ANYAGTECHNOLÓGIA

Üveghulladék, mint alapanyag az üvegyárak hulladékgazdálkodásában¹

Tóthné Kiss Klára

SZTE üvegszakosztály, Magyar Üveghulladék Szövetség

tothosan@chello.hu

Glass wastes as basic material in the waste management of glass-works

The paper describes the scrap glass utilization of glass-works using glass wastes as a basic material. Technological advantages of scrap glass utili-

zation, quality requirements and quality limits of its use are summarized. The paper overviews the possible amounts of glass wastes that could be utilized at the individual glass-works (with respect to their current melting capacities) in case if collected and cleaned - or cleanly handled – glass wastes of adequate quality would be available.

1. Bevezetés

Az üveg sokféle, változatos formában vesz körül bennünket. A lakásunk, munkahelyünk ablaküvegei, korszerű épületek, üzletek üveggel borított egyre nagyobb és különlegesebb felületei, a világítótестek változatos formái, az ünnepi ebéd terítéke, és amíg az asztalra való elkészül, a konyhai berendezéseink, az italok, a konzervek és hosszan sorolhatnám, az autókat, közlekedési eszközöket, a laboratóriumi, gyógyászati üvegeket még nem is említettem.

Ha az üveg törik, vagy ha a palack kiürül és már nincs rá szükségünk, hulladék lesz belőle. Ma már a szelektív hulladékgyűjtés kb. 4000 gyűjtőponton, kb. 4 millió ember számára elérhető az országban.

A begyűjtött üveghulladék elvben teljes mértékben felhasználható az üvegyártásban, gyakorlatban pedig nagyon fontos minőségi követelményeknek kell teljesíteni ahhoz, hogy valamelyik üvegyárban, technológiai alapanyagként felhasználható legyen. Az üveg az egyetlen olyan újra olvasható anyag, amelyet a késztermék minőségének romlása nélkül korlátlanul újrahasználhatunk.

Vajon üvegyáraink a keletkező üveghulladék teljes mennyiségét fel tudják-e használni? Kevés vagy sok az üveg hulladék, ez volt a kérdés, amiért az üvegyáraktól az üveghulladék hasznosításra vonatkozó adatokat összegyűjtésre kerültek.

2. Üvegyárak Magyarországon

A 21. században az ipari létesítmények működése szigorú környezetvédelmi szabályokhoz kötött. A 20 tonna/nap olvasztási kapacitást meghaladó üvegyárak egységes környezethasználati engedély (IPPC engedély) birtokában üvegezhetik a tevékenységüket.

1. táblázat

Magyarországi üvegyárak jellemző adatai
Characteristic data of the Hungarian glass-works

S.sz.	Üvegyár megnevezése	Telephely	Gyártott üveg típusa	Olvadt üveg mennyisége
1	Guardian Orosháza Kft.	Orosháza	síküveg-float üveg	207 000 to/év
2	Egyesült Magyar Csomagolóüveg Kft. (névváltozás 2007. 09. 20-tól: O-I Manufacturing Magyarország Üveghulladék Kft.)	Orosháza	öblösüveg-csomagolóüveg	126 000 to/év
3	URSA Salgótarján Zrt.	Salgótarján	szigetelőanyag-üveggapot	13 000 to/év
4	Lighttech Lámpatechnológiai Kft.	Dunakeszi	világítástechnikai üveg	8 000 to/év
5	GE Hungary Zrt.	Budapest, Vác, Zalaegerszeg, Nagykanizsa	világítástechnikai üveg	120 000 to/év
6	R-Glass Hungary Üveghulladék Kft.	Salgótarján	öblösüveg-asztali üvegáru, kristályüveg	18 000 to/év
7	Ajkai Kristály Kft.	Ajka	kristály üveg	2 700 to/év
8	Hungarian Table Top Kft.	Halimba	öblösüveg-asztali üvegáru	na
	Összesen			494 700 to/év

¹ 2007.10.17-én Sopronban a XVI. Másodnyersanyag-hasznosító konferencián elhangzott előadás

Magyarországon jelenleg üvegolvasztással járó gyártási tevékenységet 8 gazdasági társaságnál, 11 létesítményben végeznek, amelyek közül 9 létesítmény 20 to/nap kapacitás fölötti (lásd az 1. táblázatot). A 20 to/nap kapacitásérték egyben azt is jelenti, hogy 2005. január 1-től e kapacitás fölött csak CO₂ kibocsátási engedéllyel (ÜHG engedély) végezhető üveg, illetve üvegszál gyártás. A magyarországi üvegyárak nagy része (6 gazdasági társaság, 9 üvegipari létesítmény, lásd. 1. táblázat 1-6-ig adatait) a CO₂ kibocsátás folyamatos csökkentésére is kötelezett.

Üveghulladékot, vagyis idegen „üvegcserepet” csak az üvegyárak egy része tud felhasználni (5 gazdasági társaság, 5 üvegipari létesítménye, lásd. 1. táblázat 1-5-ig adatait), annak ellenére, hogy a következőkben, a teljesség igénye nélkül bemutatásra kerülő technológiai és gazdasági előnyei vannak az üvegcserep felhasználásnak.

3. Üveghulladék - üvegyártási alapanyag

3.1. Az üvegcserep felhasználás technológiai előnyei

Az üvegcserep, amely általában az üvegyártás és feldolgozás hulladékaként is keletkezik, fontos üvegyártási alapanyag. Rendszeres használatának számos előnye van: fokozza a gyártás gazdaságosságát és meggyorsítja az üvegolvasztás folyamatát. Az üvegcserepet is tartalmazó nyersanyagkeverék gyorsabban olvasható meg, mert az üvegcserep megolvasztása nem jár vegyi folyamatokkal. A gyorsan olvadó üvegcserep aktív szerepet játszik a vele együtt beadagolt nyersanyagok (kvarchomok, dolomit, mészkő, földpát, timföldhidrát, szóda, ...) feltárásában is. A helyesen megválasztott méretű üvegcserep alkalmazása esetén az üvegolvadék tisztulása is gyorsabban játszódik le, mert kevesebb gázzárványt tartalmaz, mint a nyersanyagok elbomlása után keletkező olvadék [1]. Az alacsonyabb olvasztási hőmérséklet, alacsonyabb olvasztási energiaszükségletet jelent, ami egyben a kemence élettartam növekedésében is megjelenik. A kemence felújítások, átépítések ciklusidejének növekedése csökkenti az olvasztókemence beruházási és fenntartási költségeket.

Az üvegcserep felhasználás egyben azt is jelenti, hogy az üvegyártási alapanyagok egy részét üvegcsereppel helyettesítjük. A természet kincseinek megóvása, a bányászattal járó energiafelhasználás és környezetszennyezés, környezetterhelés csökkenthető. Vagy gondoljunk az egyes nyersanyagokat (pl. szóda) előállító gyárak környezetterhelő hatására.

Az üvegházhatást okozó gázok (CO₂) kibocsátása nemcsak energiafelhasználással (tüzelési eredetű kibocsátás) arányos, hanem az üvegyáraknak jelentős mértékű technológiai kibocsátása is van a karbonát tartalmú nyersanya-

gok (szóda (Na₂CO₃), dolomit (CaCO₃.MgCO₃), mészkő (CaCO₃), kálim-karbonát (K₂CO₃) és bárium-karbonát (BaCO₃),...) olvasztás során történő kémiai átalakulásából. Ha azonban a nyersanyagok egy részét üvegcserepekkel helyettesítjük, akkor a technológia eredetű kibocsátás a cserépfelhasználással arányosan csökkenthető.

3.2. Az üvegcserep kémiai összetételéből adódó korlátok

Az üvegek összetétele rendkívül változatos, sokféle anyag és anyagkeverék hozható üveges állapotba. Viszonylag „kevés” azonban a műszakilag is alkalmazható üvegféleség, mert ehhez számos, egymásnak gyakran ellentmondó feltételt kell kielégíteni: gyártástechnológiai, felhasználási és nem utolsósorban gazdaságossági feltételeket. A gépi és különösen az automatikus üvegyártás már igen kis összetétel eltérésre is érzékeny, ezért rendkívül fontos az üvegösszetétel állandósága [2].

Ha az üvegek tulajdonságát a felhasználási célból kiindulva vizsgáljuk, az alábbi fő csoportokat és egyben üvegtípusokat különböztetjük meg:

Kereskedelmi üvegek:

- öblösüvegek - csomagolóüvegek, asztali üvegaruk (mész-alkáli vagy mésznátron üveg)
- síküvegek - építészeti üveg, autó és bútörüveg (mész-alkáli vagy mésznátron üveg)
- kristályüvegek (káli- és ólomkristályüveg)

Műszaki üvegek:

- lámpaüveg (a sokféleség ezen belül is jellemző: mésznátronüveg, boroszilikát üveg, ólom és ólommentes üveg)
- ampulla (boroszilikát üveg)
- üvegszál (üvegyapot)
- optikai üvegek

Az üvegyárak a saját gyártási hulladékuk, saját cserepük mellett csak olyan összetételű idegen cserepet (üveghulladékot) tudnak felhasználni, amelyben az alkotó oxidok minősége, mennyisége a sajátjukhoz hasonló, amelynek az eltérései a keverékreceptekben az alapanyagok megfelelő kombinációjával korrigálható. Az üveg színe is az üvegalkotó oxidok mennyiségétől függ. A színező oxidok (vasoxidok: FeO, Fe₂O₃, sárgától a zöldön keresztül a barnáig színez, mennyiségétől oxidációs állapottól függően; szelénvegyületek, mangán-oxid, kobalt-oxid, réz-oxid, króm-oxid, ...) jelenléte az egyik alapkérdés a felhasználhatóság szempontjából. A szintelen üvegekhez csak a szintelen, más néven fehérüveg vagy flintüveg használható fel. A zöld üveghez meghatározott mértékben a fehér üveg is felhasználható. Ez azonban ritkán fordul

elő, mert a visszagyűjtött zöld, barna üvegek (sörös, boros, üdítő üvegek,...) a csomagolóüvegek között viszonylag nagy részarányt képviselnek (lásd a Csomagolóüvegek újrahasznosításának helyzete Magyarországon 2007-ben című cikket).

3.3. Az üveghulladék-üvegcserep minőségi követelményei

Az üveggyárak az üvegárak sorsát, használatát, tovább feldolgozását figyelemmel kísérik. Az ipari szereplők között az üvegfeldolgozás során keletkező üveghulladék, üvegcserep visszagyűjtésére már több mint 10 éve létrejöttek azok a vállalkozások, akik a feldolgozó és gyártók között ezt a begyűjtést megoldották.

A hulladék begyűjtés egyik legfontosabb szempontja, hogy a különböző színű és típusú üvegeket elkülönítetten kezeljék, tárolják. Ennek okát a 3.2. pontban került részletezésre.

Gyakran előfordul, hogy az üveghulladék gyűjtő konténerbe kavics, kő, fém kerül az üvegek közé. Az üveggyárak elvárása, hogy az üvegcserep mentes legyen egyrészt a szerves anyagoktól, másrészt a szervesetlen anyagoktól (kő, kavics, porcelán, téglá, beton, ..), illetve a fémektől (mind a mágnesezhető, mind a nem mágnesezhető fémektől). Minimálisra kell csökkenteni az egyéb színű és típusú üvegek jelenlétét is.

Az elvárásokból következik, hogy a begyűjtött üveghulladékból a tisztítással foglalkozó vállalkozásoknak ezeket a szennyeződésekkel kell nagy biztonsággal kiválogatni. A válogatás gépi eszközei ma még nagyon költséges berendezések.

Az üvegcserepet felhasználás előtt meg kell törni. A törésre a felhasználó üveggyárak egy része fel van készítve, hiszen a saját cserepét is meg kell törni. Abban az esetben, ha a begyűjtött cserep típusa, vastagsága jelentősen eltér a saját cserepétől, akkor a begyűjtőtől, hulladék feldolgozótól várja el az felhasználó üveggyár, hogy megfelelő, feldolgozható méretben (5-30 mm) szállítsák a hulladékot.

3.4. Üveghulladékok

Az üveggyáraknak az üveghulladékok átvételére engedéllyel kell rendelkezni. Tekintettel arra, hogy valamennyi üveghulladékot felhasználó gyár egységes környezethasználati engedéllyel rendelkezik, ez az engedély tartalmazza az üveghulladék hasznosításra vonatkozó engedélyüket is. A 3. táblázat üveggyárjai az alábbi 2. táblázatban szereplő hulladékok hasznosítására rendelkeznek engedéllyel.

Sorsz.	Hulladék megnevezése	EWK kód
1	Üveg és üvegtermékek termeléséből származó hulladékok	10 11 12
2	Öblőüveg csomagolási hulladék	15 01 07
3	Közelebbről meg nem határozott hulladék üveg	16 01 20
4	Építési bontási hulladék üveg	17 02 02
5	Hulladékkezelő létesítményből származó üveg hulladék	19 12 05
6	Települési, háztartási hulladékokból származó üveg	20 01 02

4. Üvegcserep felhasználás, üvegcserep igény

A 3. táblázat csak azokat az üveggyárakat tartalmazza, akik üveghulladékot hasznosítanak. Az üveggyártás gyártási hulladéka a saját üvegcserep, melyet a gyártók nagy része csaknem 100%-ban hasznosít. A saját üvegcserep keletkezés mértéke technológiai sajátosság, lásd 3. sz. táblázat saját cserep oszlopát.

Az elmúlt három évben (2004-2006) a hasznosított üveghulladék mennyisége Magyarországon több mint kétszeresére emelkedett, 13 900 to-ról 32 839 to-ra. A 2006-ban hasznosított üveghulladék mennyiségéből 6 666 to import cserep volt, amelynek közel 73%-át az URSA Salgótarján Zrt. 26,4%-át a Guardian Orosháza Kft., és 0,6%-át a Ligtech Kft. használta fel. A Ligtech Kft. kizárólag import cserepet használ, fényportól megtisztított lámpahulladékot, amelyet Németországból szereznek be. A hulladékhasznosítók, az üveggyárak egybehangzó véleménye azt igazolja, hogy az import üveghulladék ára kedvezőbb a hazai hulladékárnál. A mész nátron üveghulladék Romániából és Szerbiából érkezik.

Arra a kérdésre, hogy mennyi üveghulladékot tudnának felhasználni, ha az megfelelő minőségben és mennyiségben rendelkezésre állna, majdnem minden gyártótól egységesen az a válasz érkezett, hogy a jelenleginek a dupláját.

Az URSA Salgótarján Zrt. speciális helyzetben van az idegen üvegcserep felhasználhatóság szempontjából, lehetőséget jelenleg is közel 90%-ban kihasználják, kb. 10%-os további növekedésre van még lehetőség. A 3. táblázat adataiból is jól látható, hogy a csereparány nála a legmagasabb, 65%.

A Ligtech Kft. a jelenlegi hulladék üveg mennyiségnek a közel négyszeresét tudná hasznosítani (fényportól megtisztított lámpahulladék mellett a normál mész-nátron

Sorsz.	Üvegáru megnevezése	Saját cserép	Felhasznált idegen cserép mennyisége				Idegen cserépigény	Cseréparány az olvadt üvegre
		2006	2004	2005	2006	2006		
		to/év	to/év	to/év	to/év	to/év		%
1	Guardian Orosháza Kft.	25 000	8 800	14 000	17 500	35 000	20%	
2	Egyesült Magyar Csomagolóüveg Kft. (névváltozás 2007. 09. 20-tól: O-I Manufacturing Magyarország Üvegipari Kft.)	10 000	na	3 800	6 900	15 000	13%	
3	URSA Salgótarján Zrt.	780	5 100	7 400	7 700	8 500	65%	
4	Lghttech Lámpatechnológiai Kft.	2 800	0	0	39	150	36%	
5	GE Hungary Zrt.	70 000	na	na	700	1400	60%	
	Összesen	108 580	13 900	25 200	32 839	60 050		
	Növekedés mértéke az előző év százalékában			181%	130%	183%		

üveg is megfelelő). Fényportól megtisztított lámpaüvegre a GE Hungary Zrt. is vevő tudna lenni.

Összességében elmondható, hogy a magyar üvegiparban kizárólag a fehér hulladéküveg újrahasznosítása oldható meg, 60 050 to/év mennyiségben. Az anyagában történő újrahasznosítás közel 53% a legnagyobb üvegyártónál, a float üveget gyártó Guardian Orosháza Kft.-nél történik.

5. Összefoglaló, javaslatok

Az üveghulladék újrahasznosításának magyarországi helyzetét mutattam be. Az üveghulladék speciális hulladék, olyan értelemben, hogy az üveg az életciklusa befejeztével újraolvasztható. Az összegyűjtött üveg típusonként külön és tisztán kezelve, az üvegipar alapanyagává válhat, ha megfelel a cikkben is bemutatott minőségi követelményeknek. Az üveghulladék felhasználás növelése a környezetünk védelme szempontjából is alapkérdés, hiszen az energia megtakarítás mellett, az ásványvagyon takarékos felhasználását, illetve CO₂ kibocsátás csökkentését is eredményezi.

A világítótestek szelektív gyűjtése lakossági körben is elindult, néhány gyűjtőpontot már találunk az országban. A feldolgozásból (Magyarországon jelenleg még nincs feldolgozás) kikerülő, fényportól megtisztított üveghulladéokra a lámpaüvegek gyártói fogadóak.

A magyar üvegipari szereplők, az üveghulladék begyűjtők további szoros munkakapcsolata révén a kisebb gyártókat is be lehetne kapcsolni az üveghulladék körforgásba. Az asztali üvegáruk gyártója tisztán kezelt, speciális színezőanyagot nem tartalmazó mésznátron üveget fel tudna használni.

A nem csomagolóüvegek kategóriába eső üveghulladéokra jelenleg nincs támogatás. A támogatási, ösztönzési rendszer kiterjesztése az építészeti és az autóipari üvegekre

is fontos lenne, hiszen az energiatakarékosság jegyében a még évekig tartó nyílászárók cseréjével sok síküveg (fehér, mésznátron üveg) válik hulladékká, ezt az üvegtípust a legtöbb üvegyártó fel tudja használni.

Irodalom

- [1] Dr. Knapp Oszkár – Dr. Korányi György: Üvegipari Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1964.
- [2] Dr. Tamás Ferenc: Szilikátipari Kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

ZSALUCSŐ raktárról azonnali kiszolgálással!

Az általunk forgalmazott, spiráltekercseléssel készített, impregnált zsalucsővek segítségével könnyen és gyorsan megoldható az építőiparban jelentkező kör keresztmetszetű oszlopok zsaluzásának problémája. A papír zsalucsővek előnyei: kis súlyú, fűrészelhető, méretre szabható, szögeltető, fűrhető, könnyen mozgatható.

Belső átmérő: 250, 300, 400 mm.

Hosszúság: 3000 mm.

Sz&Sz Kft.

1117 Budapest, Budafoki út 64.

Telefon: 481-9577 • Fax: 481-9578

Mobil: 06-30/9502-438 • E-mail: zsalucso@tlf.hu