

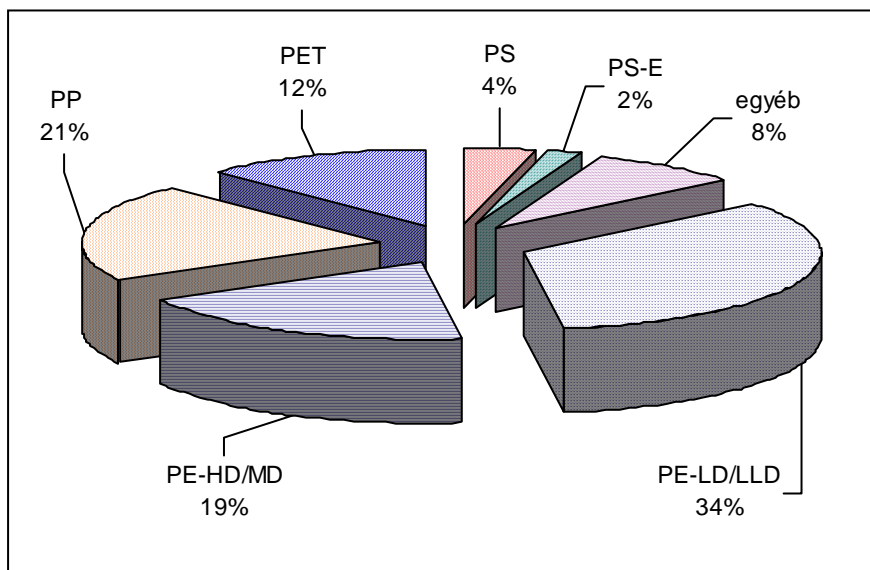
## Műanyag csomagolóeszközök az évtized második felében

A poliolefinek a németországi műanyag csomagolóeszközök 75%-át alkotják, második 12%-kal a PET. Az összes feldolgozott műanyag 33%-ából csomagolóeszköz készül. Nem csoda, hogy a poliololefigyártók újabb és újabb típusokat fejlesztenek ki a csomagolóipar számára. A kozmetikai ipar nem csak jó, hanem szép eszközöket vár el, ebben a színezékgyártók is segítségére vannak. Új alkalmazási területnek tűnik a műanyag csomagolóeszközök között a sör forgalmazása 5-30 literes műanyag hordós „bag-in-box” csomagolóeszközben.

*Tárgyszavak: csomagolóipar; műanyag; felhasználás; Németország;  
PP; bioműanyag; új típusok; kozmetikai ipar; színezékek;  
élelmiszeripar; sörforgalmazás.*

## Műanyag-felhasználás a német csomagolóiparban

2006-ban Németországban 8,5%-kal több műanyagot használtak fel csomagolóeszközök gyártására, mint egy évvel korábban, és az erre a célra alkalmazott műanyagok tömege elérte a 3,8 millió tonnát. Ennek értéke 12 milliárd EUR volt, az egész német csomagolóeszköz-piac 44%-a. A Németországban feldolgozott műanyagok 33%-ából csomagolóeszközök készülnek, közülük 75% poliolefinből, 12% PET-ből. A finomabb felosztást az 1. ábra mutatja.



1. ábra  
A Németországban gyártott műanyag csomagolóeszközök megoszlása műanyagfajták szerint

A régi jó poliolefinnek ismételten és meglepően meg tudnak újulni; a polietilénből gyártott *finom zsugorfóliák* falvastagságát pl. az utóbbi években 50%-kal sikerült csökkenteni. A PET felhasználásának erőteljes növekedése annak köszönhető, hogy az üdítőitalok többségét ma már ilyen palackokban forgalmazzák, és a tejiparban is egyre jobban kedvelik őket.

*A médiában nagy figyelmet keltett bioműanyagokból kb. 4000 tonnát használnak csomagolóeszközök, kb. 1000 tonnát más termékek, pl. szemeteszsákok előállítására, ami az összes műanyag csomagolóeszköz kb. 0,1%-a, ami kevesebb, mint a szomszédos országokban.* Az elmúlt 1–2 évben a bioműanyagok iránti érdeklődés Európa-szerte erősen megnőtt, és az igények először haladták meg a kínálatot. A német Műanyag-csomagoló-ipari Egyesület (**Industrievereinigung Kunststoffverpackungen, IK**) támogatja a bioműanyagok alkalmazását a csomagolástechnikában, mert ez bővíti az alapanyagok választékát, kiterjeszti a csomagolóanyagok tulajdonságegyüttesét és új munkahelyeket teremt. Egyúttal újra és újra rá kell mutatnia arra, hogy a bioműanyagok alkalmazása nem feltétlenül környezetkímélő megoldás, amit számos ökomérleg bizonyít. A fosszilis nyersanyagokból előállított csomagolóeszközök – pl. a hordtáskák – diszkriminálása a bioműanyagok érdekében az egész műanyagipar innovációs erejét és versenyképességét csökkenti, és korlátozza az áruk szabad áramlását. *A bioműanyagok még hosszú ideig csak szerény részét képezik majd a csomagolóanyagoknak,* és a velük kapcsolatos kutatás és fejlesztés a későbbiekben más megvilágításba helyezheti a jelenleg róluk szóló, gyakran egyoldalú vitát. Brazíliában 2011-re tervezik egy 350 ezer tonna/év kapacitású polietiléngyár beindítását, amelyben a monomert bioetanolból állítják elő. Sajtóhír szerint egy kutatóhelyen mezőgazdasági tömegtermékből nyert glükózból gazdaságosan sikerült hidroximetil-furfurolt készíteni, amely alkalmas kiinduló anyag lehet a poliamid- és poliésztergyártáshoz.

## Új PP típusok a csomagolóipar számára

Az előzőekben bemutatuk, hogy a műanyagok közül a poliolefinnek uralják a csomagolóipart, közülük pedig a polietilének vezetnek, de *a polipropilének is nagyon dinamikusán nyomulnak előre.* A nagy polipropiléngyártók mindent megtesznek azért, hogy a csomagolóanyag-piac egyre nagyobb részét hódíthassák meg.

A PET palackok gyors és széles körű elterjedése jó tulajdonságaikon kívül a nagyon termelékeny nyújtva-fúvó eljárásnak is köszönhető. PP-t a legutóbbi időkig nem tudtak ilyen technológiával feldolgozni. A **Basell** cég hároméves fejlesztéssel állította elő *Stretchene RP1685* és *RP1903* jelű PP-jét, amely mechanikai tulajdonságai révén elviseli az előforma fröccsöntését és az ezt követő nyújtva-fúvást. A belőle fúvott üreges testek átlátszóak, ütésállóak és jó termelékenységgel gyárthatók. Az élelmiszeripar és a kozmetikai ipar számára palackokat lehet belőlük készíteni. A két anyag alkalmazása előnyös a feldolgozók és a végfelhasználók számára is.

A PET-nél sokkal kisebb nyomással dolgozhatók fel, ezért nincs szükség nagy nyomású kompresszorra. Alacsonyabb (240 °C) olvadáspontjuk miatt feldolgozáskor energiát lehet megtakarítani. Nincs szükség előszárításra, ezért szárítóra sem, ezáltal helyet is nyernek. A polimerek jó folyóképességük révén a nagyon finom felületi min-

tázaat is tökéletesen leképezik. A PET fúvóformázásához rendszeresített berendezéseken legtöbbször a *Stretchene RP 1685* és *RP1903* PP-t is fel lehet dolgozni; a gyártószerszámot viszont kissé módosítani kell.

A  $0,9 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű PP-ből fújtt palack a PET-hez képest 35%-kal könnyebb, az üvegpalackhoz képest pedig sokszoros a tömegcsökkenés. Emiatt a szállítási költségei is alacsonyabbak, és az újrahasznosítandó anyag mennyisége is jóval kevesebb.

A két új PP típus sűrűsége azonos; E-modulusuk, hőalaktartóságuk, ütésállóságuk eltérő. A *Stretchene RP1903* sokkal jobban átlátszik, mint a szokásos PP, ezért különösen alkalmas kozmetikumok csomagolására. A *Stretchene RP1685* terhelés alatti behajlási hőmérséklete (HDT-értéke)  $109 \text{ }^\circ\text{C}$ , ezért a belőle készített edények forró gőzzel sterilizálhatók, meleg folyadékkal tölthetők. Tartalmukkal együtt mikrohullámú sütőben felmelegíthetők és azonnal tárolhatók. Száraz élelmiszerek (kávé, tejpör, cukor), friss levesek, mártások, szénsavmentes ásványvizek, tej, levesek, mártások, bébi-ételek forgalmazására is alkalmasak.

A *Stretchene* PP-k egyik változataként a Basell egy rendkívül tiszta polimert is gyárt. Ebből is egy polimercsaládot tervez. Első tagja a *Purell RP270G*, amelyet gyógyszerek, mindenekelőtt tabletták és infúziós oldatok csomagolására ajánl.

A *Stretchene* mellett a cég egy másik speciális PP-t a PET helyettesítésére fejlesztett ki. Már forgalomban van a *Clyrell RC514L* típus, amelyből átlátszó és viszonylag merev csomagolóeszközöket lehet gyártani. *Nagyon alkalmas pl. hőformázott, ún. FFS (form-fill-seal) csomagolófóliák céljára* (amelyek eddig kizárólag polisztirolból vagy PET-ből készültek), ahol a gyártósoron folyamatosan, egymást követő lépésekben hőformázzák a fóliát (pl. pohár alakúra), töltik bele pl. a tejterméket, majd hegesztik le a megtöltött edényt. A *Clyrell RC514L-ből* ilyen technológiával készített edények is átlátszóak, melegen tölthetők és sterilizálhatók, mikrohullámú sütőben felmelegíthetők. Ezzel a polimerrel koextrudált vagy laminált fóliákat is elő lehet állítani.

Nagyon jó záróképességű, átlátszó poharakat és üreges testeket lehet a Basell cég egy másik speciális PP-jéből, az átlátszó, merev és sterilizálható *Adstift HA1686-ből* gyártani hőformázással. Kompótok, készételek forgalmazásához ajánlják.

A **Borealis** cég ugyancsak kifejlesztett egy *fröccsöntött előformából nyújtva-fúvó eljárással feldolgozható PP-t*, amelyet *PP RF926MO* jelzéssel forgalmaz. A **Kaller Kunststoff Technik** ebből a polimerből készített henger alakú kupakos palackokban hozza forgalomba vizes bázisú festékeit. A palackok 30%-kal könnyebbek, mint a szokásos PE-HD palackok, és a fröccsöntött előforma fúvása sokkal termelékenyebb és energiatakarékosabb, mint a PE palackok extrúziós fúvása, a fúváskor pedig nem keletkezik hulladék. Az előforma fúvása alatt bekövetkező kétirányú nyújtás (orientáció) merevebbé, törésbiztossá teszi a palackok falát, ami festékek csomagolásakor nem elhanyagolható előny. A festék kiürítésekor a palackok könnyebben összenyomhatók, átlátszóságuk révén pedig a színárnyalat jobban ellenőrizhető. A palack alapanyaga olyan adalékot tartalmaz, amely gátolja a nedvesség áthatolását a falon, ezáltal a festékek kiszáradását, ezenkívül a feldolgozást is segíti. A palackok tetszetősek, vonzóak a vásárlók számára.

A **Dow** cég *Inspire 404* márkanévű PP-jét ajánlja hőformázott csomagolóeszközök céljára. Ebből a cég szerint 10–15%-kal kevesebb anyagot kell felhasználni ugyanahhoz a tárolóedényhez, amelyet korábban más poliolefinből készítettek.

## Csomagolóeszközök kozmetikai készítményekhez

A kozmetikai cikkek csomagolóeszközeinek megfelelő funkcionális tulajdonságaival egyenrangú követelmény azok szépsége, vonzó megjelenése. Az alapanyagok színét nagyon gondosan össze kell hangolni, a palack testének, kupakjának és a szórófejnek gyakran azonos színárnyalatot kell adni akkor is, ha az elemek különféle műanyagokból készültek.

A USA-ban a **Packaging Corp.** pl. vastag falú PET palackokból egész sorozatot gyárt a kozmetikai ipar számára, amelyeknek *színezéséhez* a **Teknor Color Co.** fémes hatású *MetalLustre* koncentrátumait használja. Ezeknek van alumíniumra, kék acélra, bronzra, rézre, aranyra, ónra emlékeztető árnyalata. A színezékgyártó cég számos receptúrát dolgozott ki különböző műanyagokra (PET, PETG, PE-LD, PE-LLD, PP, PS, PS-HI, SAN, ABS, PVC, PC, PA, TPE), amelyek alkalmazásával az ezekből készített kiegészítő elemek azonos színárnyalatúak lesznek a PET palackéval. A cégnek ezek a receptúrák nagy segítséget adnak, mert egy kozmetikai cég valamennyi csomagolóeszközének és gyártmányának – a palackoknak, a flakonoknak, a tubusoknak, a fedeleknek, a kupakoknak, a szórófejeknek – hordoznia kell a cégre jellemző színeket, és ezek kikeverésére egy új gyártmány bevezetésekor a Packaging Corp.-nak a jövőben nem kell időt áldoznia.

A svájci színezékgyártó, a **Clariant Masterbatches Division** elkészítette 2008-as *színezékválasztékát* a műanyagok számára, és kiadta „2008 ColorForward trends” elemzését, amelyben előrejelzést ad az év várhatóan divatossá váló színárnyalatairól. Öt irányzat előretörését várják, amelyek a következő (kicsit fellengzős) elnevezéseket kapták: „Minden szem Kínára néz”; „Az én zöld térségem”; „Válaszd az ellentmondást”; „A múlt az új jövő”; „Önkifejeződés”. Az első Kína növekedő befolyására utal a világon, amelyet a 2008-as pekingi olimpia nagyon fel fog erősíteni, ezért várhatóan növekszik a bíborszín alkalmazása; a második az erősödő környezettudatosságra épül, és a természetes (organikus) színek előretörésével számol, szürkével és bézzsel keverten. A ColorForwardban 15 színt sorolnak fel, amelyeket 5 csoportba (sárga, zöld, kék, bíbor, rózsaszín; továbbá piros és barna) foglaltak. A színmintákat a Clariant cég nyomtatott színkerék és színezett PP-lapocskák formájában bocsátotta az érdeklődők rendelkezésére.

A testápoló szereket gyártó braziliai **O Boticário** cégnek a **Globalpack Ltd.** cég készíti PET-ből a palackokat, tégelyeket, tubusokat és átlátszó PP-ből a kupakokat és más zárószerkezeteket. A két cég a **Clariant Masterbatches** színezékeit választotta zöld csomagolóeszközökbe öltöztetett *Purify*, narancs színű *Aktivite* és piros színű *Restore* márkanévű termékeihez.

A poliolefingyártók mindent megtennének annak érdekében, hogy a *poliolefinpalackok ugyanolyan fényes felületűek legyenek, mint a PET palackok*. Az **Ampacet**

cég (USA) *POP High Gloss masterbatch* nevű készítményét keverte egy közelebről meg nem határozott PE-HD-hez, és az ebből fújott palackok felülete a cég szerint összevethető volt a PET palackokéval, de a PE palackok sokkal könnyebbek voltak és sokkal kevesebbe kerültek. Az adalék nagyobb mértékben javította a mechanikai tulajdonságokat, mint más fényességet növelő szerek. A keveréket fel lehetett dolgozni a szokásos PE-HD palackok fúvására szolgáló berendezésben, de készítettek olyan többretegű palackot is, amelynek csak a külső rétege tartalmazott adalékot. *Az adalék hatására a PE-HD palackok felületi fényessége legalább 200%-kal nőtt.* Az adalékot tartalmazó PE az FDA engedélye alapján élelmiszerrel közvetlenül érintkezhet.

Az Ampacet cég sok segítséget ad vásárlóinak, hogy gyártmányaik optimális színét beállítsák. A cég *Kaleidivision* nevű szoftverjével a tervező egy 3D-s CAD modellen különböző megvilágítás mellett és különböző szimulált környezetben – nappali fényben, fluoreszkáló fényforrás fényében, raktárpolcon, fürdőszobaszekrényben – tanulmányozhatja a majdani termék színhatását. A szoftvercsomaghoz spektrofotométer is tartozik, amellyel színmintát lehet venni bármilyen tárgyról, és azt közvetlenül be lehet táplálni a CAD modell színezésére. A tervezők a modellt forgathatják is, miközben a modell színei változnak.

## Csapolt sör „bag-in-box” rendszerű műanyag hordóból

Igazi sörivő szívesebben issza a csapolt sört, mint a palackozottat. Kerti partin is nagy sikere van annak, ha a házigazda csapra veri a kereskedelemben kapható kis acélhordót, és saját maga méri a habos italt. A kisebb-nagyobb acélhordók gyártása induláskor nagy befektetést igényel, és a hordó teljes élettartama alatt pénzbe kerül a teli és az üres hordók ide-oda szállítása, mosása, újratöltése, nem is beszélve arról, hogy az acél árának emelkedésével egyre több hordó „kallódik el”. Nem véletlen, hogy a sör forgalmazásában is felmerült a „bag-in-box” típusú csomagolás, amelyben a grafikával díszített erős papírdobozban 3, 5, 10, 20 vagy annál több literes többretegű erős fóliazsák rejtőzik. A zsákon nyitható-zárható csap van, amelyen át az ilyen csomagolásban éttermekbe, rendezvényekre már hosszabb idő óta rendszeresen szállított üdítőitalok adagolhatók.

*Az utóbbi években a sörfogyasztás világszerte csökken.* A sörforgalmazók ezért igyekeznek vásárlóik kedvében járni. A hollandiai **EML Productie** már több évvel ezelőtt kifejlesztette a bag-in-box típusú technológia sör szállítására és adagolására alkalmas változatát, de ezt a sörgyártók akkor túlságosan költségesnek találták, és nem került használatba. A közelmúltban azonban az ugyancsak hollandiai **Lightweight Containers** cég a korábbi elv alapján, de számos részletében megújítva kifejlesztette a *KeyKeg* elnevezésű *műanyag hordót*. Úgy gondolják, hogy ez nagyon alkalmas csomagolóeszköz lesz házi rendezvények, kisebb éttermek, távoli megrendelők sörrel való ellátására. A csomagolóeszköz tulajdonképpen „bag in a ball in a box”, azaz „zsák a hordóban, az pedig a dobozban”. A zsák többretegű, jó záróképességű poliamid/poliészter fóliából készül; a hordó PET hulladékból visszanyert, nyújtva-fúvással gyártott nyújtott gömb alakú „labda”, amely jól illik a külső dobozba. A sört a zsák és a hordó belső fala

közötti gáz nyomása hajtja ki. A hordót a hollandiai **Schoeller Arca** cég (Hardenberg) gyártja, 250 darabot óránként. A töltőrendszert és a kieresztő csapot másutt készítik. A csomagolóeszközt egyszeri használatra szánják, ezért elmarad a visszaszállítás, a tisztítás, a javítás. Anyagát újrahasznosítják vagy hulladékként kezelik.

Míg egy acélhordó ára kb. 50 EUR, a 20 literes műanyag hordó ára a papírdobozzal együtt 8 EUR, a 30 literesé 9 EUR. A műanyag hordó tömege 1,7 kg, egy 20 literes hordó megtöltve tehát nem haladja meg az új európai egészségügyi törvény szerint az alkalmazottól elvárhatóan felemelendő 23 kg-os határértéket. Szállításkor ezentúl több sört és kevesebb acélt vihet a gépkocsi. A hordó egymásra halmozható, 2 m-es ejtőpróba során semmiféle sérülést nem szenvedett. Mindenféle engedéllyel, közöttük EU/FDA engedéllyel is rendelkezik.

*Az új csomagolóeszközt a világ 10 nagy sörgyárában kísérleti jelleggel már alkalmazzák.* 2007 végéig a hordókat a Lightweight Containers cég telephelyén gyártották, de 2008 eleje óta már sörgyárak közelében is létesítettek gyártóüzemeket.

Egy németországi sörfőző, az **Ankerbau** (Nördlingen) saját bag-in-box rendszert fejlesztett ki, és ilyen 25 literes kiserelésben már forgalmaz sört. *A többrétegű zsák PE/fémgőzölt PET/PE rétegből épül fel.* A kész sörből kivonják a szén-dioxidot, amely a sörgyárban kifejlesztett „karbonátor box”-ból fogyasztáskor ismét felszabadul. A cég **Carbotek** néven leányvállalatot alapított, amely a csomagolóeszközt más sörgyárak számára is előállítja.

A **Carlsberg** cég 2006 márciusában kezdte forgalmazni 20 literes *Draught-Master* elnevezésű rendszerében a sört. Ennek *hordója PET-ből készül* nyújva-fúvással. *A hordót fröccsöntött PP-ház veszi körül,* amely egy helyen erősen össze van hegesztve a hordóval, és egy csővel összeköttetésben áll a hordó belső terével. Tartozéka még egy szerszám. Ha ezzel átszűrik a PP házat és a hordó belsejét egymástól elválasztó fóliát, a sör a csap vezetékébe áramlik. Ahogy a sör fogy, a hordó a külső nyomás hatására összezsugorodik. Folyamatban van egy hasonló elven működő 5 literes csomagolórendszer kifejlesztése is.

Az ausztráliai **Ecokeg** csoport 30 literes, *egyutas hordója külső PE-HD héjből és belső PET tartályból áll.* A hordót a szokásos töltőrendszerekkel lehet feltölteni. Egy ausztráliai sörexportáló cég 2006-ban 4000 feltöltött hordót szállított az USA-ba, és szerződést kötött egy ottani étteremláncsal, amely szerint a jövőben ilyen hordóban szállítja számára a sört.

A **Heineken** cég 5 literes *Draught Keg* acélhordóihoz a **Quadrant CMC** cég (Belgium) fejlesztett ki megbízható csapot, mert rendkívül bosszantó, ha a hordóból nem jön ki a sör. A hűtőszekrényben tárolt acélhordóban 30 napig áll el a sör. A csaprendszer öt fröccsöntött alkatrészből és egy kis extrudált csőből áll, valamennyinek PP az alapanyaga. Minden alkatrész tisztatéri körülmények között készül.

Összeállította: Pál Károlyné

Bruder, J.: Gut verpackt! Kunststoffverpackungen weiter im Aufwind. = KunstStoff Trends, 7. k. 4. sz. 2007. p. 1.

Rogers, M.: Ab in die Mikrowelle. = Plastverarbeiter, 58. k. 9. sz. 2007. p. 124–125.

Verkaufsfördernde Verpackungen. = *Plastverarbeiter*, 58. k. 1. sz. 2007. p. 45.

Deligio, T.: Personal care raises color concerns. = *Modern Plastics Worldwide*, 84. k. 4. sz. 2007. p. 26, 28.

Defosse, M.: Small beer? Hardly. Processor tap into beer packaging. = *Modern Plastics Worldwide*, 84. k. 4. sz. 2007. p. 84–85.