

Dr. Nemes Sándor

Környezetvédelemről és műanyag hulladékokról

Bevezető megjegyzések a környezetvédelem sajátosságairól

A környezetvédelem divatba jött. A felsőoktatási intézmények szinte mindegyikén van egy, vagy több tanszék, amelynek a nevébe bekerült a „környezettudományi”, a „környezetvédelmi”, vagy a „környezeti” jelző.

Kétségbevonhatatlan társadalmi szerepére utal, hogy több száz környezetvédelemmel kapcsolatos jogszabály tereli a jogalkotó által helyesnek vélt irányba a különböző érdekű egyéneket, a társadalom különböző csoportjait, az ipar, a mezőgazdaság, és a szolgáltatások szereplőit. (A környezetvédelem tanításában hasznos segédeszközök a jogszabályok, pl. a pontos fogalommeghatározások tárházai.)

Ezernél több civil szervezetnek van kötődése a környezetvédelemhez, és az aktívabbak hallatják is a hangjukat, képviselve az általuk helyesnek vélt álláspontot a környezetvédelemmel összefüggésben: pl., hogy „a környezetvédelmi ipari tevékenység ne csak biznisz, hanem környezetvédelem is legyen”. A civil szervezetek természetvédelmi és környezetvédelmi tudatformálási, tanácsadási célokra állami támogatást kapnak.

A környezetvédelemmel összefüggésben, több mint kettőezer cégnél, több mint húszezer embert foglalkoztatnak és a környezetvédelmi ipar megközelítőleg 200 milliárd Ft értékű terméket, és szolgáltatást értékesít.

A környezetvédelem finanszírozási forrásai között – arányának fokozatos csökkenése ellenére – az államháztartási szektor a meghatározó. Az elkövetkező években az államháztartási szektor mellett a remények szerint növekszik a gazdálkodók és az Európai Unió támogatási alapjainak szerepvállalása.

A környezetvédelem területén gyakran feszülnek egymásnak anyagi (üzleti) érdekek. A környezetvédelmi szolgáltatásokból megélni akarók, a hulladékok keletkezéséből adódó költségeket; valamint a környezeti károkozás (környezetszennyezés) miatt kiszabott környezetvédelmi bírságot megfizetni nem akarók anyagi (üzleti) érdekei

ütköznek. A környezetvédelem területe korrupcióval fertőzött, és ezen a területen élénk lobbitevékenység folyik. (A lobbisták olyan emberek, akiket azért fizetnek, hogy a megbízó érdekeinek megfelelően befolyásolják a jogalkotást és a közvéleményt.)

Környezetvédelem

A környezetvédelem „*olyan tevékenységek és intézkedések összessége, amelyeknek célja a környezet veszélyeztetésének, károsításának, szennyezésének megelőzése, a kialakult károk mérséklése vagy megszüntetése, a károsító tevékenységet megelőző állapot helyreállítása*”.¹

Európa világ gazdasági helyzete abban a gazdasági versenyben, amely Észak-Amerika, Európa és Ázsia között folyik, egészében, és a vegyipar, a műanyagipar vonatkozásában is veszélyben van.² Az okok jelentős része kívül esik a címben jelölt téma keretein: Európában a kereslet lassú növekedése, a magas termelési költségek miatt alacsony a nyereségesség; magasak a logisztikai költségek, túlszabályozott a gazdasági klíma. *Európában a környezetvédelmet egyesek példaszerűnek, míg a gazdaság szereplői bürokratikus túlszabályozottnak, az európai versenyképességet rontó tényezőnek tekintik.* Ha az Európai Unió tovább folytatja a környezetvédelmi szabályok szigorítását, kiterjesztését, ez az európai termelőket versenyhátrányba taszítja. Ha Európa egyedül megy ezen az úton, még több nehézsége lesz világ gazdasági pozíciójának megőrzésében. Európa számára általában és a vegyipar vonatkozásában, nemcsak a fenntartható fejlődés és a fenn nem tartható fejlődés lehetőségei állnak nyitva, hanem a lemaradás és a visszafejlődés lehetőségei is. A termelőkapacitások Ázsiába helyezése nyomán, a vegyipar szerepvesztése miatt munkahelyek szűnnek meg, és kevesebb vegyészmérnökre, vegyészre lesz szükség.

Hulladékok, hulladékgazdálkodás, hulladékkezelés

Hulladék bármely tárgy vagy anyag, „*amelytől birtokosa megválnak, megválni szándékozik, vagy megválni köteles*”.³

A „*hulladékgazdálkodás: a hulladékkal összefüggő tevékenységek rendszere, beleértve a hulladék keletkezésének megelőzését,*

mennyiségének és veszélyességének csökkentését, kezelését, ezek tervezését és ellenőrzését, a kezelő berendezések és létesítmények üzemeltetését, bezárását, utógondozását, a működés felhagyását követő vizsgálatokat, valamint az ezekhez kapcsolódó szaktanácsadást és oktatást”.³

A „hulladékkezelés: a hulladék veszélyeztető hatásainak csökkentésére, a környezetszennyezés megelőzésére és kizárására, a termelésbe vagy a fogyasztásba történő visszavezetésére irányuló tevékenység, valamint a kezelést megvalósító eljárás alkalmazása, beleértve a kezelőlétesítmények utógondozását is.” „Hulladékkezelési tevékenységnek minősül a hulladék gyűjtése, begyűjtése, szállítása, előkezelése, tárolása, hasznosítása, ártalmatlanítása.”³

A hulladéktermelés velejárója a civilizált életnek. Milyen mennyiségű hulladék keletkezésével jár ez együtt? Ha mindennemű, az emberi tevékenységek során keletkező hulladékot számításba veszünk, akkor Európában 3,8 – 5,2 tonna/fő/év szilárd hulladék keletkezik. Az emberek mindennapi életével összefüggő, úgynevezett szilárd települési hulladék mennyisége: 0,34 – 0,50 tonna/fő/év.^{4,6}

Az összes hulladék a fejlett iparú és mezőgazdaságú országokban a következő forrásokból származik:

- mező- és erdőgazdaság, halászat: 34 – 38 %,
- bányászat, energiatermelés: 22 – 24 %,
- építés és bontás: 17 – 20 %,
- ipari termelés, elosztás, szállítás: 14 – 15 %,
- szilárd települési hulladék: 9 – 11 %,
- autószerelés, -bontás: 0,5 – 0,6 %, és
- elektromos és elektronikai hulladékok: 0,2 – 0,3 %.

(A minősített veszélyes hulladékok nagy része a termelési hulladékban van; a szilárd települési hulladékban csak kb. 1 %-a.)

A hulladékkezelés pénzbe kerül. Kérdés, hogy hulladékok kezelésének költségeit ki fizesse. A lakosságra való terhelés a nem különösebben magas életszínvonalú országokban nem népszerű és szociálisan elfogadhatatlan. A hulladékká vált termékek gyártóira, felhasználóira terhelt költségek pedig a cégek jövedelmét, profitját csökkentik. Európában, az országok többségében a költségek megoszlanak az ipar, a mezőgazdaság, a kereskedelem, a szolgáltatások és a lakosság között!

A hulladéktermelés csökkentésére ajánlott alapelvek a következők: a) a hulladékképződés lehetőség szerinti megelőzése (pl.: újrahasználat), b) a keletkező hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentése, c) a keletkező hulladék minél nagyobb arányú, elsősorban anyagában történő hasznosítása (újrafeldolgozás), d) másodsorban energetikai hasznosítása (égetés), végül, e) a nem hasznosuló hulladék környezetszennyezést kizáró ártalmatlanítása (lerakás).

Egy másik nem mellékes kérdés: az ajánlott hulladékkezelési módok közül melyik az olcsóbb, melyik mennyibe kerül. A költségek olyan mértékben változnak országról országra, hogy a kérdés ilyen módon nem válaszolható meg. A hulladékok kezelésére bevezetett rendszerek költsége országról országra változik és a működési köreik is különbözőek. A meglévő gyakorlat alapján azonban annyi megállapítható, hogy azokban az országokban, ahol a természeti és társadalmi adottságaiktól is kényszerítve, vagy, mert a hulladéklerakók számára nincs hely, vagy, mert a termőterületeiket becsesebb célra akarják használni, olyan viszonyokat hoztak létre, amely viszonyok között a lerakás már nem a legolcsóbb megoldás. Ezek az országok hulladékaik nagy részét elégetik. Azokban az országokban, ahol a hulladéklerakók számára van hely, illetve ahol a hulladéklerakók számára a földfoglalást nem drágították meg, és a hulladéklerakást nem sújtják adóval, ott a lerakás a legolcsóbb megoldás, és az is a legelterjedtebb megoldás. A szelektív gyűjtéssel, vagy válogatással párosuló anyagában történő hasznosítás költségeesebb az előbbieknél. *Általában is igaz, hogy minél több gyűjtési és/vagy válogatási, tisztítási lépést tartalmaz egy hasznosítási mód, annál drágább.*

Magyarországon egy 25-30 évig használható regionális hulladéklerakó létesítése (300 ezer lakos számára) jelenlegi áron 7-9 milliárd Ft-ba kerül. Egy szintén 25-30 éves működési idejű, 100 ezer tonna/év kapacitású, energiahasznosítással működő hulladék-égetőmű 15-20 milliárd Ft-ba kerülne. A nagy, 400 ezer tonna/év kapacitásúak bekerülési költsége 45-55 milliárd Ft.

Nem szabad elfeledkezni arról, hogy a hulladékkezelés az úgynevezett környezetvédelmi szolgáltatások üzletágának a része. A lakosság hulladékának (a települési szilárd hulladéknak, és a szennyvíznek) a kezelése jó üzlet! Ahol a lakosság megélhetési gondjai miatt nem fizetőképes, oda a hulladékkezelés iparágának globális piaci

szereplői nem is mennek! Általában a szolgáltatók és a szolgáltatásokat igénybevevők üzleti alku keretében egyeznek meg az árról. Ha az egyik fél, ebben az esetben a lakosság (illetve az ő képviselőitükre hivatott szerv), rossz alkut köt, akkor annak az az eredménye, hogy drágán kapja a szolgáltatást, és olyan megoldásokat is megfizettetnek vele, amire nincs is szüksége.

Műanyag hulladékok, kezelésük és hasznosításuk

A műanyag hulladékok egy kisebb része a hosszú ideig használt műanyagból gyártott tárgyak kidobásakor keletkezik, a nagyobb része a rövid használati idejű csomagolóanyagokból származik.

Milyen mennyiségű hulladék, műanyag hulladék keletkezik? Egy ilyen adat azért fontos, mert a média, a környezetvédő civil szervezetek és a környezetvédelemmel foglalkozó politikusok gyakran összefüggéseiből kiragadott adatokkal befolyásolják a lakosságot. Pedig az, hogy mi, mennyi, és hogy a sok, vagy kevés, mihez képest sok, vagy kevés, csak számadatok ismeretében mondható meg. Pontos adatok a hulladékok mennyiségére vonatkozóan nehézségekkel szerezhetők. A meglévő adatok pedig ellentmondásosak. A különböző információforrásokból származó adatok eltérései nehezen megmagyarázhatók és nehezen összehasonlíthatók. Az adatok hiányának, illetve ellentmondásosságának oka egyrészt az, hogy a hulladéktisztítók készítésének még nincs nagy múltja. Azonban van másik ok is; az Európai Unióban a tagországok nehezen teljesíthető kötelezettségeket vállaltak a hulladékok mennyiségének csökkentésére, illetve a hulladékok adott arányának adott módon történő hasznosítására. A tagországok jelentős része, ha nem kötelező, nem szolgáltat adatokat; ha vannak is adatok, nem hozzák nyilvánosságra. Az adatok ellentmondásossága ellenére azonban a kérdés mégiscsak megválaszolható: *a keletkező hulladék összes mennyiségéhez mérten a műanyag hulladékok mennyisége csekély.*

2001-ben, az EU-15 tagállamaiban, Norvégiában és Svájcban 2650 millió tonna összes hulladékban 23 millió tonna műanyag hulladék volt. Ugyanott 2002-ben, 2720 millió tonna összes hulladékban 24 millió tonna műanyag hulladék.^{7,8} *Ha tehát mindennemű, az emberi tevékenységek során keletkező hulladékot számításba veszünk, akkor az összes hulladéknak csak kb. 1 tömeg %-át teszik ki a műanyag hulladékok.*

Ugyanez a helyzet Magyarországon is. Gyakori, hogy a közvélekedésben csak a szilárd települési hulladékot tekintik hulladéknak, amely azonban még mindig csak kis része az összes hulladéknak (9-11 %-a).

Az összes műanyag hulladék 15-20 %-a úgynevezett *elsődleges műanyag hulladék*, amely a műanyaggyártóknál és -feldolgozóknál keletkezik. A műanyag hulladékoknak ez a kategóriája tulajdonképpen soha nem jelentett gondot, mert kellően tiszta, homogén és ugyanakkor anyagfajtánként is egységes. Jórészt teljesen újrafeldolgozható maradékok ezek.

A *másodlagos műanyag hulladékok* a következő hulladékáramokból származnak. A szilárd települési hulladékból származik 66-68 %-a; az ipari és kereskedelmi hulladékból 20-21 %-a; az autószerelés és -bontás hulladékból 4-5 %-a; az elektromos és elektronikai berendezésekből származó hulladékból 3-4 %-a; az építési, szerelési és bontási hulladékból 2-3 %-a; és a mezőgazdasági hulladékból 1-2 %-a.

Általában, az éves műanyag-felhasználás 35-40 %-a csomagolási célzatú (egyéves szolgálati idejű), azonban a régen a piacon és használatban levő műanyag eszközök hulladékká válása miatt az éves műanyag-felhasználás 45-50 %-ának megfelelő mennyiség jelenik meg hulladékként. A magyarországi műanyag hulladékok mennyiségének becsült értéke az éves felhasználási adatok alapján: 350-450 ezer tonna.

A települési szilárd hulladék az a hulladékáram, amely a műanyag hulladékok legnagyobb hányadát tartalmazza és a műanyag hulladékok hasznosításának szempontjából a legproblémásabb hulladéktípus. *A szilárd települési hulladékban általában 7-13 tömeg % műanyag hulladék van.* A műanyag hulladékok hasznosítása szempontjából a szilárd települési hulladék nemcsak a legproblémásabb hulladéktípus, hanem a hasznosítás megoldása a legreménytelenebb is. Anyagában, méretében többféle és legtöbbször szennyezett. Jelenleg csak a szelektíven gyűjtött PET hasznosítása jelent kivételt, amelyről a csomagolási műanyag hulladékoknál ejtünk szót. *A települési szilárd hulladékban elsősorban azok a műanyagok vannak, amelyekből a rövid szolgálati idejű termékeket készítik: PE, PP, PET, PS.*

A műanyag hulladékok kezelésének valóságos helyzete és a hulladéktermelés csökkentésére ajánlott alapelvek között ellentét feszül: *azok a hulladékkezelési módok a legelterjedtebbek, amelyek a legkevésbé ajánlatosak.* Európa csekély haladást ért el a műanyag hulladékok keletkezésének a megakadályozásában, a mennyiségi és minőségi

szempontokat egyaránt figyelembe vevő megelőzésben és az újrahasználatban. A műanyag hulladékok nagyobb része lerakásra kerül. A hasznosítási módok közül az energetikai hasznosítás (égetés) vezet és csak azt követi az újrafeldolgozás.

A szilárd települési hulladékban levő műanyag hulladékok lerakókban történő halmozódását már az 1990-es években több ország (Belgium, Hollandia, Svédország, Dánia, Svájc és Európán kívül Japán) a szilárd települési hulladékok jelentős mennyiségének az elégetésével csökkentette. A világon működő hulladékégetők kétharmada Japánban működik. A nyolcvanas években, több éven át, több mint 1900 égetőmű működött. 2002-ben 1490-re csökkent a számuk, a szigorodó környezetvédelmi előírások miatt. A melegvizet és/vagy gőzt szolgáltató égetőmű működtetéséhez százezres lakosságú város hulladéka szükséges. Az elektromos áramot adó égetőmű milliós lakosságú város hulladékát fogyaszthatja el. A füstgáztisztítók alkalmazásával a hulladékégetők káros anyagkibocsátásának ellenőrzésére kipróbált módszerek vannak, csak meg kell adni az árát. A korszerű füstgáztisztítók a nagyobb égetőművekre 5-7 milliárd Ft-ba kerülnek. A hulladékégetők megengedett káros anyagkibocsátásának határértékei jogszabályban rögzítettek.⁹

Az Európai Unióban 50 millió tonna/év szilárd települési hulladék elégetésére van kapacitás. Ennek a kapacitásnak 96 %-a energiahasznosításra alkalmas. Ennek az energiának 70 %-át hőszolgáltatásra, 30 %-át elektromos áram termelésére használják.

Az **1. táblázat** a nagyobb hulladékégetők számát adja meg néhány európai országban, az USA-ban és Japánban. A hulladékégetők száma az utóbbi tíz évben jelentősen ingadozott, annak nyomán, hogy a szigorított káros anyagkibocsátási értékek bevezetésével többet bezártak, illetve az új feltételeknek való megfelelés miatti rekonstrukciók alatt többet nem működtettek. A hulladékégetők kapacitásának sokfélesége az oka annak, hogy jóllehet Európában a hulladékégetők számában az első három Franciaország, Németország és Olaszország, az elégetett hulladék mennyiségét tekintve Németország van az élen, mögötte Franciaország és Hollandia.^{10,11}

A **2. táblázat** a szilárd települési hulladékok lerakással történő ártalmatlanításának és elégetésének részarányát adja meg néhány európai országban, az USA-ban, Kanadában és Japánban. Az ugyanazon évre vonatkozó adatok összege nem szükségszerűen ad 100 %-ot; a hiányzó részt más hasznosítási módok teszik ki: pl.: komposztálás, anyagában

történő hasznosítás. (Európán kívül Japán alkalmazza a szilárd települési hulladékok nagy mennyiségének, 75-78 %-ának, az elégetését; az USA és Kanada a nagyobb részét lerakással ártalmatlanítja.)

1. táblázat.

A 25 ezer t/év kapacitásúnál nagyobb hulladékégetők száma néhány országban, 2002-ben

Forrás: ^{10,11} *EPA – az USA Környezetvédelmi Hivatala, **Környezetvédelmi Minisztérium, Japán.

Ország	Hulladékégetők száma
Ausztria	4
Belgium	21
Csehország	3
Dánia	34
Egyesült Királyság	34
Finnország	3
Franciaország	210
Hollandia	11
Lengyelország	1
Magyarország	1
Németország	58
Norvégia	6
Olaszország	42
Portugália	3
Spanyolország	11
Svájc	28
Svédország	23
Szlovákia	2
USA*	97
Japán**	1490

A **2. táblázat** adatai azt mutatják, hogy az adott országban a hulladékkezelés választott módját alapvetően meghatározza a nemzeti hulladékgazdálkodási politika. Az Európai Unióban a hulladékgazdálkodási közösségi stratégia csak árnyalatnyit változtatott az arányokon. A hulladéklerakókban való lerakás még mindig a legelterjedtebb megoldás. Bár jelentősen csökkent a lerakott hulladékok

2. táblázat.

A szilárd települési hulladék lerakásának és égetésének részaránya néhány országban, a szilárd települési hulladék %-ában

Forrás: Eurostat – az Európai Közösség Statisztikai Hivatala,

***EPA, **Környezetvédelmi Minisztérium, Japán.**

Ország	Lerakás (%)		Égetés (%)	
	1995	2003	1995	2003
EU-25	64	49	15	17
EU-15	61	45	17	19
Ausztria	47	30	12	11
Belgium	48	13	36	36
Csehország	100	72	0	14
Dánia	17	5	52	54
Egyesült Királyság	83	75	7	7
Észtország	99	66	0	0
Finnország	65	63	0	9
Franciaország	45	38	37	34
Görögország	100	92	0	0
Hollandia	29	3	25	33
Írország	77	69	0	0
Lengyelország	98	97	0	1
Lettország	94	68	0	3
Litvánia	100	100	0	0
Magyarország	75	84	7	5
Németország	46	20	18	23
Norvégia	72	18	14	17
Olaszország	93	62	5	9
Portugália	52	75	0	22
Spanyolország	66	59	5	7
Svájc	27	11	48	49
Svédország	36	14	39	45
Szlovákia	49	70	0	9
Szlovénia	77	76	0	1
USA*	57	55	17	14
Kanada*	82	78	9	n.a.
Japán**	10	5	75	78

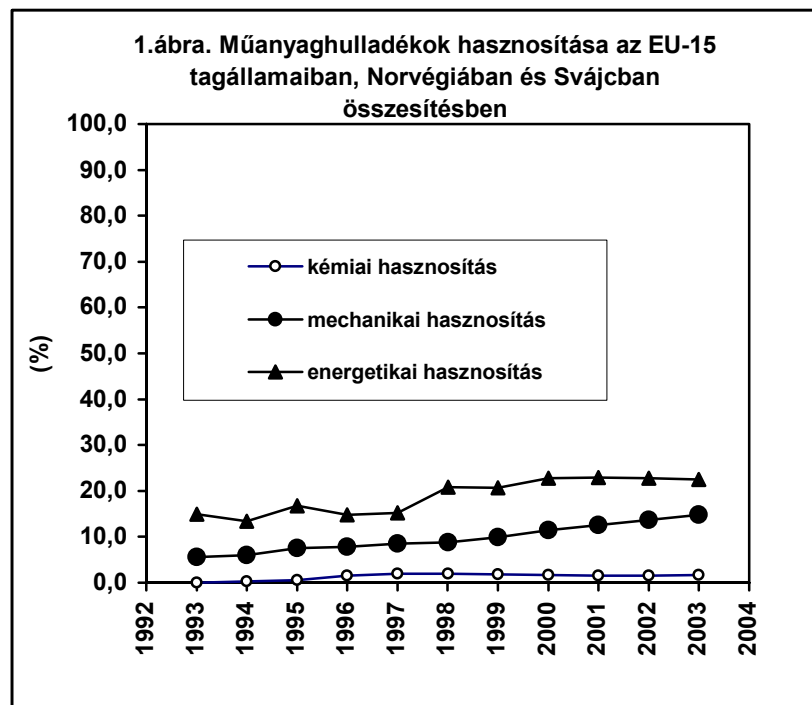
mennyisége az országok többségében, és néhány országban jelenleg már csak a hulladékok kis részét helyezik el lerakókban (Belgium, Dánia, Hollandia, Svédország, Norvégia, Svájc). Néhány országban nincs szilárd települési hulladék égetetésére alkalmas égetőmű, így hulladékégetés sem folyik. Az elégetett szilárd települési hulladék mennyisége növekszik számos országban; így jelentősen csökken a hulladék tömege és az égetés energiahasznosítással párosítva elsődleges energiahordozókat helyettesít. Általános tapasztalatok szerint az égetés során a hulladék térfogatcsökkenése elérheti a 90 %-ot, tömegcsökkenése a 75 %-ot. Az égetés szilárd maradéka értelemszerűen lerakásra kerül.

Magyarország egyetlen szilárd települési hulladékot égető erőműve a Budapesti Szeméttégetőmű a nagyobb égetőművek közé tartozik a 420 ezer tonna/év kapacitásával. A budapesti hulladéknak most 60 %-át égeti el energiahasznosítással.

A **1. ábrán** a műanyag hulladékok kémiai, energetikai és az anyagában történő hasznosításának arányát láthatjuk az EU-15 tagállamaira, Svájcra és Norvégiára vonatkozóan összesítésben.^{7,8}

A műanyag hulladékok energetikai hasznosításában azok az országok járnak az élen, amelyek a szilárd települési hulladékaik jelentős részét elégetik: Svájc, Dánia, Hollandia, Norvégia és Svédország. Az anyagában történő hasznosítás terén Németország, Ausztria és Norvégia vezet. Európából több mint 300 ezer tonna műanyag hulladékot exportálnak évente Ázsiába (Kínába, Indiába).

A már tankönyvekben is szereplő több hulladékkezelési eljárás elterjedési esélye nagyon csekély. A tankönyvekben szinte minden szerepel, ami ma már szakmailag és technikailag megvalósítható, – ha a költségeket figyelmen kívül hagyjuk. De a költségek és más megfontolások nem hagyhatók figyelmen kívül. A szénhidrogén-alapú műanyag hulladékok hidrogénezéssel összekapcsolt, vagy anélküli hőbontása ésszerűtlen, ha a keletkező sokkomponensű gáz- és folyadékelegyet végül energianyerésre használják. Erre a műanyag hulladék-égetés műszakilag kipróbált, környezetvédelmi szempontból elfogadható módszere közvetlenül alkalmas.



A szénhidrogén-alapú műanyag hulladékok CO/H₂-összetételű szintézisgázhoz vezető elgázosítása módszerének elterjedése nagyösszegű beruházásokat igényel; ilyen beruházásokat csak Németország valósított meg. Megkérdőjelezhető a kémiai lebontással: hidrolízissel, metanolízissel, glikolízissel történő kémiai hasznosítási eljárások elterjedése is, ugyanis a poli(etilén-tereftalát) kivételével a kémiai lebontásra alkalmas műanyagok esetében Magyarországnyi területől sem gyűjthető össze annyi fajtatiszta műanyag hulladék, amely elegendő lenne az optimális üzemméretű üzem működtetéséhez. Az újrahasznosító üzemek és hulladék keletkezési helyének növekvő távolságával növekvő szállítási költség felemésztheti az újrahasznosítás minden előnyét. A létesítendő hulladékkezelő üzem telephelyének kiválasztása esetén, a környéken lakókat nem könnyű meggyőzni még az ártalmatlan hulladékok égetésére szolgáló égetőmű befogadásáról sem. Miért lenne a számukra elfogadható az amúgy ártalmatlan műanyag hulladékok kezelésére egy

nagy vegyszerforgalmú hidrolízis-, metanolízis- vagy glikolízisüzem? Miért lenne elfogadható számukra egy polisztirolt, poli(metil-metakrilát)-ot, depolimerizáló üzem, amelynek terméke többek között sztirol, metil-metakrilát; mindegyik anyagra legalább négy kockázatot és veszélyt jelző kifejezés vonatkozik a vegyszerkatalógusokban? Ezen üzemek befogadása ott ésszerű, ahol ezeket a monomereket egyébként is szintetizálják. A kémiai lebontások költségesebbek, mint az anyagában való újrafeldolgozások.

Csomagolási műanyag hulladékok, kezelésük és hasznosításuk

A csomagolás „csomagolóanyag, -eszköz, illetve olyan termék, amelyet termék, áru befogadása, megóvása, kezelése, szállítása, csoportosítása és kínálása érdekében felfelhasználnak”.¹²

„A csomagolás lehet a) fogyasztói (elsőfokos) csomagolás, amely értékesítési egységet képez a végső felhasználó vagy a fogyasztó számára a vásárláskor, beleértve a gyorsítékeztetésnél alkalmazott egyszer használatos, eldobható edényeket és evőeszközöket is; b) gyűjtő- (másodlagos) csomagolás az, amely a vásárlás helyén meghatározott értékesítési egységet foglal össze, a végső felhasználó vagy fogyasztó részére történő értékesítéstől függetlenül, vagy a fogyasztói csomagolástól elkülöníthető anélkül, hogy annak tulajdonságait megváltoztatná; c) szállítási (harmadlagos) csomagolás: a fogyasztói vagy gyűjtőcsomagolás kezelését és szállítását, továbbá a fizikai kezelésnél és szállításnál történő károsodás elkerülését elősegítő csomagolás.”¹²

A „csomagolási hulladék: hulladéknak minősülő minden csomagolás”.¹²

A csomagolási hulladék a hulladékok legszembevetőbb formája.

A csomagolóanyagok anyagtípus szerinti megoszlása országonként változó, a következő arányok tükrözik az európai helyzetet:

- papír és karton: 36-38 %,
- üveg: 24-27 %,
- fa és parafa: 11-13 %,
- műanyag: 11-17 %,
- fém: 7- 8 %, és
- kompozit anyagok: 1- 3 %.

Látható az adatokból, hogy a csomagolóanyagok között sem a műanyagok adják a legnagyobb hányadot.

A műanyag csomagolóanyagok anyagfajta szerinti megoszlása is országonként változó, a következő arányok jól jellemzik az európai helyzetet: a műanyag csomagolóanyagok 54-58 %-a PE; 18-20 %-a PP; 10-11 %-a PET; 8-10 %-a PS/EPS; 4-5 %-a PVC és 1-2 %-a egyéb. Tehát azzal, hogy a lakossággal szelektíven gyűjtetik a PET-palackokat, a csomagolási műanyag hulladékok problémája még reménytelenül nincs megoldva. Sőt; a PET szelektív gyűjtésével egyidőben kevés szó esik arról, hogy mi is történik az összegyűjtött anyaggal.

Több európai ország adatai alapján úgy becsülhetjük, hogy a csomagolási műanyag hulladékok az összes műanyag hulladék 40-60 %-át teszik ki. Ez alapján a magyarországi csomagolási műanyag hulladék mennyisége 250-300 ezer tonna között lehet.

A hulladékgazdálkodási európai unós közösségi stratégia prioritásainak sorában elől áll a hulladékképződés lehetőség szerinti megelőzése, pl.: újrahasználat. A műanyag csomagolóanyagok között a folyékony termékek csomagolására szolgáló PET palackok visszaváltással megoldott újrahasználat nem hozott jelentős sikert. Ennek oka az is, hogy a tucatnyi visszaváltást megért palackok már olyan karcosak, opálosak, mikro-repedezettséget mutatnak és egyes esetekben elszíneződtek, hogy nem töltik be szerepüket, mint csomagolóanyagok, amelyek az áru esztétikus kínálására is szolgálnak.

A környezetvédő civil szervezetek, az Európai Unió hulladékgazdálkodási közösségi stratégiája és az ebben érdekelt műanyag-feldolgozók a műanyag hulladékok újrafeldolgozását szorgalmazzák. Az újrafeldolgozásnak számos sikeres példája van.¹³ Az elhasználódott PET-palackokból nem élelmiszeripari felhasználású palackok, tálcák, szőnyeg, vatta készülhet. A hulladék gyűjtőcsomagolás szerepét betöltő PE-fóliákból és a hulladék mezőgazdasági PE-fóliákból szemeteszsákok, fóliák készülhetnek. Az elhasználódott rekeszekből, raklapokból, tartályokból, hordókból (PE, PP): rekeszek, raklapok, tartályok, hordók, csövek, profilok, építőelemek, kerti és kempingbútor, játszótéri eszközök, útjelző táblák, hangszigetelő falak készülhetnek.

A hulladékgazdálkodási közösségi stratégia prioritásainak sorában középen helyezkedik el az az ajánlás, amely szerint el kell érni a keletkező hulladék minél nagyobb arányú, elsősorban anyagában történő hasznosítását (újrafeldolgozását). A **3. táblázat** a csomagolási

műanyag hulladékok anyagában történő hasznosításának arányát mutatja be néhány európai országban^{7,8}

3. táblázat.

A csomagolási műanyag hulladékok anyagában történő hasznosításának aránya néhány európai országban^{7,8}

Anyagában történő hasznosítás (%)	Ország	
	2001	2002
>20%	Ausztria, Belgium, Németország, Hollandia	Ausztria, Belgium, Németország, Hollandia, Norvégia, Olaszország, Spanyolország
15-20%	Dánia, Egyesült Királyság, Olaszország, Spanyolország	Egyesült Királyság, Franciaország, Svájc
10-15%	Finnország, Franciaország, Írország, Svédország	Dánia, Finnország, Portugália, Svédország
5-10%	-	Írország
0-5%	Portugália, Görögország	Görögország

Az újrafeldolgozás nehézségeit jelentik, hogy az újrafeldolgozásra szánt műanyag hulladékok belső „versenytárs” anyagok a műanyaggyártók szemében. A műanyag hulladékok minőségben nem versenytársak az eredeti alapanyagokkal. A legjobb minőségű újrafeldolgozott műanyag sem egyenlő minőségben még a rossz minőségű eredeti alapanyaggal sem: főként a szennyeződések miatt.

A csomagolási műanyag hulladékok anyagában történő hasznosítására (újrafeldolgozására) elfogadható költséggel csak a fentebb már említett gyűjtő- (másodlagos) csomagolás és a szállítási (harmadlagos) csomagolás esetén van esély, és sokkal kevésbé a fogyasztói csomagolás esetén. A háztartási csomagolóanyagok 2/3-a darabonként könnyebb, mint 10 gramm. Válogatásuk és tisztításuk költsége tetemes lenne. Az ilyen nehezen újrahasznosítható műanyag hulladékok mennyiségének csökkentésére a legalkalmasabb módszer az elégetés energiaszolgáltatással (melegvíz, gőz, elektromos áram előállításával). A szilárd települési hulladékáramból jelenleg csak a szelektíven gyűjtött PET hasznosítása alakul biztatóan.

A szelektív gyűjtés után maradó hulladékok mennyiségének csökkentésére a legalkalmasabb módszer az elégetés. Amikor egy környezetvédő azt mondja szemrehányóan, hogy a hulladékégetők létesítését „a változások kedvezményezettjei támogatják: a csomagolóipar, az égetőműveket építő és üzemeltető cégek” – igazat mond. Azonban az is igaz lehet, hogy az igazi nagyberuházást jelentő hulladékégetők elvonják a forrásokat a másfajta hulladékkezelésben érdekelték, és esetleg a civil szervezetek támogatása elől is! Tehát az ellenzés oka lehet a támogatási források féltése is! Ugyanis ma még a környezetvédelem finanszírozási forrásai között az állami költségvetés a meghatározó. Ha döntés születik újabb égetőművek létesítéséről, a feltételezett aggodalom indokolt lehet. Úgy tűnik, hogy egyes civil szervezetek azért kardoskodnak a hulladékgazdálkodás nem reális, a megvalósulást illetően esélytelen megoldásai mellett, mert így évtizedekig folytathatják a tanácsadási és tudatformálási tevékenységüket állami támogatásért cserébe.

A hulladékok begyűjtése és újrahasznosítása jelenleg ráfizetéses tevékenység Magyarországon (is). A hulladékokból keletkező másodlagos nyersanyag, illetve energia ára nem fedezi a gyűjtési és újrahasznosítási költségeket. Az állami- és az európai uniós támogatások lehetetlenné teszik a különböző hulladékkezelési módok üzleti életképességének a megítélését. A támogatási rendszer versenytorzító; piacképtelen megoldások továbbélését szolgálja, pénzpazarlás. A támogatást igénybevevők a (vállalati) marketing minden eszközét bevetik, hogy a közvéleményt üzleti érdekeiknek megfelelően manipulálják: annak a megoldásnak a kizárólagosságát hirdetik, amellyel ők foglalkoznak.

Európa csekély haladást ért el a műanyag hulladékok és a csomagolási műanyag hulladékok keletkezésének a megelőzésében. A csomagolási műanyag hulladékok újrafeldolgozási arányának növelése a vártnál lassabban halad. Lehetséges, hogy a várakozások nem reálisak és nem elérhetők. Nincs olyan nyomasztó környezetvédelmi érv, amely miatt a csomagolási műanyag hulladékok újrafeldolgozását erőltetni kellene. A csomagolási műanyag hulladékok újrafeldolgozásának erőltetése a hulladékkezelések költségeinek folyamatos emelkedéséhez vezet Európában, amellyel szemben nem áll környezetvédelmi előny! A nehézségek okai technikaiak, gazdaságiak és piaciak. A visszagyűjthető anyagok közül (papír, fémek, üveg, műanyag, fa) a műanyagok jelentik a legváltozatosabb anyagcsoportot. Anyagukban, méretükben, szennyezettségükben is sokfélék. A műanyagok újrafeldolgozásának

nehézsége az is, hogy az új műanyag is olcsó, vagyis a műanyag hulladékok ára nem versenyképes. Továbbá, a kis mennyiségben visszagyűjthető műanyag hulladékból nincs elegendő egy optimális üzemméretű újrafeldolgozó üzem működtetéséhez. Az újrafeldolgozó üzemek és hulladékok keletkezési helyének növekvő távolságával növekvő szállítási költségek felemészthetik az újrahasznosítás minden előnyét. A hulladékból készített termékek nem esztétikusak, áruk ugyanakkor alig kevesebb a friss anyagból készítetténel.

Összefoglaló megjegyzések

Az összes hulladék, a szilárd települési hulladék, a csomagolási hulladék és a műanyag hulladék mennyisége tovább növekszik Európában. Továbbra is a lerakás (mint kezelési, ártalmatlanítási mód) maradt a legelterjedtebb megoldás. Az összes hasznosított műanyag hulladék aránya az összes műanyag hulladék növekvő mennyiségéhez mérten csak lassan növekszik. A műanyag hulladékokra vonatkozóan a hasznosítási módok között európai átlagban az energetikai hasznosítás vezet, majd az újrafeldolgozás következik. A kémiai hasznosítás aránya nagyon alacsony szinten stagnál.

Figyelembe véve a környezet állapotának javítása terén lévő egyéb teendőket is, a lerakáson kívül, a műanyag hulladékok kezelésének reális módszerei azok a módszerek lehetnek Magyarországon is, amelyek máshol jelentősen hozzájárulnak a hulladékok mennyiségének csökkentéséhez. Ha a műanyag hulladék a szilárd települési hulladékkal van együtt; vagy ha a hulladék vegyes műanyag hulladék, és papírral és más éghetővel van együtt; vagy ha a hulladék vegyes műanyag hulladék, akkor a reális módszer szintén az égetés energiahasznosítással. Ha a hulladék homogén, válogatott műanyag hulladék, akkor az ajánlott módszer az újrafeldolgozás.

A biológiailag lebomló műanyagoknak nincs hozzájárulása a csomagolási műanyag hulladékok mennyiségének csökkentéséhez. Az európai országok túlnyomó többségének – a biológiailag lebomló műanyagok alkalmazása nélkül is – nehézségei vannak annak az előírásnak a teljesítésével is, hogy a biológiai úton lebomló hulladékok (feldolgozóipari, konyhai és kerti hulladékok) mennyiségét csökkentse a lerakókon a megadott mértékben, a megadott határidőig.

Irodalomjegyzék

¹ 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól.

² Horizon 2015: Perspectives for the European Chemical Industry, Executive Summary of „Chemical Industry 2015: Roads to the Future” – a Study by the European Chemical Industry Council, March 2004.

³ 2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról.

⁴ Waste Management Policies in Central and Eastern European Countries: Current Policies and Trends, Final Report, DHV CR Ltd., Prague, Czech Republic, July 2001.

⁵ Waste Generated and Treated in Europe, Data 1990-2001., Eurostat, European Communities, Luxembourg, 2003.

⁶ Európa környezete: harmadik értékelés, Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2003. (<http://www.eea.eu.int>)

⁷ An Analysis of Plastics Consumption and Recovery in Europe 2002 & 2003., Association of Plastics Manufacturers – PlasticsEurope 2004.

⁸ An Analysis of Plastics Consumption and Recovery in Europe 2001 & 2002., Association of Plastics Manufacturers – PlasticsEurope 2003.

⁹ 3/2002. (II. 22.) KöM rendelet a hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről.

¹⁰ Ares, Elena and Bolton, Paul: Waste Incineration, Research paper 02/34, House of Commons Library, London, May 2002.

¹¹ Waste Incineration – Draft Background Document, DFIU/IFARE, Karlsruhe, 2002.

¹² 94/2002. (V. 5.) kormányrendelet a csomagolásról és a csomagolási hulladék kezelésének részletes szabályairól.

¹³ Recycled Plastic Products Directory.
(<http://sourcebook.plasticsresource.com>)