XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

ELHASZNÁLT KISMÉRETŰ ELEKTROMOS HÁZTARTÁSI ESZKÖZÖK JELLEMZŐI

Miklósi Péter*

Abstract

The increasing amount of end-of-life electrical and electronic products is a significant environmental problem. Many of them contains hazardous materials, therefore it is particularly important to find the adequate practice for their disposal, if possible, by avoiding incineration and landfill. Recently liquid crystal displays have been appeared in electrical and electronic waste in increasing rate, but there is no technology that enables LCD recycling. For developing an adaptable technology, tests are needed to examine the efficiency of disassembly-, comminution-, and separation steps, considering economic and environmental aspects.

Összefoglalás

Az utóbbi időben az elektronikai hulladékokban egyre nagyobb mennyiségben jelennek meg a folyadékkristályos megjelenítők. Hasznosításukra széles körben elterjedt technológia nem ismert, így kezelésük jelenleg a lerakásra és elégetésre korlátozódik. A gyakorlatban is alkalmazható hasznosítási technológia kialakításához a szétszerelési, aprítási és szétválasztási lépések hatékonyságának meghatározására irányuló részletes vizsgálatokra van szükség, figyelembe véve a gazdasági és környezetvédelmi szempontokat is.

Bevezetés

Néhány nyugat-európai államban és az Egyesült Államokban az elektromos és elektronikai berendezésekből származó hulladékok szervezett begyűjtése és értékes alkotórészeik hasznosítására irányuló feldolgozása az elmúlt évtizedekben bevett gyakorlattá vált. Azonban egyre növekvő mennyiségük gyakran ezeknek az országoknak is problémát okoz. A további problémák megelőzése érdekében az EU két fontosabb irányelvet bocsátott ki, amely az elektromos és elektronikai hulladékok problémakörével foglalkozik. A 2002/95/EC (RoHS) direktíva egyes különösen magas kockázatot jelentő anyagok új termékekben vagy azok gyártása során történő felhasználásának korlátozására, míg a 2002/96/EC a képződő hulladékmennyiség begyűjtésének és feldolgozásának fő szempontjaira ad a tagállamok számára az erre vonatkozó jogszabályok módosítása és megalkotása során szem előtt tartandó útmutatást.

A 96/2002/EC irányelv az elektromos és elektronikai berendezéseket jellemző funkciójuk alapján termékcsoportokra osztja. A kisméretű háztartási eszközök termékcsoportja egymástól nagymértékben

*Előzetők: Prof. Dr. habil. Csóke Barnabás, Miskolci Egyetem;
István Zsolt, Bay Zoltán Alkalmazott kutatási Közalapítvány

eltérő sajátosságokkal rendelkező és eltérő összetételű terméket foglal magában. A hozzáférhető információk szerint a begyűjtés és a feldolgozás főként a nagyméretű háztartási eszközökre, valamint az IT- és telekommunikációs eszközökre korlátozódik. Ennek oka főként a nagyméretű háztartási eszközök nagy egyedi tömege, és jelentős, könnyen hasznosítható ferromágneses fémtartalma, valamint az IT- és telekommunikációs eszközök többi eszközhöz képest magas színes- és nemesfémtartalma, és mivel az irányelv által meghatározott 4 kg/fő/év begyűjtési arány a termékcsoportok összességére vonatkozik, a kötelezettségek így teljesíthetők a leghatékonyabban. Emellett a környezetre vagy egészségre kiemelten veszélyt jelentő komponenseket tartalmazó termékekre szintén fokozott figyelmet fordítanak.

Ezzel szemben a kisméretű háztartási eszközökről kevés információ áll rendelkezésre. Az elektromos és elektronikai hulladékokban való magas arányuk azonban indokolja, hogy hosszú távon nagyobb figyelmet kapjon ezen termékcsoport begyűjtése és hasznosítása is. A hulladékká vált kisméretű háztartási eszközök begyűjtésének és feldolgozásának hazai megalapozását célozza az „Elhasznált háztartási elektromos és elektronikai kisgépek mechanikai-technológiai feldolgozó rendszerének kifejlesztése (GVOP – 3.1.1.2004 – 05 0473/3.0)” című projektje, melynek résztvevői a DEPÓNIA Kft. (témafelelős: Ferencz Károly), a SZÉKOM Rt. (témafelelős: Farkas Endre, Király Vince), Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszéke (témafelelős: Prof. Dr. habil. Csöke Barnabás), és a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány Logisztikai és Gyártástechnikai Intézetének Újrahasznosítás és Logisztika Osztálya (témafelelős: István Zsolt).

A kis háztartási eszközök arány az elektromos hulladékokban

A keletkező elektromos és elektronikai hulladékok mennyiségére és ezen belül az egyes termékcsoportok részarányára főként becsült adatok állnak rendelkezésre, amelyek eladási statisztikákon, a várható élettartam becslésén, és a piac telítettségét jellemző mutatókon alapulnak. Másik fontos forrást jelentenek a szervezett begyűjtési kísérletek, amelyek az elméletileg keletkező mennyiséggel szemben a kidobásra kerülő mennyiséget tükrözik, emellett hasznos tapasztalatokat szolgáltatnak a lakosságnak a begyűjtéshez való viszonyáról, valamint a begyűjtésre kerülő termékek jellemző fizikai állapotáról, minőségéről [1, 2].

A hozzáférhető források rendkívül kevés adatot tartalmaznak a kisméretű háztartási eszközök arányáról. Ezek főként a begyűjtésre kerülő és nem az évente keletkező mennyiséget mutatják, és az is előfordul, hogy a termékek csoportosítása eltérő lehet, így a kis háztartási berendezésekre vonatkozó adatok nem ismertek pontosan.

Forrás	Kis háztartási eszközök tmegének aránya a begyűjtött elektromos és elektronikai hulladékokban
ICER, 2000 ^[3]	3%
El-Retur, 2003 ^[4]	3,3%
El-Kretsen, 2004 (együtt az elektromos kézi- és kerti szerszámokkal) ^[5]	12%

Például az El-Kretsen éves riportja a kis háztartási eszközöket és az elektromos kéziszersámokat egy csoportba sorolja. Magyarországon a begyűjtés még csak a közelmúltban indult, így erre vonatkozó adatok nem állnak rendelkezésre. Az évente keletkező elektromos és elektronikai hulladékban a kis háztartási gépek becsült részaránya mintegy 15%.

A kis háztartási eszközök anyagösszetétele

A feldolgozási technológia kialakításának, valamint az idő- munkaerő- és eszközigény, várható költségek és bevételek becslésének alapja a feldolgozandó hulladék összetételének, minőségének ismerete. Erről néhány termék, termékcsoporthoz részletes információk állnak rendelkezésre, amelyek bontási kísérletekből vagy a gyártótól származnak. Azonban a kis háztartási gépekről csak kevés információ található, mivel szervezett begyűjtésük és feldolgozásuk eddig nem terjedt el széles körben.

Mivel a termékcsoporthoz sokféle eltérő funkciójú eszközt tartalmaz, melyek összetétele és tömege függ funkciójuktól, eredetüktől és gyakran a gyártás évétől is, az ezeket feldolgozó üzem termékeinek minőségét befolyásolja a feldolgozott eszközök aránya, emiatt a teljes termékcsoporthoz átlagos összetétele csak tájékoztató jellegű adat, amely durva becslésre alkalmas.

	Ferromágneses fémek	Nem ferromágneses fémek	Üveg	Műanyag	Egyéb
Skócia, 2000 [6]	11,1%	2,4%	0,4%	59,8%	26,3%
ICER, 2000	19%	1%	0%	48%	32%

A termékcsoporthoz jellemző termékek (pl. robotgép, turmixgép, hajszárító, kávéfőző, vízforraló, vasaló kenyérpíró, porszívó, olajsütő, kávédaráló, stb.) anyagösszetételének megismerésére a Miskolci Egyetem Eljárástechnikai Tanszékén elvégzésre került egy bontási kísérlet. Az ennek során szerzett tapasztalatok szerint legtöbb esetben az egyes alkotórészek azonosíthatóak voltak, tömegük meghatározható volt kézi bontást és válogatást követően. Azonban néhány alkatrész esetén (pl. villanymotorok nyomtatott áramköri lapok, egyéb kis méretű, összetett alkatrészek) az anyagösszetétel csak mechanikai feldolgozást követően határozható meg.

A bontási próba eredményei azt mutatták, hogy a műanyagok és fémek együttes mennyisége a termékek mintegy 90%-a, néhány terméknel a 98%-ot is meghaladja. A legtöbb termékben a fémek képviselik a legnagyobb részarányt (35-50%), míg másoknál a műanyagok dominálnak. Az egyéb komponensek részaránya alacsony, a veszélyes komponenseké pedig szinte elhanyagolható.

1. Ábra

A többi termékcsoporthal összehasonlítva az egyik szembetűnő különbség az üveg és a nyomtatott áramkört lapok kis aránya.

A fémek 30-75%-a ferromágneses, de néhány eszköznél (pl. kávéfőző, szendvicssütő) az alumínium volt a fő összetevő. A réz mennyisége szintén említésre méltó (a fémtartalom 12-20%-a), bár jelentős része kábelekből és motorokban van jelen.

A műanyagtartalom a vizsgált eszközökben 35-65% között volt. Az azonosítható műanyagfajták közül főként ABS, PC, PP, PET és PA volt jelen. Azonban a műanyagok nagy része (több mint 50%-a) jelzések híján nem volt pontosan azonosítható. Brómozott égésgátlókra utaló jelölés szintén nem volt található.

Az egyéb azonosítható anyagok, amelyek az előzőekhez képest csaknem elhanyagolható mennyiségben voltak jelen: üveg, textil, csillám, grafit, LCD kijelzők, ellenállások, mágnesek.

Irodalom

- [1] Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Pilot Scheme Report, Environment and Heritage Service, 2005;
- [2] Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Collection Trials in Ireland, Clean Technology Centre, 2003;
- [3] WEEE & Hazardous Waste – A report produced for DEFRA, AEA Technology, 2004;
- [4] Environmental Report 2003, El-retur;
- [5] Collecting and recycling of WEEE in Sweden – Annual Report 2004-2005, El-Kretsen AB;
- [6] <http://www.scotland.gov.uk/cru/kd01/green/weee-06.asp>

Miklósi Péter / doktorandusz
 Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány
 Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet
 H-3519 Miskolc, Iglói út 2.
 E-mail: miklosi@bzlogi.hu