
FIBECZ ÉVA ANIKÓ

GÖDÖLLŐ SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉSE

*Eszterházy Károly Egyetem, TTK, Biológia BSc szak,
3300 Eger, Leányka u. 4.*

Összefoglaló

A Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Kft. (Zöld Híd Kft.) hatékony szelektív hulladékgyűjtéssel és minél többretűbb, lehetőleg helyi újrahasznosítással igyekszik védeni környezetünket. Fő céljuk a lerakott hulladék mennyiségének csökkentése.

A Zöld Híd Kft. adatai azt mutatják, hogy a zsákos rendszerrel hatékonyabban lehet a szelektív hulladékot gyűjteni, mint hulladékszigetek segítségével, ráadásul a zsákos rendszerrel gyűjtött hulladék tisztább, és kevesebb illegális szemétkerakással jár. Hátránya, hogy csak családi házas övezetben alkalmazható. A zsákos rendszer bevezetésével a szelektív hulladék mennyisége 2014 és 2017 között folyamatosan nőtt. Ezt a növekedést nem követte a kommunális hulladék csökkenése, mivel a lakosok a félig üres kukákba egyéb hulladékot, például elektromos eszközökből származóakat vagy építési törmeléket raktak. A zöld hulladék mennyisége is évről évre gyarapszik, hasznosítása azonban még jórészt megoldatlan.

Tapasztalatom alapján a hulladékfeldolgozó társaságok feladatai igen nehezek, sikeres működésükhöz elengedhetetlen a lakosság megfelelő hozzáállása. Ahhoz, hogy a hasznosítatlan hulladék mennyiségét csökkenteni tudjuk, nemcsak a lakosság vásárlási, fogyasztási és személtelési szokásait kell megváltoztatnunk, hanem magát a gyártási folyamatot is optimalizálni kell, hogy minél kisebb mennyiségű szemét keletkezzen.

Kulcsszavak: *hulladékgazdálkodás, szelektív hulladék, zöld hulladék*

Elfogadva: 2021. 01. 31.

Elektronikusan megjelent: 2021.

ÉVA FIBECZ

SELECTIVE WASTE COLLECTION IN GÖDÖLLŐ

*Eszterházy Károly University, Faculty of Natural Sciences, Biology BSc;
3300 Eger, Leányka u. 4.*

Abstract

The aim of Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Ltd (Zöld Híd Ltd which translates to „Green Bridge”) is to protect the environment, by introducing effective selective waste collecting system and recycling technology. In order to avoid landfilling by communal waste, they are about to recycle as much material, as possible, furthermore they are trying to solve the recycling of the green waste on site.

I have received the data regarding the quantity of the waste, collected by the Zöld Híd Ltd. between 2014 and 2017, in a weekly breakdown. The chart represents the quantities of municipal-, selective-, and green waste that had been collected by them, as well as the waste collected at the selective islands per settlements. The efficiency of selective waste collection increased by using bags for the different waste types. This solution works only for residential areas with single-family homes. In housing estates the less effective selective waste islands could be used. Although the amount of selective waste increased between 2014 and 2017, interestingly this increase was not mirrored by the decrease of communal waste. According to the interviews, residents started dumping other waste into their half empty bins, like electronical or construction materials. The quantities of the green waste collected by Zöld Híd thrives year by year, especially after the introduction of special bags for it. Although the amount of green waste increases, its further use is mainly unresolved.

Based on my experience, the task of waste-managing companies in Hungary is far from easy, and their succes is highly dependent on the attitude of residents. To decrease the amount of the stored waste even further, the shopping and consumptional habits of people as well as the production methods should be changed.

Keywords: *green waste, selective waste, waste management*

Accepted: 2020. 01. 31.

Published online: 2021.

Bevezetés

„A szemét túl értékes ahhoz, hogy csak úgy elhajítsuk, úgyhogy alternatív megoldásokat kell találnunk az ismételt felhasználására.”

Nicolas Mallo

Hulladék és szemét között különbséget kell tenni, mert a hulladék egy lehetőség, a szemét gond. A hulladékgazdálkodás olyan terület, ahol elengedhetetlen a folyamatos fejlődés, az új technológiák alkalmazása és a korszerűsítés. A keletkező hulladékok ártalmatlanítása, lerakása, újrahasznosítása sok problémával jár, ezekből adódóan folyamatosan konfliktusokat kell kezelni. Fontos megjegyezni, hogy a természet nem termel szemetet, hisz minden az ökológiai körforgás során újrahasznosul. Az ember által mesterségesen előállított szintetikus szerek, termékek viszont nem tudnak részt venni ebben a természetes körforgásban.

A szelektív hulladékgyűjtés mára már hétköznapi fogalommá vált, a hulladék szétválogatása nem divatból vagy hobbiból kell hogy történjen, hanem a tisztább jövő érdekében. A szelektíven való gyűjtés, az újrahasznosítás, a tudatos környezetvédelem sem ad teljes megoldás a szemét problémájára, mert rengeteg olyan anyag van, amelyet nem lehet újrahasznosítani, de az újabb és újabb technológiák növekvő mértékű újrahasznosítást tesznek lehetővé. A Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Kft. (zoldhid.hu) az újítók közé tartozik, folyamatos fejlesztéssel és új technológiák alkalmazásával próbálják a szemét minél nagyobb mennyiségét újra-felhasználhatóvá tenni, és ezzel hozzájárulni az élhető jövőhöz.

Hulladékkezelés

Környezetvédelmi szempontból hulladéknak tekintünk minden olyan ember által létrehozott anyagi terméket, amelyre az embernek már nincs szüksége. A hulladék szennyezi valamennyi környezeti elemet – talaj, víz, levegő –, és ezáltal a Föld minden lakosát érinti. Egyes alkotórészek beépülnek állati és növényi szervezetekbe, ott akkumulálódnak, és a táplálékláncon keresztül az embert károsítják. A hulladék fertőző betegségek okozója is lehet.

Hazánkban 2019-ben az elszállított települési hulladék mennyisége mintegy 3,25 millió tonna volt, ennek nagy része lerakott, depókba helyezett hulladék volt (1,86 millió tonna), 130 tonnát égetéssel hatástalanítottak, 1,38 millió tonnát hasznosítottak vagy mint alapanyagot, vagy mint energiaforrást (KSH). Az évente lerakott és nem újrahasznosított hulladék értéke több tíz milliárd forintba tehető (CsÖKE, 2011; HOLES, 2018).

Hulladékot csoportosíthatjuk halmazállapot, eredet és veszélyesség szerint. Halmazállapot szerint szilárd hulladéknak tekintjük a makroszkopikus részecskékből összetevődő szilárd halmazállapotú szerves és szervetlen anyagokat. Folyékony hulladék, amelyet nem vezetnek el és nem bocsátanak ki szennyvízel-

vezető hálózaton vagy szennyvíztisztító telepeken keresztül. Iszapszerű hulladék az egymástól különálló szilárd, finom szemcséjű részecskéket tartalmazó folyadékból kiülepedett vagy kiülepített anyagi rendszer. (ÁGOSTHÁZI és mtsai., 2001) Környezeti hatás szerint veszélyes hulladéknak minősül minden nemű anyag, ami az emberi egészségre vagy a környezetre káros hatással van, mint például tűzveszélyes palackok, vegyszerek, gyógyszerek, oxidáló szerek és mérgek (BULLA, 2001). A gyakorlati alkalmazás megkönnyítése érdekében a világon mindenhol listán sorolják fel az egyes hulladéktípusokat, számos rendszerezési elv alapján. Legegyszerűbben termelő és szolgáltató, illetve a fogyasztási szférában képződő termelési és települési hulladékokat különböztetünk meg. (NAGY és RÁCZ, 2002)

A hulladékok mennyiségének alakulását befolyásolhatják a gazdasági, a technológiai és a társadalmi normák. A hulladék mennyisége 2006 és 2019 között csökkent, de amin továbbra is változtatnunk kellene, az a lerakott hulladékok mennyisége, hiszen a hulladéknak még mindig több mint a fele kerül feldolgozatlanul, válogatatlanul a föld alá (KSH).

A hulladék a keletkezésétől lerakásáig hosszú utat járhat be. A hulladékpiramis jól szemlélteti a legjobb utat a hulladék számára (1. ábra). A települési hulladék jelentős részét a csomagolási hulladék teszi ki, emiatt keletkezésének megelőzése szinte lehetetlen. Csak a gyártás során keletkező feleslegek mennyiségét lehet csökkenteni (SZEDER, 2000).



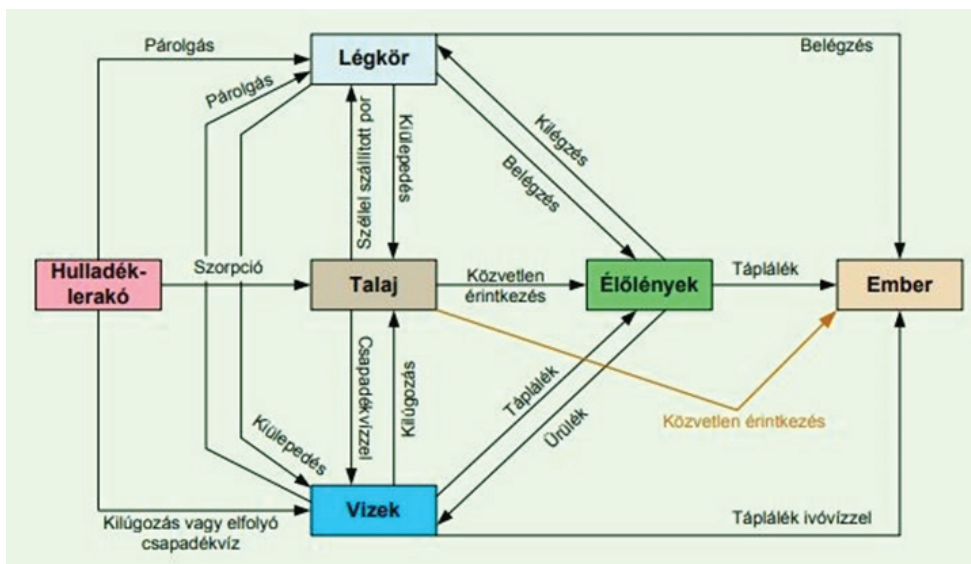
1. ábra. Hulladékpiramis.

Általánosságban szemlélteti a hulladék életútját. A piramis alján a lerakás látható, mert az általunk termelt hulladékok többsége hasznosítás nélkül egyből depókba kerül.

Ideális esetben a piramis szintjei fordítva lennének, és a lerakott mennyiség lenne a legkevesebb. A piramis csúcsán a hulladékképződés megelőzése áll, mert ha nincs hulladék, akkor nincs is mit lerakni.

A hulladék környezeti hatásai

Jelentős probléma a nem megfelelően kezelt hulladék a természetkárosító hatása. A hulladék szennyezi a légkört, a talajt, a vizeinket. Egyes alkotórészek beépülnek állati és növényi szervezetekbe, és közvetetten okoznak hátrányt az emberek számára (2. ábra).



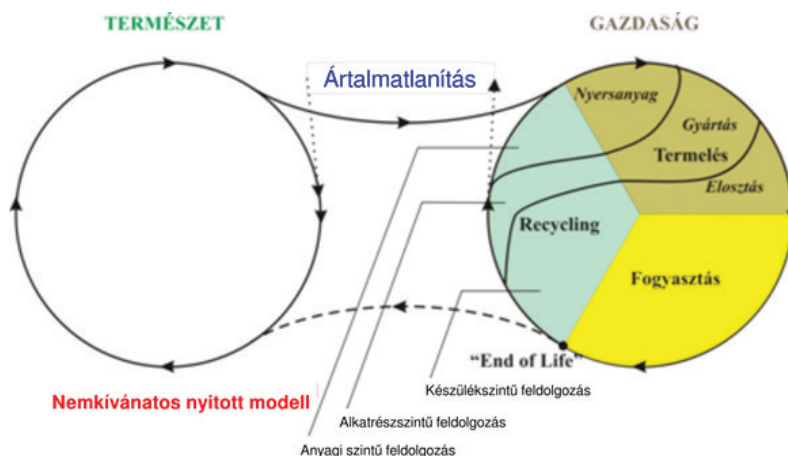
2. ábra. Lerakott hulladék környezeti hatásai.

A lerakott hulladék szennyezési útjai láthatók. A víz-, talaj-, valamint légköri szennyezéssel sérül az állat- és növényvilág, és végül az ember is.

A hulladéklerakók környezetkárosító hatásainak elkerülését megfelelő kialakításukkal lehet elkerülni. A depóknak záró- és aljzatszigetelő rendszere van, és a kettő együttes hatása körbezárja a hulladékot, így nem történhet meg a szivárgás. A szennyező anyagok, mint a csurgalékvíz, ellenőrzött elvezetőrendszeren keresztül léphetnek csak ki. Magyarországon az aljzatszigetelés kialakításának követelményeit a 20/2006.(IV.5.) KvVM rendelet 1. sz. melléklete szabályozza (NAGY és RÁCZ, 2002; CSŐKE, 2011).

A természetben zajló hulladékátalakulási körfolyamatok lehetnek egészen rövidek – például egy banánhéj három-négy hét alatt bomlik le –, de akár több száz vagy millió évig tartóak is. Ezeket a természetes folyamatokat azonban az emberi tevékenység erősen megzavarja. Az elmúlt években egyre inkább terjedő szemléletmód, a fenntarthatóság oly módon próbálja megoldani ezt a problémát, hogy a gazdasági folyamatokat ki akarják zárni a természetből, önálló körfolyamatba zárva. A „körforgási modell” jól szemlélteti a visszaforgatási szintek prioritásának fontosságát (3. ábra). Példának vehetjük a számítógép processzorának újrahasznosítását. Elsősorban inkább a magas nemesfémtar-

talma miatt mint anyag hasznosítják újra, kevésbé használjuk újra mint alkatrészt. Pedig ha alkatrészként hasznosítanánk, akkor csökkenthetnénk a körforgásban lévő anyag mennyiségét (NAGY és RÁCZ, 2002).



3. ábra. Körforgásmodell

Bemutatja egy elektronikai eszközön, a processzoron keresztül, hogy nem csak anyagában lehet egy terméket újrahasznosítani. Javítás révén kis költséggel sokkal nagyobb mértékben újrahasználható, és hulladékká válásának ideje is később következik be.

A gazdaság körforgásban láthatóak az újrahasznosítás egyéb módjai, mielőtt életútja véget ér ('end of life'), és ártalmatlanítás után bekerül a természet körforgásába (NAGY és RÁCZ, 2005)

Hulladékgazdálkodási törvény, hulladékgazdálkodási terv

A megfelelő hulladékgazdálkodást számos előírás, szabályrendszer segíti. Szabályok rendelkeznek a hulladékégetésről, a hulladéklerakásról, a hulladékhasznosításról és a szelektív hulladékgyűjtésről is. A 2012. évi CLXXXV. törvény szerint a hulladékgazdálkodás alapelvei a következők: újrahasználat és az újrahasználatra való előkészítés, kiterjesztett gyártói felelősség, önellátás, közelség, szennyező fizet, biológiailag lebomló hulladék hasznosítása, költséghatékony hulladékgazdálkodási közszolgáltatás biztosítása, keresztfinanszírozás tilalma (2012. évi XLIII. törvény). A törvény továbbá kiterjed a környezet és az emberi egészség védelmére is. A hulladékgazdálkodási törvény céljainak elérését a hulladékgazdálkodási tervek az alapelvek érvényesítésével segítik elő. Az Országos Hulladékgazdálkodási Tervet (OHT) hat évre készítik el, és két évente beszámolót állítanak össze az abban foglaltak végrehajtásáról. A hulladékgazdálkodási terveket a területen lévő helyi önkormányzatokkal, a hatóságokkal, az érdekképviseleti szervezetekkel és a környezetvédelmi társadalmi szervezetekkel együtt kell elkészíteni (CSÖKE, 2011, NAGY és mtsai., 2011).

Szelektív hulladékgyűjtés

Szelektív hulladékgyűjtésnek nevezzük azt a folyamatot, amikor a hulladék-termelőknél keletkező, számukra már feleslegessé vált anyagokat külön-külön gyűjtik, és további hasznosításra, ipari feldolgozásra kerülnek. A szelektív hulladékgyűjtésnek egyik feltétele a jogi szabályozás támogatása, a visszanyert összetevők ipari hasznosítása, kereskedelmi értékesítése és a veszélyes hulladékok ártalmatlanítása (CSÖKE, 2011; HOLES, 2018). A szelektíven gyűjtött hulladékot újrahasználni és újrahasznosítani is lehet. Az előbbinél az adott terméket az eredeti céljára használják. Ez a legkedvezőbb forma, hiszen ilyenkor csak a körforgási ciklusból történő végleges kilépésnél keletkezik hulladék. Újrahasznosításnál a hulladéknak vagy annak valamely összetevőjének a termelésben, illetve szolgáltatásban történő felhasználását értjük (KARDOS, 2014).

A gyűjtés az alábbi módokon, illetve ezek kombinált megoldásaival valósulhat meg:

- lakóházon belüli gyűjtéssel;
- gyűjtőszigetekkel;
- hulladékudvarokkal;
- mobilis, akciószerű veszélyeshulladék-gyűjtéssel;
- kereskedelmi létesítményekben történő hulladéklerakással (Csöke, 2011).

Az alkalmazott módszerek függnek a terület jellegétől (családi házas-kertes vagy lakótelepi övezet-e), a hulladék mennyiségétől, fajtájától, a szállítás gazdaságosságától, a hulladékkezelő létesítmény távolságától és adottságaitól. Egy családi házas övezetben a gyűjtőedények a telken belül is elhelyezhetők, csak üvegyűjtésre van szükség a gyűjtőszigeteken, illetve a zöldhulladékok gyűjtése is megoldható. Nagyobb méretű városban, ami zárt beépítésű lakótelepes kialakítású, ott hely hiányában a gyűjtőszigetek a legalkalmasabbak, és a szerves hulladékok gyűjtésére nincs lehetőség.

A szelektív gyűjtésnél az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- a hulladék keletkezési helyéhez minél közelebbi, kényelmes elkülönítést biztosító gyűjtőhelyeket kell kialakítani;
- a kialakítás rugalmasan tudjon alkalmazkodni az igényekhez;
- kivitele esztétikus, környezetbe illő legyen (CSÖKE, 2011).
- A szelektív hulladék gyűjtése a közszolgáltatási hulladékelszállítást kiegészítheti (additív eljárás), vagy a két forma szervesen együttműködve (integrált eljárás) is megjelenhet. Az előbbi formái az utcai gyűjtés, központi gyűjtőhelyen kihelyezett konténerekbe történő gyűjtés. Az integrált eljárásnál anyagtartályokban egy vagy több komponenst gyűjtöttek (Olesák, 2000)

Lakóházon belüli gyűjtés

Otthonunkban leggyakrabban hatvantól kétszáznegyven literes hulladékgyűjtő edényekben vagy zsákokban tudjuk külön válogatni a hulladékot. A zsákos rendszer könnyen alkalmazható a papír-, műanyag és zöldhulladékok elkülönítésére. A hulladék gyűjtésére szolgáló zsákok a közszolgáltatótól vásárolhatók meg, melynek árában általában benne van az elszállítási költség is (4A. ábra). A zsákok különböző színűek, illetve a zöldhulladékgyűjtők biológiai úton gyorsabban lebomló anyagból készülnek.

A zsákos módszer előnyei:

- a zsákok a hulladékkal együtt hasznosításra-ártalmatlanításra kerülnek, így nem kell külön kezelni vagy tisztítani azokat,
- nem igényel speciális hulladékgyűjtő edényt és járművet,
- higiénikus, por- és bűzmentes,
- a változó mennyiségű szelektív hulladékhoz jól igazítható.

A zsákos módszer hátrányai:

- nem minden típusú hulladék gyűjtésére alkalmas,
- a zsákok kialakítása, beszerzése költséges,
- a megtelt zsákokat minél előbb el kell szállítani és helyettük újat biztosítani.

Az edényes rendszer előnye a zsákos szemben, hogy itt csak egyszer kell megvásárolni a gyűjtőket. Azonban ezek elszállítása már más rendszert igényel, mert általában lassabban telnek meg (4.C ábra). Ez a rendszer jobban alkalmazható a társasházak esetében. Itt oda kell figyelni az edények tisztaságára, sérülés esetén cseréjére, valamint a rajta található utasítások olvashatóságára.

Ami mind a két rendszer esetében fontos, hogy a lakosságot megfelelően tájékoztassák a gyűjtés idejéről és szabályairól. Így a lakosság a szállítás előtt mindig ki tudja helyezni a szelektíven gyűjtött hulladékot (Csöke, 2011).

Gyűjtőszigetek

A nagyvárosokban leggyakrabban alkalmazott szelektív gyűjtési forma. Azonban ezzel is van a legtöbb gond, mert nagyon gyakori az illegális személtre rakás és ebből adódóan a szennyezet hasznos anyag.

A 2000; 5/2002. (X. 29.) KvVM rendelet alapján a gyűjtőszigeteken minimum három másodnyersanyagként hasznosítható hulladékgyűjtő edényt kell kihelyezni. Ezek lehetnek papír-, műanyag-, üveg- (fehér, színes) vagy fémhulladék-gyűjtők (4B. ábra). A gyűjtőszigeteken veszélyes, valamint biológiailag lebomló vagy más emberi egészségre káros anyag nem gyűjthető. Egyes helyeken a szigetek mellett még használtruha- és cipőgyűjtő edényeket is találhatunk (Csöke, 2011).

A hulladékszigetek elhelyezésekor a szelektív hulladékgyűjtésnél ismertett szempontokat kell figyelembe venni. Fontos a megfelelő megközelíthetőség mind a lakosság, mind a gépi ürítést végző járművek számára, a rugalmasan bővíthető kialakítás és az esztétikus megjelenés (Csöke, 2011). Ilyen szigeteket leggyakrabban lakóköztereken, központi útkereszteződéseknél, közintézményeknél, iskoláknál, kereskedelmi és bevásárlóközpontok közelében szoktak kialakítani. A BIOKOM Kft. felmérése szerint a lakosok 250-350 méternél nagyobb távolságot nem hajlandók megtenni a szelektív gyűjtés érdekében (Kiss, 2005). Sok esetben ezért az üzembe helyezést követő kis időszakban egyes területeken a gyűjtőedények vagy akár szigetek számának növelése, vagy esetleges csökkentése, vagy más területre való áthelyezése szükséges. Az egyes településeken különböző típusú gyűjtőedényeket alkalmaznak. Van a rekeszes, amibe akár négy különböző frakciót is el lehet helyezni, és van az egy frakciós, ez a gyakoribb. Az edények anyaga lehet műanyag vagy fém, ezeknek átlagos térfogatuk 1-2,5 m³. A műanyagból készültek szebbek, esztétikusabbak, azonban sérülékenyebbek is, ezért a fém edények praktikusabbak.

Ugyanúgy, mint a házhoz menő rendszernél, itt is elengedhetetlen a lakosság megfelelő tájékoztatása. Itt talán még fontosabb a részletes információk feltüntetése, akár piktogrammal vagy szimbólumokkal segítve. Leggyakoribb kérdés a gyümölcsitalos kartonok, amik hol a műanyagban, hol a papírban, hol pedig a háztartási hulladékban kötnek ki. Ezek pontos gyűjtési szabályai a szolgáltatótól függően, ráadásul településenként változhatnak.

Hulladékudvarok

A hulladékgyűjtő udvarok a lakosságtól származó szelektíven gyűjtött, lomtalanításból származó frakciók és veszélyes hulladékok befogadására alkalmas zárt gyűjtőhelyek (4. D ábra). Az ilyen udvarokon azokat a hulladékokat tudjuk elhelyezni, amelyek sem az otthoni gyűjtőedényünkbe, sem a szigetek gyűjtőedényeibe nem helyezhetők. Itt történhet a begyűjtött szelektív hulladékok tárolása egészen addig, amíg tovább nem szállítják hulladékkezelő cégekhez.

A lakosság térítésmentesen, míg a vállalkozások átvételi díj ellenében vehetik igénybe az udvarokat. Szakképzett személyzet segíti az átvételt, és nyilvántartást vezetnek.



4. ábra. Szelektív hulladékgyűjtés rendszere.

A) Szelektív hulladékgyűjtésre szolgáló zsákok és a rajtuk található tájékoztató feliratok.

B) Szelektív sziget. Központi szelektív hulladékgyűjtésére kialakított szigetek, amik adott területenként vannak elhelyezve a hulladékok frakció szerinti gyűjtésére.

C) Szelektív gyűjtőedények. A hához menő szelektív hulladékgyűjtésre alkalmas kisméretű, 120 literes gyűjtőedények.

D) Hulladékgyűjtő udvar. Egy átlagos hulladékgyűjtő udvar, ahová a lakosság beszállíthatja a nagyobb mennyiségben összegyűjtött szelektív hulladékot, lomhulladékot, építésből származó és elektronikai hulladékot.

E) OptiBag zsákok. A svéd Envac Optibag AB által forgalomba hozott különböző színű hulladékgyűjtő zsákok. Minden színnek megvan a hozzá tartozó hulladéktípusa is, például kék a papír.

Az alábbi hasznosítható és veszélyes hulladékok gyűjthetők az udvarokban (CSÖKE, 2011):

„Másodnyersanyagként hasznosítható hulladékok:

- papír – újság-, hullám-, kartonpapír, italos kartondoboz;
- műanyag – üdítőitalos és ásványvizes palackok;
- üveg – fehér, színes;
- fém – italos, konzerves dobozok;
- textilhulladékok.

Lakosságtól származó veszélyes hulladékok:

- akkumulátor, szárazelem, gombelem;
- használt sütőzsiradék;
- fáradt olaj és csomagolóanyagai;
- növényvédőszeres göngyöleg;
- festék-, lakk-, hígítómaradékok és göngyölegeik;
- lejárt szavatosságú gyógyszerek;
- fénycsövek, izzók.

Darabos hulladékok:

- bútorlom;
- építési törmelék (maximum 1 m³);
- elhasználdott háztartási gépek – hűtőszekrény, mosógép, hajszárító;
- elektronikai hulladék – rádiók, televíziók, számítógépek és a hozzá tartozó perifériák, híradástechnikai berendezések;
- gumibroncs.

Különleges kezelést igénylő hulladékok:

- zöldhulladék.

A begyűjtött hulladékot egy évig lehet tárolni, kivéve a biológiailag lebomló hulladékot, mert annak tárolása maximum egy hét lehet. A veszélyes hulladékot szintén egy évig lehet tárolni az átvétel időpontjától kezdve. A hulladékudvarok minimális felszereltséget igényelnek. Ami szükséges, az a fedett és nyitott tárolóterek, a zárt hulladékgyűjtő edények, kétszáz kilogramm méréshatárral rendelkező hordozható mérleg, homok- és fűrészportároló, kéziszerszámok, egyéni védőfelszerelések, szilárd burkolat, ahol a hulladék tárolása és mozgatása zajlik, illetve kerítéssel és portával legyen ellátva és persze megfelelő világítással. Ötezer fős lakosság esetén minimum egy udvart kell létesíteni a 5/2002. (X. 29.) KvVM rendelet alapján. A hulladékudvarba való lerakásért nem szedhetnek díjkat, így annak finanszírozása történhet a lakosság által hulladékkezelésért beszedett díjakkól, az önkormányzatok támogatásából, valamint a szelektíven gyűjtött anyagok hasznosításából befolyó összegből (CSÖKE, 2011, NAGY és mtsai., 2011).

Mobilis, akciószerű veszélyeshulladék-gyűjtés

Általában évente pár alkalommal kerül megrendezésre a veszélyes hulladékok gyűjtése oly módon, hogy kijelölnek egy gyűjtőhelyet, vagy pedig tervezett gyűjtőjáratokkal szedik össze a hulladékot. Ilyenkor a lakosság által már nem használt olajok, lakkok, hígítók, elemek, akkumulátorok kerülnek leadásra. Ezen frakciók tárolását a külön erre kialakított edényekben oldják meg.

Kereskedelmi létesítményekben történő hulladéklerakás

Magyarországon egyre több üzlet és áruház ad otthon az újrahasznosításnak. Elektronikai üzletek új eszköz vásárlása esetén vállalják a régiek az átvételét, gyógyszerárakban leadhatók a lejárt szavatosságú vagy feleslegessé vált gyógyszerek. Kisebb üzletekben elhasznált akkumulátorok és elemek visszavételére van lehetőség.

A szelektív hulladékgyűjtés kialakítása

A szelektív hulladékgyűjtéshez használt edények, zsákok ürítése és a konténer cserélése alaposan megszervezett logisztikai munkát igényel. A zöldhulladék gyakoribb elszállítását igényel, mint a műanyag vagy a fémhulladék, a bomlás miatt. Figyelembe kell venni a gyűjtőszigetekenél a lakosságot is, hogy milyen hamar telnek az edények, mert ha már tele vannak, akkor sok esetben mellé rakják a hulladékot. Ez mind egészségügyileg, mind a köztisztaság szempontjából, mind a látvány szempontjából nem a legkedvezőbb. Ilyen esetek elkerülésére érdemes a gyűjtőkre vagy akár egy külön táblára kiírni egy bármikor hívható számot, amin ürítési igény adható le.

Hazánkban minden önkormányzat maga határozza meg, hogy milyen formában vezeti be a szelektív hulladékgyűjtést. Leggyakrabban a gyűjtőszigetes rendszer kiépítését választják, de bizonyos településeken a házhoz menő rendszert részesítik előnyben.

A gyűjtőszigetes rendszernél nagy a kockázat a rongálásra, illetve az illegális hulladéklerakásra, ami sokszor kezelhetetlenné válik. A szigetes gyűjtések esetén szinte mindig tartalmaz 15-20% idegen anyagot a hulladék, míg a házhoz menő rendszernél ez elenyésző. Ezek elkerülése érdekében több településen is átálltak a háztartásonkénti gyűjtésre, és csak bizonyos övezetekben, a lakótelepeken hagyták meg a gyűjtőszigeteket.

Az üveg gyűjtése azonban mindenhol központilag van kialakítva, adott területenként egy gyűjtő elhelyezve, figyelembe véve a ráhordási arányt.

Azok a települések, ahol még nem épült ki a szelektív gyűjtés, ott inkább a házhoz menő rendszert ajánlják a fenti problémák elkerülése végett.

A szelektív gyűjtés kialakítására ötleteket lehet meríteni a külföldi országoktól is. A svéd Envac Optibag AB optikai válogatórendszere egy új megközelítés a hulladékok szétválogatásában. Ennek alapja, hogy különböző színű zsákokat alkalmaznának aszerint, hogy a hulladék keletkezési helyét különböző színnel jelölnék. Így elegendő lenne egy gyűjtőjárat, és lehetne keverve gyűjteni a hulladékot (4E. ábra). Ezt a módszert egy nagyon jó ötletnek tartom, azonban a zsákok tartalmát illetően a lakosoknak van a legnagyobb szerepe. A kiépítése költséges – a zsákok biztosítása, maga a válogató –, de talán a leghatékonyabb és legtisztább gyűjtést így lehetne elérni.

A szelektív hulladékgyűjtés egyre elterjedtebb, szinte már kötelező. Ahhoz, hogy ez így is maradjon, a lakosságot folyamatosan tájékoztatni kell, és érvelni kell mellette. A fenntarthatóság fontosságára való nevelést már az óvodában el kell kezdeni, ha otthon még nem is gyűjtenek szelektíven, az óvodából hazavitt tudást már a kisgyermek is át tudja adni a szüleinek. Nemcsak elméleti síkon van szükség az oktatásra, hanem a gyakorlati részét is meg kell ismeriük. Tudniuk kell, melyik színű edénybe mit helyezhetnek, hogyan lehet akár otthon a kis zöldségeskertben komposztálni. Meg kell tanulniuk az anyagokat újrahasználni, például egy zacskót nem csak egy bevásárlásnál használhatnak, hanem mindig vihetik magukkal. Megtanulhatják, hogy akár saját maguk is készíthetnek játékokat egyes hulladékokból.

Az óvodai és a kisiskolásoknak tervezett oktatóprogramok talán a legfontosabbak, hogy a következő generáció körében kialakuljon a környezettudatosság. A Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Kft. rendelkezik ilyen oktatóprogrammal az óvodások, az iskolások, de még a felnőttek számára is.

A hulladékkezelés mechanizmusai

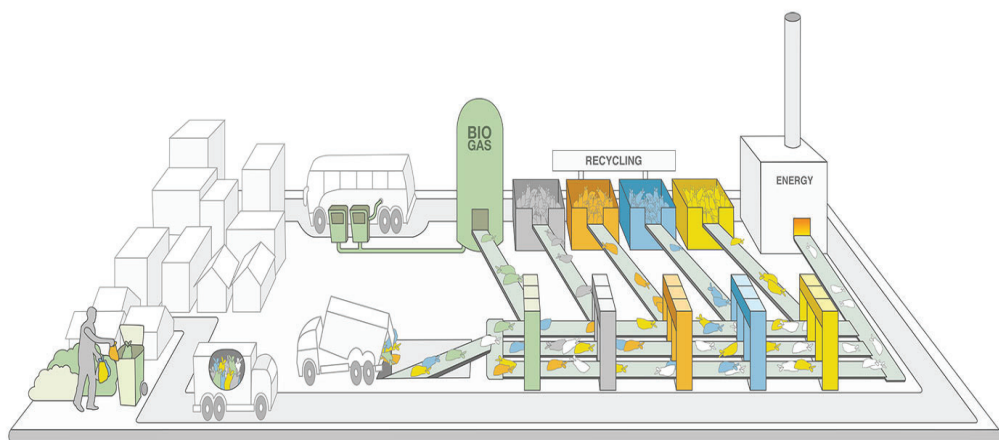
A hulladék megfelelő kezelése közös érdekünk (ZAMAN és ASHAN, 2020), hasznosításakor a hulladék nyersanyagként vagy energiaforrásként szolgál, és csökken az a mennyiség, amelyet lerakóban kell ártalmatlanítani.

A hulladékok hasznosításához, kezelésükön túl, a következő eljárásokat alkalmazhatjuk:

- újrafeldolgozás – a hulladék egészének újbóli vagy ismételt felhasználása;
- visszanyerés – a hulladék valamely összetevőjének leválasztása, majd alapanyaggá alakítása;
- energetikai hasznosítás – a hulladék energiatartalmának kinyerése, illetve felhasználása;
- komposztálás – a bio-, illetve zöldhulladék biológiai úton szerves anyaggá történő átalakítása (zoldhid.hu).

Az összegyűjtött vegyes hulladékok feldolgozásakor a beérkező gyűjtőjárművek a felhordó szalagokra ürítik tartalmukat. A hulladék előaprításra kerül, majd mágnes segítségével eltávolítják belőle a fémeket. Ezt követően a pálcás rezgőrostán kiszűrik a száz milliméternél kisebb frakciókat, és a fennmaradó hulladékot légosztályozás útján szétválasztják. A mechanikai kezelés után a nem hasznosítható hulladék megfelelő szigeteléssel ellátott depókban lerakásra kerül (5. ábra).

A munkafolyamat minden része gépiesített, de emberi beavatkozás is szükséges, problémát jelent a válogatórendszernek a nagyobb fémdarabok, szövegek (például szőnyegek) és más nem rostálható anyagok jelenléte, emiatt két munkás előválogatja a hulladékot (FARKAS és HARTMAN, 2016).



5. ábra. A hulladékkezelés mechanizmusa.

A Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Kft. hulladékkezelő mechanizmusa látható a képen.

A begyűjtött hulladékok kézi válogatáson, mechanikai előkezelésen, illetve biológiai kezelésen esnek át attól függően, hogy milyen frakcióról beszélünk. Ezt követően a nem hasznosíthatóból RDF-aprított fűtőanyag, a zöldhulladékból komposzt lesz. A hasznosítható anyag továbbszállításra kerül, és az ezek után fennmaradó hulladék pedig lerakásra. A százalékos megoszlások jól megfigyelhetők.

A társadalomnak kötelezettsége a természeti erőforrások védelme, amit a mindennapokban például a hulladékok szelektív gyűjtésével tudunk elérni. Jelenleg a lakossági hulladéknak csak 5-7%-át tudjuk hasznosításra továbbadni, pedig hazánk európai uniós vállalása az Európa 2020 stratégia szerint az 50% elérése (Az Európai Unió Lapja, 2018).

A Zöld Híd a szelektív hulladékok begyűjtésével, majd előkészítésével olyan társaságok tevékenységét támogatja, amelyek újrafeldolgozás, illetve visszanyerés révén hasznosítanak egyes hulladékfajtákat. Energetikailag aprított fűtőanyagot (RDF-et) állítanak elő, az Ökörtelek-völgyi lerakónkban összegyűjtik a biogázt, és emellett komposztálással is foglalkoznak. A zsákos rendszer bevezetésénél a lakosság számára olyan zsákokat biztosítottak, amelyeken jól láthatóan feltüntették, hogy mi kerülhet a zsákokba (6A. ábra). A szelektív hulladékot a gyűjtési napokon egyszerűen a vegyes hulladékot gyűjtő edény mellé kell kihelyezni (6B. ábra). A zöldhulladék gyűjtését hasonló módon oldották meg. A felhasznált zsákok hő és UV hatására szétesnek, így a zsákok bedarálhatóak a komposztba (6C. ábra).

A SZELEKTÍV HULLADÉK

CSAK AZ ALÁBBI HULLADÉKOKAT DOBJÁK BELE!

MŰANYAGHULLADÉK:

- ásványvízes, üdítőitalos PET palack, kupakjai, címkévei, **összelapítva**
- kozmetikai és tisztítószeres flakon, **kiöblítve**
- tiszta fólia (szatyor, zacskó, zsugorfólia)

FÉMHULLADÉK:

- alumínium italdoboz, **összelapítva**
- fém konzervdoboz és egyéb fém élelmiszer-csomagoló anyag, **összelapítva**

PAPÍRHULLADÉK:

- újságpapír, kisebb papírdoboz összehajtv (a nagyobb kartondobozokat a gyűjtőnapokon a zsák mellé helyezték)
- tiszta csomagolópapír és reklámkiadvány

ITALOSKARTON-DOBOZ:

- tejes, gyümölcsleves többretegű italoskartondoboz **tiszán és összelapítva**



NE DOBJA BELE!

- **üveg hulladék!!!**
- pelenkák
- hungrocell, szigetelő-anyagok
- tűz- és robbanásveszélyes hulladékok
- veszélyes anyagot tartalmazó hulladékok
- élelmiszer-maradványt tartalmazó hulladékok
- biológiailag lebomló hulladék

B



C

BIOHULLADÉK

- **PARKOK, KERTEK HULLADÉKA:** falevél, elpusztult növények maradványa, gyomok, fűkaszálék, nyessedékek
- **GALLY, ÁGAK:** összekötegelve az 1 m-nél nem hosszabb, 6 cm-nél nem vastagabb (zsákok mellé helyezhető)
- **KONYHAI ELŐKÉSZÍTÉS HULLADÉKAI:** zöldség- és gyümölcskehéj, levél
- **KÁVÉZACC, TEAFILTER**

(max. 20 kg)



TILOS BELEDOBNI!

- **MINDEN, BIOLÓGIAILAG LE NEM BOMLÓ HULLADÉK:** csomagolóanyagok, vegyes települési hulladék, üveg
- **BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ, DE TILOS:** papír, egész kenyér, főtt ételek maradvékai, állati eredetű élelmiszer és tetemek

D



6. ábra. Zsákos rendszerű szelektív hulladékgyűjtés.

A) Szelektív zsák felirata. A szelektív hulladékgyűjtésre alkalmas zsákokon található felirat, ami tájékoztatást ad arról, hogy mi kerülhet, és mi nem kerülhet a zsákba. B) Kihelyezett szelektív zsákok. A gödöllői lakosok által a saját kommunális edényeik mellé kihelyezett, szelektív hulladékkal teli zsákok. C) A zöld zsák felirata. A Zöld Híd Komposzt által forgalomba hozott biológiai hulladék gyűjtésére alkalmas zsákok feliratozása látható. D) Kihelyezett zöld zsákok.

Amire fokozottan oda kell figyelni, hogy a megadott súlyhatárt ne lépjük túl, mert különben a zsák kiszakadhat.

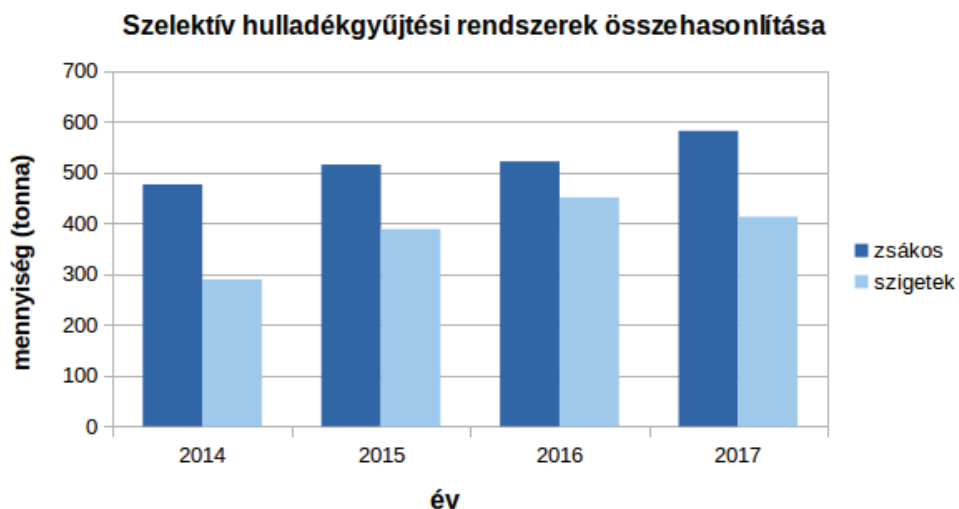
A Zöld Híd Kft. hulladékgazdálkodási tevékenységének vizsgálata

A Zöld Híd Régió Környezetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Nonprofit Kft. (továbbiakban Zöld Híd Kft.) az ország egyik legnagyobb, önkormányzati tulajdonú hulladékgazdálkodási közszolgáltatója. A 2010 júniusában átadott két központtal (Nógrádmарсал, valamint Ökörtelek-völgy) működő hulladékkezelő elsődleges feladata a szelektív hulladékgyűjtés volt, de 2011-től néhány településen megkezdte a vegyes hulladék gyűjtését is. 2019. április 1-jétől kilencvenhét település közel háromezrézer lakosának közszolgáltatását biztosítja, mintegy háromszáz alkalmazottal, heti háromszázkilencvenegy gyűjtőjáratral végzi kilencvenhatezer címről a vegyes hulladék, a házhoz menő és gyűjtőszigetes szelektív hulladék begyűjtését, a házhoz menő vagy gyűjtőpontos zöldhulladékok elszállítását és évi egy alkalommal az ingyenes lomtalanítást. A Zöld Híd feladata egy komplex, regionális hulladékgazdálkodási rendszer működtetése korszerű technológiával.

A Zöld Hídtől megkaptam az általuk ellátott településeken begyűjtött hulladékok mennyiségének adatait a 2014-es évtől a 2017-es évet bezáródóan heti lebontásban. A táblázatban feltüntették az általuk gyűjtött kommunális hulladékot, szelektív hulladékot, zöldhulladékot, valamint a szelektív szigeten összegyűjtött hulladékot településenként és azon belül is a gyűjtőjáratokra szétkülönítve. Ezekből az adatokból én csak Gödöllő város adatait vettem figyelembe.

Szelektív gyűjtési rendszerek hatékonysága

Először a zsákos gyűjtési rendszert hasonlítottam össze a szelektív szigetek hatékonyságával úgy, hogy az összes frakciót egybevettem. Egyértelműen kirajzolódott az adatok alapján, hogy a szelektív hulladék mennyisége évről évre folyamatosan emelkedik mind a két gyűjtési rendszerrel (7. ábra). A zsákos rendszer előnye, hogy sokkal tisztább hulladékot kaptak, és az illegális hulladéklerakás mértékét is sikerült visszaszorítani.



7. ábra. A zsákos rendszerű hulladékgyűjtés hatékonysága a gyűjtőszigetes rendszerhez képes.

A zsákos rendszer bevezetésével a hasznosítható hulladék mennyisége növekedett, ráadásul a begyűjtött hulladék tisztább volt, és a gyűjtőszigetek környékére jellemző illegális személerakásból származó probléma is csökkent.

A zsákos rendszer hatékonyságát tovább vizsgálva kiválasztottam egy gyűjtési területet, ahol összehasonlítottam az ott összegyűjtött szelektív, valamint kommunális hulladék mennyiségét. A terület kiválasztásában segítségül kaptam a Zöld Hídtól a járattérképeket, melyeken pontosan fel van tüntetve, hogy melyik járat hol és mekkora területen gyűjt Gödöllőn belül. A járat kiválasztásánál kritériumként a következők szerepeltek:

- lehetőleg kertés házas övezet legyen;
- minél kevesebb panelház;
- nagyobb cég vagy vállalat ne legyen a területen.

A kilences járat útvonala volt az, ami az általam szabott feltételeknek megfelelt. Ez a járat egy új építésű lakóparkot fed le.

Az adatok összegzése után kapott eredményekből kimutatható, hogy a szelektív hulladék mennyisége évről évre nő, míg a kommunális hulladék mennyisége csökken (8. ábra).



8 ábra. Kertvárosi, családi házas övezetben keletkező hulladék összetétele.

Gödöllő városban a 9-es járat főleg családi házak szemét- és hulladékszálítását végzi. Láthatjuk, hogy legnagyobb mennyiségben válogatatlan, kommunális szemét keletkezik. Ennek mennyisége 2014 és 2017 között csökkent. A szelektíven gyűjtött hulladék mennyisége ebben a körzetben nem növekedett jelentősen. 2016-tól kifejezetten nagy mértékű a zöldhulladék mennyiségi növekedése, ez a zsákos rendszernek köszönhető, amely megkönnyítette a gyűjtést és az elszállítást is.

A háztartásonkénti szelektív gyűjtés valóban hatékonyabbnak bizonyul, mint a gyűjtőszigetes gyűjtés. Azonban továbbra is csak a kertés házas övezetben használható a zsákos rendszer.

A Zöld Híd tapasztalatgyűjtés céljából Gödöllőn néhány emeletes házban tervezi bevezetni a csomagolóanyagok zsákokba való gyűjtését. Ennek a programnak a kidolgozása még folyamatban van.

További érdekesség, hogy a zsákos rendszer bevezetésével a vegyes hulladék mennyiségének csökkenését várták. Ellenben ez nem teljesen történt meg, ami a 2017-es adatokból látszik is. A lakossági interjúk során kiderült, hogy ennek az oka az, hogy sokan úgy vannak vele, ha már kifizetik a kommunális hulladék elszállítását, akkor ne félig üresen vigyék el. Sok esetben ennek az lett a következménye, hogy lomokat, elektronikai hulladékokat és még építésből származó hulladékokat is elkezdtek behelyezni az edényekbe. Ezek kiszűrése igen nehéz, mert sok esetben az edény aljára teszik, majd arra pakolják rá a kommunális zsákokat. A kukák feltűrése egészségügyi okokból lehetetlen. Ilyen helyzetben a telephelyen történő válogatás nyújt némi segítséget.

A zöldhulladék mennyisége

A Zöld Híd által begyűjtött zöldhulladék mennyisége éves szinten folyamatosan növekszik, ahogy a 9-es járat adatai is mutatják (8. ábra). A 2014-es évtől kezdődően rögzítették az adatokat, de már 2006 óta gyűjtik házhoz menően.

Elmondható, hogy a gödöllői lakosság a 2016-os évtől kiugróan nagyobb mennyiségben kezdte el gyűjteni az otthonukban a biológiai úton lebomló hulladékot. Ennek oka a zöld zsákok forgalomba hozatala, amit bár meg kell vásárolni, de egyszerűbb benne a gyűjtés. A házhoz menő zöldhulladékgyűjtésnek is vannak előnyei és hátrányai. Előnye mindenképpen, hogy így végre nem elégetésre kerülnek a falevelek és a nyesedékek, hanem begyűjtésre. Hátránya viszont, hogy például egy kis vagy közepes méretű városban a kertvárosi övezetekben a lakosok nagy mennyiségben raknak ki zöldhulladékot. Az így begyűjtött, majd előállított komposzt sorsáról pedig a szolgáltatónak kell gondoskodnia. Ez nehéz, mert szigorúan szabályozva van a komposzt eladása-eladományozása, ebből adódóan a telepen folyamatosan csak gyűlik, de a hely fogy.

Ezen probléma megoldása az otthoni komposztálás lenne, melyben segítséget nyújthatna a hulladékkezelő cég. Akár mobil, helyszíni aprítást biztosíthatna a lakosoknak, segíthetne kiépíteni egy komposztálót a kertben, akár egységes komposztálók forgalomba hozatalát is vállalhatná. A házi komposztálás elsősorban a veteményes kiskerteket fenntartó családokban lenne igazán hasznos, de egy átlagos családi házban is tökéletesen felhasználható lenne az önmaguk által termelt komposzt, például virágföld gyanánt.

Egy ilyen program elindítása sok feladatot von maga után, azonban nagy mennyiségben csökkentené a Zöld Híd terhet. Nem kellene több kilométernyire elszállítani a zöldhulladékot, majd ott kezelni.

Ezzel a programmal elérhető lenne, hogy a zöldhulladék újrahasznosítása úgymond helyben megoldódjon. A jó minőségű komposzt így nem a cég udvarán gyűlné, nem égető erőművekbe kerülne, hanem visszakerülne a természetes körforgásba.

Egy hagyományos falusi településen már más a helyzet. Ott a termelőző zöldhulladékokat, konyhai előkészítési maradékokat egy kerti komposztálóba, trágyadombba gyűjtik, vagy az állatok eleségül szolgálnak. Emiatt nem kerül a szolgáltató által begyűjtésre, így hulladékként sem jelenik meg. Ez jó, hisz helyben megtörténik a komposztálás, a hulladék visszakerül az ökoszisztémába.

De falusi környezetben is kötelező a hulladékkezelő cégeknek a zöldhulladék-elszállítás biztosítása. Ezt általában egy központi helyen elhelyezett, cserélhető konténerrel oldják meg. Bár ezek lassan telnek meg, elszállításuk mégis gyakori rendszerességgel kell hogy történjen a lebomlás miatt. A zöldhulladékok szervesanyag-tartalmúak, amik aerob és anaerob úton bomlanak le. Ebből adódóan levet ereszhetnek, és kellemetlen szagúak lehetnek, ezt pedig köztisztasági és közegészségügyi okból meg kell előzni.

A vizsgálati eredmények összegzése

A szelektív hulladékgyűjtés hatékonyságát a házhoz menő zsákos rendszer mindenképpen növelte. Maga a szelektív hulladék mennyisége és minősége is sokkal jobb lett.

Azokon a területeken, ahol nem lehetett bevezetni a zsákos rendszert, például panelházak, társasházak, az ott megmaradt zöldszigetekről begyűjtött hulladék is tisztább lett. Ennek oka, hogy a szelektív szigetek mennyisége csökkent, ezért a szolgáltató sűrűbben tudja ellenőrizni, valamint üríteni a megmaradt edényeket. Az esetleges sérülésből vagy rongálódásból adódó hibákat is hamarabb tudja orvosolni, mivel több puffer (tartalék) kukájuk lett. Ezzel együtt megszűnt az a probléma is, hogy a túltelített gyűjtőedények mellé rakják a lakosok a hulladékot. Sok esetben az edények mellé kirakott kartonokat, zsákokat a szél, az állatok elszórták, illetve eső esetén szétáztak. Az összeszedésük időigényes, valamint nem túl kellemes munka. De a gyűjtőjárműveken dolgozó munkásoknak így már ezzel sem kell foglalkozniuk, és még gyorsabb munkát tudnak végezni.

A gödöllői lakosságról kijelenthető, hogy könnyen alkalmazkodtak a zsákos rendszer bevezetéséhez, és hasznosan együttműködnek a szolgáltatóval.

A zöldhulladék elszállított mennyisége évről évre egyre több, azonban a további sorsa még kérdéses. Ezen probléma elkerülése érdekében a korábban írt otthoni komposztálási programot ajánlanám.

A négy év összes adatát figyelembe véve megállapítható, hogy az újrahasznosítható hulladék mennyisége folyamatosan emelkedik, bár a kommunális hulladék mennyisége még mindig többeszerese a szelektív hulladéknak, és a szelektíven gyűjtött hulladék mennyiségének növekedése nem feltétlenül jár a kommunális hulladék csökkenésével. Az egyes hulladékkezelő cégek sikere nagyban függ a lakosság hozzáállásától is. Míg mi magunk nem teszünk a tisztább jövőnk érdekében, addig a hulladékkezelő cégek csak szinten tudják tartani a meglévő állapotokat. Nekünk kell gondolkoznunk és cselekednünk, oda kell figyelnünk arra, hogy mit vásárolunk, mit hogyan használunk, majd utána hová dobjuk ki. A Gödöllőn zajló szelektív hulladékgyűjtés sikere a Zöld Híd hulladékkezelő cég pontos és precíz munkájának köszönhető. Megfelelően tájékoztatják a lakosságot, minden feltétel biztosítanak a szelektív gyűjtésre, és oktatóprogramokat tartanak (zoldhid.hu).

Saját tapasztalatom és a Zöld Hídtől kapott információk alapján nincsen megkönnyítve Magyarországon egyetlen hulladékkezelő cégnek sem a dolga. Ettől függetlenül minden alkalommal, mikor az Ökörtelek-völgyi regionális hulladékkezelési központban jártam, az ott zajló munkák, a hulladékok kezelése a jogszabályoknak megfelelően zajlottak. A Zöld Híd törekszik arra, hogy óvni tudjuk a környezetünket. A hulladéklerakás elkerülése érdekében igyekszik minél több csomagolóanyagot újrahasznosítani. Igyekszik a zöldhulladék kezelését helyben megoldani, nem pedig több 10 kilométerre elszállítani.

Ahhoz, hogy a lerakott hulladék mennyiségét tovább csökkentsük, nemcsak a lakosság vásárlási és fogyasztási szokásait kellene megváltoztatnunk, hanem már a gyártásnál csökkenteni kellene a majdan keletkező hulladék mennyiségét.

Gödöllőn minden évben megrendezésre kerül a Nemzetközi Természetfilm Fesztivál, melynek keretén belül az „Újrahasznosítás és művészet” című kiállítást is meg lehet tekinteni (Trashart). Ezen a kiállításon hulladékból készült szobrok és alkotások nézhetőek meg. A kiállítás célja, hogy felhívja a figyelmet az ökológiai lábnyomra, valamint az emberi felelősségre. Úgy gondolom, több ilyen figyelemfelhívó programot kellene szervezni, mert ezek segítségével még több emberhez eljuthatna a fontos információ, hogy óvjuk meg a Földet a hulladéktól (trashart.hu).

Irodalomjegyzék

2012. évi CLXXXV. Törvény a hulladékgazdálkodásról:

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200185.tv> Letöltve: 2020. 09. 20.

ÁGOSTHÁZI, L., BARÓTFI, I., BORIÁN, Gy., CS. FELLEG, Á., PODA, J. (2001). *Környezetvédelmi alapismeretek*. II. Budapest; KvVM; 162.

BULLA, M. (2001). *Környezetvédelmi kihívások*. INFO-Társadalomtudomány; 52. 5–13.

CSÖKE B. (szerk.). *Hulladékgazdálkodás*. Környezetmérnöki Tudástár, HEFOP 3.3.1-P-2004-0900152/1.0 azonosító-jú „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” című pályázat keretében Pannon Egyetem – Környezet-mérnöki Intézet, 2011.

AZ EURÓPAI UNIÓ HIVATALOS LAPJA (2018). Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/851 irányelve a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról. L. 150/ 109-140. Letöltve: 2020. 09. 20.

FARKAS, B., HARTMAN, M. (2016). Összedönti a Zöld Hidat a hulladékgazdálkodás fejletlensége? <http://greenfo.hu/hirek/2016/02/21/osszedonti-a-zold-hidat-a-hulladeggazdalkodas-fejletlensege?referrer%3Drss> Letöltve: 2020. 09. 20.

HOLES ANNAMÁRIA (2018). *Magyarország környezeti állapota 2017*. OOK Press Kft. <http://www.hermanottointezet.hu/mka-2017>.

KARDOS, L. (2014). *Környezettechnológia*. Budapesti Corvinus Egyetem, Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék, előadás. <https://docplayer.hu/14241779-Kornyezettechnologia-dr-kardos-levente-adjunktus-budapesti-corvinus-egyetem-talajtan-es-vizgazdalkodas-tanszek.html>. Letöltve: 2020. 12. 30.

KISS, L. (2005). *A települési szilárd hulladékok gyűjtése, előkezelése, hasznosítása*, In: Nagy György (szerk.): *Hulladékgazdálkodási kézikönyv II.*, Környezetvédelmi kiskönyvtár 15.; 2005; Budapest; KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft.

- KSH: Központi Statisztikai Hivatal http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ur010a.html Letöltve: 2020. 12. 30.
- LOVAS E. (2008). „Zöld úton a Zöld Híd program.” *Hulladékgazdálkodás felsőfokon* Gödöllői Hírek, XII. évf. 9. szám, 2008. május 9.
- NAGY, G., KOVÁCS, B., BURUZS, A., TORMA, A., VAGDALT, L., HORVÁTH, L. (2011). *Hulladékgazdálkodás*. TAMOP 4.2.5 Pályázat könyvei. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Hulladeggazdalkodas/adatok.html
- NAGY, G., P. RÁCZ, É. V. (2005). Hulladék megelőzés és hulladék csökkentés a tisztább termelés módszereinek alkalmazásával. *Lajosmizse; XI. Ipari Környezetvédelmi Konferencia és Szakkiállítás; 9–18.*
- OKTVF (2005). *Hazánk környezeti állapota*. Budapest, Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium; p. 123.
- OLESSÁK, D. (2000). *A hulladékok gyűjtése, átmeneti tárolása*. In: BARÓTFI ISTVÁN (szerk.): *Környezettechnika*. Budapest; Mezőgazda Kiadó.
- THRASART: Újrahasznosítás és Művészet. A nemzetközi Természetfilm Fesztivál Gödöllő kísérőprogramja. <https://www.trashart.hu/ujrahasznositas-es-muveszet/> Letöltve: 2020. 12. 10.
- SZEDER Z. (2000). *Elektronikai készülékek hulladékainak kezelése*. Budapest; BBS-E Bt.
- Zoldhid.hu: Zöld Híd B.I.G.G. Nonprofit Kft. <http://www.zoldhid.hu/> Letöltve: 2020. 04. 10.
- Zaman, A., Ahsan, T. (2020). *Zero-Waste: Reconsidering Waste Management for the Future*. Taylor and Francis ebooks.