FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2002. március 22-23.

A MŰANYAG HULLADÉKOK ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK HELYZETE MAGYARORSZÁGON

Csukat Gabriella, Dr Rác Ilona

Waste-production is an unavoidable, natural consequence of industrialized economies. Getting rid of waste (storage, elimination) has always been a tough problem. The main burden has been on the producer of the waste, but with increasing quantities and with increasing hazards waste accumulation led to conflicts in both the natural and social environment. A need to solve these conflicts makes necessary to declare the norms of behaviour related to waste handling, to develop a sustainable waste management system, to set international principles and priorities as well as to define the legal and technical regulation system in this field.

Within an overall waste management system the strategy of handling plastic waste is of paramount importance. The energy of plastics can be utilized in many ways. The ratio of applied special utilization forms must be selected according to the special ecological, economic, market, and other social factors.

There is no „only, beatific solution” the optimal solutions (which is different for the different regions, and change in time according to the technical and economic development) should be chosen taking into consideration all the local factors (i.e. consumption practice, population density, investment possibilities, etc).

1. A műanyagok jelentősége

A világ és Magyarország műanyagipara gyorsan fejlődik, a növekedés üteme megközelíti a GDP növekedésének kétszeresét. A világon 2000-ben kb. 180 millió tonna, Magyarországon 680 ezer tonna műanyagot használtak fel. Ez annak köszönhető, hogy sok, egymástól nagyon különböző alkalmazási területen a támasztott műszaki és esztétikai igények összességét kedvező költségszinten képesek kielégíteni, ezáltal hozzájárulnak az emberiség fenntartható fejlődéséhez.

2. A műanyagok szerepe a hulladékgazdálkodásban

A termékek élettartama és a felhasználás jellege következtében a műanyag termékek kb. 40 %-a „egyszer használatos”, azaz használat utáni hulladékaik a gyártás évében megjelennek a hulladékáramban. A nagyobb hányad, kb. 60 % tartós (3-tól 50 évig terjedő élettartamú) termék, ezért hulladékaik csak a termékek elhasználódása után jelentkeznak.

A használat utáni műanyag hulladékokról hitelt érdemlő statisztikai adatok még nincsenek. Ezért a hazai gyártás és az export-import forgalom, valamint a termékek várható élettartama alapján lehet megbízható becsléseket készíteni a hulladékok mennyisége tekintetében, illetve a hulladékgazdálkodó cégek tapasztalatait felhasználva becsülhető a műanyag hulladék fajták szerinti megoszlása.

A műanyag hulladékokat a keletkezés körülményei szerint 3 csoportba célszerű sorolni:

2.1. Gyártásközi hulladékok - a műanyag termékek gyártása során, a feldolgozási technológia jellegének megfelelően keletkeznek. Ezek tiszták, és ismert összetételűek, újrafeldolgozásuk általában az adott vállalatban belül, de mindenképpen az iparágban belül megoldódik, meg sem jelennek a hulladékáramban.

2.2. Ipari-szállítási hulladékok - jellegüket tekintve szállítási és gyűjtő csomagolások, és zömében a nagykereskedelemben, áruházláncoknál és az iparvállalatoknál keletkeznek. Az összes felhasznált műanyag csomagolóeszköz kb. egyharmada ebbe a kategóriába sorolható. A hulladékgazdálkodó cégek tapasztalatai alapján az ipari szállítási hulladék zömét (50% térfogatszázalék) a PE (polietilén) termékek (fóliák) teszik ki, 10% fölötti arányban jelennek meg a hulladékokban a PP (polipropilén) és a PS (polisztirol) termékek.

2.3. Lakossági kommunális hulladékokban - megjelenő műanyag begyűjtése és hasznosítása jelenti műszakilag és gazdaságilag a legnehezebb problémát, mivel szétszórtnak és szennyezettnek jelennek meg, összetételük is vegyes (sokféle műanyagot tartalmaznak). A hulladékgazdálkodó cégek tapasztalatai szerint a lakossági hulladék áramon belül magas térfogatszázalékban (55%) jelenik meg a PET (polietilén tereftalát) palackjelentős még a PE (25%) és PS (10%) aránya.

3. Műanyag hulladék újrahasznosítási technikák

A műanyagok újrahasznosításának igen sokféle nézőpontja van. Tekinthető az anyagmegtakarítás, a kőolaj kímélése szempontjából, az energia-megtakarítás, a szintetikus polimergyártási technológiában elfogyasztott energia szempontjából, a környezeti szennyezés, a környezetvédelem, a hulladék-kezelés szempontjából. A műanyag hulladékok újrahasznosítási szintjei a következők:

- a legmagasabb szintű újrahasznosítás a másodnyersanyagként, az újhoz hasonló alapanyagként való újrafeldolgozás. A hőre lágyuló műanyagok a fémekhez hasonlóan újraolvaszthatók, tiszta állapotukban újra feldolgozhatóak a műanyagokra jellemző feldolgozási technológiákkal (fröccsönthetőek, extrudálhatóak). A hőre nem lágyuló (térhálósított) műanyagtermékekkel (mint pl. a gumiabroncs) ez nem valósítható meg.
- a legkülönbélebb műanyagok alkalmasak lehetnek kémiai újrahasznosítás (bontás) útján kismolekulás szerves vegyületek előállítására. Új szintézishez alkalmazható közbülső termékek, intermedierek állíthatók így elő.
- a műanyag hulladék, vagy a kémiai újrahasznosítás maradéka, a szeméttégetőbe vitt hulladék alkotórészeként igen jó hatásfokkal hasznosítható energiahordozóként. A műanyag hulladékok fő alkotói (polietilén, polipropilén, polisztirol, polietilén-tereftalát) energiatartalma megegyezik a legjobb fűtőolaj 44MJ/kg fűtőenergiájával, és teljes mértékben hasznosul.
- a hőre nem lágyuló, térhálós műanyag hulladékok aprított, őrlött formában töltőanyagként használhatók fel többnyire építőipari termékekbe.
- a legalacsonyabb szintű hasznosítás a műanyagok esetében ugyanaz, mint az építőanyag és kerámiahulladékok tipikus tömeges végső hasznosítása: a lerakóhelyek feltöltése, deponálása. A környezet megkímélése érdekében ez esetben is gondoskodni kell a megfelelő aprításról.

4. Hasznosítás újrafeldolgozással

Az újrafeldolgozás esetében meg kell különböztetni a gyártási hulladékok újrafeldolgozásának folyamatát, a másodlagos, egy életciklust már végigjárt hulladék-műanyagtermék újrafeldolgozásától. A gyártási hulladék csak mechanikai aprítást igényel, amely után azonnal feldolgozható az eredeti anyaghoz keverve - a gyártási hulladék keletkezésének arányában, ami ritkán több mint 5%. Ez az eljárás nem befolyásolja a termék minőségét, mert a hőre lágyuló műanyagok hő-stabilizálása akár tízszeres egymás utáni feldolgozást is lehetővé tesz minőség romlás (a makromolekulák széttördelése = degradáció) nélkül.

A másodlagos, felhasználás utáni hulladék jellegű, hőre lágyuló műanyagtermékek esetében az újrahasznosítás a szelektív hulladékgyűjtéssel kezdődik, aztán a gondos tisztítás után következik a mechanikai aprítás és a megfelelő műanyagfeldolgozási technológia.

A szelektív hulladékgyűjtés ma Magyarországon fejlődő, de nem elterjedt módszer. Komoly PR és marketing tevékenységet igényel a lakosság körében, illetve komoly logisztikai problémát jelent. A marketing és PR tevékenység során tudatosítani kell, hogy a szelektív hulladékgyűjtésen keresztül mindenki egyénileg is hozzájárulhat környezetünk romlásának megakadályozásához. Különösen fontos a gyermekek tájékoztatása, hiszen, mint a felnövekvő generáció tagjai az ő hozzáállásuk és tudatosságuk a környezetvédelem jövőbeni helyzetének kulcsa. A szelektív hulladékgyűjtés logisztikai problémáinak megoldása során szükséges egy általános elemzés végzése, amelynek során feltérképezik a hulladék mennyiségét és minőségét, azonosítják a hulladékforrást. Szükséges a

szelektív gyűjtésre alkalmas módszerek vizsgálata (a szükséges edényzet, a hulladékudvarok helye és kapacitása, zsákszám meghatározása). Meg kell határozni a szükséges kapacitás és eszközrendszert, a humán erőforrás igényt. Feladat a hasznosító üzemből kikerülő anyagok mozgatásának vizsgálata és a kidolgozott hulladékgyűjtési és -szállítási rendszer modell szintű optimalizálása.

Az újrafeldolgozás során a szelektált műanyag hulladékot recikláló gépsorokon, amely többszöri mosó és szárítóállomásból állnak, tisztítják és szelektálják tovább, majd gondosan ellenőrzik a degradáció szempontjából. Ideális esetben az eredetivel azonos követelményszintű termék gyártható (ez a tényleges *re-cycling*). Ha bekövetkezik a minőségromlás és nem teljesíthető az eredeti követelményszint (vagy az költséges lenne) alacsonyabb újrahasznosításról (*down-cycling*) beszélünk. Azonban megfelelő technológiák alkalmazásával minőségjavító újrahasznosítás is megvalósítható (*up-cycling*).

Minőségjavító újrafeldolgozást kínál a szendvics szerkezetű termékek technológiája, ahol a termék belsejében helyezkedik el a reciklált anyag (mag) és a külső (héj) anyagot primer alapanyagból állítják elő. A két komponens lehet azonos alapanyagból, ebben az esetben a primer héj biztosítja a termék megfelelő felületi minőségét, illetve ez által a termék élelmiszeripari felhasználásra is alkalmassá válik. A komponensek adlékolhatók bizonyos műszaki követelményeknek megfelelően: a mag anyag lehet szálerősített a termék megfelelő szilárdsága érdekében, a héj komponens lehet égésgátolt biztosítva a szendvics szerkezetű termék égésgátoltságát. A komponensek lehetnek különböző műanyagfajták is, ebben az esetben azonban külön meg kell vizsgálni a komponensek összeférhetőségét (kompatibilitását). Ez a technológia ma Magyarországon kutatás-fejlesztés alatt áll.

A műanyag hulladékok újrafeldolgozását ma Magyarországon egy integrált szemléleten alapuló műanyag hulladék gyűjtési és hasznosítási rendszerben kell kidolgozni, amely segítségével teljesíthetők az Európai Közösség Tanácsának 75/442/EK számú, hulladéokra vonatkozó keretirányelvében előírt kötelezettségek, illetve kielégíthető az a társadalmi és gazdasági igény, amely a hulladékok okozta környezeti és egészségügyi terhek és kockázatok megelőzését, csökkenését, az anyag- és energiaforrásokkal való takarékoskosságot követeli meg.

Csukat Gabriella

Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet

1116 Budapest, Fehérvári út 130.

Tel.: (36 1) 463 0565, Fax.: (36 1) 463 0529

csukat@bzaka.hu