

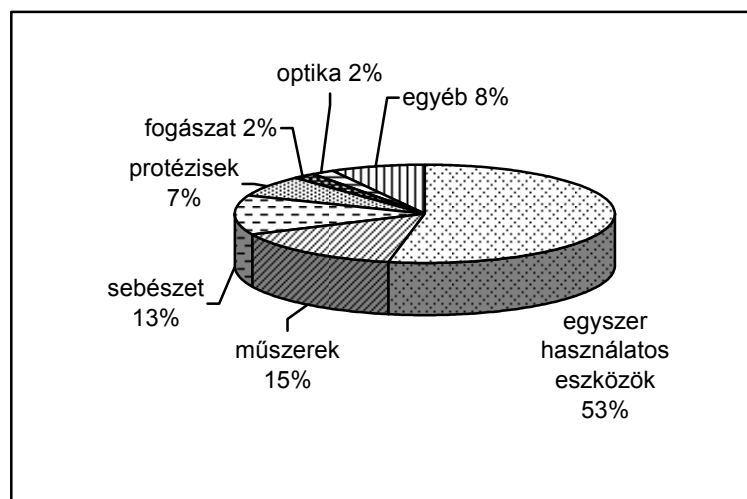
A műanyagok gyógyászati alkalmazásának irányai

A műanyagok alkalmazási területei között a gyógyászati, orvostechnikai alkalmazás viszonylag kis mennyiséget, de nagy értéket képvisel. A magas műszaki követelmények ellenére számos műanyag-feldolgozó cég próbálkozik sikereket elérni ezen a piacon, amelynek nagysága folyamatosan nő.

Tárgyszavak: gyógyászat; polikarbonát; piaci adatok; innováció; konferencia; ABS; tömegműanyagok.

A műanyagtermékek alkalmazása a gyógyászatban világszerte nő

Világszerte évente több mint 3 millió tonna műanyagot fordítanak orvosi alkalmazásokra. *A teljes mennyiségből 57%-ot termékek vagy alkatrészek formájában, 47%-ot csomagolóanyagként használnak fel.* Anyagfelhasználás tekintetében a tömegműanyagoknak van a legnagyobb jelentősége, különösen az orvosi eszközök és a gyógyszerek csomagolásában, hiszen az összes csomagolás 83%-a a tömegműanyagok (PE, PP, PVC, PS) valamelyikéből készül. Az alkalmazási területek szerinti megoszlás látható az 1. ábrán.



1. ábra. Műanyagok alkalmazási területei a gyógyászatban

A gyógyászatban ígéretes piaci lehetőségek rejlenek a műanyagok számára. *E területen a felhasználás évente átlagosan 5%-kal emelkedik.* Az irányzat tartósságát erősítik a demográfiai változások és a műszaki fejlesztés eredményei. A világ népessége nő, javulnak a gazdasági mutatók, különösen a fejlett országokban nő az időskorúak aránya, márpedig ennek függvényében nő az igény a gyógyászati szolgáltatások iránt is.

Jelenleg a gyógyászati célokra világszerte felhasznált műanyag gyártmányok értéke 184 milliárd EUR-ra tehető, ebből az USA részesedése 79 milliárd EUR-t, Európáé 55 milliárd, Japáné 20 milliárd EUR-t tesz ki. Európában a legnagyobb piac Németország (19 milliárd EUR), utána Franciaország (9 milliárd EUR), Olaszország és Nagy-Britannia (6–6 milliárd EUR) következik.

Az USA-ban 2003-ban 8,2%-kal, 2004-ben valamivel lassabban, 7,9%-kal nőtt a gyógyászati célú műanyag-felhasználás, a mérsékeltebb ütemű növekedés oka, hogy a biztosítópénztárak és a betegek nagyobb arányban támogatták, illetve fogyasztották a generikus készítményeket.

Németországban 2005-ben 115 ezer tonna műanyagot használtak fel gyógyászati célokra, ezen belül a polikarbonát részesedése 75 ezer tonna volt.

Az általában megfigyelhető, a gyógyászati célú termékek növekedését jelző irányzatokkal szemben Svédországban és Hollandiában csökkent a felhasználás, mivel takarékos egészségügyi programokat valósítottak meg.

A műszaki fejlesztés irányzatai

A kedvező üzleti kilátások számos vállalkozást vonzanak erre a területre, amely azonban szigorú követelményeket támaszt a gyártási körülményekkel, az alkalmazott anyagokkal és az előállított termékek műszaki jellemzőivel szemben. A gyártmányfejlesztés szigorú együttműködést igényel a gyártók és a felhasználók között.

A műanyagok gyógyászati felhasználásának legfőbb irányzatairól a 2006 áprilisában Friedrichshafenben megrendezett „*Kunststoffe in der Medizintechnik*” elnevezésű rendezvényen kutatóhelyek és vállalatok szakemberei számoltak be:

- új anyagokról, és anyagkombinációkról, amelyeket kifejezetten a gyógyászatban felmerülő követelmények ismeretében fejlesztettek ki,
- a plazmatechnológia alkalmazásának lehetőségeiről,
- a fröccsöntő gépek és környezetük műszaki és egyéb feltételeinek műszaki jellemzőiről,
- a gyorsan feldolgozható fotopolimerekről, továbbá
- a többféle feldolgozóeljárás kombinált alkalmazásának lehetőségeiről.

Példa erre a **Roche Diagnostic GmbH**, a **Weidmann Plastics Technology AG** és a **Wilden AG** együttműködése eredményeképpen kifejlesztett *Accu-Check Multiclix* elnevezésű gyártmánya. *A műszer alkalmazásával a cukorbetegek maguk mérhetik a cukorszintjük értékét.*

A **Beta-Gamma-Service GmbH** képviselője a gyógyászati célokat szolgáló termékeket sugárzással térhálósítja és egyidejűleg sterilizálja, amivel minőségjavítást

érnek el. Jelenleg a csípő- és térdprotézisokat kizárólag ultranagy molekulatömegű polietilénből gyártják. Sugárzásos térhálósítással sűrűlódási jellemzői lényegesen javíthatók, és ennek révén felhasználási ideje megnő. Ebben az esetben elektronsugarakkal térhálósítanak, amelyek egyidejűleg a mikroorganizmusokat is elpusztítják, és ezzel az implantátumokat sterilizálják.

Hasonló elven alapul a csatlakozóvezetékekkel kialakított infúziós zacskók elektronikus besugárzása. Az EVA vezetékkel gyártott zacskók oly mértékben hőállókká válnak, hogy megtöltésük után forró gőzzel sterilizálhatók.

A svájci **Degradable Solutions AG** képviselője a biológiai folyamatok hatására bomló implantátumokról (protézisekről) tartott előadásában kifejtette, hogy ezeket több évtized óta alkalmazzák a gyógyászatban. A fejlesztés a lebomló varratok alkalmazásával indult, amelyeket szintetikus úton előállított polilaktidokból és poliglikolidénekből gyártottak. A fejlesztések eredményeképpen azonos anyagokból kiindulva állítottak elő lemezeket és kötőelemeket szövetimplantátumok rögzítésére. Ezek azonban degradációjuk során nem bizonyultak kompatibilisnek és klinikai problémákat okoztak. A közelmúltban végül sikerült olyan lebomló anyagokat kifejleszteni, melyek várhatóan megoldják a korábbi gondokat.

A műanyaggyártók napról napra új, kifejezetten gyógyászati célokra kifejlesztett műanyagokkal jelennek meg. A **BASF** például ABS választékát a *Terluran HD 15* jelű típussal bővítette. A japán **Zeon** bevezette *Zeonex 690R* nem metallocén alapú cikloolefin polimerét (COP), amely versenyt támaszthat az üveggel, az akrilátokkal, a polikarbonáttal, továbbá a ciklikus olefinkopolimerekkel (COC) szemben az előre töltött fecskendők, fiolák, palackok, a gyógyszeresomagoló anyagok, vérelemző tálcácskák piacán. Az új termék nagyon átlátszó, nedvességnek ellenálló, vegyszerálló, tiszta, könnyen feldolgozható.

Szakértők szerint *a tömegműanyagok, különösen az egyszer használatos gyógyászati eszközök piacán továbbra is őrzik pozícióikat.* Az összes egyszer használatos eszköz egyharmada ma már műanyag, és piaci részesedésük folyamatosan nő. Erősödik a műszaki műanyagok térhódítása is, egyre nagyobb mértékben váltják ki a fémeket, az üveget és a kerámiát. A cég egyszer felhasználható gyógyászati termékeket gyárt, pl. fecskendőket, katétereket és vezetékeket, inhaláló készülékeket, továbbá műtéti és laboratóriumban használatos gyártmányokat.

A német **Philips Medizin Systeme**, költségcsökkentés céljából, de gyártmányainak minőségi paramétereit szem előtt tartva, a **Bayer MaterialScience Bayblend FR3010** jelű, égésgátló adalékkal is ellátott PC/ABS keverékét választotta a szív működést ellenőrző műszer gyártásához. Ez a műanyag ellenálló a tisztító és fertőtlenítő folyadékokkal szemben, a műszer hosszú élettartama alatt várhatóan nem lépnek fel belső feszültség okozta repedések, törések, és nem változik színe.

A műszaki műanyagok jelentősége a funkcionális orvosi eszközök, berendezések előállításánál jelentkezik, mint például a sebészeti eszközök, steril tartályok. Európában megfigyelhető az az irányzat, hogy növekszik a sterilizálható, többször felhasználható sebészeti eszközök iránti igény, ami a műszaki műanyagok felhasználásának nö-

vekedését vetíti előre. A testbe építhető implantátumok egyre inkább PEEK-ből készülnek, amelyek biokompatibilisek az ISO 10993 szabvány szerint.

Az orvostechikában a műanyag-feldolgozás és a hozzá kapcsolódó utóműveletek újdonságai gyorsan alkalmazást nyernek. Erre példa az 1995 óta sorozatban gyártott MID (Molded Interconnect Devices) részegységek alkalmazása a mikroadagoló rendszerekben és intrakardiális pumpákban, amelyeket 2001-ben vezettek be. A lézeres megmunkálás és a lézerhegesztés ugyancsak kiemelt jelentőségű az orvostechikában.

Változik az ágazat szerkezete és jövedelmezősége

Az USA-ban a jelentős gyógyászati eszközöket gyártó vállalatok *növekvő mértékben támaszkodnak beszállítókra*, melyek részesedése a termékek összes költségében a jelenlegi 40%-ról 2011-ig várhatóan 60%-főlé emelkedik. A beszállító vállalatok kedvezően ítélik meg az ágazat jövőjét, és ezért ezen a területen viszonylag könnyű a finanszírozás feltételeit megteremteni. Az ágazatban gyakoriak a felvásárlások és az egyesülések.

A gyógyászati célú termékek anyagköltségének hányada a termék teljes árában általában lényegesen kisebb, mint az a műanyagból gyártott egyéb termékek esetében. A helyzet azonban változik, a költségérzékenység egyre élesebben nyilvánul meg.

A gyógyászatban használatos termékek piaca azonban továbbra is vonzó. Ösztönzi a felhasználást, hogy a világ számos térségben nő az időskorú népesség aránya és ez önmagában is növeli a keresletet, amelyet tovább növel, hogy a korábban kórházakban, illetve orvos nyújtotta szolgáltatások nagy részét a betegek, illetve gondozóik otthon látják el. *Számos nagy műanyag-feldolgozó vállalat törekszik e piacon részesedést szerezni, és még több kis cég keresi itt a kibontakozás lehetőségeit.* Sikereket csak szívós munkával, makacs ragaszkodással lehet elérni. Például a német **Balda** fröccsöntő cég 2002-ben határozta el, hogy belép a gyógyászati eszközök gyártásának piacára. A korábban a mobiltelefon gyártásban szerzett tapasztalatokat jól hasznosította az inhalátorok és egyéb eszközök fröccsöntésében.

Számos más területen sikereket elérő vállalkozó már az első akadályok után kénytelen belátni, hogy a gyógyászati eszközöket gyártó piac nem olyan nagy, nem olyan könnyen meghódítható, nem olyan nyereséges, mint gondolták.

A fejlesztők figyelme Kína felé fordul

A nagy lehetőségek Kínában kínálóznak. A **Raincross Group** befektetési cég gyógyászati eszközöket gyártó vállalkozások pénzügyi hátterének biztosítása érdekében tevékenykedik. Kínában ez a piaci szegmens napjaikban válik jelentőssé, forgalmának értéke 2000–2005 között 780 millió USD-ről 3,5 milliárd USD-re nőtt. A piaci lehetőségek hátterében nem csak a 1,3 milliárd lakos igényei jelennek meg, hanem az a tény is, hogy a gyógyászati eszközök 30%-a elavult, 40-50 éves. Az ágazat fejlődésének egyik legnagyobb akadálya az infrastruktúra alacsony színvonala és szűk keresztmetszete.

Az importszabályok miatt a piaci lehetőségeket kereső vállalatok számára, legyenek azok kicsik vagy nagyok, egyformán tanácsolható, hogy belföldi termelésre alapozzák tevékenységüket. A belföldi gyártás megkönnyíti az értékesítési hálózat kiépítését és működtetését is. A Külföldi Befektetési Vállalkozások (Foreign Investment Enterprises) minden Kínában gyártott terméket értékesíthetnek, üzlethálózatot építhetnek ki, és egyéb módon is elősegíthetik kereskedelmi és pénzügyi tevékenységüket.

Összeállította: Dr. Szabó Ferenc

Kunststoffe in der Medizintechnik – Ein Markt mit viel Wachstumspotenzial. = GAK, 59. k. 7. sz. 2006. p. 416–417.

Colvin, R.: Cost squeeze puts demands on processing, polymers. = Modern Plastics, 83. k. 5. sz. 2006. p. 32–34.

Defosse, M.: Processors – more of them each day, it seems – like medical. = Modern Plastics, 83. k. 5. sz. 2006. p. 35–36.

Defosse, M.: Medical in the Far East? Think Wild West. = Modern Plastics, 83. k. 5. sz. 2006. p. 36–38.

Don't discard the disposables market. = Modern Plastics, 83. k. 5. sz. 2006. p. 38.

Kunststoff Trends, 2003. szept. p. 34.

Röviden...

Kompaundfejlesztés egy osztrák műanyag-feldolgozónál

Az osztrák fröccsöntő cég, a **Poloplast** bővítette kompaudáló kapacitását és két új PP kompaudot fejlesztett ki a *leobeni egyetemmel együttműködésben*. A *Polo-Fin MP* nevű, mikroporózus PP keverék jellemzője a nagyfokú vízgőzáteresztő képesség, amely a higiéniaiban és az építőiparban használt szűrőrendszerekben érdekes alkalmazásokat tesz lehetővé. 50–70%, igen nagy fajlagos felületű ásványi töltőanyag bekeverésével sikerült 10–15 kg/m²/24h (38 °C, 90% relatív nedvességtartalom) vízgőzáteresztő képességű PP kompaudot előállítani a higiéniai alkalmazásokhoz és 10 kg/m²/24h (23 °C, 85% relatív nedvességtartalom) érték felett az építőipar számára.

A másik új kompaund a *Polo-Blend*, inkább egy PP alapú keverékcsalád, amelynek egy-egy típusa akár kilenc összetevőt is tartalmazhat. A *PBO* jelzésű keverék tartós rugalmassági modulusa háromszor nagyobb (1200 N/mm²), mint a standard PP blokk-kopolimeré (400 N/mm²). A terhelés alatti behajlás hőmérséklete a B-módszer szerint 157 °C, a normál PP 80–120 °C értékével szemben. A keverék hornyolt próbatesten mért ütőhajlító szilárdsága viszont sokkal alacsonyabb, csak 6 kJ/m², a standard PP-é elérheti a 34 kJ/m²-t. Az új keverékekkel a tömegműanyagok és a műszaki műanyagok közötti piaci rést kívánják megcélolni, amit az áruk is kifejez.

European Plastics News, 33. k. 4. sz. 2006. p. 28.

O. S.