

## Műanyag hulladékok hasznosításának problémái

*Tárgyszavak: E/E hulladék; darabolás; szétválasztás; elégetés; újrafeldolgozás; költségek; fóliahulladék; tömörítés.*

Az elektromos és elektronikai (E/E) gyártmányokból kinyerhető műanyag hulladékok mechanikai eljárásokkal végzett visszaforgatásának és hasznosításának legfőbb célja a másodlagos nyersanyagforrások bővítése.

*Németországban jelenleg az E/E gyártmányok felhasználás utáni kezelésére nincsenek általánosan érvényes szabályok.* A tv-készülékeket és hűtőgépeket meghatározott mértékig szét kell szerelni, és ennek során egyes anyagokat, többek között a műanyagokat el kell különíteni, a többi alkatrészt ezt követően fel kell darabolni. Más készülékeket, pl. a mosógépeket szétszerelés nélkül egészben kell feldarabolni. A berendezések szétszerelése (feldarabolása) után a kinyert műanyag hulladék elégethető, illetve felaprítás után anyagában újrahasznosítható.

*A 2005. augusztus 13-án hatályba lépő új EU rendelet (Europäische Elektro-Altgeräteverordnung) szerint azonban a gyártók költségére kell az elhasználandó E/E berendezéseket összegyűjteni, fajtánként csoportosítani, szétszereltetni és újrahasznosítás érdekében az arra szakosodott szervezetekhez juttatni.* A szabályozás vizsgálja az energetikai és a mechanikai újrahasznosítás költségeit, illetve a regranulátum árát.

*Németországban a hulladékégető művekben a vegyes műanyag hulladék elégetésének költsége tonnánként 100 EUR, az elsődleges energiahordozóké 50 EUR. Az erőművekben, cementgyárakban, fűtőművekben, továbbá vasgyárakban és kohókban a vegyes műanyag hulladék elégetés előtti előkezelésének költsége tonnánként 50–100 EUR között alakul.* A költségek a jövőben várhatóan nőnek, mivel a hulladékégető művek kapacitása kicsi, és a többi gyárban, pl. a cementművekben az elégetés érdekében előkezelést, illetve eljárás módosítást kell alkalmazni.

A mechanikai újrahasznosítás (az újrafeldolgozás) gazdaságossága függ a hulladék műszaki jellemzőitől, a begyűjtés módozataitól, a szennyezőanyagok eltávolításának mértékétől és a műanyag-feldolgozás során alkalmazott eljárástól. Ezek a tényezők meghatározzák a regranulátum műanyag tartalmát (amelynek legalább 90%-ot kell kitennie), ömledékindexét, sűrűségét és az

árát. Sajnálatos, hogy nem ismeretes pontosan a fém- és nehézfém-tartalom határértéke. A garantált specifikációban meg kell határozni a halogénvegyületek mennyiségét is.

## A visszanyert műanyagok előállítása és költségei

A vegyes műanyag-hulladék osztályozására, szétválasztására és az egyes frakciók azonosítására számos – túlnyomó hányadában száraz vagy nedves, egy vagy több lépcsős eljárást – fejlesztettek ki, amelyek kombinálhatók egymással.

A műanyagok szétválasztására szolgáló eljárások az eltérő sűrűséget használják ki. A frakciók közötti sűrűségkülönbségnek mintegy  $0,02 \text{ g/cm}^3$ -nek kell lennie. Mivel az előforduló adalék- és töltőanyagok, valamint más szennyeződések befolyásolhatják a szétválasztás mértékét, továbbá a műanyag egyes típusainak sűrűsége közel azonos lehet, 90%-osnál tisztább visszanyert anyag aligha érhető el.

A jelenleg ismert berendezésekkel, beleértve még a jobb teljesítményt nyújtó nedves eljárással működőket is, *a különböző E/E termékekből használat után ismételt feldolgozásra alkalmas műanyagok visszanyerésének költségei olyan magasak, hogy kielégítő mértékben tiszta, piacképes árú regranolátum nem állítható elő.* Ezért csak korlátozott mértékben kerülhet sor hosszú távon megtérülő beruházásokra. Javulás akkor következhet be, ha az E/E gyártmányok előállítói a jövőben termékeik kifejlesztése során figyelmet fordítanak arra, hogy elhasználódásuk után a műanyagok könnyen és gyorsan szétválogathatóak legyenek, mert ez előfeltétele értékes regranolátumok előállításának.

## Fóliák, habok, palackok hulladékának visszaforgatása

Az előbbiektől eltérő gondokat vet fel a nagy felületű fóliák, lemezek, habok felhasználás utáni kezelésének, hasznosításának kérdése. A **Herbold Meckesheim Kunststoffabfälle** cég a megoldás érdekében fejlesztette ki *többlépcsős tömörítőberendezését.* A hulladékot először felaprítják, majd automatikusan az agglomerátor előtti silóba vezetik. *A tömörítő két gyúrótárcsa, közülük ez egyik forog, tömöríti a betáplált anyagot, amely tovább áramlik egy utólagos aprítóba, ahonnan pneumatikus szállító vezeti vissza a silóba; a körforgalom addig tart, amíg morzsalék nem keletkezik.* A berendezés a hulladékot kíméletesen kezeli, az nem ömlik meg, nem degradálódik, ömledékindexe nem változik. A berendezés alkalmas PET palackok aprítására és tömörítésére is. Ebben az esetben a regranolátumból pántolászalag, esetleg fólia gyártható.

A berendezés alkalmas mosott fóliák szárítására is. A kompresszort tápláló csiga kiszorítja az előforduló víz 99%-át. A tömörítőzónában azután a még visszamaradó víz elpárolog.

Lehetőség nyílik arra is, hogy a betápláló csiga végén adalékanyagokat, illetve falisztet vagy szálakat adjanak az aprítékhoz. Az így nyert keverékből gépkocsiszőnyegek gyárthatók. A tárcsák méretétől függően az óránkénti teljesítmény 100 és 2000 kg között változhat.

**Dr. Szabó Ferenc**

Mark, F. E.: Kunststoff-Recycling bei E+E- Produkten. = Kunststoffe, 94. k. 2. sz. 2004. p. 76–78.

Schonendes Recycling. = Kunststoffe, 94. k. 2. sz. 2004. p. 77–78.