

## Műanyag kupakok és záróelemek fejlesztése és piaci helyzete

A kupakok és záróelemek piaca várhatóan közel 5%-kal bővül az elkövetkezendő években. Az anyagok versenyében a műanyag egyre jobban erősíti pozícióját, a parafa felhasználása enyhén, a fémkupakok gyártása erősen csökken. A műanyag alapanyagok közül a PE-HD egyre jobban felváltja a PP-t.

*Tárgyszavak: műanyag-feldolgozás; fröccsöntés; sajtolás; kupakok; PE-HD; PP; ftalátlágyítók; piaci adatok.*

Világviszonylatban egyre több egyadagos (single-serve) ételt fogyasztanak, amelyek csomagolása iránt különböző igényeket támasztanak. A vásárlók előnyben részesítik a könnyen nyitható kartondobozokat és zacskókat, a melegen fogyasztott ételekhez a mikrózható csomagolásokat. Ezzel együtt a kupakok és záróelemek piaca is folyamatosan erősödik, és ebben egyértelmű győztesnek tekinthetők a műanyagok.

Az amerikai **Freedonia** piackutató cég „World Caps and Closures” jelentésében a kupakok és záróelemek éves növekedési ütemét 4,8%-ra várja a világon, 2009-ig. Ez 1400 milliárd darab kupakot jelent, ami értékben 25,9 milliárd dollár (1. táblázat).

Öt vállalat – az **Alcoa**, az **Amcor**, az **AptarGroup**, a **Crown Holdings** és az **Owens-Illinois** – fedi le értékben a világ záróelem-termelésének 20%-át. Ezek közül az **AptarGroup** és az **Owens-Illinois** főleg a műanyagokra fókuszál.

A jelentés szerint, a leggyorsabban növekvő piac Ázsia. Nem meglepetésre *Kína vezet, ahol a bővülés üteme 2009-ig 9%/év körüli lesz, és mind értékben, mind darabszámban megelőzi a világ vezető kupakgyártóját, az USA-t. Kelet-Európa szintén jelentős növekedést mutat az évi 5%-os emelkedéssel.*

Az USA, mely jelenleg a világ felhasználásának negyedét adja, továbbra is vonzó terület marad a 6%-os bővüléssel, amit elősegít a nagyobb hozzáadott értékű termékek felé való elmozdulás is. Viszont a nyugat-európai és japán piac sokkal kisebb ütemben – kevesebb, mint 3%/év – fejlődik. Habár az európai záróelempiac növekedése lassul, ennek hatása a műanyag kupakok gyártóira korlátozott lesz, mivel folyamatos a hagyományos fémtermékek – és növekvő mértékben a parafa – helyettesítése.

A **Freedonia** tanulmánya szerint, a műanyag kupakok felhasználásának emelkedése részben annak köszönhető, hogy folytatódik az üvegcsomagolások helyettesítése merev vagy flexibilis műanyagokkal és papírdobozokkal olyan alkalmazásokban, mint pl. az üdítőitalok. Ugyanakkor új lehetőségek is felbukkannak a műanyagok számára, itt kulcsterületnek számít a sörök, borok és a melegen tölthető italok kiszerezése.

1. táblázat

A kupakok és záróelemek világpiaca (az összes anyagra), millió dollár

Forgalom/Régiók	Év				Éves növekedés (%)	
	1999	2004	2009	2014	04/99	09/04
Záróelem forgalom (db, mrd)	942	1 134	1 385	1 660	3,8	4,1
Záróelem forgalom	16 910	20 450	25 900	32 100	3,9	4,8
Észak-Amerika	4 700	6 140	8 180	10 430	5,4	5,9
USA	3 710	4 920	6 540	8 220	5,8	5,9
Kanada és Mexikó	990	1 220	1 640	2 210	4,3	6,1
Nyugat-Európa	5 950	6 320	7 310	8 405	1,2	3,0
Ázsia/Csendes-Óceánia (teljes)	4 105	5 245	6 880	8 880	5,0	5,6
Kína	830	1 320	2 020	2 900	9,7	8,9
Japán	1 970	2 130	2 380	2 650	1,6	2,2
Egyéb Ázsia/Csendes-Óceánia	1 305	1 795	2 480	3 330	6,6	6,7
Egyéb területek	2 155	2 745	3 530	4 385	5,0	5,2
Latin-Amerika	945	1 175	1 555	1 965	4,5	5,8
Kelet-Európa	505	680	860	1 065	6,1	4,8
Afrika/Közép-Kelet	705	890	1 115	1 355	4,8	4,6

A műanyag záróelemek európai piacát az angol **AMI Consulting** is felmérte „The market for plastics caps and closures in Western Europe” tanulmányában. Az **AMI** megállapítja, hogy *2004-ben, Európában a gyártott 400 milliárd darab kupak kb. 40%-a készült műanyagból. 2009-re ez az arány Nyugat-Európában elérheti az 50%-ot is, a műanyagok 5,6%/év növekedési üteme és a fémek közel 3%-os évi csökkenése mellett (2. táblázat).*

2. táblázat

Záróelemek gyártása Nyugat-Európában 2004-2009 között, milliárd darab

Anyag	2004	2009	Éves növekedés (%)
Fém	229	200	-2,8
Parafa	10	9	-1,3
Műanyag	158	207	+5,6

Európában a becsült 158 milliárd darab műanyag kupak 66%-át az üdítőital-ipar használta fel 2004-ben. *A standard üdítőitalos kupakszektor – egy- és kétdarabos*

*záróelemek – 6,2%/év ütemmel bővül várhatóan 2009-ig, ugyanakkor a sportitalok és kartondobozok esetében ez a növekedés közel duplája lesz az előbbinek.*

Mialatt a gyártott darabszám növekszik, a záróelemek tömege folyamatosan csökken, így az anyagszükséglet lassabban nő: ez 2009-ig évi 2,9%-ot jelent. Az alapanyagok közül egyre népszerűbb a PE, amely felváltja a PP-t, főleg a papírdobozoknál. *A PE és PP keresletnövekedését évi több mint 4%-ra, illetve 2% körülire várják.*

A vállalati konszolidáció is tovább folytatódik. *Az AMI szerint Nyugat-Európában 465 cég 530 gyártóhelyen gyárt kupakokat. A 25 legnagyobb vállalat a piac majdnem 75%-át lefedi, a maradékon a nagyszámú, de kisméretű szereplő osztozik. Ez utóbbiak közül is az elkövetkező öt évben várhatóan 200 elhagyja ezt a területet.*

Az **EPN (European Plastics News)** „Plastics Caps and Closures” konferenciáján a **Tetra Pak** képviselője kifejtette, hogy elsősorban a gazdag nyugati és a gyorsan fejlődő, de olcsóbb egyéb piacokra fókuszálnak. *A kupakgyártók számára kulcsterület az élelmiszeripar, amely mennyiség tekintetében 5%, értékben pedig 35% részesedéssel bír.* Ezek közül is kiemelkedik az USA-ban gyorsan fejlődő ásványvízszektor, ahol a 38 mm-es kupakok felváltják a standard, 28 mm-es üdítőitalos kupakokat.

Az alapanyagárak emelkedése – ami az EPN szerint 15%/év a standard PP fröccstípusnál – a költségek csökkentésére sarkallja a kupakgyártókat. Sokan keresnek olcsó keleti beszerzési forrásokat, de ez nem mindig sikeres stratégia. A **McBride** háztartásvegyipari és kozmetikai termékgyártó szerint a standard, egydarabos, 28–76 mm átmérőjű kupakok ára Kínában, az európaiakkal összehasonlítva a 30%-kal kevesebbtől a 150%-kal többig terjed.

Nagy probléma a külső forrásokkal, hogy gyakran összekeverik a kínai gyári árakat az európai átvételi árakkal, ugyanis ez utóbbi már mindenfajta járulékos költséget tartalmaz. *Az exotikus forrásokból származó termék csak egyik lehetőség az árak csökkentésére. További lehet a beszállítói hálózat racionalizálása, a tömegcsökkentés és a két darabból álló kupakokról az egy darabosra való áttérés.*

A **McBride** évente 13 millió darab kupakot vásárol. A költségek csökkentésére szállítóbázisának méretét 35%-kal csökkenti 3 év alatt. Új tervezésű kupakokkal pedig jelentős tömegcsökkentést szeretne elérni, ami egyes termékeknél akár 35% is lehet.

Az alapanyagok mechanikai tulajdonságai azonban korlátozhatják a tömegcsökkentést. A szénsavas üdítőknél pedig további problémát okoz a kupakok feszültségkorrózióra való hajlama. Az **Innovene** polietiléngyártó feszültségkorrózió-álló PE-HD típusokat fejlesztett ki kupakokhoz *CAP Superstress* néven. A korábbiakhoz képest ezeknek az anyagoknak háromszor jobb a feszültségkorrózióval szembeni ellenállásuk, mind fröccsöntésnél, mind sajtolásnál jobb a feldolgozhatóságuk, és nem változtak az organoleptikus tulajdonságaik.

Az *Eltex CAP602* típusú, 0,8 MFI értékű PE-HD (sűrűsége 0,953 g/cm<sup>3</sup>) csúsztató adalékkal vagy anélkül kerül forgalomba. A polimer molekulaszervezete olyan, hogy a korábbi 2,0 MFI értékű típusokhoz hasonló fröccsnyomással és ciklusidőkkel dolgozható fel, ugyanakkor feszültségkorróziós tulajdonságai jobbak, így lehetőség van 12%-os tömegcsökkentésre is.

A K'2004 kiállításon mutatták be először a **Foboha Twin Cube** szerszámrendszerét, melyet a **Ferromatik Milacron** is használ fröccsöntő gépeihez. Ez a technológia lehetővé teszi a kétlépcsős fröccsöntést, így számos kiegészítő eljárásra van lehetőség a feldolgozási ciklus alatt, mint pl. utólagos szerszámhűtésre, IML és RFID betétek behelyezésére, komponens szerelésére és vizuális megfigyelésre. Ez a technológia jól alkalmazható nagy mennyiségű, műszakilag igényes termékek – pl. sport- és adagoló-kupakok – gyártására.

A rotációs szerszámozási technológia szintén hatékony útnak tűnik a kupakgyártás termelékenységének növelésére, állítja a **Krauss-Maffei**, számos kétkomponensű záróelem elvének és a *SpinForm* rotációs technológiának a kidolgozója. A *SpinForm* rendszer alkalmas betétes, valamint gázzáró (barrier) kupakok gyártására is.

A kupakbetét-specialista **Darex** új, alternatív csúsztató adalékanyaga telítetlen amidok, nagy molekulatömegű szilikonolajok és viaszok kombinációja, amely nagymértékben kompatibilis az alappolimerrel. A PP-vel és PE-vel végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy mind a kupak kicsavarásakor fellépő deformáció, mind az adalék felületre való kivándorlása csökkent. A csúsztató jellemző koncentrációja PE-ben és PP-ben 1–2%.

*A 89/109/EEC számú direktíva módosítása kupakoknál és azok betéteinél ötféle ftalátalapú lágyító alkalmazását engedélyezi, ezek a BBP, a DEHP, a DBP, a DINP és a DIDP, valamint korlátozza az ESBO (epoxidált szójaolaj) és helyettesítői használatát. Az ESBO megengedett migrációs határértékei 60 mg/kg vagy 10 mg/dm<sup>2</sup>.*

Az olasz **Bormioli Rocco** cég átlátszó és áttetsző csavarmentes műanyag kupakokat gyárt ásványvizes, üdítőitalos és más célú üvegpalackokhoz. Ezek a PP záróelemek a **Milliken ClearTint** színezékeit tartalmazzák, és értéknövelten helyettesítik a területre hagyományosan jellemző alumínium- vagy kismértékben színezett, opak PP kupakokat. Az utóbbiak számos előnnyel rendelkeznek az alumíniummal összehasonlítva. A tömítőbetéhez nincs szükség csúsztatóra vagy más adalékanyagra. Jobban zárnak a külső szagokkal, illatokkal szemben, ami segít megőrizni az üdítő ízét még rossz tárolási körülmények között is. A PP biztonságosabban védi a palack száját a mechanikai behatásoktól, melyek elsősorban szállításkor fordulnak elő. A PP kupakok könnyebben nyithatók, mint az alumínium, ami a jobb ergonómiai tervezésnek, a kupakon elhelyezett barázdáknak köszönhető.

A **Bormioli** sajtolással állítja elő kupakjait. Ezzel a reprodukálható és hatékony gyártási módszerrel kisebbek a karbantartási költségek és egyenletesebb, azonos méretű termékek állíthatók elő.

Összeállította: Dr. Lehoczki László

Smith, C.: Plastics put a lid on. = European Plastics News, 33. k. 1. sz. 2006. p. 16–18.  
Value-added closures. = Plastics Engineering EUROPE, Summer 2005. p. 6.

## Röviden...

A **Zoltek Rt**-nél Nyergesújfalun új üzemcsarnokot adtak át a 20 milliárd forintos kapacitásbővítő beruházás részeként. Két új szénzálgártó gépsort állítottak üzembe és ezeket hamarosan még kettő követi. 2007. végére az évente gyártott szénzál mennyisége elérheti a 7000 tonnát, és ezzel Magyarország a világ szénzálgártásának élvonalába kerül.

Világ gazdaság, 2006. jún. 27. p. 11.

O.S.

## Napenergia hasznosítása műanyagok segítségével

Az 1980-as években az Egyesült Államokban és Dél-Európában már terjedő szilíciumalapú napelemek előállítására és felszerelésére költséges és a hatékonyságuk is alacsony volt; is alacsony a napenergia mindössze 12–15%-át alakították át villamos energiává. *Ma is a szilíciumalapú technológia teszi ki a piac 98%-át, feljövőben van azonban egy új eljárás, a fotovoltos (photovoltaic – PV) termékek iránti kereslet évi 30%-kal nő világméretben.* Megfigyelők az okot a németországi és a japán támogatási rendszereknek és politikai megfontolásoknak tudják be.

Az olajárak emelkedése újra középpontba helyezte a napenergia hasznosításának kérdését, és elindította az új generációs technológia kifejlesztését. *Az új fotovoltos eljárás vékony műanyag lapokba beágyazott apró napelemekből áll, olyan energiatermelő anyagot alkotva, amely rugalmas, olcsó és hatékony.* A **Siemens** olyan technológiát fejlesztett ki, amely a vezető polimereket szén nanocsövekkel ötvözi. A **Konarka Technologies** 2004-ben felvásárolta a **Siemens** kutatórészlegét. A Konarka a fényképezési filmekhez hasonló eljárással állítja elő a műanyag energiasejtet, amivel az előállítás költségeket harmadára csökkenti. A kidolgozott technológiával a gyártást megkezdték, és az újfajta napkollektorok kereskedelmi bevezetése – elsősorban az USA-ban – folyamatban van. Az energiasejt hamarosan elektronikai berendezések (pl. mobiltelefonok, laptopok) tápegységeit fogják megújuló energiával ellátni.

A másik nagy piaci szereplő a **General Electric**. A **GE Energy** műanyag napelemeiben szerves fénykibocsátó diódákat alkalmaz fénykollektorként. A **GE** hatékony, tetőbe integrált napelemes energiarendszerei évek óta nagy népszerűségnek örvendenek. Tekintve, hogy a cégnek komoly műanyaggyártási profilja is van, a speciális műanyagok terén elért fejlesztési eredmények további költségcsökkentési lehetőségekkel kecsegtetnek a napelemes villamos rendszerekben. A **GE** napelemekkel *az átlagos felszereltségű épületek villamos energiaigényének több mint 50%-át lehet biztosítani.*

A hagyományos napkollektorok táján is van újdonság. Két francia cég, a **Méditerranée Industries Solaires** – MIS és a **Saint-Gobain Vetrotex** egy új napkollektort fejlesztett ki, amelyben a fémet üvegszállal erősített PP-vel váltották fel. A **Twintex** üvegszál szövetrel erősített hőformázott PP lemezekkel a napelemek könnyebbek, kisebb helyet foglalnak el, és ezáltal szerelésük is könnyebb. Hatékonyságu-

kat is sikerült növelni, a felmelegíthető folyadék mennyisége megnőtt, mivel az áramlási sebességet lecsökkentették. Az új szabadalmaztatott technológiával a napelemek ára 15%-kal csökkent.

Összeállította: Hadházi Lászlóné

Solar power is back with plastics'help: but did it ever leave? = Modern Plastics, 82. k. 4. sz. 2005. p. 30–32.

Hot new product. = Plastics Engineering Europe, Summer 2005. p. 8.

## **Szoftver a szerszámgyártás és a sorozatgyártás közötti idő lerövidítéséhez**

Ha egy műanyag-feldolgozó új terméket akar gyártani, ahhoz szerszámot kell készíteni. A minőségbiztosítás fontos lépése egy új termék sorozatgyártásának megkezdése előtt az első próbadarabok sokoldalú és gondos bevizsgálása. A gyártó ezekről a vizsgálatokról részletes jegyzőkönyvet készít, amely néha sok oldalból áll, és ezt postán elküldi a megrendelőnek, aki alaposan áttanulmányozza, és ha kielégítőnek találja, hozzájárul a sorozatgyártás megindításához. Gyakran azonban módosításokat kér a szerszámon, amelyeket esetleg újra postán egyeztetnek, ezt ismételt próbagyártás, bevizsgálás, egyeztetés követi, ami rendkívül időigényes.

A szerszámgyártással és automatizálással foglalkozó Söhner csoporthoz tartozó **Walter Söhner GmbH** kifejlesztett egy szoftvert, amellyel a próbadarab ellenőrzésének leírt folyamata erősen lerövidíthető.

Az *iqs-EMPB* nevű szoftver a Baden-badeni **iq's Software GmbH CAQ-szoftverjének modulja** az első próbadarabok vizsgálati eredményeinek gyors megjelenítésére és értékelésére. A *CAQ-programot* olyan világcégek alkalmazzák gyártásuk racionalizálásában és automatizálásában, mint a **Bosch**, a **Porsche** és a **Siemens**. A CAQ-programnak van vizsgálat- és ellenőrzés-tervező, gyártásközi vizsgálati és reklamációkezelési modulja is.

Az új modul nem csak a kommunikáció idejét rövidíti meg és teszi egyszerűbbé, hanem kizárja az eredmények átmásolásakor néha óhatatlanul elkövetett hibát is. A jegyzőkönyv ugyanis automatikusan készül el, mindenkor a megrendelő által kívánt formában, és egy e-mail mellékletként küldik el. Ilyen módon valamennyi illetékes személy bármikor előhívhatja és megnézheti. Az esetleges rajzmelléletek a képernyőn élesebbek, mintha kinyomtatták volna őket. A kérdésekre pillanatok alatt megjöhethet a válasz; a felmerülő problémák nagyon rövid idő alatt megvitathatók. A jóváhagyás elektronikus aláírással azonnal megszülethet.

Az *iqs-szoftver* az elektronikus jegyzőkönyvet elkészülte után azonnal ellenőrzi, összehasonlítja az előírt értékeket (amelyek a rajzról automatikusan kerülnek be a jegyzőkönyvbe) a mértékkel, az eltérő értékeket külön csoportba foglalja. Ellenőrzi, hogy nem hiányosak-e az adatok.

Az elektronikus jegyzőkönyv valamennyi változata adatbankba kerül, ahol pontosan nyomon követhetők az esetleges változtatások. Nem kell dossziékban papírokat keresni, esetleg elkallódott vagy elkeveredett oldalak után kutatni.

*A Söhner csoporton belül az új szoftver bevált.* Alkalmazásával megvalósult a hiánytalan dokumentálás, automatikussá vált a jegyzőkönyvírás, töredékére csökkent az ügyfelekkel való egyeztetés időtartama.

Plastverarbeiter, 56. k. 10. sz. 2005. p. 158, 160.

P. K.-né