

## Pro és kontra érvek a műanyag csomagolóeszközökkel kapcsolatban

A műanyag csomagolóeszközök ellen a társadalomban van valamiféle ellenérzés, amit a tények nem indokolnak. A hulladékkezelés egyre szabályozottabb keretek között történik. A gyártók az anyagfelhasználás és a hulladékcsökkentés érdekében folyamatosan igyekeznek a műanyag csomagolóeszközök falvastagságát csökkenteni. A csomagolóeszköz-gyártók továbbra is bíznak a műanyag-csomagolás jövőjében, amelyet egy új beruházás is bizonyít.

*Tárgyszavak: csomagolóipar; műanyag csomagolóeszközök; hulladékkezelés; falvastagság-csökkentés; új műanyagok; új beruházás.*

A műanyagokkal szemben megjelenésük óta volt a közvéleményben valamiféle ellenérzés, amely az utóbbi években – elsősorban a műanyag csomagolóeszközök iránt – felerősödött. A környezetvédők a természetet féltik tőlük, úgy gondolják, hogy ezek okozzák az erdők-mezők elszemetesedését. A média felkapta a témát, és folyamatosan súlykolja a közvéleménybe a műanyagok mint a szeméért felelős anyagok utálatát.

Az Európai Unióban szigorú törvények szabályozzák a hulladék kezelését. Eszerint a műanyag hulladékot – mindenekelőtt a csomagolási hulladékot – nem szemétnek, hanem hasznosítandó anyagnak kell tekinteni. Ha arra alkalmas, kellő előkészítés után ismételten műanyagtermékek gyártására kell felhasználni, ha arra nem alkalmas, el kell égetni és a felszabaduló hőenergiát kell felhasználni. Mivel Európa sűrűn lakott országaiban elfogyóban vannak a szemét lerakására alkalmas területek, a lerakók egyáltalán nem vagy egyre kevésbé fogadnak be műanyag hulladékot.

Az USA-ban sokkal több a szabad terület, ezért ott a szemétkerakók a hulladék fő befogadói. Ebben a gazdag országban is felismerték azonban, hogy a hulladék nagy része nem szemét, hanem értékes alapanyag vagy energiaforrás, amelyet botor dolog a földre temetni. Még az olyan nagy vegyipari és műanyaggyártó cégek is, mint a **Dow Chemical** teljes tekintélyével kiáll a műanyag hulladék hasznosításáért.

A műanyaggyártók emellett egyetértenek azzal, hogy a csomagolásra felhasznált anyagok, közöttük a műanyagok mennyiségét csökkenteni kell. Ezért évek óta támogatják a feldolgozók törekvését, hogy a csomagolófóliák és a csomagolóeszközök falvastagságát csökkentsék. Ezt erre alkalmas újabb és újabb műanyagok forgalomba hozatalával segítik.

A műanyag-csomagolóeszközök gyártói meg vannak győződve arról, hogy ezeket a jövőben sem lehet nélkülözni. Egyre újabb, célszerűbb, kényelmesebben használható megoldásokat találnak ki, és megvalósításukra a beruházást sem sajnálják.

## A Dow cég véleménye a műanyag-csomagolásokról és a hulladékhasznosításról

A Dow cég két vezető képviselője egy műanyagipari szaklap kérdéseire felelve fejtette ki a cég véleményét a műanyagok csomagolóipari felhasználásáról és a csomagolási hulladék hasznosításáról.

Leszögezték, hogy a csomagolásból eredő műanyag hulladék nem szemét, a műanyag-csomagolás pedig nem növeli, hanem csökkenti a hulladék mennyiségét. Ezt azzal támasztották alá, hogy a korszerű módon műanyag fóliába csomagolt hús 60, 70, 90 napig is eltartható, a csomagolatlan hús 7 nap alatt megromlik. Aki fóliába csomagolt kenyeret vásárol, annak nem kell naponta lemennie a boltba friss kenyérért. A zsugorfóliával vagy feszítőfóliával rögzített rakományból szállításkor sokkal kevesebb áru megy veszendőbe törés, kiszakadás, felborulás miatt, mintha ilyen rögzítést nem alkalmaznának. Kevesebb megromlott húst és kevesebb száraz kenyeret kell kidobni, kevesebb bor, tej, liszt, cukor ömlik ki, a csomagolással tehát forrást (ez esetben élelmiszert) takarítanak meg. A megtakarítás értéke sokszorosán nagyobb, mint a felhasznált csomagolóanyagoké.

Ma sokan azt hangoztatják, hogy a fém, az üveg, a papír inkább környezetbarát csomagolóanyag, mint a műanyag. A valóság az, hogy 450 kg (1000 lb) kukorica szállításához szükséges fémedények tömege 70 kg (155 lb), a műanyag edények viszont 6 kg-ot (13 lb) sem tesznek ki. Nem kétséges, hogy *a műanyag alkalmazásával forrás és energia takarítható meg*. Egy teherautónyi műanyag zacskó csomagolási kapacitásával azonos papírzacskó szállításához 7 teherautóra volna szükség, amelyeknek hétszer annyi a káros emissziója. Ez önmagáért beszél.

Mi történjék a műanyag-csomagolással, ha már betöltötte feladatát? Egy biztos: nem szabad szemétlerakóba vinni! A nyilatkozók Nyugat-Európát – kiemelve Dániát és Hollandiát – hozták fel példának, ahol a csomagolóanyagok 90%-át hasznosítják. 20–30%-át újra feldolgozzák, 70–80%-át elégetik, és hőenergiájukat használják fel. A fóliák fő alapanyagának, a PE-LLD-nek az égéshője kétszer akkora, mint a föld alól kibányászott széné, örültség tehát a PE-LLD-t a földbe rakni.

Az energia-visszanyerés formájában végzett hasznosítás célszerű olyan hulladék esetében, ahol lehetetlen az újrafeldolgozás. Ilyenek pl. a sajt és a hús csomagolására alkalmazott hétrétegű fóliák, amelyek különböző műanyagrétegeit nem lehet szétválasztani.

Arra a kérdésre, hogy kinek kellene kezdeményezni a hulladék hasznosítását, a válasz az volt, hogy csak széles együttműködéssel lehet azt megvalósítani. A kezdeményező bárki lehetne, aki képes volna egy olyan rendszert létrehozni, amelyen belül kialakítanak egy hulladékgyűjtő és szétválogató szervet, és összegyűjtenék azoknak a körét, akik készek a hulladékból gyártott termékeket megvásárolni. Ha ilyenek nincsenek, akkor az elégetés és az energiahasznosítás a megoldás, amit egyszerűbb megoldani, és egyúttal kiszélesíti a visszagyűjthető hulladékok körét.

Az elégethető csomagolási hulladék tömegét eddig nem mérték fel. Az USA-ban jelenleg 100 szemétegető működik, elsősorban olyan körzetekben, ahol nagyon drága a szemétlerakás vagy ahol egyáltalán nincs szemétlerakó.

Számos városban működik már valamilyen hulladékhasznosítási rendszer, de ezek nincsenek összehangolva, „ahány ház, annyi szokás” szerint szervezték meg őket. A nagyvárosokban könnyebb a helyzet. A kétmillióos Houstonban a városi közigazgatás foglalkozik ezzel a kérdéssel. De ha egy körzetben 10 kisebb város tízféle rendszert állított fel, sokkal nehezebb egy egységes rendszert létrehozni. Vannak olyan települések, amelyekben magáncégek gyűjtik a hasznosítható hulladékot, a közigazgatási szervek esetleg irányítják őket vagy megmondják, milyen hulladékot gyűjtsenek. Mindenképpen előnyös, ha a cégek és a közigazgatási szervek együttműködnek a hulladék hasznosításában.

Fontos, hogy a lakosságban tudatosítsák, a csomagolást nem lehet önmagában tekinteni. Az áruellátás folyamatának egy része, az árut meg kell védeni szállítás és forgalmazás közben, épségét, frissességét pedig meg kell őrizni egészen a felhasználásig. A folyamat része a hulladékképződés és a hulladékhasznosítás. A folyamat valamennyi résztvevője arra törekszik, hogy a vásárlókat a lehető legjobban szolgálja ki és a lehető legkisebb mértékben terhelje a környezetet.

### **Törekvés a vékonyabb falú csomagolóeszközök és a vékonyabb csomagolófóliák előállítására**

A csomagolóipar már hosszú évek óta szorgalmazza a vékonyabb falú, könnyebb csomagolóeszközök és a vékonyabb csomagolófóliák gyártását, mert ezáltal csökken a csomagolások tömege, egyúttal azok hulladéka is. A termékek vékonyítása a feldolgozók számára is kedvező, mert kevesebb alapanyagot kell vásárolniuk, kisebb gépeket kell beszerezniük. A vékony falú termékeknek természetesen ugyanolyan jól meg kell védeniük az árut, mint a korábbi vastagabb falúaknak.

A falvastagság csökkentésében a feldolgozóipar már eddig is komoly eredményeket ért el, amelyben része volt az alapanyaggyártóknak is, amelyek folyamatosan szállították az újabb, erre a célra kifejlesztett műanyagokat. Mindig eljutottak azonban egy olyan ponthoz, amikor a meglévő anyagokkal a falvastagságot tovább nem lehetett mérsékelni. Az alapanyaggyártók azonban nem adták fel, és 2009-ben ismét megjelentek anyagaik továbbfejlesztett változataival.

A **Dow** cég az USA legnagyobb műanyag-kiállításán, az *NPE-n (National Plastics Exhibition)* 2009-ben egy új bimodális PE-HD család, a *Continuum PE* két típusát mutatta be. Mindkettőt üreges testek fűtéséhez fejlesztette ki, az *XDMA-6630 EP-t* palackok fűtésére, az *XDMDA-6670 EP-t* nagyobb tartályok, dobozok gyártására ajánlja. Mindkét anyag jól ellenáll a feszültségkorróziónak, egyúttal magas hajlítómódulusa révén kellőképpen merev. A cég meg van győződve arról, hogy ezekből az anyagokból érzékelhetően jobb tulajdonságú termékeket lehet gyártani, mint a jelenleg használtakból. A polimerek kedvező tulajdonságai abból erednek, hogy két reaktorban állítják elő őket, ezáltal jobban tudták szabályozni a bimodális szerkezet kialakulását. A cég a *Continuum PE-ből* gyártott üreges testeket elsősorban a háztartási és ipari vegyszerek forgalmazásában véli előnyösnek. Az elmúlt években az üreges testek könnyebbek lettek. A kb. 2,8 literes (96 oz) PE-HD mosószeres palack tömegét

10%-kal (7–8 grammal) csökkentették. Az étkezési palackok fala is vékonyabb lett, különösen a nagyobb térfogatúaké, amelyeket gyakran hullámpapír dobozban forgalmaznak. A Dow legújabb PE-HD-ivel a palackok fala további 5–10%-kal vékonyítható anélkül, hogy merevségük és formatartásuk csökkenne. Egyes esetekben a külső kartondoboz is megtakarítható volna. A cég megfigyelései szerint a Continuum PE-khez a szokottnál nagyobb mennyiségű reciklátum is hozzákeverhető.

Ugyancsak a 2009-es NPE-n mutatta be a Dow új, majdnem teljesen átlátszó *Inspire 222* PP-jét, amelyet hőformázott merev falú edények, pl. hideg italok ivópoharainak gyártásához ajánl. A **Starbucks** cég máris áttér az ilyen poharakhoz használt PET helyett az *Inspire 222* alkalmazására. A PP kisebb sűrűsége miatt a PP poharak tömege 20–25%-kal kisebb, (a félliteres PET poharak 16, az ugyanilyen PP poharak 12 grammosak) és átlátszóságuk révén alig különböznek a PET poharaktól. Az remélik, hogy a környezettudatos vásárlók jó néven veszik majd cserét.

A Dow arra törekszik, hogy új anyagait a krómos katalizátorral előállított korábbi unimodális anyagokhoz tervezett szerszámok átalakítása nélkül lehessen feldolgozni. Az *XDMDA-6630 EP* jelzésű PE-HD feldolgozása nem okoz gondot a különböző extrúziós rendszereken, legyenek azok folyamatos vagy szakaszos ömledék-adagolásúak, az **XDMDA-6670 EP** jelzésű típus feldolgozásához akkumulátorfejes extruderek szükségesek a tartályok nagy méretei miatt.

A vékonyabb falú termékekhez alkalmas új anyagok fejlesztéséből a **Borealis** cég is kiveszi a részét. Három új PP típusára a nagy folyóképeség, a jó ütésállóság és a merevség optimális kombinációja jellemző.

A *Borpact SG930MO* jelű erősen átlátszó PP-t mélyhűtött termékek, pl. jégkrém csomagolására ajánlja. Ennek a 45 g/10 min folyási számú polimernek az alacsony hőmérsékleten is nagy ütésállóság a jellemzője; a belőle készített 15 g-os, 0,38 mm falvastagságú 700 ml-es töltött doboz –20 °C-on 2 m-ről leejtve sem törik el. A szokásos 20 g/min folyási számú, átlátszó PP-ből készített 1,2 mm vastag falú dobozt legfeljebb 10 cm-ről lehet leejteni törés nélkül.

A *Borpact BJ356MO* heterofázisos fehérés árnyalatú PP, nagyon jó folyóképeséggel. Íze és szaga gyenge. Kisebb adagokban forgalmazott élelmiszerek csomagolására, pl. 250 g-os margarinos dobozok gyártására ajánlják. Többfészkes szerszámokban is könnyen fröccsenhető, még 0,6 mm vastag falú edények gyártásakor is. Példa erre egy 1,5 literes jégkrémes doboz, amelyet 260 °C-on kétfészkes szerszámokban gyártanak. A gyártó szerint a jobb folyóképeségű PP-vel 16%-kal csökkentették a ciklusidőt és 15%-kal kisebb fröccsnyomást kell alkalmazni, mint a korábban alkalmazott PP feldolgozásakor.

A *Borpact RJ70MO* 70 g/min folyási számú random PP kopolimer. Az új típus nagy folyóképesége mellett megőrizte a merevség/ütésállóság random PP kopolimerekre jellemző kedvező arányát.

A **LyondellBasell** 2009 szeptemberében kezdte forgalmazni metallocén katalizátorral polimerizált új lineáris kis sűrűségű, *Starflex* márkanevű polietilénjeit (mPE-LLD), amelyeket kiemelkedő minőségű fóliák gyártásához fejlesztett ki élelmiszeripari és gyógyászati termékek csomagolására. Zsugorfólia és nehézsák egyaránt készit-

hető ezekből az anyagokból. A fóliák vastagsága csökkenthető a hasonló célra gyártott fóliákéhoz képest. Az *Univation metallocén technológiával* gyártott *Starflex* családnak jelenleg hat tagja kapható; ezek folyási számban, sűrűségben és a hozzájuk kevert adalékokban különböznek egymástól. Két típus csúsztatót és antiblokkolót, a többi négy csak antiblokkoló adalékot tartalmaz. A polimerek sűrűsége 0,912 és 0,918 között van.

A **DAK Americas** cég a félliteres vizes palackok falának vékonyítását tűzte ki célul. Kifejlesztett egy nagy folyóképességű PP típust, amelyből a szokottnál alacsonyabb hőmérsékleten lehet az előformát fröccsönteni, és az a nyújtva-fúváshoz szükséges újramelegítést is jól tűri. Az új palackok pillekönnyűek, a korábbi palackok 20 g-os előformái helyett ezeket 10 g-os előformából fűjják. A palackok a közeljövőben kerülnek forgalomba, és a cég érdeklődéssel várja, hogy elfogadják-e őket a vásárlók. Ezek a palackok ugyanis inkább merev zacskónak tekinthetők, és felnyitáskor kifuthat belőlük a tartalom.

A vékony falú palackok gyártásához zömökebb formájú előformát kell alkalmazni, amely a nyújtva-fúvás hatására önszabályozó módon alakul át egyenletesen vékony falú terméké. Ilyen önszabályozó falvastagság-kialakításra csak a PET képes.

A PET megtette az első lépéseket a korábban csak a PVC és a PS birodalmának tartott hőformázás területén is. Kagylóhéjszerű hőformázott PET fóliába csomagolnak édességeket, „finomságokat”, gyakran kartondobozzal kiegészítve. Itt nem várható a falvastagság további csökkentése. A PET poharak fala azonban a jövőben a jelenleginél vékonyabb lehet. A sportitalok többrétegű, melegen tölthető palackjai helyett a jövőben ilyen italokat vékonyabb falú, egyrétegű, hidegen tölthető PET palackokban is forgalmazhatnak.

## **Egy új csomagolóeszköz gyártóhelyének kialakítása a tervezéstől az üzembe helyezésig**

A csomagolóeszközök gyártói termelőeszközeik gyártóitól az várják, hogy nagy fröccsszerszámokat, kis tűrészatárokkal dolgozó és kifogástalan minőségű termékeket kibocsátó gépeket adjanak nekik úgy, hogy gyártási költségeik ne veszélyeztessék versenyképességüket.

A hollandiai **IPN Europe BV** (Houten) kapacitásbővítést tervezett. A holland cég élelmiszerek, italok, egészségmegőrző készítmények forgalmazásához állít elő rugalmas, hajlékony falú csomagolóeszközöket. Új gyártóüzemében telepítendő fröccsgépek gyártójaként olyan céget keresett, amely nemcsak az alapgépek szállítását vállalja, hanem az üzemet termelésre alkalmasan, kulcsra készen adja át.

Az új üzemben egy olyan új csomagolóeszközt akartak gyártani, amelynek alsó része egy rugalmas fóliából kialakított talpas zacskó, felső része egy kiöntőt és zárókupakot tartalmazó, szabadalmi oltalom alatt álló, „*Clean Spout*” nevű fröccsöntött termék, amelyet tisztatérben kell előállítani. Az alsó és felső részt „*Clean Spout*” technikával hermetikusan, hegesztéssel erősítik össze.

Az **IPN** a fröccsgépeket a luxemburgi **Husky Injection Molding System S.A.**-nál (Dudelange) rendelte meg, amelynek tapasztalata van a zárókupakok, PET palackok

és más csomagolóeszközök gyártóeszközeinek előállításában. A két cég a tervezéstől az üzembe helyezésig szorosan együtt dolgozott.

A kupak a sértetlenséget bizonyító perforált szalaggal és a kiöntő végső formájának elkészülése, és a hozzá illeszthető, fóliatömlőből kialakított talpas zacskó kialakítása után elkészítették a nagy fészekszámú robusztus fröccsszerszámokat, amelyek rövid ciklusidővel, nagy termelékenységgel tudják a fröccsöntött zárószervezet elemeit gyártani. A hozzájuk kiválasztott fröccsöntő gépek *Hylectic 300* típusú, 3000 kN záróerejű gépek, amelyeken a főtartók közötti nagy távolság lehetővé teszi a nagyméretű, maximálisan 72-fészkes szerszámok felszerelését. A felfogólapokon alkalmazott (és szabadalmaztatott) *Reflex-technika* 10%-kal csökkenti a szükséges záróerőt, ezáltal mérsékli a szerszám kopását. A beépített forrócsatornás rendszert összehangolták a nagy termelékenységgel és a rövid ciklusidővel.

Az új üzemben nyolc ilyen fröccsgépet állítottak fel, és ezeket nagy teljesítményű plasztikáló egységgel látták el. A gépek párosával dolgoznak, hogy lehetővé tegyék a kiöntő és a kupak in-line összeszerelését. A gyártáshoz két 64-fészkes, két 72-fészkes és négy 48-fészkes szerszámot használnak. A forrócsatornás rendszert a **Husky** cég *Ultra 350* típusú fűvókáival látták el, a kiöntő fröccsöntésénél tús zárószelepet, a zárókupaknál hővel szabályozható pontbeömlést alkalmaztak. Mivel a rugalmas zacskót a kiöntőrészsel melegen hegesztik össze, az érintkezési felületnek nagyon tisztának kell lennie, azon nem lehet szállá húzott polimermaradék vagy túlfutott ömledéknyom. Ezt a tús zárószelep megakadályozza.

A gépgyártó és a forrócsatorna-rendszer gyártója részt vett az üzem kialakításában is. Javasolataikat figyelembe vették a gépek elhelyezésében, a szállítórendszer és a tisztatér kialakításában. Ennek eredményeképpen a nyolc fröccsgépet és a kiegészítő berendezéseket az adott hely legjobb kihasználásával állították fel, az IPN pedig rövid időn belül maximálisan ki tudta használni új berendezéseinek kapacitását.

Összeállította: Pál Károlyné

Deligio, T.: New packaging values that value packaging = Modern Plastics Worldwide, 86. k. 9. sz. 2009. p. 10–11.

Deligio, T.: Designing for thinner walls, gauges = Modern Plastics Worldwide, 86. k. 9. sz. 2009. p. 38–40.

Schneller am Markt = Kunststoffe, 99. k. 8. sz. 2009. p. 34–35.