

## Műanyag hulladékok sorsa Németországban

Németország az Európai Unió országai között élenjár a műanyag hulladékok hasznosításában. Néhány éve még hangos viták zajlottak a hulladékok begyűjtése, a betéti díjak körül, mára azonban a német műanyagipar komoly eredményeket tud felmutatni a hulladékok újrafeldolgozása és hasznosítása terén.

*Tárgyszavak: műanyag hulladék; Németország; környezetvédelem; törvényi szabályozás.*

A műanyag hulladékok kezelésének, illetve hasznosításának kérdése Németországban a múlt század utolsó évtizedének elején vált olyan problémává, amely felkeltette a politika szereplőinek érdeklődését, illetve ezt követően nyilvánvalóvá vált, hogy a jelentkező gondok megoldása politikai eszközök alkalmazását is igényli. Először a háztartási hulladékban előforduló műanyagok, majd a használt autók és az elektromos berendezések műanyag alkatrészeinek hasznosításáról születtek jogszabályok, melyek előírják a hulladékok gyűjtésének és kezelésének módozatait. A törvényi rendelkezések nyomán gyakorlatilag új gazdasági ágazat született, különös tekintettel azokra az előírásokra, melyek meghatározzák, milyen arányban kell a hulladékokat újra hasznosítani.

## Műanyaggyártás, -feldolgozás és -felhasználás Németországban

A **Consulting** piackutató és tanácsadó cég 2005-ben ötödik alkalommal készített tanulmányt „Műanyaggyártás, -feldolgozás és -hasznosítás Németországban” címmel. A tanulmány egyik, valószínűleg legfontosabb mondanivalója, hogy a *hasznosítás folyamatát kiterjeszti a műanyag hulladékok végső sorsának elemzésére is*. A szerzők erre külön is felhívják a figyelmet. Szándékaik szerint munkájuk modellértékű lehet, segítséget nyújtva az Európai Unió országaiban a hulladékgazdálkodással foglalkozó szervezetek és szakértők munkájához, azzal a hátsó gondolattal számolva, hogy a műanyagokra vonatkozó módszerek alkalmazhatók más ágazatok e téren felmerülő gondjainak és feladatainak átvilágítására is.

A tanácsadó cég tíz éven keresztül gyűjtött, hiteles adatokra támaszkodva juttatta kifejezésre a német műanyagipar azon törekvését, mely megalapozhatja az ágazat tevékenységével összefüggő ökonómiai és ökológiai kérdések elemzését, és optimális választ adhat a környezet védelme érdekében.

Németországban 2005-ben 18 millió tonna műanyagot állítottak elő, 7,1%-kal többet, mint 2003-ban. Számításon kívül hagyva a ragasztók, lakkok, kötőanyagok szálak és poliuretánok előállítására hasznosított anyaghányadot, továbbá mérlegelve a külkereskedelmi forgalom egyenlegét, valamint a raktárkészletek változásának hatásait és a nem szerkezeti anyagként történő hasznosítást, a német műanyag feldolgozóipar 2005-ben 11,2 millió tonna műanyag gyártmányt állított elő. A gyártmányok egy részét exportálták, és hasonló termékek importjára is sor került. A külkereskedelmi forgalom egyenlege 1,95 millió tonna kiviteli többletet mutatott. Mindezeket figyelembe véve az ágazat termékeinek belföldi piacokon felhasznált mennyisége 9,25 millió tonnát tett ki (1. táblázat).

1. táblázat

Németország műanyag-feldolgozó ágazatának termelése, külkereskedelmi forgalma és belföldi értékesítése 2005-ben

Alkalmazási terület	Termelés	Export-Import	Felhasználás
	millió tonna		
Csomagolás	3,70	1,23	2,47
Építőipar	2,82	0,36	2,46
Járműipar	1,00	0,36	0,64
E/E ipar *	0,80	0,06	0,74
Háztartási cikkek	0,34	-0,13	0,46
Bútoripar	0,50	-0,07	0,57
Mezőgazdaság	0,28	-0,02	0,30
Gyógyászat	0,17	0,04	0,13
Egyéb célú gyártmányok	1,60	0,12	1,48
<b>Összesen</b>	<b>11,20</b>	<b>1,95</b>	<b>9,25</b>

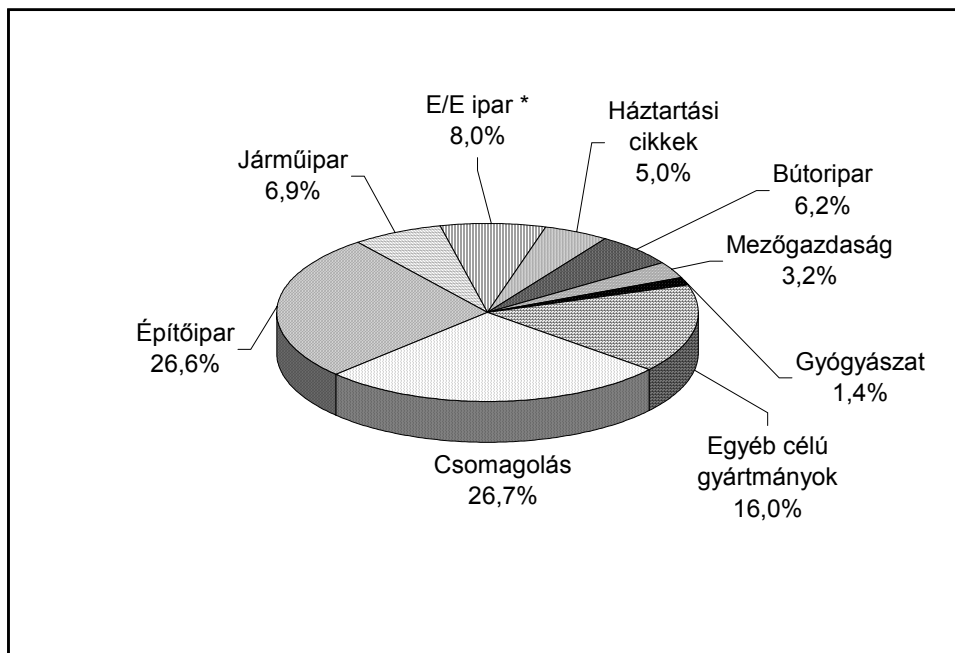
\* Elektromos és elektronikai ipar.

Az ágazat termelésének 33%-a, 3,7 millió tonna, csomagolási célú gyártmány volt, melynek külkereskedelmi forgalmában 33%-os exporttöbblet mutatkozott, a termékcsoport felhasználása így 2,47 millió tonnát tett ki.

A gyártmányok 25,2%-a, 2,82 millió tonna, építőipari célú gyártmány volt, a 12,5%-os exporttöbblet miatt a felhasználáson belül részaránya 26,6% volt.

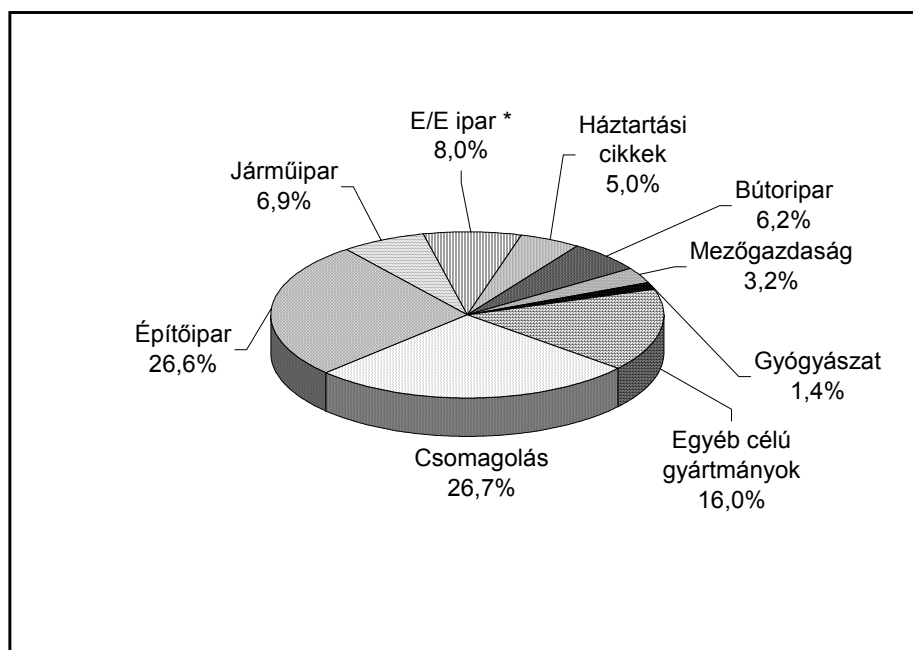
A többi piac részesedése 10 % alatt maradt. Jelentős exporttöbblet mutatkozott a járműalkatrészek és a gyógyászati célú termékek piacán, és importtöbblet jelentkezett a háztartási cikkek, a bútorok és a mezőgazdaság céljait szolgáló gyártmányok forgalmában.

A termelés és a felhasználás megoszlásáról az 1. és 2. ábra tájékoztat, a két jelenség viszonyát a 3. ábra világítja meg.



\* elektromos és elektronikai ipar

1. ábra A műanyag-feldolgozó iparág termelésének megoszlása a gyártmányok felhasználási területei között

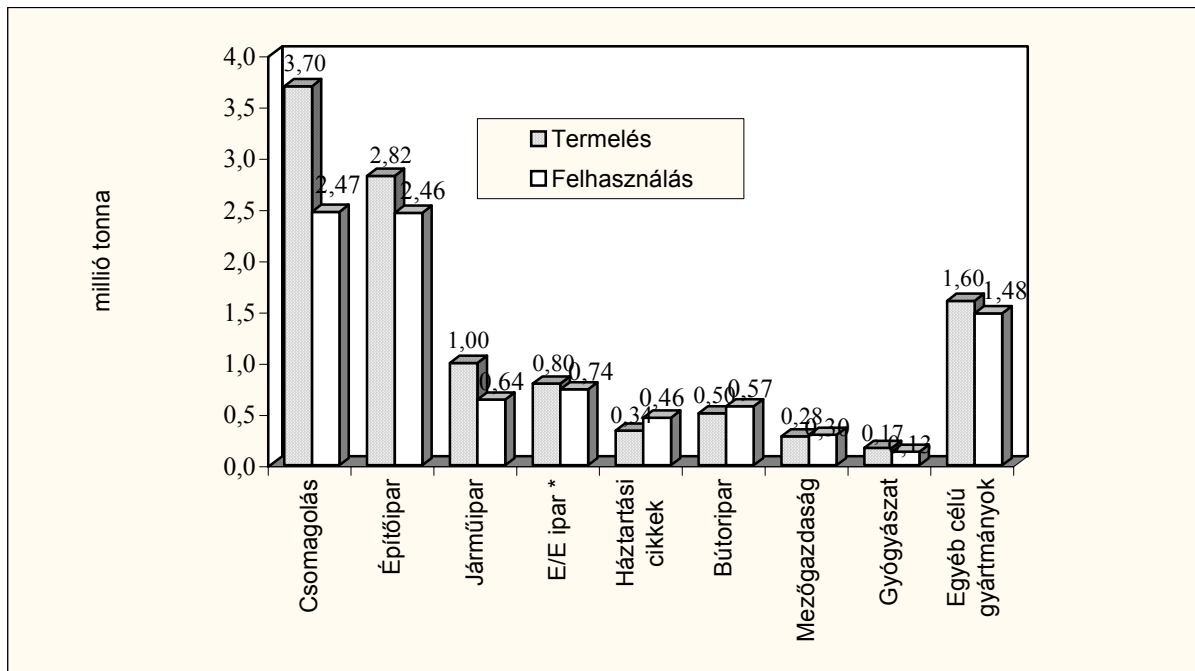


\* elektromos és elektronikai ipar

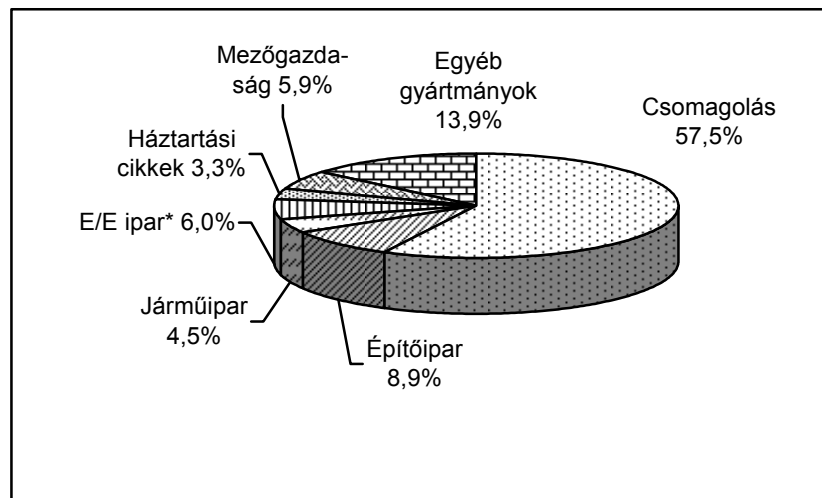
2. ábra Németország tényleges műanyag-felhasználása

### Műanyag hulladék keletkezése és sorsa Németországban 2005-ben

A feldolgozás során közel 1 millió tonna, a felhasználást követően 3,45 millió tonna hulladékot gyűjtöttek össze, melynek túlnyomó hányada eredetileg csomagolási célú termék volt (4. ábra).



3. ábra Műanyagokból előállított termékek gyártása és felhasználása



\* elektromos és elektronikai ipar

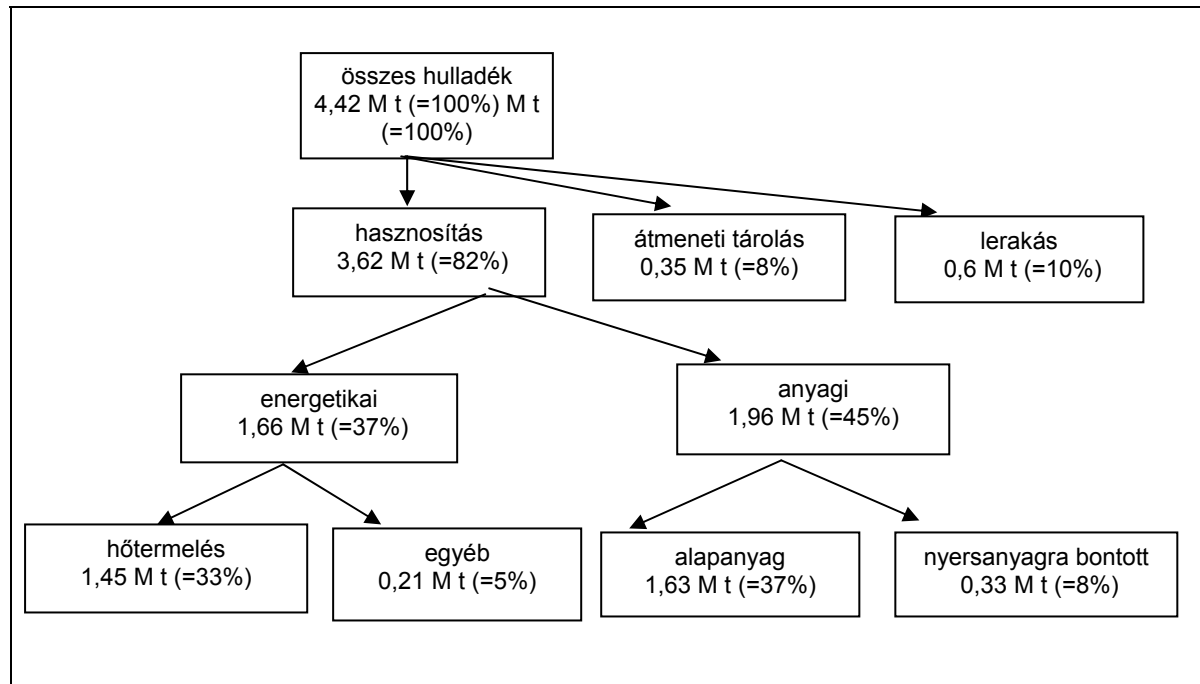
4. ábra Az összegyűjtött hulladékok megoszlása a termékek eredeti funkciójuk szerint

A gyártás és feldolgozás során jelentkező műanyag hulladék 97%-át, az ipari végfelhasználóknál adódókat 74%-át, a háztartásokból kikerülőket 79%-át, az összesen 4,25 millió tonna hulladék 82%-át újrahasznosították, 37%-át energetikai célokra alkalmazták, 45%-át újra feldolgozták, ennek túlnyomó hányadát szerkezeti anyagként

(másodnyersanyag formájában) hasznosították, illetve kisebb részükből vegyipari alapanyagot állítottak elő.

Ezen túlmenően a hulladék 10%-át, 0,46 millió tonnát lerakták. Az összes műanyag hulladék 8%-át, 0,35 millió tonnát, átmeneti tárolóban helyeztek el. Ennek magyarázata, hogy 2005. június 1. után hulladékot szeméttelpeken tilos előválogatás nélkül elhelyezni, viszont a mechanikai, illetve a biológiai hulladékhasznosító berendezések kapacitása jelenleg nem kielégítő.

A hulladékok hasznosításának módozatairól, illetve végső sorsáról az 5. ábra ad tájékoztatást.

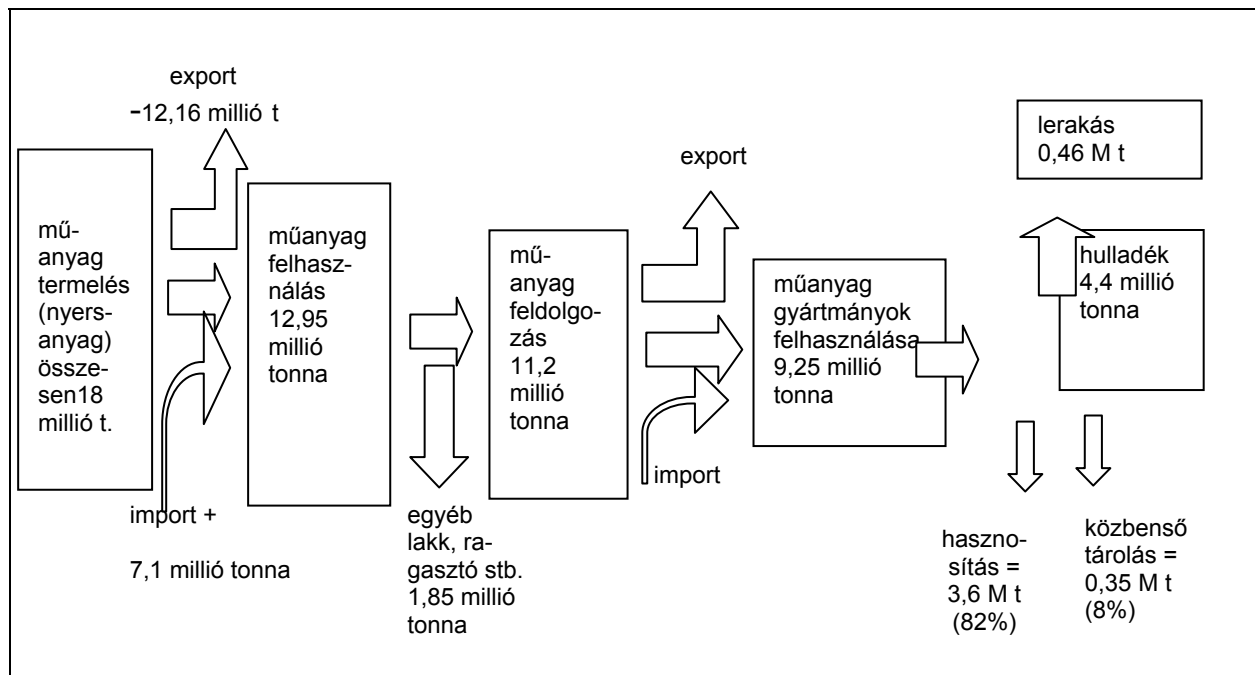


5. ábra Műanyag hulladékok hasznosítása Németországban, 2005-ben  
(M t: millió tonna)

A műanyagok termelésétől hulladékká válásáig, illetve újrahasznosításáig megfigyelt teljes folyamatot a 6. ábra foglalja össze.

### A műanyag hulladékok hasznosításának távlatai

A hulladékhasznosítás mértékének alakulását egyrészt a környezet védelmét szolgáló jogszabályok, másrészt gazdasági megfontolások határozhatják meg. A használt autókban fellelhető hulladékok kezelésére vonatkozó jogszabályok már 2015-ig tartalmaznak követelményeket. A energiahordozók drágulása pedig az újrahasznosítás gazdaságosságának feltételeit módosítják.



6. ábra A műanyagok termelése, feldolgozása, felhasználása és a keletkező hulladékok végső sorsa Németországban, 2005-ben

### Települési hulladékok

A települési hulladékok jövőbeni sorsáról a már említett rendelet előírásainak teljesítése nyomán várható alapvető változás. Ma még nem teljes mértékben jelezhető előre, hogy az előválogatás eredményeképpen kialakuló frakciók további sorsa hogyan alakul. A hulladékhasznosító vállalatok mindenesetre abban bíznak, hogy egyre több és egyre inkább azonos műszaki jellemzőkkel azonosítható, könnyebben feldolgozható „alapanyaghoz” jutnak. A előválogatás mértékét erősen befolyásolhatja, hogy a különböző frakciókat milyen mértékben lehet energetikai célokra hasznosítani, mivel ezt az utóbbi állásfoglalások az újrafeldolgozással azonos értékű újrahasznosításnak fogadják el.

További kérdés, hogy az újrahasznosító eljárások és berendezések műszaki színvonalának fejlesztése milyen új távlatokat nyit meg, pl. a kémiai újrahasznosítás feltételeinek javítása révén.

### A használt autók anyagának újrahasznosítása

Németországban a használt autók anyagának újrahasznosítását az Európai Unió irányelveire támaszkodó rendelet, az „Altautoverordnung” szabályozza 2007 január elsejétől, amely szerint a használaton kívül helyezett járműveket költségmentesen át kell venni, és egy korábbi rendelet értelmében a fellehető anyagok legalább 85%-át

hasznosítani, illetve 80%-át újra fel kell dolgozni. 2015-től ez az arány 95%-ra, illetve 85%-ra módosul.

A személygépkocsik tömegének jelenleg mintegy 10-15%-a, járművenként 100-200 kg műanyag, és ez az arány a jövőben várhatóan tovább emelkedik. A műanyag alkatrészek kiszerezésével újrafeldolgozásra kellőképpen megfelelő másodnyersanyag nyerhető, azonban ez a megoldás nagyon gazdaságtalan. A gyakorlatban a járműveket nagy berendezésekben felaprítják, és a különböző anyagokat szétválogatják. A műanyagok könnyű frakcióként jelennek meg, melyek egy részét másodnyersanyaggá alakítják, további hányadát cementművekben és nagykohókban (másod) tüzelőanyagként hasznosítják.

### *A lakosság elhasznált elektromos/elektronikai berendezéseinek újrahasznosítása*

Az elektromos és elektronikus berendezések, kis és nagy háztartási gépek (konyhafelszerelések, mosógépek, hűtőgépek stb.), szórakoztató és híradástechnikai gyártmányok, játékok és szabadidőcikkek, sportszerek stb. anyagának jelentős, gyártmánycsoportonként eltérő mértékben meghatározott hányadát (50–80%-át) használatukat követően újra kell hasznosítani. A cél, kötelező költségmentes visszavétel eredményeképpen, *lakosonként 4 kg műanyag hulladék összegyűjtése, válogatása és visszaforgatása*. Németországban a begyűjtőhálózatot kialakították és 2006-ban 67 ezer tonna műanyag hulladékból állítottak elő másodnyersanyagot, illetve 75 ezer tonnát energetikai célokra hasznosítottak.

Összeállította: dr. Szabó Ferenc

Simon, C-J.: Consulting-Studie 2005. Stabile und hohe Verwertung bestätigt. = Kunststoffe, 97. k. 2. sz. 2007. p. 30–33.

Wodke, T.: Im Spannungsfeld der Bürokratie: Das Recycling in Deutschland. = Kunststoffe, 96. k. 10. sz. 2006. p. 158–162.

## **Röviden...**

### **A következő 50 év húzóerői**

#### *Poliuretánok a „jövő otthonában”*

A bejárati ajtóktól a tetőszigetelésig a PUR alkalmazási területei tovább bővülnek az építőiparban. A PUR bejárati ajtóknak *kiváló a hőszigetelő* képességük, nagyobb az ütésállóságuk, a szilárdságuk, a mérettartóságuk, mint a hagyományos ajtóké, és még esztétikusabbak is.

A PUR kompozitokból RIM öntéssel készülő fautánzatú burkolóelemek, járólappok (deszkák) és kerti bútorok esztétikusak, nem korhadnak, rovarállóak és a méretállóságuk jobb, mint a fatermékéké. Új alkalmazások megjelenése is várható.

Plastics Technology, 51. k. 12. sz. 2005. p. 55.

O. S.