázalék), butilakrilát (6,5%) és maleinsav-anhidrid (3,8%) terpolimer bizonyult. Ahhoz, hogy az újrahasznosított többrétegű fóliákból származó anyagokat többrétegű oxigénzáró csomagolásban újra fel lehessen használni, mind a mechanikai, mind az optikai tulajdonságoknak megfelelőnek kell lenniük. A kompatibilizátor pozitív hatással van a mechanikai tulajdonságokra, például a szúrásállóságra is, emellett csökkenti a látható hibák (gélesedés) mennyiségét is.

### **Kompatibilizátorok gyártási hulladékokhoz**

Egyre nagyobb fejlődés tapasztalható a látens kompatibilizátort tartalmazó fóliaszerkezetek esetében, amelyek az újrahasznosítási folyamat során aktiválódnak. Ugyancsak fokozódó érdeklődés mutatkozik a kompatibilizátorok iránt a záróréteggel ellátott fóliák gyártása során keletkezett selejt és hulladék házon belüli kezeléséhez. Az **Ingenia INCIRCLE IP1601** terméke lehetővé teszi a nagyobb mennyiségű poliamidot és EVOH-t tartalmazó fóliák újrahasznosítását. A mesterkeverék használható a fóliastruktúra részeként, a későbbi újrahasznosítás megkönnyítése érdekében, vagy hozzáadható a fóliaselejt újrahasznosított pelletté kompaundálása során.

Az **Ingenia Polymers** további kompatibilizátorokon dolgozik PE/PP rendszerekhez, továbbá vizsgálja a PE/PET laminált szerkezetek újrahasznosíthatóságát is az **INCIRCLE IP1601** jelenlétében.

A **BYK** legújabb terméke, a **SCONA TIPPET 4214 PA** adalék segít enyhíteni az újrahasznosított PET esetében tapasztalt csökkentett belső viszkozitás problémáját, amely nem megfelelő olvadáktabilitást, nem egységes reológiai tulajdonságokat és gyenge fröccsöntési teljesítményt eredményez.

**Cikk nyelve:** angol

**Készítette:** Pojják Katalin