

# **SZAKDOLGOZAT**

**Timárné Icsó Szilvia**

**2020**

**Eszterházy Károly Egyetem  
Gyöngyösi Károly Róbert Campus  
Agrártudományi és Vidékfejlesztési Kar  
Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézet**

**A Sajókazai hulladék Centrumba érkező  
szilárd hulladék összetétele és változásának  
tendenciái**

**Konzulens:**  
**Dr. Láposi Réka**  
egyetemi docens

**Készítette:**  
**Timárné Icsó Szilvia**  
környezetgazdálkodási  
agrármérnök BSc

**Gyöngyös**

**2020**

## Tartalomjegyzék

|                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK .....</b>                                                                                                                                             | <b>5</b>  |
| <b>1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....</b>                                                                                                                                              | <b>6</b>  |
| 1.1. A hulladékok csoportosítása .....                                                                                                                                           | 6         |
| 1.2. A hulladékok összetétele, hulladékanalízis, hulladékminősítés .....                                                                                                         | 6         |
| 1.3. A hulladékgyűjtés technológiai rendszere, hulladékkezelési eljárások .....                                                                                                  | 8         |
| 1.4. Hulladéklerakás .....                                                                                                                                                       | 11        |
| 1.5. A hulladékgazdálkodásra vonatkozó előírások, elérendő célok és intézkedések; szemléletformálás .....                                                                        | 12        |
| 1.5.1. A 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékgazdálkodásról .....                                                                                                                | 13        |
| 1.5.2. A közszolgáltatók részére előírt követelmények .....                                                                                                                      | 16        |
| 1.5.3. A közszolgáltatás keretében kinyerendő haszonanyagok aránya .....                                                                                                         | 18        |
| 1.5.4. A 2013. évi LIV. törvény a rezsicsökkentések végrehajtásáról és vele szoros összefüggésben a 2013. évi CLXXXVIII. törvény, az egységes közszolgáltatói számlaképről ..... | 19        |
| 1.5.5. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020 .....                                                                                                                     | 19        |
| 1.5.6. A Települési Szilárd Hulladékgazdálkodás Fejlesztési Stratégiája 2007-2016 .....                                                                                          | 21        |
| <b>2. ANYAG ÉS MÓDSZER .....</b>                                                                                                                                                 | <b>28</b> |
| 2.1. A mintavételi hely bemutatása, Sajókazai Hulladékkezelő Centrum .....                                                                                                       | 28        |
| 2.1.1. Komposztálóüzem .....                                                                                                                                                     | 31        |
| 2.1.2. Az építési törmelék feldolgozóüzem .....                                                                                                                                  | 31        |
| 2.1.3. A mechanikai-biológiai hulladékkezelőmű .....                                                                                                                             | 32        |
| 2.2. A mintavételt végző cég .....                                                                                                                                               | 33        |
| 2.3. A mintavétel jogszabályi háttere .....                                                                                                                                      | 34        |
| 2.4. A mintavétel, és vizsgálat folyamata .....                                                                                                                                  | 35        |
| <b>3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK .....</b>                                                                                                                                       | <b>38</b> |
| 3.1. A hulladék összetétel változása 1988 és 2013 között hazánkban és az EU-ban .....                                                                                            | 38        |
| 3.2. Közszolgáltatói Hulladékgazdálkodási Terv .....                                                                                                                             | 40        |
| 3.3. A ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft. hulladékgazdálkodási célkitűzései 2014-2016 .....                                                                                            | 41        |
| 3.4. Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban jellemző hulladék összetétel .....                                                                                                      | 41        |
| 3.4.1. Biológiailag lebomló hulladékok szelektív gyűjtése és hasznosítása a térségben .....                                                                                      | 42        |

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.2. A lerakón ártalmatlanított házhoz menő, külön gyűjtött hulladékok aránya.....                                                         | 43 |
| 3.4.3. A közszolgáltatás keretében kinyerendő haszonanyagok aránya az Országos Hulladékgazdálkodási Közzolgáltatási Terv (2017) alapján..... | 47 |
| 3.4.4. A hulladék évszakos összetétel változása .....                                                                                        | 48 |
| 4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....                                                                                                          | 52 |
| ÖSSZEFOGLALÁS.....                                                                                                                           | 54 |
| IRODALOMJEGYZÉK.....                                                                                                                         | 57 |

## BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉSEK

Magyarország, összhangban az Európai Unió célkitűzésével arra törekszik, hogy biztosítsa polgárai számára a gazdasági jólétet, emellett egészséges környezetet, valamint fenntartható fejlődést biztosítson. Mivel az egészséges környezetet a környezetszennyezés globális hatásai miatt a tagországok csak együttes erővel képesek megteremteni, így az Európai Unió különös figyelemmel kíséri a környezetvédelmi fejlesztések, teljesítések megvalósítását Magyarországon is. Az Unió ehhez támogatási forrásokat biztosít, ami remek lehetőség arra, hogy Magyarországon korszerű hulladékgazdálkodás valósuljon meg. Az egészséges környezet kialakításának szempontjából az egyik legfontosabb feladat a lakossági fogyasztás során képződő szilárd hulladékok biztonságos, gazdaságos, fenntartható szerkezetű összegyűjtése és kezelése. A fogyasztási hulladékok körébe tartozik többek között a lakosság mindennapi életvitele során képződő települési szilárd hulladék, a lakossági szolgáltatások körébe eső egyéb hulladék (bútorok, elektromos és elektronikai berendezések, akkumulátorok stb.), valamint az építési és bontási hulladékok. A technikai fejlődéssel, az életszínvonal emelkedésével a települési szilárd hulladék mennyisége egyre növekszik, mellyel környezetünket egyre inkább terheljük. Ha utódainknak egészséges, élhető környezetet szeretnénk örökölni, a hulladékgazdálkodást modernizálni kell, a környezettudatos szemléletet és gondolkodásmódot erősíteni kell. Több szabályozás igyekszik a hatékony hulladékgazdálkodás feltételeit megteremteni. Ilyen például az Európai Unió új hulladék-keretirányelve, melyet 2008 novemberében fogadtak el. A 2008/98/EK irányelv a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről szól, mely említi az elkülönített gyűjtési rendszer bevezetését, az újra használatot, és az újrafeldolgozást.

Magyarországnak intézkedéseket kellett tennie, megszületett az új hulladéktörvény (2012. évi CLXXXV. törvény), mely a hulladéklerakási járulék bevezetésével igyekezett a lerakással történő ártalmatlanítás mértékét csökkenteni. Tekintettel a jelentős változásokra, a jelenlegi törvény módosítása helyett egy teljesen új törvényt alkottak meg, amelynek célja az egységes és hatékony hulladékgazdálkodás feltételeinek megteremtése, a hulladékképződés megelőzése és a keletkező hulladékok minél nagyobb arányú hasznosítása. Egységes és hatékony hulladékgazdálkodás feltételeit teremti meg az új hulladékgazdálkodási törvény. Az új jogszabály szemléletváltásra ösztönöz. Legfontosabb célja, hogy a lehető legkevesebb hulladék képződjön és az a legnagyobb arányban hasznosuljon. El kell érni, hogy az emberek a hulladékot fajtánként elkülönítve gyűjtsék azért, hogy a műanyag, papír, fém, üveg és biológiailag lebomló hulladék hasznosítható legyen.

Dolgozatomban szeretném megvizsgálni, hogy milyen úton halad a hulladékgazdálkodás Magyarországon, a jogszabályokon alapuló célkitűzések megvalósulhatnak-e, melyek kivitelezhetőek és melyek érdekében szükséges újabb lépéseket tenni. Bemutatom, hogy 2008 és 2015 között a vizsgált lerakó hulladék összetétele hogyan alakult, ezen keresztül bemutatva a hulladékok összetételének térségi sajátosságait, illetve azt, hogy hogyan változik az összetétel az egyes lakóövezetek esetében, illetve évszakonként. Megvizsgálom, hogy az 1980-as évek végén milyen volt hazánk jellemző hulladék összetétele, azóta milyen változások történtek. A Következtetések és javaslatok fejezetben egy várható jövőképet vázolok fel a jelenlegi helyzet és a törvényi szabályozás alapján.

## **1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS**

### **1.1. A hulladékok csoportosítása**

A hulladék a 2012. évi CLXXXV. törvény megfogalmazása alapján. „bármely anyag vagy tárgy, amelytől birtokosa megválnak, megválni szándékozik vagy megválni köteles”. A hulladékokat keletkezési helyük szerint három nagy csoportra tudjuk bontani a termelési hulladékokra, melyek termelő, szolgáltató tevékenységből származnak, a veszélyes hulladékokra illetve a települési vagy más néven kommunális hulladékokra, melyek az emberek hétköznapi tevékenysége során keletkeznek, így az életszínvonalal, és életkorral is összefüggést mutatnak. Halmazállapotát tekintve a hulladék lehet: folyékony, iszapszerű, szilárd és gáznemű. A szilárd települési hulladék összetétele, mérete igen változatos. Ide tartozik a lakóingatlanokban, intézményekben, és közterületeken képződő hulladék, ideértve az építési-bontási és a lomhulladékot is (a 2012. évi hulladéktörvény szerint: „az ingatlanhasználótól a közszolgáltató által a lomtalanítás során átvett olyan háztartási hulladék, amely a közszolgáltatás keretében rendszeresített gyűjtőedény méreteit meghaladja”). A folyékony települési hulladék az emberi szervezet által kiválasztott anyagokat, valamint a vízfelhasználás során keletkező szennyvizet (pl.: mosás, mosogatás, zuhanyzás, stb.) értjük, melyet vagy a közcsatornával, vagy szennyvíztárolókban gyűjtenek össze. Ezek kezelése és tisztítása során keletkező iszapszerű hulladék, a szennyvíziszap. A gáznemű települési hulladéka a lakóház fűtések füstje, mely aszerint, hogy mivel tüzelünk eltérő mértékben terheli a környezetet. A termelési hulladékok egy része, ami a szociális létesítményekben keletkezik, igen hasonló a települési hulladékokhoz, így azok kezelése, gyűjtése többnyire azokkal együtt történik. A termelési hulladékok másik része viszont a települési hulladékoktól jelentősen eltér, ezek a gyártási, karbantartási műveletek során képződnek, gyűjtésük többnyire elkülönített formában valósul meg, mivel egy részük veszélyes hulladék. A termelési hulladékok csoportosíthatók a tevékenység jellege szerint is, ez alapján léteznek ipari, mezőgazdasági és közlekedési hulladékok (ÁRVAI, 1993., GERLACH, 1984.).

### **1.2. A hulladékok összetétele, hulladékanalízis, hulladékminősítés**

Dolgozatomban az emberek hétköznapi tevékenysége során keletkező, települési szilárd hulladék összetételét, annak változásait vizsgálom. A hulladékok összetételében megfigyelhető egy éveken átívelő tendencia és egy évszakonkénti változás is. Ezeket részletesen kifejtem a dolgozat Anyag és Módszer fejezetében. Az elmúlt évek tapasztalatai a hulladék összetétel változása kapcsán általánosan a következők: a fogyasztói társadalom kialakulásával megnőtt a hulladék mennyisége, elsősorban az úgynevezett csomagolási hulladékok (papír, műanyag, fém, üveg) mennyisége nőtt meg, ami egyúttal magyarázatot szolgáltat a hulladék térfogatának növekedésére is, vagyis a hulladék mennyisége és súlya nem egyenes arányban növekedett. A veszélyes hulladékok mennyisége is nőtt, melyek annak ellenére, hogy mennyiségük így sem jelentős, fokozott figyelmet érdemelnek, hiszen helytelen kezelésük potenciális veszélyforrás. Mennyiségi növekedésük szintén a mai társadalomra vezethető vissza, hiszen rengeteg különféle vegyi anyagot használunk a mindennapi életünk során, a higiéniai cikkeken (pl.: fogkrém,

dezodor) át a mosó- és tisztítószerreig. A hulladékanalízisére, a hulladékok minősítésére a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet alapján van szükség, az alapjellemzés és a megfelelőségi vizsgálat elkészítéséhez, ami a hulladék biztonságos lerakásához járul hozzá. A hulladék analitikai vizsgálat során a hulladék fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait vizsgálják, szabványokban meghatározott módszerekkel, annak érdekében, hogy a hulladék környezetre gyakorolt hatását meghatározzák, és ez alapján kiválasszák a számára megfelelő kezelési eljárást. Az alapjellemzés elkészítése a hulladék birtokosának feladata, alapjellemzéshez, megfelelőségi vizsgálatához szükséges mintavételt és laboratóriumi vizsgálatokat erre akkreditált laboratórium végezheti.

Az alapjellemzésnek a következőket kell tartalmaznia:

- a) a hulladék külön jogszabály szerinti EWC kódszáma, eredete, a hulladékot eredményező technológia rövid leírása, a hulladék fizikai megjelenési formája, minőségi összetétele, teljes (rendszeresen képződő hulladék esetén az időegység alatt képződő) mennyisége és - ahol szükséges és lehetséges - az egyéb, a lerakással történő ártalmatlanítás szempontjából jellemző tulajdonságai, különös tekintettel a hulladéklerakóban várható változásaira, a kémiai kölcsönhatásokra, illetve a hulladéklerakó szigetelő anyagával való kölcsönhatásokra;
- b) a hulladék Ht. 1. melléklete szerinti veszélyességi jellemzőinek meghatározására;
- c) a hulladék kioldódási jellemzőire és azoknak a hulladéklerakóban várható változásaira;
- d) a kioldódási jellemzőknek a lerakhatósági szempontok szerinti értékelésére és a hulladék átvételére megfelelő hulladéklerakó-kategória meghatározására;
- e) rendszeresen képződő hulladék esetében a kritikus paraméterek kiválasztására a megfelelőségi vizsgálatához és a megfelelőségi vizsgálat elvégzési gyakoriságának meghatározására;
- f) annak bemutatására, hogy a lerakásra szánt hulladék sem eredeti, sem előkezelt formájában gazdaságosan nem hasznosítható.” (20/2006. (IV. 5.) KVVM RENDELET)

Nem szükséges elkészíteni az alapjellemzést, ha a hulladék vizsgálata a gyakorlatban nem megvalósítható, illetve nem kell olyan paramétereket vizsgálni a jellemzés során, melyekhez nem áll megfelelő módszer rendelkezésre, valamint ha az alapjellemzéshez valamennyi szükséges információ rendelkezésre áll.

A megfelelőségi vizsgálat célja a rendszeresen keletkező hulladék ellenőrzése, az alapjellemzők és a kritikus értékek összevetésével, ellenőrzésével Ezt évente szükséges megtenni.

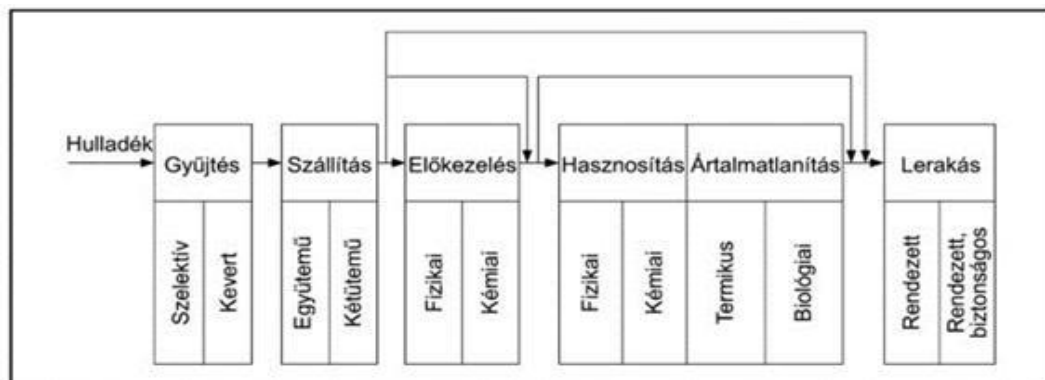
A hulladék átadójának a lerakón az alapjellemzés és a megfelelőségi nyilatkozat átadásával kell az üzemeltető felé igazolnia a hulladék átvehetőségét, aki a helyszíni ellenőrző vizsgálat (dokumentumok ellenőrzése, szemrevételezéssel történő ellenőrzés, amennyiben szükséges a hulladék átvétele szempontjából lényeges alapjellemzők gyorseszttel történő vizsgálata) elvégzésével köteles megállapítani, hogy hulladék azonos-e az alapjellemzésben, megfelelőségi vizsgálatban és

különösen a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló külön jogszabályban meghatározott kísérő dokumentumokban leírt hulladékkal.

A lerakó üzemeltetőjének a települési szilárd hulladék esetében a hulladék biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiségének ellenőrzése érdekében kell a vizsgálatokat negyedévente elvégeznie. Amennyiben a hulladék olyan veszélyes összetevőket is tartalmaz, amelyek a jogszabályban nem szerepelnek, ezekre a hulladék birtokosa vagy a lerakó üzemeltetője köteles egyedi kioldási határérték megállapítását kérni a 98/2001. (VI. 15.) Korm. rendeletben meghatározott Hulladék Minősítő Bizottságtól. Amennyiben az adott típusú hulladék a jogszabályban nem szereplő veszélyes összetevőjére a Hulladék Minősítő Bizottság már korábban egyedi kioldási határértéket állapított meg, akkor a továbbiakban azt kell elfogadni. A hulladék minősítését a termelőnek, vagy ha az nem állapítható meg, akkor a birtokosnak a környezetvédelmi feladatkörben országos illetékességgel eljáró Pest Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztályánál kell kérnie. A hivatal mintavételezés után, a Hulladékminősítő Bizottság véleményének ismeretében dönt a besorolásról. Mindaddig, amíg ez meg nem történik, a hulladékot veszélyes hulladéknak kell tekinteni.

### 1.3. A hulladékgyűjtés technológiai rendszere, hulladékkezelési eljárások

Napjainkban a települési hulladékok szakszerű begyűjtése, kezelése, újrahasznosítása kiemelkedő szerephez jutott a környezetvédelem területén. A hulladékkezelés egy összehangolt technológiai rendszer, amely magában foglalja a hulladék gyűjtését, szállítását, tárolását, ha szükséges előkezelését, valamint ártalmatlanítását és hasznosítását.



1. ábra Az egyes eljárások kapcsolata (BARÓTFI 2002)

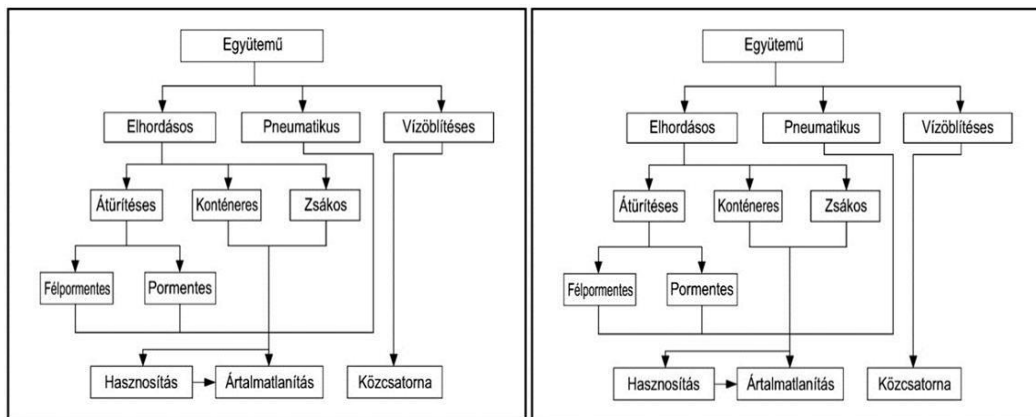
A települési szilárd hulladékot, mely a lakóövezetekben, intézményekben keletkezik a települési szilárd és folyékony hulladékkal kapcsolatos közegészségügyi követelményekről szóló 16/2002. (IV. 10.) EüM rendelet szerint nagyvárosias és kisvárosias lakóterületen hetente legalább kétszer, egyéb lakóterületen hetente legalább egyszer, illetőleg szükség szerint nagyobb



gyakorisággal kell elszállítani. Az ingatlanon képződött hulladékot, annak termelője összegyűjti, majd átadja a közszolgáltatónak.

A közszolgáltatónak az elszállításának megszervezése során a következőket kell figyelembe vennie: alkalmazkodnia kell a hulladék keletkezési üteméhez, tulajdonságaihoz, a keletkezési és kezelő hely környezetéhez, jellemzőihez, valamint a gyűjtési módokhoz, azok változataihoz és a gyűjtési kapacitáshoz. A hulladékok begyűjtésére különböző módszerek alakultak ki. Az, hogy az adott esetben melyiket alkalmazzák a következőktől függ: hulladék tulajdonságai, elszállítandó mennyiség és elszállítási gyakoriság, közegészségügyi és környezetvédelmi követelmények végül, de nem utolsósorban a gazdaságossági szempontok.

A hulladékgyűjtési rendszer lehet együtemű vagy kétütemű.



**2. ábra** Az egy- és kétütemű hulladékgyűjtési rendszer (BARÓTFI 2002)

Ahogy az a 2. ábra bal oldalán is látható ez esetben a hulladékok begyűjtése átrakás nélkül történik, ugyanaz a célgép gyűjti össze, és szállítja el a hulladékot a keletkezési helytől a hasznosítási/ártalmatlanítási helyig.

Kétütemű gyűjtés esetén, a 2. ábra jobb oldalán látható, az összegyűjtött hulladék először egy átrakó állomásra kerül, ahol összegyűjtik, esetleg tömörítik, előkezelik, mielőtt a hasznosító, ártalmatlanító helyre kerül. Az átrakó állomás kialakításának gazdaságossági okai vannak, mivel a regionális hulladékkezelő rendszerek kialakulásával jelentősen megnöttek a szállítási távolságok.

Az együtemű hulladékgyűjtés lehet elhordásos, pneumatikus, valamint vízöblítéses. A vízöblítéses megoldás esetén az előaprított hulladékot közvetlenül a csatornahálózatba vezetik, és onnan vízárammal távolítják el. Feltétele egy hatékony, jól működő csatornahálózat és megfelelő szennyvíztisztító rendszer. Beruházási költségei jelentősek, így használata a gyakorlatban nem széleskörű.

Pneumatikus gyűjtési módnál, a hulladék gyűjtése és mozgatása is zárt csővezetékben áramló levegővel történik. A technológiának több évtizedes múltja van, főleg ott alkalmazzák, ahol kevés a munkaerő és a nagy beruházási költségek nem jelentenek akadályt. A rendszer gyakorlatilag teljesen zárt és a szállítás

automatikus, vezetékhálózata többnyire földfelszín alá telepített. A berendezés tulajdonképpen ledobó aknákból, aknaszelepekből, levegőszelepekből, hulladékszállító csövekből, hulladék-leválasztóból, gyűjtő-tároló térből, porszűrőből áll. A hulladék a tárolóból a telepített tömörítőbe és/vagy szállítókonténerbe vagy közvetlenül égető berendezésbe kerül. Előnyei: a zárt rendszer miatt a környezeti terhelés elmarad, a hulladékgyűjtés független a közúti forgalomtól, bármely napszakban, minimális munkaerő igénnyel működtethető. Más szállítási feladatokra is alkalmazható pl. szennyes ruha szállítása. Hátránya, hogy nagy beruházási költségű, nagy darabos hulladék esetén aprítóberendezést is kell alkalmazni. Régi építésű településeken nem használják még a fejlett ipari országokban sem. Új települések kialakításakor azonban gazdaságosan kiépíthető és működtethető (INTERNET 1: WWW. HULLADEK.BLOG.HU).

Elhordásos hulladékgyűjtés esetén háromféle technológiát alkalmaznak. Zsákos gyűjtés esetén a keletkező hulladékot papír vagy műanyag zsákokban gyűjtik. Előnye, hogy a szállítás során hagyományos, olcsó járművek is alkalmazhatók. A gyűjtőeszköz, olcsó és könnyen kezelhető, alkalmazkodik a változó hulladékmennyiséghez, por- és bűzmentesen zárható, kielégíti a higiéniai követelményeket, olyan helyeken is alkalmazható, ahol nincs rendszeres hulladékszállítás. A gyűjtőeszköz egyszer használatos nem szükséges tisztítani, fertőtleníteni. Hátrány, hogy nem gyűjthető benne minden típusú hulladék, a megtelt zsákokat rövid időn belül el kell szállítani, és gondoskodni kell pótlásukról. Alkalmazása az összes hulladékgyűjtési módszert tekintve csupán 23%, de elterjedőben van, mivel a szelektív hulladékgyűjtésben, és az üdülőterületi főszezon idején is jól alkalmazható.

A konténeres gyűjtési módszer esetén, a különböző űrméretű edényzet (konténer) közvetlenül szolgál a hulladék gyűjtésére, majd azt szállítóeszközre emelve annak elszállítására. A cserekonténeres gyűjtés-szállítás során a megtelt konténert a gyűjtő jármű üresre cseréli, majd a megtelt konténert magára emeli és elszállítja. Előnyei: nagydarabos hulladék befogadására is alkalmas, az elszállítás higiénikus körülmények között történik, a rakodás, szállítás munkaerőigénye minimális. Hátrányai: konténerbe való gyűjtést meg kell szervezni, optimálisan csak a tömörítő berendezéssel ellátott edényzet használható ki, speciális szállítójármű kell, alkalmas felépítménnyel. Alkalmazási területe elsősorban olyan, ahol nagyobb tömegű hulladék keletkezik és megoldható az összehordás, kevés a munkaerő és a feldolgozó-ártalmatlanító létesítmény közel van.

Az átürítéssel módszernek két változata van: a félpormentes és a pormentes. Félpormentes technológia esetén a hulladékot a gyűjtőedényzetből nem zárt rendszerben ürítik (általában kézi, billentéssel módszerrel öntik) a zárt gyűjtőjárműbe, ezért az porképződéssel járhat.

Pormentes technológia esetén a gyűjtő jármű zárt, speciális felépítményű és gépi beürítő szerkezettel rendelkezik. Gyűjtéskor a zárt, szabványos gyűjtőedényzetet gépi emeléssel, zárt terű fedélnyitás közben, környezeti porképződés nélkül ürítik a jármű zárt felépítményébe.

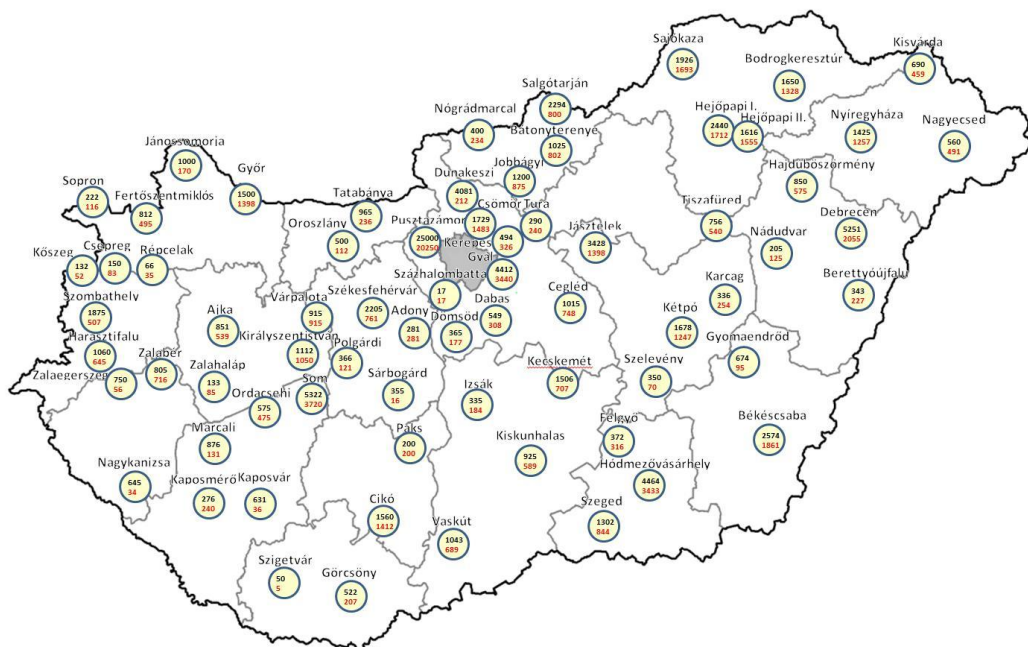
A pormentes változat felel meg a környezetvédelmi és közegészségügyi követelményeknek, mivel korszerű, higiénikus megoldás, por-és bűzmentes, a gyűjtőjármű tömörítő szerkezettel ellátott, ezáltal a szállítás gazdaságos, ez a

legelterjedtebb gyűjtési, szállítási módszer, melynek hátránya, hogy speciális célgépj, edényzet szükséges hozzá, ezért nagy a beruházási és üzemeltetési költségigénye, kiszolgáló személyzetet igényel. (BARÓTFI, 2002).

A hulladék a szállítást és esetleges átrakást követően a hasznosító/ előkezelő/ ártalmatlanító helyre kerül.

#### 1.4. Hulladéklerakás

A hulladék legális lerakására Magyarországon a Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetésre engedélyezett létesítményekben van lehetőség. Hazánkban 2009 júliusában bezártak azok a lerakók, amelyek nem feleltek meg az Európai Unió előírásainak. A KEOP pályázati rendszeren belül, EU-s projektek általi együttfinanszírozás során elindultak a régi lerakók rekultivációs programjai, amelyek a 2014-2020 fejlesztési időszakban is folytatódnak. A nem megfelelő lerakókat eredetileg 2007. október 31-ig vagy be kellett zárni, vagy megfelelő műszaki védelemmel ellátni. Ennek érdekében nagyszabású rekultivációs program indult, melynek akadozó előrehaladása miatt a nem megfelelő lerakók végleges bezárását 219 lerakó kivételével 2009. június 30-ra tolták ki. Az átmenetileg még üzemelő lerakók közül időközben 178-at bezártak, a maradék 41-et a hosszabbtávú használatnak megfelelő állapotba hozták. Mindezek mellett 29, az előírásoknak megfelelő új lerakó létesítése történt meg. Így jelenleg hazánkban 70, a környezetvédelmi előírásoknak megfelelő lerakó üzemel.



3. ábra 2013 június 1-én működő települési hulladék lerakók (Forrás: INTERNET 2.)

A hulladéklerakók számának csökkenése mellett folyamatos problémát jelent a hulladékok illegális lerakása. Az illegális lerakók számáról nincs megbízható adat, számuk azonban meghaladhatja az 1000 darabot. Az utóbbi években a közmunkaprogram keretében végrehajtott felszámolások és a Te Szedd! akcióknak köszönhetően számuk valamelyest csökkent. Az illegálisan lerakott hulladékok összetételében magas az építési és bontási hulladékok aránya, de megtalálható benne szinte valamennyi hulladéktípus.

### **1.5. A hulladékgazdálkodásra vonatkozó előírások, elérendő célok és intézkedések; szemléletformálás**

A hulladékgazdálkodás törvényi kereteit a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény, illetve az annak felhatalmazása alapján kiadott, a hulladékgazdálkodásról szóló 2012. évi XXVIII. törvény határozza meg. Célja az emberi egészség védelme, a természeti és az épített környezet megóvása, a fenntartható fejlődés biztosítása és a környezettudatos magatartás kialakítása a hulladékgazdálkodás eszközeivel.

A hulladékgazdálkodási célok elérése érdekében többek között a következő alapelveket kell érvényesíteni:

- a megelőzés, ezen belül az integrált szennyezés megelőzés elve alapján legkisebb mértékűre kell szorítani a képződő hulladék mennyiségét és veszélyességét;
- az elővigyázatosság elve alapján a veszély, kockázat valós mértékének ismerete hiányában úgy kell eljárni, mintha azok a lehetséges legnagyobbak lennének;
- a gyártói felelősség elve alapján a termék előállítója felelős azért, hogy az általa gyártott termék anyagának, jellemzőinek megválasztása hulladékgazdálkodási szempontból kedvező legyen. Ő felelős azért is, hogy a termék előállításából, felhasználásából és a termékből keletkező hulladék hasznosítása, ártalmatlanítása megtörténjen, és hozzájárul a hulladék kezelésének költségeihez is;
- a megosztott felelősség elve, a gyártói felelősség alapján fennálló kötelezettségek teljesítésében a termék és az abból származó hulladék teljes életciklusában érintett szereplőknek együtt kell működniük;
- az elérhető legjobb eljárás elve alapján törekedni kell az adott műszaki és gazdasági körülmények között megvalósítható leghatékonyabb megoldásra;
- a szennyező fizet elv alapján a hulladék termelője, birtokosa vagy a hulladékká vált termék gyártója köteles a hulladékkezelési költségeit megfizetni, vagy a hulladékot ártalmatlanítani; a szennyezés okozója, illetőleg előidézője felel a hulladékkal okozott környezetszennyezés megszüntetéséért, a környezeti állapot helyreállításáért és az okozott kár megtérítéséért, beleértve a helyreállítás költségeit is;
- a közelség elve alapján a hulladék hasznosítására, ártalmatlanítására a lehető legközelebbi, arra alkalmas létesítményben kerülhet sor;
- az önellátás elve alapján a képződő hulladékok teljes körű ártalmatlanítására kell törekedni, ennek megfelelő ártalmatlanító hálózatot célszerű kialakítani és üzemeltetni;

A törvény értelmében a települési önkormányzatok 2003. január 1-ig kötelesek voltak a települési szilárd hulladék kezelésére közszolgáltatást szervezni, amelynek legalább a hulladék ingatlan tulajdonosoktól történő begyűjtésére és ártalmatlanítására kell kiterjednie. A törvény előírja az ingatlan tulajdonosok részére a szervezett közszolgáltatás kötelező igénybevételét és a „szennyező fizet” elv alapján a szolgáltatás költségeinek arányos megfizetését.

A törvényi kötelezettség végrehajtásának részletszabályait rendeletek határozzák meg. Például:

- 242/2000. (XII. 23.) Korm. rendelet a települési hulladékkezelési közszolgáltatási díj megállapításának részletes szakmai szabályairól;
- 213/2001. (XI. 14.) Korm. rendelet a települési hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről;
- 241/2001. (XII. 10.) Korm. rendelet a jegyző hulladékgazdálkodási feladat- és hatásköréről;
- 224/2004. (VII. 22.) Korm. rendelet a hulladékkezelési közszolgáltató kiválasztásáról és a közszolgáltatási szerződésről;
- 5/2002. (X. 29.) KvVM rendelet a települési szilárd hulladék kezelésére szolgáló egyes létesítmények kialakításának és üzemeltetésének részletes műszaki szabályairól.

Az EU hulladékgazdálkodási Acquis-ban foglalt jogforrásainak harmonizációja során további, a települési hulladékgazdálkodást is érintő jogszabályok kerültek kiadásra:

- 94/2002. (V. 5.) Korm. rendelet a csomagolásról és a csomagolási hulladék kezelésének részletes szabályairól (94/62/EK);
- 126/2003. (VIII. 15.) Korm. rendelet a hulladékgazdálkodási tervek részletes tartalmi követelményeiről (2006/12/EK);
- 264/2004. (IX. 23.) Korm. rendelet az elektromos és elektronikai berendezések hulladékainak visszavételéről (2002/96/EK);
- 109/2005. (VI. 23.) Korm. rendelet az elemek és az akkumulátorok hulladékainak visszavételéről (91/157/EGK);
- 3/2002. (II. 22.) KöM rendelet a hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről (2000/76/EK);
- 20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről (1999/31/EK);
- 23/2003. (XII. 29.) KvVM rendelet a biohulladék kezeléséről és a komposztálás műszaki követelményeiről;

### **1.5.1. A 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékgazdálkodásról**

Az Európai Unió új hulladék-keretirányelvét 2008. novemberében fogadták el. A tagállamoknak a 2008/98/EK irányelv előírásait 2010. decemberéig kellett beilleszteniük a hulladékgazdálkodás szabályozási rendszerébe. Olyan sok változásról volt szó ebben az időszakban, hogy a régi törvény módosítása helyett egy új törvény megalkotása mellett döntöttek a jogalkotók.

A hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény célja egységes és hatékony hulladékgazdálkodás kialakítása, a hulladékképződés megelőzése és a keletkezett hulladék minél nagyobb arányú hasznosítása. A jogszabály a legnagyobb hangsúlyt arra fekteti, hogy a lerakás és az égetés helyett az újrahasznosítás és a szelektív gyűjtés kerüljön előtérbe. Ez csak úgy lehetséges, ha nagy gondot fordítunk a szemléletváltásra. Ha el szeretnénk érni, hogy minél kevesebb hulladék keletkezzen, aminek a keletkezése pedig elkerülhetetlen az minél nagyobb arányban hasznosuljon, akkor a háztartásokban lehetővé kell tenni, hogy a hulladék fajtánként elkülönítve lehessen gyűjteni. Így lesz hasznosítható a papír, a fém, a műanyag, az üveg és a biológiailag lebomló hulladék.

A törvény határidőhöz kötött feladatokat tartalmaz.

- 2020. december 31-ig 50%-ra kell növelni a háztartási hulladék részét képező papír-, műanyag-, fém- és üveghulladék újrahasználatát és újrafeldolgozását együttesen.
- 2016. július 1-jéig 35%-ra vagyis 820 000 tonna alá kell csökkenteni a biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséget.
- 2020. december 31-ig 70%-ra kell növelni a nem veszélyes építési-bontási hulladék újrahasználatát és újrafeldolgozását együttesen.

A hulladékkezelés és a hulladékgazdálkodás fogalom meghatározása megváltozik. Hulladékkezelés: hasznosítási vagy ártalmatlanítási műveletek, ideértve a hasznosítást vagy ártalmatlanítást megelőző előkészítést is; Hulladékgazdálkodás: a hulladék gyűjtése, szállítása, kezelése, az ilyen műveletek felügyelete, a kereskedőként vagy közvetítőként végzett tevékenység, továbbá a hulladékgazdálkodási létesítmények és berendezések üzemeltetése, valamint a hulladékkezelő létesítmények utógondozása.

Fontos új elemként jelenik meg a hulladékgazdálkodási politikában, illetve az új törvényben az „életciklus-szemlélet” bevezetése. Ez azt jelenti, hogy már a termék előállításánál arra kell törekedni, hogy a teljes életciklusa alatt, azaz az erőforrások kitermelése, a gyártás, a használat, az újrafelhasználás, a szállítás, az újrafeldolgozás és a hulladék végső kezelése a lehető legkisebb károsítsa a környezetet. Az életciklus szemlélet az alapfogalmak közt és az alapelvek közt az újrahasználat és az újrahasználatra előkészítés elvének megfogalmazása során is megjelenik az új törvényben. Az új törvény pontosabban meghatározza a kiterjesztett gyártói felelősség elvét is. A termék előállítójának már a gyártásnál gondoskodnia kell arról, hogy a termékből származó hulladék mennyisége és veszélyesanyag-tartalma minél kisebb legyen. A korábbi alapelvek átvétele mellett új alapelveként jelenik meg a keresztffinanszírozás tilalmának elve. A hazai szabályozás korábban nem ismerte a melléktermék fogalmát, az új előírások azonban egyértelműen kiveszik ezeket az anyagokat a hulladékok köréből, amelynek célja az, hogy azokat a termelésből kikerülő anyagokat, amelyeket más termelési folyamatban közvetlenül (átalakítás nélkül) fel lehet használni, a lehető legegyszerűbben visszaforgassák a termelésbe, mentesítve azokat a szükségtelen bonyolult eljárások és adminisztráció terhei alól. A törvényjavaslat meghatározza a hulladékhierarchiát, amely a következő sorrendet állítja fel: megelőzés, újrahasználat, újrafeldolgozás, egyéb hasznosítás, különösen

az energetikai hasznosítás, és ártalmatlanítás. A felsoroltak közül a legjobb környezeti hatást biztosító megoldást kell alkalmazni.

A megelőzés a hulladék képződés megelőzésére, hívja fel a figyelmet akár a termékek újrahasználatára, akár az élettartamának növelése révén.

A megelőzés a hulladék mennyiségének, és veszélyesség csökkentésének fontosságára is utal. Ennek érdekében előnyben kell részesíteni az anyag- és energiatakarékos, hulladékszegény technológiák alkalmazását, az anyag termelési-fogyasztási körfolyamatban tartását, a kisebb tömegű és térfogatú hulladékot, és a kevesebb szennyező anyagot, kisebb környezetterhelést eredményező termékek előállítását; valamint a hulladékként kockázatot jelentő anyagok kiváltását.

Az újrahasználat esetében az adott anyagot, tárgyat ugyanarra a célra használják fel, amire eredetileg is készült. Példa lehet erre a betétdíjas üveg, de a különböző nem betétdíjas üvegek is, melyekbe anyáink, nagyanyáink befőttes tesznek el. Csupán a fogalom tűnik újnak, valójában már régóta jelen vannak a környezetünkben az újrahasználati célú üzletek, az antikváriumok, használt ruházati, elektronikai üzletek, de ugyanerre a szolgálnak az internetes (régbben újságokban megtalálható) apróhirdetések, ahol a feleslegessé vált tárgytól tud megválni az ember. Az újrahasználatra történő előkészítés ugyanezen alá a prioritás alá tartozik, így ennek szerepét is szeretnék növelni, ennek érdekében a javítóműhelyek igénybevitelére is ösztönözni szeretnék a lakosságot.

Újrafeldolgozás esetén már az anyagában történő hasznosításról beszélünk, vagyis a hulladékból, hasznosítási műveletek után újra termék lesz (nem feltétlen az eredeti céljára lesz alkalmazható). Ez már nagyobb energia befektetést igényel, mint az újrahasználat, ezért is foglal el alacsonyabb helyet a hulladék hierarchiában. Az újrafeldolgozás alapja a szelektív hulladékgyűjtés, melynek fejlesztése jelenleg is folyik hazánkban (házhoz menő gyűjtési rendszer bevezetés). Ide tartozik a komposztálás is, hiszen az étel-, kerti hulladékból egy új termék, a komposzt kerül előállításra. Az egyéb hasznosítást, ideértve az energetikai hasznosítást (pl. cementgyári, erőművi) nagyon fontos, hogy elkülönítsük az újrafeldolgozástól, ennek oka, hogy az ilyen módon hasznosított hulladékok kikerülnek a természet körforgásából. Ez a hasznosítási mód sokszor olcsóbb, mint az újrafeldolgozás, így amennyiben a hulladék hierarchiában azonos helyet foglalna el azzal jelentős előnybe kerülne az egyéb hasznosítókkal szemben. A hulladék energetikai hasznosítása a Nyugat Európai országokban fejlettebb, azonban komoly aggályokat vet fel, hogy például Norvégia és Svédország olyan kapacitású hőerőművekkel rendelkezik, hogy a hulladékot importálják, a tengeri szállítás alacsony költségei miatt elsősorban az Egyesült Királyságból, Írországból, Olaszországból, és az Amerikai Egyesült Államokból. Ebből következik, hogy a hulladék hierarchia esetükben eltolódhat, az erőművek többlet hulladék termelésére ösztönözhetnek. Kihangsúlyozandó az is, hogy a hulladék égetés során keletkező salak veszélyes összetevőket tartalmazhat, akár csak a kiáramló füstgázok, melyek a korszerű füstszűrők ellenére is egészségügyi szempontból károsak, a hulladék szállítása pedig a szállítóközeg elszennyeződését okozhatja (Forrás: HVG 2013)

Az ártalmatlanítás: a hulladékot anyagi minőségének megváltoztatása nélkül korábban egyszerűen lerakták, ma már hulladék lerakása kizárólag megfelelő védelemmel ellátott lerakó helyen végezhető.

Eddig a 2000. évi XLIII. törvény 14.§ alapján hulladékkezelési tevékenységnek minősült a hulladék gyűjtése, begyűjtése, szállítása, előkezelése, tárolása, hasznosítása, ártalmatlanítása. Az új hulladéktörvény 2.§ (1) 36. pontja kezelés alatt hasznosítási vagy ártalmatlanítási műveleteket érti, ideértve a hasznosítást vagy ártalmatlanítást megelőző előkészítést is. Hulladékgazdálkodási tevékenység fogalma alatt sorolja fel az új törvény a hulladék gyűjtését, szállítását, kezelését, az ilyen műveletek felügyeletét, a kereskedőként vagy közvetítőként végzett tevékenységet, továbbá a hulladékgazdálkodási létesítmények és berendezések üzemeltetését, valamint a hulladékkezelő létesítmények utógondozását.

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás az új szabályozás értelmében 2013. január 1-től a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás állami irányítás alá kerül, és csak olyan cég végezheti, amely legalább 51 százalékban állami vagy önkormányzati tulajdonban van.

### **1.5.2. A közszolgáltatók részére előírt követelmények**

A vegyesen gyűjtött hulladékok előkezelésének technikája, mennyiségi és minőségi feltételei:

- A technika alkalmazásának célja az anyagában hasznosítás érdekében a lehető legtöbb és legtisztább frakció kiválogatása a mindenkor hasznosítási lehetőségekhez igazodva.
- Vegyesen gyűjtött hulladék válogatóműben történő előkezelése után az anyagában nem hasznosítható hulladékfrakció legalább 10-15%-át energetikailag kell hasznosítani.
- A válogatóban leválogatott és anyagában történő hasznosítást végző hulladékkezelőhöz eljuttatott hulladék idegen anyag tartalma nem haladhatja meg az 5%-ot. Az előkezelés során, amennyiben anyagában hasznosítható frakció nem kerül kiválasztásra, csak az energetikai hasznosításra alkalmas frakció, úgy a kezelő létesítménybe bemenő vegyes hulladékarám legalább 30-35 %-át energetikailag kell hasznosítani.

A zöldhulladékok előkezelésének technikája, mennyiségi és minőségi feltételei:

- A technika alkalmazásának célja a komposztálás, vagy más hasznosítási művelet érdekében a lehető legtöbb és legtisztább frakció kiválogatása a mindenkor hasznosítási lehetőségekhez igazodva.
- Az elkülönítetten gyűjtött és előkezelőbe szállított zöldhulladék esetén, amennyiben anyagában hasznosítható hulladék frakció kiválasztásra kerül a bemenő hulladék legalább 80 %-ának elkülönítésére kell törekedni.
- Elkülönítetten gyűjtött zöldhulladék előkezelése után a nem hasznosítható hulladékfrakció legalább 90%-át energetikailag kell hasznosítani.

Az elkülönítetten gyűjtött csomagolási hulladékok előkezelésének technikája, mennyiségi és minőségi feltételei:

A technika alkalmazásának célja az anyagában hasznosítás érdekében a lehető legtöbb és legtisztább frakció kiválogatása a mindenkor hasznosítási lehetőségekhez igazodva.



A válogatóműben a hulladék előkezelésének technikája lehet kézi, mechanikai, optikai válogatás, vagy ezek kombinációja kiegészítve a hulladék mozgatásához szükséges szállító berendezésekkel, valamint a válogatott hulladék tömörítését biztosító perforáló, bálázó berendezéssel.

Elkülönítetten gyűjtött csomagolási hulladék válogatóműben történő előkezelése után az anyagában nem hasznosítható hulladékfrakció legalább 90%-át energetikailag kell hasznosítani. A válogatóban leválogatott és hasznosítóhoz eljuttatott hulladék idegen anyag tartalma nem haladhatja meg az 5%-ot.

A lomhulladék előkezelésének technikája, mennyiségi és minőségi feltételei:

- A technika alkalmazásának célja az anyagában hasznosítás érdekében a lehető legtöbb és legtisztább frakció kiválogatása a mindenkori hasznosítási lehetőségekhez igazodva.

A lomhulladék előkezelésének technikája lehet kézi, mechanikai, optikai válogatás, vagy ezek kombinációja kiegészítve a hulladék mozgatásához szükséges szállító berendezésekkel, valamint a válogatott hulladék tömörítését, aprítását biztosító berendezéssel.

Anyagában kell hasznosítani a válogatott olyan lomhulladékot, amely anyagának összetétele és minősége alapján erre alkalmas.

Lomhulladék előkezelése után az anyagában nem hasznosítható hulladékfrakció legalább 90%-át energetikailag kell hasznosítani. A leválogatott és hasznosítóhoz eljuttatott hulladék idegenanyag tartalma nem haladhatja meg az 5%-ot.

Az ártalmatlanítás, a hulladéklerakóban történő elhelyezés megfelelési követelményei:

A hulladék ártalmatlanítása alatt ebben az esetben a hulladéklerakóban történő elhelyezés, amely során a vonatkozó rendeletek és hatósági engedélyekben foglaltak betartása az üzemeltető elsődleges feladata. A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás körébe tartozó hulladék - a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről szóló miniszteri rendeletben meghatározott részletes követelményekre figyelemmel - hulladéklerakóban akkor rakható le, ha

- A hulladék olyan fizikai, kémiai vagy biológiai előkezelési műveleten ment keresztül, amellyel a hulladék mennyisége vagy környezetre gyakorolt szennyező hatása csökken,
- A rendelkezésre álló és gazdaságosan üzemeltethető kezelési technológiával nem tehető hasznos alapanyaggá, valamint
- Anyagában és energetikailag gazdaságosan nem hasznosítható.

A lerakó feltöltésére rendelkezésre álló feltöltési tervben a lerakó tervezett kapacitásának függvényében meghatározásra kerülnek a feltöltési mennyiségek tömeg és térfogat szerint.

A hasznosítási célok elérése, valamint a lerakó lerakási kapacitásának megfelelő kihasználása érdekében törekedni kell, hogy a közszolgáltató által a közszolgáltatás keretében gyűjtött, szállított, átvett, kezelt, hulladéktömeg összegéből a lerakóba elhelyezett hulladék mennyisége ne haladja meg a 65%-ot.

Elkülönített hulladékgyűjtés minimális infrastrukturális és minőségi feltételei:

- Elkülönítetten kell gyűjteni (hulladékudvarban, vagy gyűjtőszigeten) legalább a papír, műanyag, üveg és fém frakciókat, a gumiabroncsot, a zöldhulladékot, az akkumulátort, az elektronikus hulladékot, valamint az egyéb veszélyes hulladékot.
- Házhoz menő elkülönített gyűjtéssel kell gyűjteni legalább a papír, a fém és a műanyag hulladékáramokat.
- Az elkülönített gyűjtést – legalább a papír, a fém és műanyag frakciók esetében – a közszolgáltatással ellátott terület (ingatlan felhasználók arányában) 100%-án meg kell valósítani, figyelembe véve a 385/2014. (XII.31.) Korm. rendelet 9.§ (6) bekezdésben foglaltakat.
- A települési hulladék gyűjtésére vonatkozó szabályok szerint az elkülönített gyűjtéssel kapcsolatos széleskörű lakossági tájékoztatás, valamint az elkülönített gyűjtés ösztönzése és hatékonyságának növelése érdekében a közszolgáltató az ingatlanhasználót megfelelően és folyamatosan tájékoztatja (385/2014. (XII. 31.) Korm. rendelet 6. §)

### **1.5.3. A közszolgáltatás keretében kinyerendő haszonanyagok aránya**

Haszonanyagnak tekintünk valamennyi a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás körébe tartozó hasznosítható hulladékot.

- Csomagolási papírhulladék és egyéb papírhulladék (újságpapír, kartonpapír, társított italoskarton, vegyes papír stb.) esetére: 5-9%
- Csomagolási műanyag hulladék: PET palack (víztiszta, kék, zöld, vegyes), fólia, HDPE palack, PP palack, láda-rekesz, hordó-kanna, egyéb kemény műanyagok esetében: 5-10%
- Csomagolási fém hulladék: ónozott vasfém, alu doboz, spreedoboz (amennyiben hasznosítása biztosított) esetében: 0,5%
- Csomagolási üveghulladék (víztiszta, színes, vegyes) esetében: 2%
- Nem csomagolási műanyag hulladékok: kerti bútor, vödör-lavór, lökhárító, stb. esetében: 0,5%
- Nem csomagolási fém hulladék esetében: 0,5%
- Építési-bontási hulladék (beton, kevert építési-bontási) elkülönített hulladékgyűjtés rendszerelemekből (elsősorban hulladékudvar), begyűjtés után 100%-os hasznosítás biztosítása
- Elektronikai hulladék (kis háztartási, nagy háztartási, képernyős, hűtő) esetében: 0,5%
- Gumiabroncs
- Biológiailag lebomló hulladék esetében: 11-15% ebből zöld hulladék: min. 1-3%
- Rongy, ruha, textil esetében: 0,5%
- Lom hulladék (amennyiben hasznosítása biztosított) esetében: 3%
- Kezelés utáni, energetikai hasznosítás a felsorolt anyagáramok esetében: 15-25%

Közszolgáltató által az adott évben gyűjtött, szállított és kezelt teljes közszolgáltatási körbe tartozó hulladék áramhoz viszonyítva %-ban kerültek meghatározásra a kinyerendő egyes hasznagyagok arányai.

#### **1.5.4. A 2013. évi LIV. törvény a rezsicsökkentések végrehajtásáról és vele szoros összefüggésben a 2013. évi CLXXXVIII. törvény, az egységes közszolgáltatói számlaképről**

2013. július 1-jétől elvégzett szolgáltatás esetében a rezsicsökkentések végrehajtásáról szóló törvény alapján a közszolgáltatásért fizetendő szolgáltatási egységre jutó összeg nem haladhatja meg a 2012. április 14. napján alkalmazott díj legfeljebb 4,2 százalékkal megemelt összegének 90 százalékát, nem természetes személy ingatlanhasználó esetén pedig a 2012. december 31-én hatályos rendeletében meghatározott díj legfeljebb 4,2 százalékkal megemelt összegét.

Az egységes számlaképről szóló törvény meghatározza a közszolgáltató által kibocsátott számla formátumát, illetve annak színét (#32CD32 kódszámú (pantone 802 2x; limegreen)).

#### **1.5.5. Az Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020**

A hulladékról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről szóló 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: HKI) előírja, hogy a tagállamok illetékes hatóságainak egy vagy több hulladékgazdálkodási tervet kell készíteniük. Magyarország, hogy megfeleljen ennek a feltételnek, elkészítette az Országos Hulladékgazdálkodási Tervet.

Ez a terv tartalmazza az Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2003-2008 dokumentum eredményeit és helyzetértékelését, valamint a következő időszak célkitűzéseit és az ehhez szükséges intézkedéseket.

##### *1.5.5.1. Az előző OHT eredményei*

A települési hulladék mennyiségében az I. OHT-t követően csökkenés figyelhető meg, a hulladék összetétele viszont nem változott jelentősen. A települési hulladék esetén a papír, a műanyag-, az üveg- és a fémhulladékok újrafeldolgozhatók, azonban ezen hulladékáramok külön gyűjtése a lakosság körében jelenleg nagyon alacsony mértékű.

A HIR adatai alapján a települési hulladék mennyisége a következőképpen alakult Magyarországon:

**1. táblázat** Települési hulladék mennyisége (tonna) 2004-2012. Forrás: (VM-HIR)

|                                             | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  |
|---------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Települési hulladék mennyisége (ezer tonna) | 4.592 | 4.646 | 4.711 | 4.594 | 4.553 | 4.312 | 4.033 | 3.809 | 3.988 |

A 2012. évi adatok alapján a települési hulladék többsége, mintegy 65,4% a lerakóra került, nem pedig hasznosítóba, és 25,5%-át hasznosították anyagában. Vagyis ahelyett, hogy a hulladékból hasznos termékeket állítanánk elő és azokat a kereskedelmi forgalomban értékesítenénk, Magyarországon a hulladékot lerakjuk, így hagyjuk, hogy a benne rejlő erőforrások elveszenek, és nem utolsó sorban a környezetünket is terheljük vele.

#### *1.5.5.2. Az új OHT céljai és teendői*

A hulladéktörvény célja, hogy egy egységes, hatékony és környezetbarát hulladékgazdálkodás rendszerét alakítsa ki. A hulladék hierarchia alapján legfőbb prioritás a megelőzés, ezt követi az újrahasználatra történő előkészítés, újrafeldolgozás, hasznosítás és legvégső megoldásként az ártalmatlanítás.

A következő években a következő célok és teendők fogalmazódtak meg 2020-ig:

Megelőzés és újrahasználat:

- A környezeti szennyezések és a nyersanyag felhasználás csökkentése
- Olyan gazdasági intézkedések bevezetése, amelyek alapján a hulladékgazdálkodás hierarchiájának a csúcsán található előírásokat alkalmazzuk (megelőzés, újrafelhasználás, hasznosítás)
- Házi komposztálás elterjesztése
- Az újrahasználati központok és szervízhálózat létrehozásának ösztönzése a háztartásokból származó használt cikkek további használata érdekében
- széles körű szemléletformálás a hulladék keletkezésének megelőzésével és az újrahasználat fontosságával kapcsolatosan

Magyarországon a hulladékképződés megelőzése jó úton halad, de még mindig van elmaradásunk a többi EU tagállamhoz képest.

Az egyik hulladékáram, ahol nagyon fontos tovább csökkenteni a hulladék képződését, a csomagolási hulladék. Jelentős csökkenést értünk el a gyártói felelősség elvének és a környezetvédelmi termékdíjnak köszönhetően. (A termékdíjat súly alapján számolják) 2012. évtől a csomagolások termékdíja jelentősen megnőtt, viszont a megszűnt a termékdíj-fizetési kötelezettség az újratölthető csomagolásokra. Csökkent a kibocsátott műanyag bevásárló táskák mennyisége és a csomagolások fajlagos súlya. 2020-ig a cél további 5%-os növelni a csomagolási hulladék mennyiségének csökkentését.

A másik hulladékáram, ami megoldandó környezeti problémát jelent a biohulladék, ami elkülönített gyűjtéssel és megfelelő kezeléssel hasznos

anyaggá válhat. Arról nem beszélve, hogy a 1999/31 EK irányelvben minden tagállam számára elő van írva, hogy a hulladéklerakóba kerülő, biológiailag lebontható hulladék mennyiségét 35%-ára kell csökkenteni az 1995-ben képződött összes biológiailag lebontható települési hulladék mennyiségéhez képest. Ezt a kötelezettséget 2016-ig kell teljesíteni. A komposztálás családi házas övezetekben házi komposztálással oldható meg, lakóközösségek esetében pedig közösségi komposztálással.

Hasznosítás:

- Betéti díj bevezetése először az italcsomagolásokra (PET palack, üveg és alumínium dobozok), majd egyéb termékekre (pl.: festékek, lakkok csomagolása)
- Komposztáló és biogáz üzemek létesítése
- Az elkülönített hulladékgyűjtés infrastruktúrájának biztosítása a lakosság számára
- 2020. december 31-ig a háztartási és a háztartáshoz hasonló hulladék részét képező papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék újrahasználatra előkészítésének és újrafeldolgozásának együttes mértékét a képződött mennyiséghez viszonyítva tömegében legalább 50%-ra kell növelni országos szinten.

Ártalmatlanítás:

- A lerakással történő ártalmatlanítás arányának 40% alá csökkentése
- Az elkülönítetten gyűjtött vagy válogatott, hasznosítható összetevők lerakásának megszüntetése
- A bezárt lerakók folyamatos rekultiválása, monitorozása

#### **1.5.6. A Települési Szilárd Hulladékgazdálkodás Fejlesztési Stratégiája 2007-2016**

A gazdasági és társadalmi változások, a települési hulladékgazdálkodás átalakulása és az Európai Unió 2007-2013. közötti fejlesztés-támogatási lehetősége tette szükségessé a Települési Szilárd Hulladékgazdálkodás Fejlesztési Stratégiájának továbbfejlesztését. Új fejlesztési irányokat kellett meghatározni a 2008-ig terjedő Országos Hulladékgazdálkodási Terv eredményei alapján.

A stratégia célja, hogy meghatározza a települési szilárd hulladék-gazdálkodás fejlesztéséhez szükséges igényeket és ezek költség hatékony megvalósítását.

##### *1.5.6.1. Hulladékgazdálkodási célok, követelmények és teljesítmények*

A települési szilárd hulladék-gazdálkodás céljai a következők

Megelőzés:

- a megelőzés elsődlegességének biztosítása a KEOP hulladékgazdálkodási eszközeinek alkalmazása révén is

- a települési szilárd hulladék képződés mennyiségi szinten tartásának igénye mellett, minimum követelmény, hogy a települési szilárd hulladék képződésben a növekedés a GDP növekedési rátájának felét ne érje el
- a lakossági szerves hulladékok házi komposztálásának elterjesztése
- az újrahasználat ösztönzése

#### Hasznosítás:

- a települési szilárd hulladék 40%-ának hasznosítása 2009-ig, 50%-ának hasznosítása 2013 végéig (anyagában vagy termikus úton)
- a lerakott hulladék biológiailag lebomló szerves anyag tartalmának a 1999/31/EK irányelvben foglaltak szerinti csökkentése az 1995. évi szinthez képest (az ehhez szükséges elkülönített bio-hulladék és papír-hulladék begyűjtésének, illetve hasznosításának és előkezelésének – komposztálás, MBH, biogáz-előállítás stb. – fejlesztésével)
- a csomagolási hulladékok 53%-ának hasznosításához szükséges elkülönített gyűjtés biztosítása 2008-ra, a csomagolási hulladékok 60%-ának hasznosításához szükséges elkülönített gyűjtés biztosítása 2012-re (ebből 2008-ra legalább 15%, 2012-re legalább 20% a lakossági közszolgáltatás keretében, a gyártói felelősség alapján működő rendszerekkel és a gyártók (forgalmazók) termékdíj fizetési kötelezettsége alóli mentességi feltételekkel integrálva)
- a háztartási elektromos és elektronikai berendezések hulladékainak 4/kg/fő/év mennyiségben történő begyűjtése (nagyreszt a gyártói felelősség alapján, a forgalmazók visszavételi kötelezettségére építve)
- a gumiabroncs-hulladék lerakásának teljes tilalma (2006-tól), visszavételi kötelezettség bevezetése 2013-ig (az ebből következő elkülönített gyűjtés és feldolgozás biztosítása, nagyreszt a gyártói felelősség alapján, a forgalmazók termékdíj fizetési kötelezettsége alóli mentességi feltételekre építve)
- az ólomakkumulátorok 2008-ra 90%, 2013-ra 95% fölötti elkülönített begyűjtésének biztosítása (nagyreszt a gyártói felelősség alapján, a forgalmazók termékdíj fizetési kötelezettsége alóli mentességi feltételekre építve)
- a hordozható elemek és akkumulátorok hulladékainak 2008-ig legalább 15%-os, 2013- ra legalább 25%-os begyűjtése (nagyreszt a gyártói felelősség alapján, a forgalmazók visszavételi kötelezettségére építve)
- az önkormányzati egészségügyi intézmények hulladékkezelésének fejlesztése, beleértve a lakossági gyógyszer-hulladék elkülönített begyűjtését is
- a lakossági és az önkormányzati építési-bontási hulladékok elkülönített begyűjtésének és feldolgozásának fejlesztése
- a szelektív gyűjtés eszközeinek biztosítása a lakosság legalább 60%-a részére 2009-re, 80%-a részére 2013 végére

#### A települési szilárd hulladék-gazdálkodás teljesítmények

Az Eurostat 2017-es adatai szerint az EU országainak területén az egy főre jutó átlagos szemétmennyiség 487 kilogrammot tesz ki; a magyarok azonban ennél jóval

kevesebb, átlagosan 385 kilogramm kommunális szemetet termeltek fejenként, ezzel Magyarország az ötödik legjobban teljesítő ország.

Magyarországon továbbá egyre kevesebb a lerakóba eljuttatott kommunális hulladék országos mennyisége. 2005-ben az újrahasznosítható és nem újrahasznosítható hulladék mértéke nagyjából a felére csökkent.

A következőkben táblázatba szedve mutatom be az elért eredményeket, teljesítményeket.

**2. táblázat** Csomagolási hulladékok hasznosítási és újrafeldolgozási arányainak 2015-ös állapota (Forrás: Eurostat)

| Hulladék frakció           | Kötelezettség<br>(Teljesítési határidő:<br>2012.12.31.) |      | Teljesítmény<br>(Vonatkozó időszak:<br>2015) |
|----------------------------|---------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------|
|                            | Kezelési mód                                            | %    | %                                            |
| <b>Csomagolás összesen</b> | hasznosítás                                             | 60   | 58,1                                         |
|                            | újrafeldolgozás                                         | 55   | 50,1                                         |
| <b>Papír</b>               | újrafeldolgozás                                         | 60   | 75,8                                         |
| <b>Műanyag</b>             | újrafeldolgozás                                         | 22,5 | 27,4                                         |
| <b>Üveg</b>                | újrafeldolgozás                                         | 60   | 50,5                                         |
| <b>Fém</b>                 | újrafeldolgozás                                         | 50   | 79,7                                         |
| <b>Fa</b>                  | újrafeldolgozás                                         | 15   | 19,9                                         |

**3. táblázat** A települési hulladék részeként lerakásra került biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiség (2016. év) (Forrás: Földművelésügyi Minisztérium adatgyűjtés, OKIR)

| Hulladék frakció                                                                                  | Kötelezettség<br>(Teljesítési határidő:<br>2012.12.31.) |    | Teljesítmény<br>(Vonatkozó időszak: 2015) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------|
|                                                                                                   | Kezelési mód                                            | %  | %                                         |
| <b>Települési hulladék részeként lerakásra kerülő biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiség</b> | lerakás (az 1995-ös érték legfeljebb)                   | 35 | 19,8                                      |

Magyarország a szelektív hulladékgyűjtés tekintetében egyelőre alul teljesít. Az Európai Bizottság hulladékkezelési irányelve által 2020-ra kitűzött, 50 százalékos hulladék-újrahasznosítási célt feltehetően nem fogja tudni elérni az ország, 13 másik tagállammal egyetemben. Bár a jelentés rámutat, hogy az európai, így a

magyar hulladék-gazdálkodás és újrahasznosítás is fejlődik, szükséges a termelői felelősségvállalás terjesztése, a hatékony hulladékkezelési rendszerek további reformja is.

Az Országos Hulladékgazdálkodási Közzolgáltatási Terv (2017) alapján a nem teljesített kötelezettségek teljesítése érdekében elvégzendő feladatok a következők:

Csomagolási hulladékok esetében:

- Az üveg frakcióban mintegy 30%- os begyűjtés és hasznosítás növekedés elérése az elkülönített gyűjtés fejlesztésével
- Az összes frakció esetében az üveg növekmény felett további 5% anyagában hasznosítás növelése

Vegyes települési hulladék esetében papír, műanyag, és fém csomagolási frakcióra utóválogatással mintegy 15% többlet kinyerése, ehhez feldolgozó kapacitás bővítése.

#### *1.5.6.2. Főbb intézkedések a 2008-ig elérendő célok teljesítésére*

A fentiekben felsorolt célok elérése érdekében az OHT három alapvető intézkedéscsomagot határoz meg.

#### **A megelőzést segítő intézkedések**

A települési szilárd hulladék képződésének mérséklése, megelőzése érdekében célul tűzi ki a házi és a telepi komposztálás elterjesztését, a szükséges eszközök beszerzésének támogatását, a betétdíj és az újrahasználati rendszerek alkalmazásának ösztönzését, valamint a fogyasztói szokások megváltoztatását célzó szemléletformáló, oktató-képző és ismeretterjesztő tevékenység bővítését, ebbe a társadalmi szervezetek és az oktatási intézmények bevonását. A hasznosítást segítő, korszerű hulladékkezelő rendszerek kialakítása A képződő települési hulladékok korszerű kezelését biztosító program keretében megvalósítandó – az OHT kidolgozása időszakában megnyíló EU előcsatlakozási (ISPA), majd az azt felváltó kohéziós (KA) alapokra épülő – regionális települési szilárd hulladék kezelő rendszerek kiépítését irányozta elő az OHT. A projektek célja, hogy területükön a közzolgáltatás keretében biztosítsák a megfelelő szintű, korszerű elkülönített gyűjtés és a települési szilárd hulladék kezelés létesítményeinek megvalósulását.

#### **Az ártalmatlanítást segítő intézkedések**

A regionális települési szilárd hulladék kezelő rendszerek részeként biztosítandók a szelektív gyűjtés és kezelés után fennmaradó hulladék ártalmatlanításához szükséges lerakó és energetikai hasznosítást megvalósító égető kapacitások. Az OHT az ártalmatlanító létesítmények számát a lerakók esetében országosan 100-ban, az égetők esetében 6-ban maximálta. (Ez az érték tartalmazza a korábban hazai költségvetési forrásokból, PHARE támogatással, valamint magánberuházásként megépült, 2009 után is működtethető lerakókat, míg a 6 db égető nem tartalmazza a hazai forrásokból korszerűsített és kibővített Fővárosi Hulladékhasznosító Művet.) A korszerű rendszerek kiépítésével párhuzamosan meg kell oldani a műszakilag nem megfelelő, bezárandó, vagy a már korábban bezárt hulladéklerakók rekultivációját.



#### *1.5.6.3. A magyarországi hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete, intézményrendszere*

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás kezdetektől (1990. évi LXV. törvény a helyi önkormányzatokról) a helyi önkormányzatok feladatkörébe tartozott. A települési önkormányzatoknak számos kötelezettségük volt a környezetvédelemhez kötődően, illetőleg a hulladékgazdálkodáson belül is egyre több feladatot láttak el (amelyek egy részét az ágazati törvények rendelték a hatáskörükbe). Ide tartozott a hulladékkezelési közszolgáltatás megszervezése, a kapcsolódó díjak megállapítása, a hulladékkezelési létesítmények biztosítása és üzemeltetése; a helyi hulladékgazdálkodási rendeletek megalkotása; a helyi hulladékgazdálkodási tervek elkészítése; a közterületek tisztántartásának megszervezése és a közterületen elhagyott hulladékok begyűjtése és kezelése.

Az új önkormányzati törvény (2011. évi CLXXXIX. törvény) helyi önkormányzati feladatként megtartotta a hulladékgazdálkodást, azonban korlátozta az önkormányzatok mozgásterét. A 2016-ban létrehozott hulladékgazdálkodási koordináló szerv, a Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt. (NHKV Zrt.) 2016-ban és 2017-ben is elkészítette az Országos hulladékgazdálkodási közszolgáltatási tervet (OHKT – 1250/2016., illetve 2003/2017. kormányhatározat), amely a hulladéktörvény mellett újradefiniálta az önkormányzatok hulladékgazdálkodással kapcsolatos mozgásterét (69/2016. kormányrendelet).

2012. után a Ht. szabályai szerint az önkormányzatok csak egy szolgáltatóval köthettek szerződést a hulladékgazdálkodásra (nem lehetett külön a kezelésre és a gyűjtésre). A Ht. alapján a települési önkormányzatoknál maradó hulladékgazdálkodási feladatok a következők lettek:

- a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás helyi szintű részletszabályainak meghatározása;
- a hulladékgazdálkodási közszolgáltató kiválasztása, szerződéskötés;
- a közszolgáltatási szerződéssel kapcsolatban felmerülő adatok és információk átadása, amelyek az NHKV feladatkörének gyakorlásához szükségesek (385/2014. kormányrendelet);
- helyi szintű rendeletalkotás a helyi döntési kompetenciában maradó ügyekről, a közszolgáltatás tartalmáról, területi hatóköréről, a közszolgáltatást végző szervezetről, az üdülőingatlanokra kiterjedő speciális szabályokról és az ingatlanhasználókat terhelő, nem központilag szabályozott díjakról (a díjszabási feladat állami szervekhez került át 2016-tól).

Fenti lépésekkel a hulladékgyűjtéssel kapcsolatos közszolgáltatási feladatok és hatáskörök a helyi szintről egyre inkább a központi szintre kerültek, ami a hulladék, mint helyben rendelkezésre álló potenciális erőforrás helyi kiaknázásának lehetőségét csökkentette. Ez a hasznosítható hulladékáramok/erőforrások nem helyben történő felhasználását, így azok szállítási távolságait is potenciálisan növeli.

2013-tól külön jogszabályok (2013. évi CXXV. törvény, 317/2013. kormányrendelet) határozták meg a szolgáltatók minősítését és a települési közszolgáltatói szerződések tartalmát. Az NHKV, hogy megfeleljen a 2016. évi, majd a 2017. évi OHKT-ben lefektetett területi integrációs elveknek, a megyei jogú városokat jelölte ki, mint potenciális hulladékrégiós csomópontokat, azaz kb. 23 hulladékrégió alakult.

Arra kellett törekedni, hogy régióként csak egy szolgáltató feleljen meg a szigorú minősítési elveknek, így a települési önkormányzatok a logikus elv (a legközelebbi szolgáltató kiválasztása) alapján alakítják ki a hulladékrégiókat.

2010-ben még 170 szereplős hulladék-közszolgáltatói körből 2016-ra 114 cég maradt, amit az országos ágazati tervdokumentumok alapján 19–25 darabra kívántak csökkenteni 2018-ra.

Az erőforrások szempontjából fontos kérdés, hogy a területi átszervezések után melyik cég hol deponál, illetve lesz-e lehetősége saját újrahasznosítási kapacitásának további használatára.

A hulladékgazdálkodási közszolgáltatás tulajdonviszonyai változatosak, ugyanakkor az európai trend a kiszervezés. Sokáig ez így volt Magyarországon is; a rendszerváltozást követően a piaci alapú megfontolások kerültek előtérbe, amit a 2012-es hulladéktörvény változtatott meg. A közszolgáltatást végző hulladékgazdálkodó cégek önkormányzati vagy állami tulajdonba kerültek, lehetőséget biztosítva arra, hogy a nyereséget a cégek teljes mértékben a szolgáltatási színvonal növelésére, illetve a technológia fejlesztésére költse. A hulladékgazdálkodókat érintő 2013-as rezsicsökkentés azonban a fejlesztésre költendő pénzeket jórészt elvitte.

2016. január 1-től a Ht. módosításával a kormány további rezsicsökkentési szándékaihoz igazodva elvették az önkormányzatok díjszabási lehetőségét a hulladékágazatban is (a díjbeszedést és a kintlévőségek kezelését az NHKV végzi, miközben a díjak mértékét a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal állapítja meg), ami a lakossági oldalon pozitív és negatív (áremelkedés, de elsősorban árcsökkenés) következményekkel járt.

A változó települési önkormányzati feladatkör egyre kisebb önkormányzati mozgástérrel párosult, a helyi önkormányzatok állami feladatok végrehajtói, és nem a helyi sajátosságokhoz igazodó közszolgáltatás megszervezői, a közügyek menedzselői.

A kiszámíthatatlanul változó központi környezetpolitika ellehetetleníti a helyi szintű környezetpolitikát, annak viszonylatában nem lehet tervezni vagy a feladatmegosztás alakulását és az önkormányzat mozgásterének változását becsülni. A hulladékgazdálkodásban ráadásul a feladatok részbeni központosítása miatt a közszolgáltatás nyújtásában, igénybevételeiben, ellenőrzésében érintett szereplők kapcsolatrendszere változik. Így a központosítás a hulladékszállítási körzetek ésszerűsítéséhez vezethet, ugyanakkor a helyi sajátosságok figyelembevétele könnyen elmaradhat.

Az európai uniós szabályozás főbb állomásai és a hazai önkormányzati működés fontosabb töréspontjai

- az 1995. évi LIII. környezetvédelmi törvény (amely elindította a hulladékkérdés környezettudatos kezelését);
- a 2000. évi LVIII. törvény (az első átfogó törvény a hulladékgazdálkodásról);
- az európai uniós csatlakozás (2004), amely helyi és térségi, az ágazat számára nélkülözhetetlen infrastruktúra-pályázatok előtt nyitotta meg a kaput;
- a 2008-as európai uniós hulladék keretirányelv által vezérelt új normák, elvárások, melyeknek számottevő, de nem azonnal érvényesülő hatásuk volt; még nem is teljesítettük őket, máris új, a körkörös gazdaság irányába mutató programok születtek az Európai Unióban (EC 2014, 2015), ami újabb kihívásokat hoz a hazai hulladékgazdálkodás számára
- 2011-től, az új önkormányzati törvény, mivel az állami-önkormányzati feladatok átrendezésével olyan centralizációs hullám indult el, amelybe a hulladékágazat is 2012-től, a Ht. megszületésétől fokozatosan bekerült;ú
- a 2016-os év, mivel ekkortól lett az NHKV Zrt. a közszolgáltatás igénybevevőivel a legfőbb kapcsolattartó (számlázás) és 2017-től a másodnyersanyagok piacán a monopolhelyzetben lévő eladó is. Ekkortól szűnt meg igazán a helyi közszolgáltatók érdekeltsége a hatékonyabb, jobb közszolgáltatás ellátására, a másodnyersanyagok mennyiségének és minőségének növelésére, a hulladéklerakás csökkentésére, s vált nehézkessé a helyi sajátosságokhoz, adottságokhoz igazodó innovációk, megoldások megtalálása.

Az NHKV Zrt. piaci környezetet próbál létrehozni azáltal, hogy központosítja az értékesíthető hulladékot (pl. a hulladékból származtatott tüzelőanyagot és az újrahasznosítható szilárd tüzelőanyagot), majd közbeszerzés keretében értékesíti azt, miközben garantálja az értékesített hulladék minőségét. Ez ugyanakkor azt is jelenti, hogy a hulladék jóval kisebb eséllyel hasznosul helyben, a hulladékszállítási utak pedig megnőnek, ami környezeti károkat és többletköltségeket eredményezhet.

Áttekintve a hazai hulladékgazdálkodási közszolgáltatáshoz kapcsolódó folyamatokat megállapítható, hogy a 2010 utáni túlzott centralizáció – annak ellenére, hogy vannak pozitív hatásai is – nem támogatja a helyi erőforrásokon alapuló helyi fejlesztési lehetőségeket, amely a helyi szereplők aktivitására, innovációira és együttműködésére, a helyi piacok megszervezésére, a helyi termelési láncok kialakítására és a helyi erőforrások ártértelezésére, megőrzésére építkezne. Az új körülmények között a helyi önkormányzat egyedül a jó minőségű közszolgáltatás ellátásában érdekelt, a hulladék hasznosítása másodlagos.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A szakirodalmi részben leírtak után ebben a fejezetben a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumot szeretném bemutatni, illetve az ide érkező szilárd hulladék összetétel vizsgálatának az eredményét.

### 2.1. A mintavételi hely bemutatása, Sajókazai Hulladékkezelő Centrum

A Sajókazai Hulladékkezelő Centrum 2004-ben kapta meg az egységes környezethasználati engedélyt. A telephely helyrajzi száma: 082/3, 0101/2, 082/14. A telephely teljes alapterülete 66 ha 9300 m<sup>2</sup>, a hulladékdepónia területe 11 ha. A hulladéklerakó aljzatszigetelésének műszaki leírása alulról felfelé haladva:

- 3x25 cm vastagságú, a tömörítés után  $k \leq 10^{-9}$  m/s szivárgási tényezőjű természetes anyagú ásványi szigetelő réteg
- geoelektromos mérőrendszer
- 2,5 mm vastag HDPE geomembrán (átlapolással fektetve, hőkötéssel végtelenítve)
- geotextília (egységsúly: 200 gr/m<sup>2</sup>)
- 50 cm vastag felületi szivárgóréteg dréncsővel ( $k \geq 10^{-3}$  m/s szivárgási tényezőjű 16-32 vagy 24-40 szemszerkezetű osztályozott mosott kavics)
- geotextília

A depónia teljes kapacitása: 2.140.000 m<sup>3</sup>, a lerakandó hulladék mennyisége alapján várhatóan csak 2044-ben telik be.

A létesítmény üzemeltetője a ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft. A társulás kizárólagos, 100%-os önkormányzati tulajdonban álló nonprofit társaság, melynek feladata a Társulási Tagönkormányzatok hulladékkezelési közszolgáltatási feladatainak ellátása.

Az ellátási körzetet a társulásban résztvevő tagönkormányzatok közigazgatási területe alkotja. jelenleg 125 településen 203 349 fő az érintett lakosság.

2012. júniusában a hulladékgazdálkodási rendszer modernizálása érdekében került sor 5 telephely és 6 hulladékgazdálkodási létesítmény fejlesztésére. A szelektív hulladékgyűjtő rendszer logisztikai fejlesztésén túl az alábbi létesítmények kiépítésére került sor:

- Sajókaza Hulladékkezelő Centrum mechanikai előkezelő mű
- Sajókaza Hulladékkezelő Centrum komposztáló
- Szendrő átrakóállomás
- Bélapátfalva lakossági hulladékgyűjtő udvar
- Borsodnádask lakossági hulladékgyűjtő udvar

A pályázat alapvető célja a lerakásra kerülő hulladék mennyiségének drasztikus csökkentése, valamint a hulladékok minél nagyobb arányú hasznosítása.

Sajókazai Hulladékkezelő Centrum befogadó képessége:

- Depónia 2 millió m<sup>3</sup> kapacitás
- Építési törmelék feldolgozó 100.000 tonna/év kapacitás
- Komposztálómű 40.000 tonna/év kapacitás

- Egysoros válogatómű 30.000 tonna/év kapacitás

Tevékenységei közé tartozik:

- hulladékszállítás
- konténer bérbeadás
- konténermosás, fertőtlenítés
- MBH technológia (komplex mechanikai-biológiai előkezelés)
- szelektív hulladékok válogatása, bálázása, hasznosításra történő előkészítése,
- inert hulladék aprítása, hasznosítása;
- komposztálás, melynek eredményeként előállított komposztot termékként értékesíti a cég.

A hulladéklerakó területére beérkező hulladék útja a mérlegháznál kezdődik, ahol a hídmérlegen a hulladékszállító járműveket 20 be- és kifelé menet lemérik. A két mért tömeg különbsége adja meg a beszállításra került mennyiséget. A hídmérleg 20 kg-os pontossággal mér.

A mérlegelésnél minimálisan a következő adatok kerülnek rögzítésre:

- beérkezés időpontja,
- szállító adatai
- szállító jármű adatai,
- beszállított hulladék mennyisége és a frakció megnevezése,
- származási hely,
- megjegyzések, észrevételek.



**4. ábra** Sajókazai Hulladékkezelő Centrum (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu)

A lakosságtól begyűjtött szelektív hulladék mellett a termelői illetve ipari szektorban gyűjtött szelektív hulladék utó válogatására is szolgál. Kapacitása 30.000 tonna/év.

A létesítményben szelektíven gyűjtött, illetve előválogatott hulladékok kezelése történik.

A hulladék válogatóműben történő előkezelésre az Észak Magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi felügyelőség az 1667-3/2010 számú

határozatában adott engedélyt. Az előkezelhető hulladékok mennyisége az engedély alapján 30.000 tonna/év (névleges kapacitás).

A létesítmény főbb technológiai egységei az alábbiak:

- zsáktépő berendezés
- feladó- illetve továbbító szalagok
- dobszita
- válogatószalag illetve válogatókabin
- bálázóberendezés

A hulladékkezelési tevékenység a következő lépésekből áll:

- mérlegelés, számítógépes adatfelvétel
- a szállítmány ürítése és hulladékok gyűjtőhelyen történő betárolása
- a hulladék zsáktépő berendezésbe történő adagolása homlokrakodóval
- a zsákok feltépése és a hulladékok leválasztása a dobszítán
- a 40-60 mm-nél kisebb méretű hulladékok leválasztása a dobszítán
- az újrahasznosítható hulladékok kézi erővel (10 fő/műszak) történő válogatása a válogatókabinban
- a válogatószalag végén a mágnesezhető fémek leválasztása mágnesszeperatorral
- a leválogatott frakciók bálázása, átcsomagolása a leválogatott frakciók további kezelés helyszínére történő kiszállítása

A Sajókazán működő válogatómű kapacitása 30.000 tonna/év. Az ISPA program keretében épült válogatómű a lakosságtól begyűjtött hulladék mellett a termelői illetve ipari szektorban gyűjtött szelektív hulladékot is kezeli. A Szolgáltatói adatok szerint a válogatómű kihasználtsága alacsony, a KEOP-1.1.1. projekt során kiépítendő begyűjtési kapacitással (házhoz menő gyűjtés, új szigetek, udvarok) begyűjthető hulladék mennyiség is kezelhető lesz, ezért bővítésre nem lesz szükség.



**5. ábra** Hulladékválogatómű (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu)

### 2.1.1. Komposztálóüzem

A Hulladékkezelő Centrum rendelkezik komposztálótérrel, melynek névleges kapacitása 40.000 tonna/év

A komposztáló üzemben a szelektíven gyűjtött komposztálható szerves hulladékokból, zöldhulladékokból szennyvíziszap felhasználásával kerül előállításra hasznosítható komposzt. Az újrahasznosítható anyagokból előállított „R-kom poszt” minősített termék, így csomagolt formában forgalomba hozható.

A komposztáló műhöz érkező hulladékokat dobszítára adagoljuk. A dobszita alsó frakciója a szállítoszalagon keresztül a komposztáló konténerbe kerül. A szállítoszalag fölött az acéltárgyak leválasztása céljából mágneses szalagszeperátor van elhelyezve. A dobszita felső terméke egy válogatószalagra kerül, ahol a fajtaidegen anyagot kézzel kiválogatják, majd a rotoros nyíróaprítógép után az aprított anyag ugyancsak a komposztáló konténerreaktorba kerül. A két fajta szerves hulladék optimális keverési arányának betartása, esetlegesen bizonyos hányadú készkomposzt hozzákeverése a komposztálási folyamat fontos technológiai feltétele. A feltöltött konténert a konténer-szállító gépkocsi az intenzív komposztálási telepre szállítja, ahol kompresszorral ill. biofilterre való rákapcsolásuk történik. Az intenzív komposztálási fázis 10-14 napig tart. A fáradt levegő nagy hatásfokú bioszűrése a tiszta, atmoszférába kibocsátható levegőt biztosítja. Az előállított nyerskomposztot az érlelési telepre szállítják, ahol szabad levegőn halmokban történik egy-másfél hónapig tartó utóérlelése a biológiai degradációs folyamatok teljes végbemenete érdekében. A kész komposzt a felhasználástól függően egy újabb dobszítával finom (< 15 mm-es), közepes (15-25 mm-es) és durva (> 25mm-es) frakciókra választható szét.



6. ábra Komposztálóüzem (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu)

### 2.1.2. Az építési törmelék feldolgozóüzem

Az építési bontási törmeléket, beton-hulladékot és munkahelyi építési hulladékot a telephelyen külön-külön kell letárolni és a tárolóból kell a rendszert táplálni. A javasolt technológiai rendszerben az építés-munkahelyi hulladék feladása külön soron történik, ahol elsőként ilyen hulladék esetében a gyakran nehézfémekkel is szennyezett (ezért veszélyes anyagnak minősülő) finom részt egy dobszítával leválasztják, majd a válogató szalagon a nem ásványi anyagokat kiválogatják (nagyobb méretű könnyű szennyezőket: fa, műanyagok, esetleg papír) és a fémeket.



A megmaradt ásványi anyagokban dús részt a másik sorhoz kapcsoljuk, amelyeken a bontási törmelék és a beton feldolgozása történik. Ez utóbbi technológiai soron a finom és szennyezettebb rész profilrácson való leválasztását követően az előtörés a vasbetonok aprítására is alkalmas ütőhengeres törővel megy végbe, a töretet pedig a munkahelyi hulladék ásványos részével egyesítve mágneses szeparálásnak vetik alá. Ezt követően a mozgatott adagolórácson „portalanított” anyagot egy vibrátorral zárt körfolyamatban üzemelő röpítő-törőn leaprítják, ill. a végtermékeket kiszitálják. Végezetül a végtermék-szemcsefrakciókat <4, 4/16, 16/32 mm - légáramkészülékkel megtisztítják.



7. ábra Építési törmelék feldolgozóüzem (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu)

### 2.1.3. A mechanikai-biológiai hulladékkezelőmű

Mechanikai-biológiai hulladékkezelés célja a lerakásra kerülő hulladék mennyiségének csökkentése fizikai, kémiai, biológiai eljárásokkal.

A mechanikai kezelőművekbe (összesen 46,5 et/év mechanikai kapacitással) kerül a vegyesen gyűjtött hulladék, valamint a válogatóműből kikerülő maradék hulladék. 2016- ban a hulladékgazdálkodási rendszer településein keletkező szerves hulladékból több mint 11.000 tonnát el kell téríteni a hulladéklerakótól. Ehhez a célhoz nyújt segítséget a 46,5 et/év mechanikai kapacitású a kezelőmű. A mechanikai kezelés során a hulladék aprításra kerül, majd a könnyű, magas fűtőértékű frakció kerül leválasztásra (a vegyes gyűjtésű hulladék körülbelül 30%-a). A magas fűtőértékű frakció hulladékégetőben vagy cementműben hasznosítható energetikai célokra. A könnyű frakció energetikai hasznosítását külső égetőműbe vagy más energetikai hasznosítóhoz történő szállítással oldanák meg. A szétválasztás során a ferro-fémeket (vas, acél) mágneses szeparátorral szintén leválasztják. A mechanikai hulladékkezelés csökkenti az ártalmatlanításra kerülő települési szilárd hulladék környezeti veszélyeit (depóniagáz, csurgalékvíz, stb.), magas fűtőértékű tüzelőanyag előállítását teszi lehetővé, és nem utolsósorban jelentősen megnöveli a hulladéklerakók élettartamát.



## **A mechanikai előkezelés fázisai**

1. A hulladék beérkezése, mérlegelés
2. A hulladék átmeneti tárolása
3. Előaprítás
4. Mágneses leválasztás
5. Méret szerinti osztályozás (rostálás)
6. Fajsúly szerinti szeparálás (légáram osztályozás)
7. Finom aprítás
8. Tömörítés
9. A hulladék elszállítása, mérlegelés

## **2.2. A mintavételt végző cég**

A GEON system Kft. a ZV Nonprofit Kft. megbízásából hulladék-összetétel vizsgálatot végzett a Sajókazai Regionális Hulladéklerakón. A hulladék összetétel vizsgálat a MSZ 21420-28 és MSZ 21420-29 szabványok alapján készült.

A GEON system Kft. 2005-ben alakult, tulajdonosai magyar magánszemélyek. A cég családi vállalkozásként indult, jelenleg a szűkebb csapatban 6 fő dolgozik, azonban több esetben feladataikhoz külső (állandó) szakértőket is igénybe vesznek. A GEON system Kft. a régió egyik vezető környezetvédelmi szolgáltató cégévé nőtt ki magát az elmúlt 10 évben.

Tevékenységüket országszerte végzik, minden környezetvédelmi témában és területen legyen az monitoring rendszerek üzemeltetése, vagy komplex környezetvédelmi, hulladékgazdálkodási beruházások generáltervezése, műszaki ellenőrzése.

A cég Nemzeti Akkreditáló Hatóság által NAH-1-1823/2018 számon nyilvántartott mintavevő és vizsgáló laboratórium, vállalja monitoring rendszerek komplex üzemeltetését, legyen az felszín alatti víz, felszíni víz, szennyvíz levegő, geotechnikai monitoring rendszer.

Környezetvédelmi szolgáltatások:

- Hatástanulmányok készítése
- Környezetvédelmi felülvizsgálatok elvégzése
- Hulladékgazdálkodási engedélyek készítése
- Területfeltárások területvásárlással kapcsolatos vizsgálatok
- Beruházásokkal kapcsolatos környezetvédelmi tervezés, szakértés
- Szennyezett területek vizsgálata, kármentesítés
- Vízjogi engedélyezés eljárások bonyolítása
- Hatósági bejelentések, jelentések készítése

Geotechnikai szolgáltatások:

- Geotechnikai szakvélemények
- területismertető szakvélemények
- rézsüállékonysági vizsgálatok
- süllyedésszámítások

### 2.3. A mintavétel jogszabályi háttere

20/2006. (IV. 5.) KvVM rendelet a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről 3. számú mellékletének (Monitoring rendszer a hulladéklerakó üzemeltetési és az utógondozási időszakában) 5. pontja szerint: „A lerakott települési hulladék biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiségének ellenőrzése

A lerakott települési hulladék biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiségének ellenőrzése érdekében a hulladéklerakó üzemeltetőjének negyedévenként meg kell határoznia a nemzeti szabványban szereplő 13 hulladékösszetételi kategória nedves tömegarányát.

Részletes összetétel-vizsgálatokat a települési szilárd hulladék 13 kategóriájának összetételére évente egy alkalommal, mindig az őszi időszakban szükséges végezni. A konkrét vizsgálatokat a nemzeti szabványban leírt alkategóriák szerinti bontásban kell elvégezni.”

Ugyanezen kormányrendelet 13. § (2) bekezdése szerint „A 3. számú mellékletben előírt mintavételezéseket és a minták elemzését erre akkreditált laboratórium végezheti.”

A települési szilárd hulladék 13 kategóriája: biológiai, papír, karton, kompozit, textil, higiéniai, műanyag, éghető, üveg, fém, éghetetlen, veszélyes, finom. A részletes vizsgálat során elemzett összetevőket az 1. számú melléklet tartalmazza. A hulladék lerakó esetében a következő szabványok alapján végzik a negyedéves vizsgálatokat:

- MSZ 21420-28:2005 Hulladékok jellemzése. 28. rész: Települési szilárd hulladékok vizsgálata. Mintavétel
- MSZ 21420-29:2005 Hulladékok jellemzése. 29. rész: Települési szilárd hulladékok vizsgálata. A minta előkészítése, az anyagi összetétel meghatározása anyagfajták szerinti szétválogatással
- MSZ 21420-18:2005 Hulladékok jellemzése. 18. rész: A nedvesség- és szárazanyag tartalom meghatározása

Az őszi részletes összetétel vizsgálat során a fent említett szabványokon kívül a következőket alkalmazzák.

- EPA METHOD 6010 Az összes oldható toxikus elem- és nehézfém-tartalom meghatározása
- MSZ EN 12457-2:2003 Hulladékok jellemzése. Kioldódás. Megfelelőségi kioldódási eljárás szemcsés hulladékokra és iszapokra. 2. rész: 4 mm-nél kisebb szemcseméretű anyagok egy lépéses, szakaszos kioldódása 10 l/kg folyadék – szilárd anyag arány alkalmazásával (szemcseméret csökkenéssel vagy a nélkül)
- MSZ 21978-47:1991 Veszélyes hulladékok vizsgálata. A klorid-tartalom meghatározása
- MSZ 21978-42:1999 Veszélyes hulladékok vizsgálata. A fluorid-tartalom meghatározása

- MSZ 21978-33:1989 Veszélyes hulladékok vizsgálata. A szulfidtartalom meghatározása
- MSZ 21978-6:1999 Veszélyes hulladékok vizsgálata. A szárazanyagtartalom, az izzítási maradék és az izzítási veszteség meghatározása Az egyes mintavételi szabványok megvásárolhatók a Magyar Szabványügyi Testület honlapján ([www.mszt.hu](http://www.mszt.hu)).

A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell a mintavétel helyét, mintavétel időpontját, a mintavételnél jelenlévő személyek nevét, beosztását, munkahelyét, mintavétel módját, alkalmazott mintavevő eszközök, minták számát, azonosítását, elosztását, vizsgálandó komponenseket, vizsgálatot végző szervezet nevét, hulladékot eredményező technológia rövid leírását, hulladék évente keletkező mennyiségét. A vizsgálatok időtartalma a vizsgált cégek esetében átlagosan 14 nap.

#### **2.4. A mintavétel, és vizsgálat folyamata**

A mintavétel során nagyon fontos, hogy a mintának reprezentálnia kell a teljes hulladéktömeget. Az analitikai vizsgálatok hibaszázaléka 10-20 %-os érték körüli, egy hibás mintavétel esetén ez az arány 100%-os is lehet. A hulladékok reprezentatív mintavételének szempontja: - A településszerkezet (beépítettség, funkció) - Mintavételi terület nagysága - Lakosság jövedelem kategóriái - Évszakok - Napi mintavétel A hulladékok mintavételéhez választott technika alapvetően a hulladék halmazállapotától, homogenitásától illetve darabosságától, szemcseméretétől függ.

A települési szilárd hulladékok mintavételének lényege a következő:

1. A felmérendő terület meghatározása, mely azt a behatárolt földrajzi terület jelenti, ahol a hulladék összetételének megismerése szükséges (pl.: ha egy 24 hulladékkezeléssel foglalkozó szervezet a törvényi adatszolgáltatási kötelezettségének eleget tesz, akkor a felmérendő terület a szervezet kezelésében lévő földrajzi terület).
2. Gyűjtőkörzet (szektor) kijelölése, mely a felmérendő terület azon része, melyet a vizsgálatok szempontjából egységként kezelünk. Az egyes gyűjtőkörzeteket úgy célszerű kijelölni, hogy az ott keletkező hulladék közelítőleg azonos makroszkopikus összetételű legyen (pl.: azonos típusú lakónegyedek szerint).
3. A felmérendő terület felosztása kerületek vagy lakónegyedek típusa szerint stb. A választott módszertől függetlenül mindegyik szektorra részletesen meg kell határozni: - a földrajzi határokat, - a lakosság létszámát, - a hulladékgyűjtés szervezési módját és - a keletkező hulladék mennyiségét. A hulladékgyűjtő járművek gyűjtési útvonala nem haladhat át a kijelölt gyűjtőkörzetek határain, egy gyűjtési útvonalnak egyetlen szektoron belül kell lennie.
4. A minták számának meghatározása

A vizsgálati eredmények szórásának nagysága az elemzett minták számától és a hulladékheterogenitásától függ, ezért vizsgálatonként és gyűjtőkörzetenként legalább 5 átlagmintát kell képezni és feldolgozni. A nagyobb gyűjtőkörzetekben

a hulladék összetétele a területen belül is jelentős eltéréseket mutathat, ezért ha egy felmérendő területen a lakosság létszáma meghaladja a 200.000-t, akkor a területet célszerű egynél több gyűjtőközre osztani. Ha erre nincs lehetőség, akkor vizsgálatonként ilyen esetben legalább 10 átlagmintát kell képezni.

5. A szükséges tömegű átlagminta a mintavételre kiválasztott gyűjtőjármű által a hulladékkezelő telepre beszállított nyersmintából több módon képezhető: - kanalas rakodógéppel végzett átrakással, - a gyűjtőjárműből való nyújtott lerakással és átlagminta véletlenszerű elkülönítésével.

Mindkét esetben a telepre beérkező rakott jármű tömegét meg kell mérni, majd a nyersmintát egy sima, lehetőség szerint betonborítású, esetleg döngölt talajú felületre kell leírítani. A távozó gyűjtőjármű „üres” tömegét megmérve megkapjuk a rakott és üres különbségként a nyers mintatömegét.

6. Az átlagmintát a képzés után, lehetőség szerint azonnal válogatni kell (válogatószítán), de lehetőleg 24 órán belül, addig az átlagmintákat szakadásálló zsákokban vagy kartondobozokban kell tárolni. Az átlagminta osztályozásátválogatását lehetőség szerint a mintavétel helyszínén kell elvégezni, vagy a megfelelően csomagolt átlagminta a mintavétel helyszínéről válogató osztályozó üzembe szállítható.

Az átlagminta képzése során feljegyzendő adatok:

- a gyűjtési útvonal azonosítója,
- a gyűjtőjármű kódja,
- a begyűjtött hulladék tömege,
- időjárási adatok (különösen, ha a mintavétel napján esett az eső),
- a begyűjtött hulladék jellegének becslése szemrevételezéssel,
- a mintavétel során bekövetkezett bármilyen rendkívüli esemény.

Ezt követi az átlagminták makroszkopikus összetételének meghatározása:

1. A nagyméretű alkotók makroszkopikus összetételének meghatározása kézi válogatással (elsődleges válogatás) Az átlagminta feladása kb. 30 kg-os adagokban, a 100-mm-es szitalapon történik a válogatás egyidejű szitálás mellett. A válogató szita részei: 100 mm felül, 20 mm középen, alsó gyűjtő tálca. A köztes (20 – 100 mm) frakció összegyűjtése, majd minta kisebbítése átlós negyedeléssel, kb. 40 kg-ra (negyedelés, nyolcadolás).
2. A másodlagos válogatás: 20 mm-es szitalap felül, a gyűjtőtálca alul. Az áthullás és a földről felsepert anyag alkotja a 13. finom kategóriát.

A válogatás után az egyes frakciók súlyát lemérik és összetételéből súlyozott átlagot számítanak, majd a laboratóriumi elemzés következik.

A szárazanyag tartalom mérése, legalább 1 m<sup>3</sup>-es szárítószekrényben, 105 °C-on, tömegállandóságig (gyúlékony anyagok kivételével). A szárításhoz minden egyes kategória esetén a minta 2/3-át az elsődleges válogatás zsákjából, míg az 1/3-át a másodlagos válogatás zsákjából kell venni. A szükséges mennyiségek:

1- es kategória (Bio):            20 kg

13-as kategória (Finom): 4,5 kg  
Az összes többi: 2 kg

(MSZE 21420-17:2004 Hulladékok jellemzése - 17. rész: Mintavétel, MSZ 21420-28:2005 Települési szilárd hulladékok vizsgálata. Mintavétel, MSZ 21420-29:2005 Települési szilárd hulladékok vizsgálata. A minta előkészítése, az anyagi összetétel meghatározása anyagfajták szerinti szétválogatással)

### 3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kommunális hulladék az emberi szükségletek kielégítése során keletkezik, vagyis lakossági fogyasztás, intézményi, (kis)kereskedelmi és vendéglátó tevékenységből és a közterületek tisztán tartásából származik. A kommunális hulladék összetétele és mennyisége a keletkezési hely (melyik ország, mely régiója, annak melyik települése, és beépítettségi foka), fűtési mód, a keletkezési idő (évszakok), az életszínvonal, az életmód és a fogyasztási szokások függvénye (ÁRVAI, 1993).

#### 3.1. A hulladék összetétel változása 1988 és 2013 között hazánkban és az EU-ban

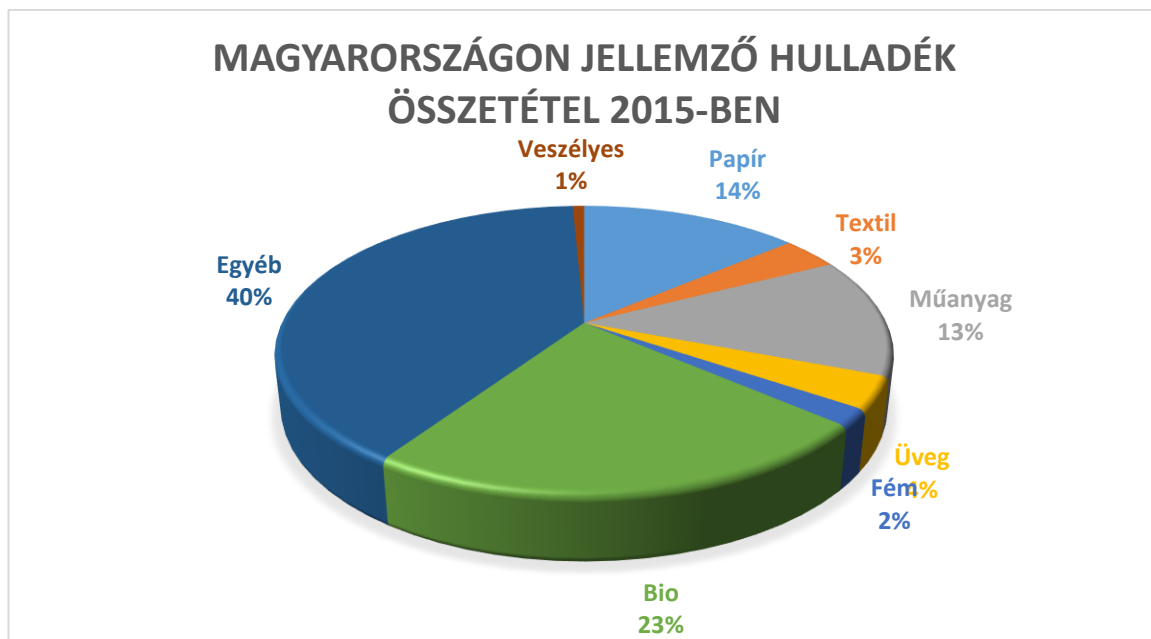
**4. táblázat** Európa országaiban keletkező települési szilárd hulladék átlagos összetétele (1988. évi adatok) (Forrás: Árvai, 1993)

| A hulladék összetevő megnevezése                             | Európai                            | Magyarországi |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|
|                                                              | hulladék átlagos megoszlási aránya |               |
| Papír                                                        | 24...45                            | 9,4           |
| Textil                                                       | 2...5                              | 1,9           |
| Üveg                                                         | 5...10                             | 2,5           |
| Fémek                                                        | 3...9                              | 4,8           |
| Műanyagok                                                    | 3,5...5                            | 3,1           |
| Egyéb szerves anyagok (pl. hamu, ásványi anyagok, föld stb.) | 11...28                            | 45,3          |
| Szerves anyagok (pl. konyhai hulladékok stb.)                | 15...25                            | 23,7          |
| Egyéb anyagok                                                | 2...17                             | 9,3           |

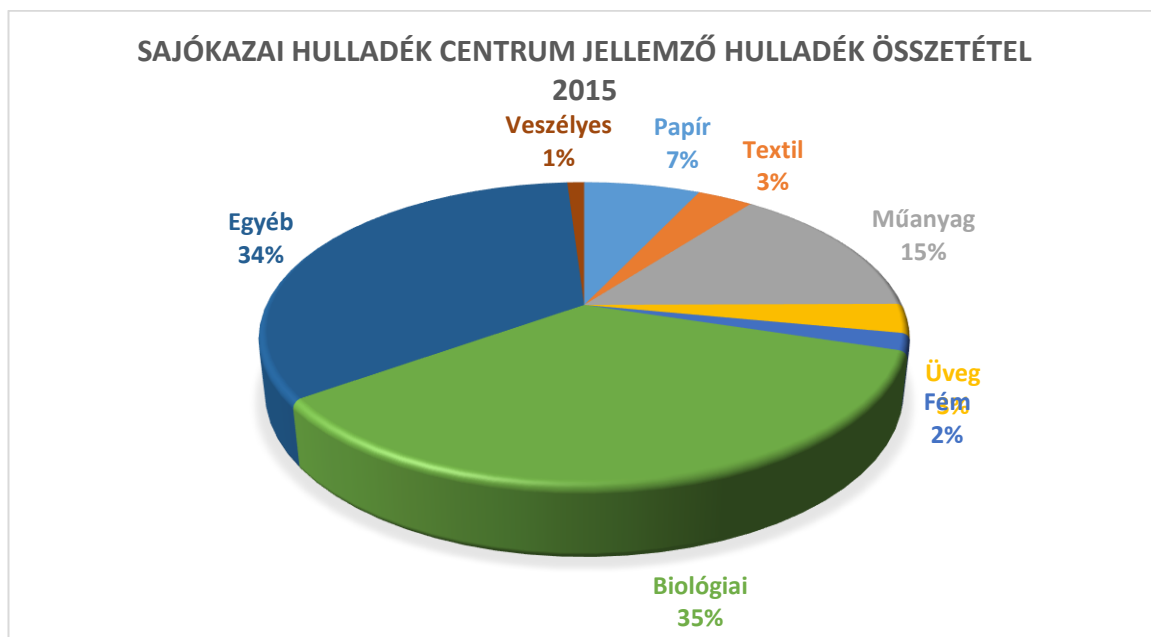
A hulladék összetétele 1988 óta a fogyasztói társadalom kialakulása, a reklámok és magazin műsorok okozta fogyasztási kényszer miatt (mindig újabb és újabb, trendeknek megfelelő ruházati cikkek és egyéb eszközök vásárlása) hazánkban átalakult, nőtt a műanyag, papír, üveg, textil részaránya a hulladékban, ami a hulladék fellazulásával járt, ezek a csomagoló anyagoknak nevezett összetevők ugyanis könnyűek, kis sűrűségűek, térfogatuk azonban nagy. A hulladék hasznosítható anyagtartalma és fűtőértéke az említett anyagok mennyiségének növekedésével emelkedett (GERLACH, 1984).

Csökken az azonban a finom frakció aránya, ami a megváltozott fűtési módnak köszönhető, 1990-ben a települések mindössze 14,8 %-ban volt elérhető a vezetékes gázszolgáltatás, 2013-ban már a 91,3 %-ukban (INTERNET 3: KSH).

A korszerű fűtési technológiák elérhetővé válásával csökkent az úgynevezett finom frakció (egyéb szerves anyag) aránya a hulladékban, ami hamut, salakot, kormot, földet, seprési hulladékot tartalmaz, kis szemcseméretű, nagy sűrűségű.



**8. ábra** 2015. évben Magyarországon a jellemző hulladék összetétel (Forrás: Központi Statisztikai Hivatal)



**9. ábra** 2015-ben a jellemző hulladék összetétel a Sajóközai Hulladékkezelő Centrumban (Forrás: Hulladékanalízis jegyzőkönyv)

Bár a 2. táblázatban nem szerepel, mindenképp megemlítenéd a hulladék veszélyes összetevője, ami a 2009. évben még 0,2 m/m%-ot képviselt (INTERNET 4: KSH), majd a 2015. évben már 0,7 m/m%-ot képviselt, mennyisége a jövőben várhatóan tovább fog nőni köszönhetően a tisztítószer, gyógyszerek, piperecikkek egyre nagyobb népszerűségének.

### **3.2. Közzszolgáltatói Hulladékgazdálkodási Terv**

A 2013. január 1-én hatályba lépett a Hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. Törvény, amelynek 78. § (1) bekezdése előírja közzszolgáltatók számára - legalább háromévente - hulladékgazdálkodási terv készítését. A terv részletes tartalmi elemeit a közzszolgáltató hulladékgazdálkodási tevékenységéről és a hulladékgazdálkodási közzszolgáltatás végzésének feltételeiről szóló 438/2012. (XII.29.) Korm. rendelet 11. § (1) bekezdése tartalmazza.

**438/2012. (XII. 29.) a közzszolgáltató hulladékgazdálkodási tevékenységéről és a hulladékgazdálkodási közzszolgáltatás végzésének feltételeiről Korm. rendeletnek** megfelelően a Közzszolgáltatói Hulladékgazdálkodási Terv elkészítése az alábbiakban bemutatottak alapján történik:

#### **8. A közzszolgáltatói hulladékgazdálkodási terv**

**11. § (1)** A közzszolgáltatói hulladékgazdálkodási terv a Ht. 78. § (2) bekezdésében meghatározottakra figyelemmel legalább az alábbiakat tartalmazza:

- a) az elkülönített hulladékgyűjtésre történő ösztönzés és szemléletformálás, továbbá az ezek érdekében tervezett intézkedések – így különösen a lakossági tájékoztatás módjának – részletes leírását, továbbá azt, hogy a hatékonyabb és szélesebb körű lakossági tájékoztatás lehetőségei hogyan bővíthetők;
- b) a biológiailag lebomló hulladék nagyobb arányú gyűjtésére és hasznosítására vonatkozó részletes tervet, továbbá azt, hogy a közzszolgáltatással érintett településeken a meglévő biológiailag lebomló hulladékkal kapcsolatos gyűjtési és hasznosítási lehetőségek hogyan bővíthetők;
- c) a háztartásban képződő veszélyes hulladék nagyobb arányú gyűjtésére vonatkozó részletes tervet, továbbá azt, hogy a háztartásban képződő veszélyes hulladék gyűjtése és átvétele hogyan és milyen módon tehető hatékonyabbá, a hatékonyság növeléséhez a közzszolgáltató milyen további feltételek biztosítását tartja szükségesnek;
- d) a házhoz menő gyűjtési rendszer kialakítására és működtetésére vonatkozó részletes tervet, továbbá a gyűjtési rendszer működtetésének eszközeit, módját, fejlesztésének további lehetőségeit bemutató részletes tervet;
- e) a hulladék nagyobb arányú újrahasználatra történő előkészítésének és az újrahasználati központok kiépítésének lehetőségeit bemutató részletes tervet, továbbá azt, hogy az újrahasználati központok kiépítéséhez a közzszolgáltató milyen feltételek biztosítását tartja szükségesnek;
- f) a hulladékgazdálkodási közzszolgáltatás körébe tartozó hulladék hasznosítási arányainak növelését bemutató részletes tervet, továbbá azt, hogy a nagyobb arányú hasznosításhoz a közzszolgáltatással érintett településeken a közzszolgáltató milyen feltételek biztosítását tartja szükségesnek, és ezek a feltételek hogyan bővíthetők, figyelemmel az önellátás és a közelség elvére;
- g) a hulladéklerakókra jutó szerves anyag mennyiségének csökkentése érdekében tervezett intézkedések leírását, módját, továbbá azt, hogy a szerves anyag mennyiség csökkentéséhez a közzszolgáltató milyen feltételek biztosítását tartja



szükségesnek, figyelemmel a biológiailag lebomló hulladék hasznosításának elvére.

### **3.3. A ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft. hulladékgazdálkodási célkitűzései 2014-2016**

A ZV Zöld Völgy Nonprofit Kft. a Sajó-Bódva Völgye és Környéke Hulladékkezelési Önkormányzati Társulás kizárólagos, 100%-os önkormányzati tulajdonában álló nonprofit társaság, melynek feladata a Társulási Tagönkormányzatok hulladékkezelési közszolgáltatási feladatainak ellátása.

A célkitűzések irányadójaként az EU-s irányelvek, a környezetvédelmi és a hulladéktörvény, egyéb rendeletek és országos tervek szolgálnak.

A Ht. 92. § alapján a ZV Zöld Völgy Közszolgáltató Nonprofit Kft. tevékenységét érintő célok:

1. 2020. december 31-ig a háztartási, valamint a háztartáshoz hasonló hulladék részét képező papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék újrahasználatra előkészítésének és újrafeldolgozásának együttes mértékét a képződött mennyiséghez viszonyítva tömegében országos szinten legalább 50%-ra kell növelni.
2. A települési hulladék részeként lerakásra kerülő biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséget - a települési hulladéklerakóban évente lerakott hulladék mért összetételét és az összetevők tömeg szerinti megoszlását alapul véve - az 1995-ben országos szinten képződött, a települési hulladék részét képező biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséghez képest 2016. július 1-jéig 35%-ra, azaz 820 000 tonna alá kell csökkenteni.

### **3.4. Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban jellemző hulladék összetétel**

A jegyzőkönyvek a vizsgált 13 hulladék összetételi kategóriát tartalmazzák, amit úgy tudunk összevetni a Központi Statisztikai Hivatal által közzétett adatokkal, hogy a papír kategóriát (papír, karton, kompozit) és az egyéb kategóriát (éghető, éghetetlen, finom, higiéniai) összevonjuk.

Így láthatóvá válik, hogy a vizsgált minták az országos átlaggal összevetve számottevő különbséget csak a biológiai hulladékban mutatnak. Bár a hulladékgazdálkodási célkitűzésben szereplő 35%-ot sikerült elérni, a magyarországi átlaghoz képest a térség még le van maradva.

A zöldhulladékok szelektív gyűjtése is megindult a térségben. 2010-ben elsősorban közterületekről származó zöldhulladékok kerültek begyűjtésre és kezelésre. Ezt megelőzően a területen zöldhulladék gyűjtésére nem került sor. A képződés megelőzése érdekében az önkormányzatok a települési hulladékkezelési közszolgáltatás fejlesztésére rendelkezésre álló központi költségvetési forrásból (Belügyminisztérium, majd a Regionális Fejlesztési Tanácsok kezelésében lévő keretből) támogatást kaptak a házi komposztálás elterjesztéséhez; a támogatás segítségével a lakosság részére biztosított komposztáló eszközök és alkalmazási

tájékoztatók révén 2004-ben már mintegy 80 ezer tonna bio-hulladék házi komposztálása valósult meg.

**5. táblázat** 2015. évben Magyarországon és a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban a jellemző hulladék összetétel (Forrás: KSH és Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve)

| Hulladék         | Magyarország | Sajókaza |
|------------------|--------------|----------|
| <b>Biológiai</b> | 22,5         | 35,29    |
| <b>Papír</b>     | 13,4         | 6,98     |
| <b>Műanyag</b>   | 13           | 14,56    |
| <b>Üveg</b>      | 3,5          | 3,13     |
| <b>Fém</b>       | 1,8          | 1,81     |
| <b>Textil</b>    | 3,5          | 3,34     |
| <b>Egyéb</b>     | 38,6         | 33,88    |
| <b>Veszélyes</b> | 0,7          | 1,01     |

A cél, hogy a biológiailag lebomló szerves anyag mennyiségét 2016-ra az 1995. évi ugyanilyen típusú hulladék mennyiségének 35%-ra csökkentsük a lerakott hulladék mennyiségében. E mellett a KEOP hulladékgazdálkodás fejlesztési pályázatainak feltétele a lerakott hulladék mennyiségének a jelentős csökkentése is, a pályázatban bemutatott 2011-2012. évi keletkezett összes lerakott hulladékmennyiség maximum 59%-a rakható le 2016. évtől kezdve.

#### **3.4.1. Biológiailag lebomló hulladékok szelektív gyűjtése és hasznosítása a térségben**

A térségben 2016-ban megkezdődött a zöld hulladék gyűjtése. A gyűjtésbe a 2000 fő feletti települések lakosai kerültek bevonásra, hasonlóan a házhoz menő csomagolási hulladék gyűjtésénél. Továbbá 6000 házi komposztáló került kiosztásra annak érdekében, hogy a szerves hulladékok nagy része ne a hulladéklerakóba kerüljön.

Mivel a korábban egyedülként üzemelő, az ISPA/KA forrásokból épült komposztálón elsősorban szennyvíziszap, illetve egyéb nem települési szilárd hulladékok komposztálását végzik, indokolt lett a bővítés. Maximum 4.000 tonna/év mennyiségű zöldhulladékot tud fogadni a komposztáló, mely a projekt során begyűjtésre is kerül (~3.700 tonna/év). A nem zöld, hanem egyéb a háztartásoktól begyűjtött biológiailag lebomló hulladékok kerülnek az új térbe. Ennek terület igénye 9.000 m<sup>2</sup> és 3.500 tonna/év hulladék komposztálására alkalmas.

A 6. táblázatban látszik, hogy már a kezdeti időszakban is nagy változás tapasztalható. a 2009. évi növekedés után jelentősen csökkent a biológiai hulladék

tömegszázaléka, amíg 2015-ben még 35,29 m/m%, 2016-ban már 29,84 m/m%-ban alakul.

**6. táblázat** Hulladék összetétele a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban a 2009, 2015 és 2016. évben (Forrás: Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve)

| Hulladék         | Sajókazai Hulladékkezelő |       |       |
|------------------|--------------------------|-------|-------|
|                  | 2009                     | 2015  | 2016  |
| <b>Biológiai</b> | 33,5                     | 35,29 | 29,84 |
| <b>Papír</b>     | 10,8                     | 6,98  | 8,41  |
| <b>Műanyag</b>   | 13,9                     | 14,56 | 16,09 |
| <b>Üveg</b>      | 3,2                      | 3,13  | 3,85  |
| <b>Fém</b>       | 2,1                      | 1,81  | 2,52  |
| <b>Textil</b>    | 2,2                      | 3,34  | 2,55  |
| <b>Egyéb</b>     | 33,5                     | 33,88 | 35,09 |
| <b>Veszélyes</b> | 0,7                      | 1,01  | 1,92  |

#### 3.4.2. A lerakón ártalmatlanított házhhoz menő, külön gyűjtött hulladékok aránya

Ebben a részben szeretném bemutatni, hogyan alakult a lerakón ártalmatlanított házhhoz menő, külön gyűjtött hulladékok aránya 2015 és 2017 között. A 2017. év vizsgálata összetett, mivel a Zöld Völgy Kft. (Sajókazai Hulladékkezelő Centrum) mellett már a BMH Nonprofit Kft is részt vett a hulladék begyűjtésében és ártalmatlanításban egy másik helyszínen.

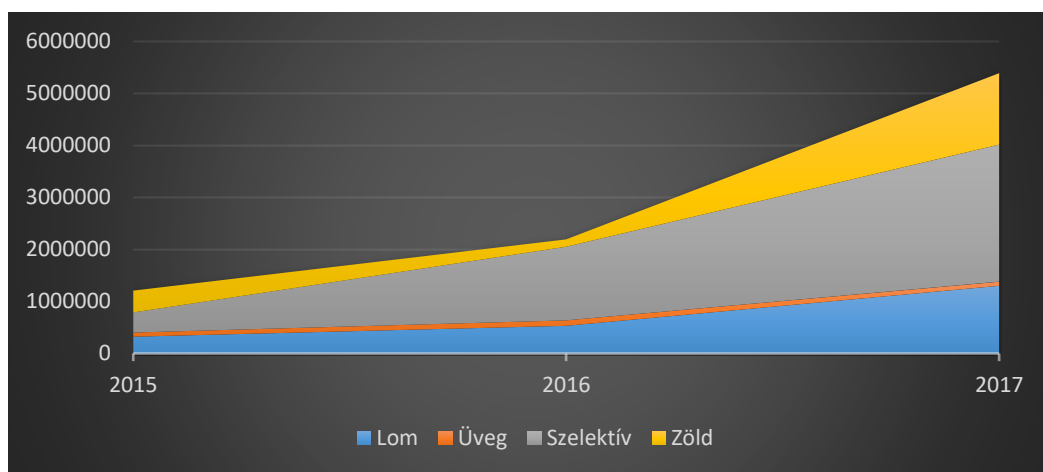
A Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Hulladékgazdálkodási Közzszolgáltató Nonprofit Kft. azzal a céllal jött létre, hogy egy egységes, racionálisan, de nonprofit alapon működő szolgáltatást biztosítson a megyében élők számára. Az Unió elvárások teljesítése a méretgazdaságossági szempontok szem előtt tartásával és az erőforrások allokációjával vihető véghez, melyek egyenesen vezetnek a hulladékgazdálkodási közzszolgáltatás megyei integrációjához, azaz az „egy régió, egy közzszolgáltató” modell kialakításához. Ennek megfelelően a 2017. év hulladék begyűjtésének, lerakásának, ártalmatlanításának adatai két forrásból származnak, a Zöld Völgy Kft-től és a BMH NKft-től.

**7. táblázat** Begyűjtött hulladék mennyisége 2015-2017 évben (Forrás: Zöld Völgy Kft.)

| Gyűjtött hulladék (kg) | 2015       | 2016       | 2017 ZV Kft. | 2017 BMH NKft. | 2017 összesen |
|------------------------|------------|------------|--------------|----------------|---------------|
| <b>TSZH</b>            | 42 325 880 | 42 488 080 | 42 206 917   | 974 323        | 43 181 240    |
| <b>Lom</b>             | 322 620    | 530 740    | 1 274 181    | 27 519         | 1 301 700     |
| <b>Üveg</b>            | 80 380     | 103 780    | 75 797       | 2 923          | 78 720        |
| <b>Szelektív</b>       | 385 760    | 1 415 280  | 2 606 054    | 29 746         | 2 635 800     |
| <b>Zöld</b>            | 419 460    | 144 160    | 1 236 153    | 137 640        | 1 373 793     |

A 7. táblázat mutatja, hogy a települési szilárd hulladék mennyiségét nem sikerült csökkenteni, ellenben az egyéb, elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyisége nagy mértékben nőtt. Tehát a hulladékgazdálkodás hierarchiáját alapul véve azt a célt, miszerint a lakosságot kevesebb hulladék termelésre ösztönözzük, még nem sikerült elérni, viszont az elkülönítetten gyűjtött hulladékok mennyisége arra utal, hogy az újrahasználatra történő előkészítés jó úton halad.

Ezt jól szemlélteti a 10. ábra, melyben látható az elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyiségének az alakulása 2015 és 2017 között.



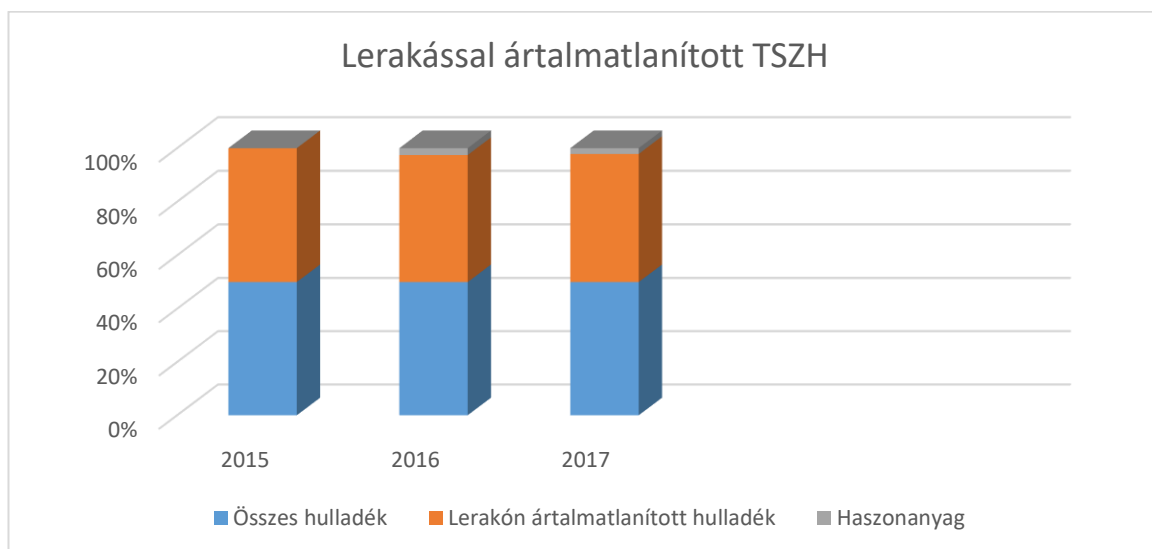
**10. ábra** Elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyisége 2015-2017 között (Forrás: Zöld Völgy Kft.)

A továbbiakban azt vizsgálom, hogyan alakult a lerakókon ártalmatlanított hulladék mennyisége. A 8. táblázatban látható, hogy a lerakással ártalmatlanításra kerülő települési szilárd hulladék mennyisége sajnos alig csökkent a területen, a hasznosítható anyag minimális.

**8. táblázat** A lerakón ártalmatlanított hulladék mennyisége 2015-2017. évben  
(Forrás: Zöld Völgy Kft.)

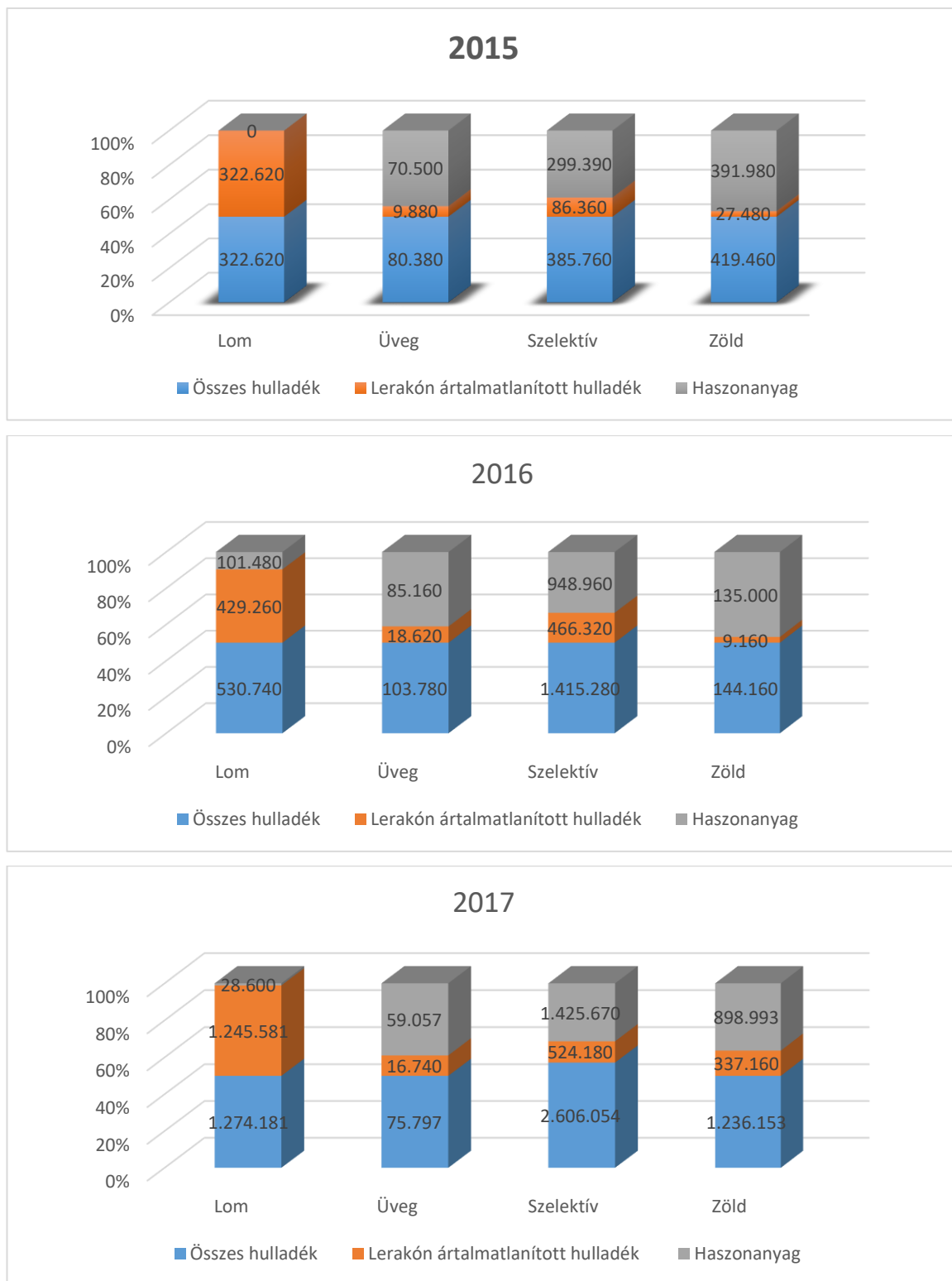
| Lerakón ártalmatlanított hulladék | 2015       | 2016       | 2017 ZV Kft. | 2017 BMH NKft. | 2017 összesen |
|-----------------------------------|------------|------------|--------------|----------------|---------------|
| <b>TSZH</b>                       | 42 325 880 | 40 303 460 | 40 377 602   | 921384         | 41 298 986    |
| <b>Lom</b>                        | 322 620    | 429 260    | 1 245 581    | 27519          | 1 273 100     |
| <b>Üveg</b>                       | 9 880      | 18 620     | 16 740       | 100            | 16 840        |
| <b>Szelektív</b>                  | 86 360     | 466 320    | 524 180      | 4370           | 528 550       |
| <b>Zöld</b>                       | 27 480     | 9 160      | 337 160      | 0              | 337 160       |

A 11-12. ábrák viszont megmutatják az elkülönített gyűjtésből kinyert haszonanyag jelentős mennyiségét.



**11. ábra** Lerakással ártalmatlanított települési szilárd hulladék 2015-2017. évben  
(Forrás: Zöld Völgy Kft.)

A lomhulladék lerakón ártalmatlanított mennyisége sajnos ma is majdnem 100%, de a többi elkülönített gyűjtésből származó hulladék mennyiség hasznosított része jelentős. Azonban az előírt mennyiséget még nem sikerült elérni, a továbbiakban is szükséges a fejlesztés, leginkább a lakosságot szükséges megszólítani, mivel sajnos a szelektív hulladékot nagy részük nem az előírás szerint végzi. A szelektív edényekbe még mindig nagyon sok háztartási hulladék kerül annak ellenére, hogy az edényzetten fel van tüntetve, mit gyűjthetünk benne.



**12. ábra** Elkülönített gyűjtésből nyert haszonanyag aránya az összes hulladékhoz képest 2015-2017. évben (Forrás: Zöld Völgy Kft.)

### 3.4.3. A közszolgáltatás keretében kinyerendő haszonanyagok aránya az Országos Hulladékgazdálkodási Közszolgáltatási Terv (2017) alapján

Ebben a fejezetben felsorolom az OHKT által meghatározott, a közszolgáltatás keretében kiemelten kezelendő haszonanyagokat és a közszolgáltató birtokába került hulladékból a haszonanyagok minimálisan szükséges kinyerésére vonatkozó arányokat. Az általam összegyűjtött Sajókazai Hulladékkezelő Centrum adataival összehasonlítva kiderül, megfelelt-e a közszolgáltató a 2015-2016 évben az előírt jogszabályoknak.

- 1) csomagolási papírhulladék és egyéb papírhulladék (újságpapír, kartonpapír, társított italos karton, vegyes papír stb.) esetére: min. 5%
- 2) csomagolási műanyag hulladék: PET palack (vítiszta, kék, zöld, vegyes), fólia, HDPE palack, PP palack, láda-rekesz, hordó-kanna, egyéb kemény műanyagok esetében: min. 5%
- 3) csomagolási fém hulladék: ónozott vasfém, aludoboz, spray-s flakon (amennyiben hasznosítása biztosított) esetében: min. 0,5%
- 4) csomagolási üveghulladék (vítiszta, színes, vegyes) esetében: min. 2%
- 5) nem csomagolási műanyag hulladékok: kerti bútor, vödör-lavór, lökhárító stb. esetében: min. 0,5%
- 6) nem csomagolási fém hulladék esetében: min. 0,5%
- 7) építési-bontási hulladék (beton, téglá, cserép, kevert építési-bontási hulladék) elkülönített hulladékgyűjtés szerelemekből (elsősorban hulladékudvar), begyűjtés után 90%-os hasznosítás biztosítása
- 8) elektronikai hulladék (kis háztartási, nagy háztartási, képernyős, hűtő berendezések) esetében: min. 0,5%
- 9) gumibroncs elkülönített hulladékgyűjtés szerelemekből (elsősorban hulladékudvar), lomtalanítás, begyűjtés után 100%-os hasznosítás biztosítása
- 10) biológiailag lebomló hulladék esetében: min. 11% ebből zöldhulladék: min. 1%
- 11) rongy, ruha, textil esetében: min. 0,5%
- 12) egyes veszélyes hulladékok [fénycső, izzó, elem, akkumulátor, fáradt olaj, étolaj, csomagolási veszélyes hulladék, egyéb (amennyiben hasznosítása biztosított)] esetében: min. 0,5%
- 13) lomhulladék (amennyiben hasznosítása biztosított) esetében: min. 3%
- 14) kezelés utáni, energetikai hasznosítás a felsorolt anyagáramok esetében: min. 15%

### 9. táblázat A Sajókazai Hulladékkezelő Centrum eredményei (2015-2017)

| Hulladék<br>frakció | Kötelezettség<br>(%) | Teljesítmény (%) |      |      |
|---------------------|----------------------|------------------|------|------|
|                     |                      | 2015             | 2016 | 2017 |
| Zöld                | 1                    | 0,9              | 0,3  | 1,85 |
| Üveg                | 2                    | 0,16             | 0,19 | 0,12 |
| Szelektív           | 5                    | 0,69             | 2,12 | 2,94 |
| Lom                 | 3                    | 0                | 0,23 | 0,06 |

A táblázat is mutatja, hogy a javuló görbe ellenére az OKHT előírásai a minimális haszonanyag kinyerése vonatkozásában a vizsgált évek alapján nem teljesültek. (Kivéve a zöldhulladék)

A nem teljesített kötelezettségek érdekében az alábbi megoldási lehetőségeket látom.

Üveg frakcióban az üveggyűjtő hálózat fejlesztése (a zöldhulladékgyűjtés fejlődését követve). Szükség szerint üveg újrafeldolgozó üzem építése.

A lakossági szelektív hulladékgyűjtés fejlesztése a növekvő tendencia ellenére továbbra is fejlesztésre szorul.

#### **3.4.4. A hulladék évszakos összetétel változása**

A hulladék összetételében nem csak a különböző típusú lakóövezetek, hanem az évszakos változás is okoz eltéréseket. Megjegyzendő, hogy az egyes évszakokban a keletkező hulladék nedvességtartalma igen eltérő lehet. A hulladék mennyisége a téli időszakban a legkevesebb, ami a növényi hulladékok idényjellegével magyarázható. Ezen időszakban tehát a növény eredetű hulladékok rész aránya kisebb, csökken az egyéb éghető frakció aránya, mivel a hagyományos fűtési rendszereket alkalmazók felhasználják azokat, ezzel párhuzamosan nő a főként hamu, pernye és korom alkotta finom frakció.

Tavasszal a téli jégmentesítés során felhasznált homok hulladékba kerülésével nő a finom frakció. Megkezdődnek a kerti munkálatok, a terep rendezés alatt összeszedett zöldhulladék és a fák metszése során képződött gally a hulladékgyűjtő edényzetekbe kerül, sajnos többnyire ugyancsak ide kerülnek a növények gondozáshoz használt növényvédőszeres csomagolásai, esetlegesen a lejárt növényvédőszeres maradványai is.

A nyári hónapok sok ember számára a nyaralással telnek, így egyes területeken a képződő hulladék mennyisége csökkenhet, míg a turisták által szívesen látogatott területeken a hulladék mennyisége jelentősen megnőhet az idényjelleggel használt üdülőterületek, ingatlanok hulladékai miatt.

A nagy melegben mindenki szívesen fogyaszt különféle hűsítő italokat, így ebben az időszakban jelentősen megnő a műanyag palackok, vagy a fém üdítő/sörös dobozok mennyisége is. A grillezés, bográcsolás, vagy akár szalonasütés is kedvelt tevékenység, amely során képződött hamu szintén a hulladékgyűjtőkbe kerül. Mint ahogy a fűnyírás, és a zöldterületek gondozása során keletkező hulladék is. A kerti hulladéknak mintegy 70 %-át a fűapríték alkotja, a levelek csak 25 %-ot képviselnek, a többi 5 % egyéb, fásabb növénymaradék. Mennyiségük és nedvességtartalmuk szezonálisan nagyon változó. Hazánkban, ahol jellemzőek a hideg telek a füves részek májustól szeptemberig jellemzőek. A lehullott leveleket ezzel szemben szeptember és december között, valamint kora tavasszal gyűjtik be (Fazekas et al. 2011).

Az őszi lombhullatás ideje alatt jelentős mennyiségű zöld hulladék keletkezik, melyet tovább növel a metszésből származó biomassza mennyisége. Szerettem volna ezeknek az általános jellemzőknek megfelelő hulladék mintát bemutatni, azonban a lerakó 2 éves időszakot lefedő, negyedéves mintavételei során nem volt egyetlen minta se, ami maradéktalanul ábrázolhatta volna a fenti hulladék összetételi jellemzőket, ennek oka, hogy számos tényező hat a kommunális hulladékgyűjtő edényzetekben elhelyezett hulladékokra. Ezek például a következők lehetnek:



Biológiai hulladék összetevők esetében: a tavaszi mennyiségi növekedés elmaradhat a téli hideg elhúzódása miatt, a nyári aszályos időszak csökkenti a keletkező biomassza mennyiségét, az őszi levélhullás kitolódhat kedvező időjárás esetén a téli hónapokra. Az időjárás szeszélyességén kívül pedig a közszolgáltató is tehet a minták eltéréseért, hiszen a mintavételek során a beérkező kommunális hulladékot vizsgálják, rendszeres zöldjáráttal, pedig ez a hulladék áram csökkenthető a mintákban.

A műanyag hulladékok aránya sem feltétlen nyáron a legmagasabb, a forró időszak elmaradásával, eltolódásával a műanyag hulladékok maximuma is változhat. Nagyon fontos a környezettudatosság kérdése, ugyanis e hulladékáram mennyisége jelentősen csökkenthető a kommunális hulladékban szelektívgyűjtéssel (szelektív hulladékgyűjtő szigetek, házhozmenő szelektív gyűjtés). A finom frakció téli maximuma és az éghető frakció minimuma enyhe időjárás esetén elmaradhat, illetve a hagyományos fűtés kiszorulásával kevésbé érzékelhető, ugyanakkor nyári aszályos időjárás esetén a levegő portartalmának megnövekedése miatt jelentős lehet a finom frakció (seprési maradék).

Ahogy a 10. táblázatban látható a mintában a szárítás hatására a biológiai frakció változik a leglényegesebben, ennek oka a frakció magas nedvesség tartalma. A nedvességtartalom csökkenés okozza a finom összetevők mennyiségi változását is. A műanyag frakció százalékos változása kapcsán megjegyzendő, hogy tömegszázalék változás a minta teljes tömegére vonatkoztatva történik.

**10. táblázat** A tömegszázalék változása a minta **teljes** nedves és száraz tömegére vonatkoztatva (Forrás: Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve)

|                      | 2015 tavasz  |              | 2015 nyár    |              | 2015 ősz     |              | 2015 tél     |              |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                      | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg |
| <b>Biológiai</b>     | 28,79        | 27,19        | 37,14        | 35,85        | 33,73        | 32,76        | 41,51        | 39,11        |
| <b>Papír</b>         | 4,76         | 5,86         | 6,86         | 7,24         | 9,7          | 9,53         | 6,61         | 9,02         |
| <b>Papír</b>         | 3,09         | 3,8          | 3,61         | 3,72         | 5,31         | 5,06         | 3,96         | 5,74         |
| <b>Karton</b>        | 0,58         | 0,89         | 2,41         | 2,78         | 2,94         | 2,99         | 1,08         | 1,51         |
| <b>Kompakt</b>       | 1,09         | 1,17         | 0,84         | 0,74         | 1,45         | 1,48         | 1,57         | 1,77         |
| <b>Műanyag</b>       | 9,93         | 21,17        | 16,13        | 23,46        | 16,08        | 22,71        | 16,09        | 27,43        |
| <b>Üveg</b>          | 2,75         | 4,71         | 3,46         | 3,51         | 3,15         | 3,64         | 3,17         | 3,72         |
| <b>Fém</b>           | 1,67         | 2,5          | 1,76         | 1,94         | 2,15         | 2,52         | 1,67         | 2,16         |
| <b>Textil</b>        | 1,73         | 4,69         | 6,01         | 8,38         | 3,7          | 5,54         | 1,9          | 2,81         |
| <b>Egyéb</b>         | 49,5         | 32,42        | 27,84        | 18,95        | 29,9         | 22,17        | 28,29        | 15           |
| <b>Higiéniai</b>     | 4,78         | 7,36         | 5,7          | 7,03         | 5,99         | 8,55         | 4,74         | 6,13         |
| <b>Éghető</b>        | 1,47         | 2,44         | 1,91         | 2,19         | 2,28         | 2,93         | 2,02         | 2,14         |
| <b>Éghetetlen</b>    | 4,93         | 7,62         | 5,52         | 5,78         | 3,45         | 4,42         | 2            | 1,01         |
| <b>Finom frakció</b> | 38,32        | 15           | 14,71        | 3,95         | 18,18        | 6,27         | 19,53        | 5,72         |
| <b>Veszélyes</b>     | 0,88         | 1,48         | 0,78         | 0,66         | 1,59         | 1,12         | 0,77         | 0,76         |
|                      | 2016 tavasz  |              | 2016 nyár    |              | 2016 ősz     |              | 2016 tél     |              |
|                      | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg | nedves tömeg | száraz tömeg |
| <b>Biológiai</b>     | 26,89        | 28,56        | 34,82        | 30,18        | 35,09        | 31,63        | 22,55        | 17,18        |
| <b>Papír</b>         | 7,79         | 8,98         | 11,31        | 14,24        | 7,3          | 9,78         | 7,22         | 11,95        |

|                          |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Papír</b>             | 4,73  | 5,68  | 4,77  | 5,87  | 3,53  | 4,82  | 2,42  | 4,43  |
| <b>Karton</b>            | 1,72  | 2,25  | 2,88  | 4,18  | 1,57  | 2,39  | 1,98  | 3,53  |
| <b>Kompakt</b>           | 1,34  | 1,05  | 3,66  | 4,19  | 2,2   | 2,57  | 2,82  | 3,99  |
| <b>Műanyag</b>           | 16,71 | 27,61 | 15,95 | 23,66 | 18,23 | 27,16 | 13,46 | 23,45 |
| <b>Üveg</b>              | 3,64  | 3,74  | 3,74  | 3,26  | 3,74  | 3,65  | 4,26  | 5,82  |
| <b>Fém</b>               | 1,9   | 2,38  | 1,63  | 2,33  | 2,83  | 2,68  | 3,71  | 4,22  |
| <b>Textil</b>            | 3,02  | 4,68  | 2,24  | 3,66  | 2,74  | 4,39  | 2,18  | 4,22  |
| <b>Egyéb</b>             | 38,77 | 22,5  | 27,99 | 19,76 | 28,28 | 18,31 | 45,3  | 29,91 |
| <b>Higiéniai</b>         | 4,58  | 5,38  | 5,44  | 5,72  | 6,52  | 7,19  | 7,41  | 9,93  |
| <b>Éghető</b>            | 1,85  | 2,33  | 2,69  | 3,61  | 1,84  | 2,06  | 2,21  | 3,15  |
| <b>Éghetetlen</b>        | 3,36  | 3,46  | 4,31  | 4,47  | 2,08  | 2,47  | 3,49  | 3,96  |
| <b>Finom<br/>frakció</b> | 28,98 | 11,33 | 15,55 | 5,96  | 17,84 | 6,59  | 32,19 | 12,87 |
| <b>Veszélyes</b>         | 1,28  | 1,56  | 2,3   | 2,92  | 1,8   | 2,41  | 2,29  | 3,26  |

#### 4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A hulladék összetételének változása lassú folyamat, s a vizsgált 2 év alatt a hulladéklerakóba begyűjtött hulladék összetétele sem változott jelentősen. Időszakosan vannak eltérések, kiugró adatok, de ez az adott mintára jellemző csupán. A kérdés, hogy az elvárt hasznosítási arányok teljesíthetők-e? Az elkülönített biológiailag lebomló hulladékgyűjtésének bevezetése szükséges volt, és ha figyelembe vesszük az általam vizsgált lerakóba beérkező biológiailag lebomló hulladék arányát, mely a 2015. évben 35,29 %, a 2016. évben 29,84 %, akkor a fejlődés egyértelmű. Az elvárás azonban, miszerint 2016. július 1. napjáig az 1995. évi 35%-a legyen a lerakott hulladékok biológiailag lebomló szervesanyag-tartalma, még nem teljesített. Ennek szintje akkor 52 % volt, ami azt jelenti, hogy százalékos arányban ezt 18,2%-ra kellene visszaszorítani. Ennek fényében az általam vizsgált lerakóba beszállító közszolgáltató 2016-ban megkezdte a zöld hulladék gyűjtését, melytől a kormány a Ht.-ben előírtak (és az Unió elvárásai) teljesülését várja. A gyűjtésbe a 2000 fő feletti települések lakosai kerültek bevonásra, hasonlóan a házhoz menő csomagolási hulladék gyűjtésénél. Továbbá 6000 házi komposztáló került kiosztásra annak érdekében, hogy a szerves hulladékok nagy része ne a hulladéklerakóba kerüljön.

Ha visszatekintünk a lerakókba beérkező hulladék minták összetételére, elgondolkodtatóak a számok. A kezdeti lelkesedés elmúltával jelentősen lecsökkent a szelektív csomagoló anyag a sárga jelöléssel ellátott edényben elhelyezett mennyisége, viszont megnőtt az edényzet hasznosíthatatlan hulladék tartalma. Számokban kifejezve ez még elkésőbb, a beérkező „szelektív hulladék” 70-80 %-ban tartalmaz hasznosíthatatlan összetevőt. A 2015. január 1-jével bevezetett elkülönített gyűjtési rendszer más településeken még a lelkesedés fázisában tart, viszont a tapasztalatok itt is vegyesek. Előfordul ugyanis, hogy a gyűjtés bevezetésének kezdetekor kiadott, és az új hulladékgyűjtő edényzetek tetején gondosan feltüntetett tájékoztató ellenére sem a megfelelő hulladék kerül az edényzetbe. Még inkább szomorú, hogy amikor az ügyfél hazaér és meglátja a tájékoztatót, melynek lényege, hogy kommunális hulladékot tartalmaz az edényzet, szelektívet helyezzen bele, internet elé ül, és felháborodott e-mailt küld, mert szerinte a törött cserép is szelektív.

Sajnos úgy tűnik, hogy a mai Magyarországon még sok a teendő, a szemléletformálásra nagy hangsúlyt kell fektetni. A felnőttek körében a mindennapi életbe szükséges beépíteni a szemléletformálást, az iskolások körében pedig a mindennapos oktatásban kell bevezetni. Hiszem, ha egy mai gyerek haza megy az iskolából úgy, hogy ott megtanulja a helyes szelektívgyűjtést, talán a szüleit is rá tudja majd venni erre. Éppen ezért örülök, hogy az iskolai papírgyűjtés megmaradt, bevezették az elektronikai hulladékgyűjtést, az elemeket is bevitethetik a gyerekek az iskolába, mert mindezek tovább segítenek abban, hogy egy környezettudatosabb generáció kerüljön ki a padokból. Mindezek nélkül eredményeket nehéz elérni.

Mindemellett fontosnak tartom azokat az erőfeszítéseket is, melyeket a szolgáltatók tesznek a hulladékhasznosítási lehetőségeinek tovább fejlesztése érdekében. Léteznek már olyan technológiák (MBH technológia- Mechanikaibiológiai Hulladékkezelés), melyek lehetővé teszik a hasznosítható összetevők kommunális hulladékból való kinyerését.

Érdekes kezdeményezés a TerraCycle, melyet a kanadai, magyar származású Tom Szaky alapított, célja, hogy olyan hulladékok feldolgozását oldják meg, melyek esetében ez korábban nem valósult meg, mert túl drága (drágább, mint az előállítható termék), vagy eddig nem volt rá megoldás. Ötleteiket önkormányzatok, cégek, magánszemélyek finanszírozzák, akiknek fontos, hogy az adott hulladék hasznosuljon. Az ötletet szponzorált hulladéknak nevezték el, lényege, hogy a TerraCycle a csomagolt termékeket gyártó cégekkel társulva szervez ingyenes fogyasztói programokat, melyek során fizetnek a fogyasztóknak a nem hasznosítható csomagolások gyűjtéséért, melyeket ezután környezetbarát termékekké alakítanak, ezáltal a gyártó „zöldebb” lehet. Megoldották a cigaretta csikk, a pelenka, a dezodoros flakon, vagy a rágcsálni való csomagolásának feldolgozását. Az egyre szaporodó hulladékból való kiúthoz, meglátásom szerint ugyan valóban kellenek a szolgáltatók, de még nagyobb szükség van a fogyasztókra, akik tudatos gondolkodással segíthetik, hogy minél több hulladék kerüljön hasznosításra. Rengeteg ötlet van, mely a hulladékkezelő cégek számára kínálkozik annak érdekében, hogy kevesebb hulladék kerüljön lerakásra, de ha a fogyasztó nem áll mögé, és nem segíti a munkáját, nehéz lesz azt költséghatékonyan megvalósítani. Sajnos a jelenlegi jogszabály még nem ösztönzi a fogyasztó arra, hogy az elkülönített gyűjtést alkalmazza, kötelezi rá, de nincs szankció, remélem ez a probléma is hamarosan kiküszöbölésre kerül.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A hulladékgazdálkodás jelenleg célkeresztben van. Az Unió elvárásainak való megfelelés miatt jelentős változtatások szükségesek, azonban nem szabad elfelejtenünk, hogy a hulladékszállítást, mint az egész ország területére kiterjedő közszolgáltatást csak a 1995. évi XLII. törvény az egyes helyi közszolgáltatások kötelező igénybevételéről írta elő, tehát még csak rövid ideje létezik.

A közelmúltban történt változások a közszolgáltatókat nehéz helyzetbe hozták. 2003-ban történt egy felmérés, mely szerint a Magyarországon található 2667 db hulladéklerakóból, 2625 db-ot 2009-ig be kellett volna zárni, mert azok nem voltak az Unió előírásai szerint megfelelőek (többnyire mindenféle műszaki védelem nélkül létesültek). Jelenleg 70 db hulladéklerakó működik hazánkban, melyek egy része ISPA/Kohéziós Alap támogatásával létesült, fenntartási terhei ezért jelentősek, amit a szolgáltatóknak fedezniük kell. Ezek a források az új lerakók megépítése mellett a korábbi, felhagyott lerakók rekultiválását is fedezték. Ilyen piaci körülmények között került megalkotásra a területet érintő új jogszabályi környezet, mely jelentős terhet rótt a közszolgáltatókra, a rezsicsökkentés, a felügyeleti díj, az elektronikus út díj mind nehezítették az ágazat helyzetét, de a lerakási járulék érintette a legrosszabbul.

Magyarországon 2012-ben a keletkező települési szilárd hulladék 65,4%-a került lerakásra, ennek töredéke az, amit a nyugati országokban pl.: Ausztriában, Németországban, Hollandiában leraknak (3,7%, 1-1%) (OHT, 2014). A számok alapján érthető, hogy mi okozza a problémát.

A lerakási járulékot, mint negatív ösztönzőt, a nyugati országok is alkalmazzák, azonban ott 10-15 év alatt emelték ilyen szintre a költséget, és a hulladékszállítási díjba is beleépítették. Hazánkban azonban ez tovább nem hárítható. 2000-ben még közel 1000 db közszolgáltató létezett országunkban, számuk 2015-re kb. 140-re csökkent, és további csökkenés várható. A kis cégek, melyek 1-1 települést látnak el (többnyire önkormányzati cégek) ugyanis nem tudják kigazdálkodni a költségeket, és feladják a szolgáltatást.

A katasztrófavédelemnek a változások bevezetésével egyes források szerint 300, más források szerint „csak” 185 esetben kellett kijelölni ideiglenes közszolgáltatót, mivel a korábbi felmondta a szerződését gazdasági okokra hivatkozva.

A Ht. a fentiekén kívül még kötelezte a szolgáltatót az elkülönített gyűjtés bevezetésére, melynek költségei meghaladják a hagyományos vegyes hulladékgyűjtését. Annak érdekében, hogy ez megvalósuljon kötelezte a lakosságot, hogy elkülönítetten gyűjtse a hulladékát, de mi kényszeríti rá a lakost, hogy valóban ezt tegye? Terhei a törvényváltozások bevezetésével nem nőttek, sőt a rezsicsökkentésről szóló törvény értelmében a fizetendő díj csökkent, ingyenesen biztosítottak számára még egy edényzetet, melybe hulladékot tehet, melyet ingyenesen elszállítanak. 2015 júliusától pedig a szolgáltató köteles a lakos számára kisebb méretű 80 vagy akár 60 literes edényzet díj fizetését biztosítani. Vagyis a lakosnak, ennek értelmében legalább két edényzete van, az egyikbe a szelektív csomagolási hulladékot (van olyan szolgáltató, aki külön-külön edényzetet biztosított a papír és műanyag hulladéknak), a másikba a vegyes hulladékot helyezi, a díjat pedig csupán ez után fizeti. A kérdés csupán az, hogy érvényesül-e ez esetben a szennyező fizet elv? A nyugat-európai szabályozás esetében egyértelmű, hogy aki

nem gyűjt szelektíven, az megfizeti annak költségeit, ideértve a lerakási járulékot is. Remélem hamarosan ez a kérdés is megoldódik, és rendelkezni fog a törvény arról is, hogy milyen szankciók alkalmazhatóak azzal az ingatlanhasználóval szemben, aki nem hajlandó a hulladékát szelektíven gyűjteni. A dolgozat elején felvetett kérdés az volt, hogy milyen összetevői is vannak a lakosoktól beérkező kommunális hulladéknak, és milyen arányban, változik-e ez az összetétel, és mi befolyásolja, tudjuk-e hol tartunk a jogszabályi előírások teljesítésével, mire kell odafigyelni, mit tudunk tenni a célok eléréséért? Kezdetnek feltérképeztem a hulladék mintavételének folyamatát, annak előírásait, melyek azért is fontosak, mert egy rossz mintavétel esetén 100% is lehet a hibaszázalék. A hulladékok mintavételéhez választott technika alapvetően a hulladék halmazállapotától, homogenitásától illetve darabosságától, szemcseméretétől függ. Fontos szempont a településszerkezet (beépítettség, funkció), a mintavételi terület nagysága, a lakosság jövedelem kategóriái, az évszakok és a napi mintavétel.

A települési szilárd hulladékok mintavételének lényege a felmérendő terület meghatározása, a gyűjtőkörzet (szektor) kijelölése, a felmérendő terület felosztása.

A hulladékgyűjtő járművek gyűjtési útvonala nem haladhat át a kijelölt gyűjtőkörzetek határain. A nagyobb gyűjtőkörzetekben a hulladék összetétele a területen belül is jelentős eltéréseket mutathat, ezért ha egy felmérendő területen a lakosság létszáma meghaladja a 200.000-t, akkor a területet célszerű egynél több gyűjtőkörzetre osztani. A mintát a képzés után, lehetőség szerint azonnal válogatni kell (válogatószitán), de lehetőleg 24 órán belül. Ezt követi a minták makroszkopikus összetételének meghatározása. A válogatás után az egyes frakciók súlyát lemérik és összetételéből súlyozott átlagot számítanak. Egyes hulladékfrakciók súlyának mérése, majd a laboratóriumi elemzés következik. A rendelkezésemre álló anyagok segítségével a hulladék lerakó 2015. és 2016. évi hulladék összetételét tekintettem át, ezen keresztül bemutatva a hulladékok összetételének változásai. A hulladék összetétele 1988 óta a fogyasztói társadalom kialakulásával átalakult, nőtt a műanyag, papír, üveg, textil részaránya a hulladékban, ami a hulladék fellazulásával járt, ezek a csomagoló anyagoknak nevezett összetevők ugyanis könnyűek, kis sűrűségűek, térfogatuk azonban nagy.

A hulladék hasznosítható anyagtartalma és fűtőértéke az említett anyagok mennyiségének növekedésével emelkedett, csökkent azonban a finom frakció aránya, ami a megváltozott fűtési módnak köszönhető. A hulladék összetétele nemcsak az egyes térségekben, hanem térségen belül is eltérést mutathat. A biológiai összetételi kategória a lakótelepeken a legalacsonyabb, ennek oka, nem keletkezik a kategória nagyobb részét képező fű, fanyesedék, hullott falevél. A papír, karton, kompozit, és műanyag összetevők nagyobb arányban keletkeznek a lakótelepi ingatlanok esetében, ez az itt élők életmódjára vezethető vissza (előcsomagolt vagy félkész termékek vásárlása). A veszélyes, nem osztályozott éghető, és higiénia frakciók esetében nincs lényeges eltérés a lakótelep, családi házas övezet és a vidéki településen vett minták között.

A hulladék összetételében nem csak a különböző típusú lakóövezetek, hanem az évszaki változás is okoz eltéréseket, az egyes évszakokban a keletkező hulladék nedvességtartalma is igen eltérő lehet. A hulladék mennyisége a téli időszakban a legkevesebb, ami a növényi hulladékok idényjellegével magyarázható. Tavasszal a

téli jégmentesítés során felhasznált homok hulladékba kerülésével nő a finom frakció. Megkezdődnek a kerti munkálatok, a zöldhulladék és gally a hulladékgyűjtő edényzetekbe kerül. Nyáron megnő a műanyag palackok, vagy a fémüdítő/sörös dobozok mennyisége is. A kerti sütögetés hamuja és a levágott fű is a gyűjtő edényzetekbe kerül. Az őszi lombhullatás ideje alatt jelentős mennyiségű zöld hulladék keletkezik.

A dolgozatomban szereplő hulladék összetételi adatok is mutatják, hogy szükség van az elkülönített gyűjtésre, hiszen rengeteg hasznos anyag kerül a szemétdombra egy olyan világban, ahol már tudjuk, hogy a Föld készletei végesek. Meg kell tanulnunk jobban bánni hulladékkal, de ez nem csak a szolgáltató cégeken, hanem rajtunk, hétköznapi embereken is múlik. A következtetések és javaslatok fejezetben kiemeltem, hogy a biológiailag lebomló hulladékok elkülönített gyűjtésének fontosságát, tekintettel a lerakott hulladékok biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmára vonatkozó elvárásokra. Taglaltam, hogy véleményem szerint az elkülönített szelektív csomagolási hulladékgyűjtés a lakossági szemlélet formálás nélkül nem képes elérni célját. Az új, esetleg alternatív technológiák bevezetése fontos és az iparág jelenlegi helyzetében szinte nélkülözhetetlen (pl.: mechanikai-biológiai kezelés). Ezek ugyanis képesek (lehetnek) a beérkező hulladék hasznosítható összetevőit elkülöníteni, és ez által a hulladékot eltéríteni a lerakástól, ami egy –egy szolgáltató számára a fennmaradáshoz szükséges.

A hulladékban rejlő lehetőség határtalan, csupán ötlet és a megvalósításához szükséges összeg szükséges hozzá, sajnos a jelenlegi helyzet azt mutatja ez nem áll rendelkezésre, remélem ez a közel jövőben változni fog és egy tisztább világban élhetünk.



## **IRODALOMJEGYZÉK**

### **FELHASZNÁLT IRODALOM**

- [1.] 16/2002. (IV. 10.) EÜM RENDELET a települési szilárd és folyékony hulladékkal kapcsolatos közegészségügyi követelményekről
- [2.] 1995. ÉVI LIII. TÖRVÉNY a környezet védelmének általános szabályairól
- [3.] 20/2006. (IV. 5.) KVM RENDELET a hulladéklerakással, valamint a hulladéklerakóval kapcsolatos egyes szabályokról és feltételekről
- [4.] 2000. ÉVI XLIII. TÖRVÉNY a hulladékgazdálkodásról
- [5.] 2011. ÉVI CXXVIII. TÖRVÉNY a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [6.] 2012. ÉVI CLXXXV. TÖRVÉNY a hulladék fogalmáról, hulladék fajtákról, anyagában történő hasznosításról, ártalmatlanításról, elkülönítetten gyűjtött hulladékokról, a szennyező fizet elvről, a hulladék hierarchiáról
- [7.] 2012. ÉVI CLXXXV. TÖRVÉNY az állami hulladékgazdálkodási közfeladatról, a hulladékgazdálkodási közfeladatról, közszolgáltatóról
- [8.] 2013. ÉVI CLXXXVIII. TÖRVÉNY az egységes közszolgáltatói számlaképről
- [9.] 2013. ÉVI CXXXIV. TÖRVÉNY egyes közszolgáltatások ellátásáról és az ezzel összefüggő törvénymódosításokról
- [10.] 2013. ÉVI LIV. TÖRVÉNY a rezsicsökkentések végrehajtásáról
- [11.] 2013. ÉVI LXVII. TÖRVÉNY az autópályák, autóutak és főutak használatáért fizetendő, megtett úttal arányos díjról
- [12.] 2014. ÉVI ADÓTÖRVÉNY MÓDOSÍTÁSOKAT TARTALMAZÓ TÖRVÉNYCSOMAG
- [13.] 385/2014. (XII. 31.) KORM. RENDELET a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről.
- [14.] 75/442/EGK TANÁCSI KERETIRÁNYELV
- [15.] 97/C 76/01 TANÁCSI ÁLLÁSFOGLALÁST
- [16.] 98/2001. (VI. 15.) KORM. RENDELET a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- [17.] 2011. ÉVI CLXXXIX. TÖRVÉNY Magyarország helyi önkormányzatairól
- [18.] 69/2016. KORMÁNYRENDELET az állami hulladékgazdálkodási közfeladat ellátására létrehozott szervezet kijelöléséről, feladatköréről, az adatkezelés módjáról, valamint az adatszolgáltatási kötelezettségek részletes szabályairól
- [19.] 385/2014. KORMÁNYRENDELET a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről
- [20.] 2013. ÉVI CXXV. TÖRVÉNY a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási tevékenység minősítéséről

- [21.] 317/2013. KORMÁNYRENDELET a közszolgáltató kiválasztásáról és a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási szerződésről
- [22.] 438/2012. (XII.29.) KORMÁNYRENDELET a közszolgáltató hulladékgazdálkodási tevékenységéről és a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről
- [23.] ALSÓ-TISZA-VIDÉKI KÖRNYEZETVÉDELMI, TERMÉSZETVÉDELMI, ÉS VÍZÜGYI FELÜGYELŐSÉG által kiadott Vaskút regionális szilárd hulladéklerakó egységes környezet-használati engedély – módosítás (52821-2-1/2009.)
- [24.] ÁRVAI J. (SZERK.) (1993): Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [25.] BARÓTFI I.(2002): Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- [26.] FAZEKAS B., PITÁS V., THURY P., KÁRPÁTI Á. (2011): Komposztálás, Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet (TAMOP 4.2.5 Pályázat könyv), Veszprém
- [27.] GERLACH (1984) Környezetminőség és környezetvédelem Magyarországon, Műszaki Könyvkiadó, Budapest
- [28.] INTERNET 1: [www.hulladek.blog.hu](http://www.hulladek.blog.hu) (2012.)
- [29.] INTERNET 3: KSH (2013)
- [30.] INTERNET 4: KSH (2013)
- [31.] KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MINISZTER (2005): KvVM/TJF/321 43
- [32.] KUMP E., HANKÓ G. – Kevés a hulladék? Digitális HVG Fenntartható Fejlődés Plusz 2013/3: 44-46
- [33.] KVI PLUSZ VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVEK SZILÁRD TELEPÜLÉSI HULLADÉKMINTÁK VIZSGÁLATÁRÓL (Vaskút, Felgyő 2010-2014)
- [34.] MSZ 21420-28:2005 Települési szilárd hulladékok vizsgálata. Mintavétel
- [35.] MSZ 21420-29:2005 Települési szilárd hulladékok vizsgálata. A minta előkészítése, az anyagi összetétel meghatározása anyagfajták szerinti szétválogatással
- [36.] MSZE 21420-17:2004 Hulladékok jellemzése - 17. rész: Mintavétel
- [37.] ORSZÁGOS HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI TERV, 2014
- [38.] ORSZÁGOS HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI KÖZSZOLGÁLTATÓI TERV 2017
- [39.] ROYAL HASKONING-CANOR (2003) A Bezárandó Lerakók Utógondozási programja, Végső Jelentés, Phare – Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest

## ÁTTEKINTETT IRODALOM

- [1.] Az Európai Parlament és a Tanács 1013/2006/EK rendelete (2006. június 14.) a hulladékszállításról
- [2.] A Tanács 1999/31/EK irányelve (1999. április 26.) a hulladéklerakókról
- [3.] 2015. ÉVI VI. TÖRVÉNY egyes közigazgatási tárgyú törvények módosításáról
- [4.] Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve (2008. november 19.) a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről
- [5.] Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve (2008. november 19.) a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről
- [6.] ÁRVAI J. (1990): Környezetgazdálkodás, Budapesti Műszaki Egyetem Mérnöktovábbképző Intézet, Budapest
- [7.] BÁNDI GY., BESE E., CSEPREGI I. (2002): Hulladékgazdálkodási Kézikönyv, KJK Kerszöv., Budapest
- [8.] DEMKÓ CS. (2008): Környezetvédelmi mérés technika, VI: hulladék vizsgálatok, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet, Budapest
- [9.] KASZÁS K. (2010): Energia és energiahordozók előállítása, települési szilárd hulladék feldolgozásával - a fenntartható fejlődés szempontjából. In: Szalma J.: a magyar tudománynapja a Délvidéken, Vajdasági Magyar Tudományos Társaság, Újvidék pp. 441-465.
- [10.] KERÉNYI A. (1998): Általános Környezetvédelem. Globális gondok, lehetséges megoldások. Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged.
- [11.] KÖZTISZTASÁGI EGYESÜLÉS (2010): A település hulladék kezelésének jellemző költségviszonyai, a szolgáltatás gazdasági összefüggései a közzszolgáltató szemszögéből, XX. Nemzetközi Köztisztasági Szakmai Fórum és Kiállítás - Szombathely
- [12.] NAGY G., BULLA M., HORNYÁK M., VAGDALT L. (2002): 44 Hulladékgazdálkodás, egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem Környezetmérnöki Tanszék, Győr
- [13.] NAGY G., KOVÁCS B., BURUZS A., TORMA A., VAGDALT L., HORVÁTH L. (2011): Hulladékgazdálkodás. Pannon Egyetem - Környezetmérnöki Intézet (TAMOP 4.2.5 Pályázat könyv), Veszprém
- [14.] TELEPÜLÉSI SZILÁRD HULLADÉKGAZDÁLKODÁS FEJLESZTÉSI STRATÉGIÁJA, 2007-2016
- [15.] ORSZÁGOS HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI KÖZZSZOLGÁLTATÁSI TERV (2017)

## TÁBLÁZAT ÉS ÁBRAJEGYZÉK

|                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ábra</b> Az egyes eljárások kapcsolata (Forrás: Barótfi István, 2002, Mezőgazda Kiadó).....                                                                                         | 9  |
| <b>2. ábra</b> Az egy- és kétütemű hulladékgyűjtési rendszer (Forrás: Barótfi István, 2002, Mezőgazda Kiadó).....                                                                         | 10 |
| <b>3. ábra</b> 2013.június 1-én működő települési hulladék lerakók (Forrás: WWW.KORNYEZETBARAT.HULLADEKBOLTERMEK.HU.....                                                                  | 11 |
| <b>4. ábra</b> Sajókazai Hulladékkezelő Centrum (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu).....                                                                                                      | 30 |
| <b>5. ábra</b> Hulladékválogatómű (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu).....                                                                                                                    | 31 |
| <b>6. ábra</b> Komposztálóüzem (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu).....                                                                                                                       | 32 |
| <b>7. ábra</b> Építési törmelék feldolgozóüzem (Forrás: sajobodvaszelektiv.hu).....                                                                                                       | 33 |
| <b>8. ábra</b> 2015. évben Magyarországon a jellemző hulladék összetétel (Forrás: Központi Statisztikai Hivatal).....                                                                     | 40 |
| <b>9. ábra</b> 2015-ben a jellemző hulladék összetétel a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban (Forrás: Hulladékanalízis jegyzőkönyv).....                                                  | 40 |
| <b>10. ábra</b> Elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyisége 2015-2017 között (Forrás: Zöld Völgy Kft.).....                                                                               | 45 |
| <b>1. táblázat</b> Települési hulladék mennyisége (tonna) 2004-2012. Forrás: (VM-HIR).....                                                                                                | 20 |
| <b>2. táblázat</b> Csomagolási hulladékok hasznosítási és újrafeldolgozási arányainak 2015-ös állapota (Forrás: Eurostat).....                                                            | 23 |
| <b>3. táblázat:</b> A települési hulladék részeként lerakásra került biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiség (2016. év) (Forrás: Földművelésügyi Minisztérium adatgyűjtés, OKIR)..... | 23 |
| <b>4. táblázat</b> Európa országaiban keletkező települési szilárd hulladék átlagos összetétele (1988. évi adatok) (Forrás: Árvai, 1993).....                                             | 38 |
| <b>5. táblázat</b> 2015. évben Magyarországon és a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban a jellemző hulladék összetétel (Forrás: KSH és Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve)..... | 42 |
| <b>6. táblázat</b> Hulladék összetétele a Sajókazai Hulladékkezelő Centrumban a 2009, 2015 és 2016. évben (Forrás: Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve).....                    | 43 |
| <b>7. táblázat</b> Begyűjtött hulladék mennyisége 2015-2017 évben (Forrás: Zöld Völgy Kft.).....                                                                                          | 44 |
| <b>8. táblázat</b> A lerakón ártalmatlanított hulladék mennyisége 2015-2017. évben (Forrás: Zöld Völgy Kft.).....                                                                         | 45 |
| <b>9. táblázat</b> A Sajókazai Hulladékkezelő Centrum eredményei (2015-2017).....                                                                                                         | 47 |
| <b>10. táblázat</b> A tömegszázalék változása a minta <b>teljes</b> nedves és száraz tömegére vonatkoztatva (Forrás: Geon System Kft hulladékanalízis jegyzőkönyve).....                  | 50 |

## NYILATKOZATOK

### NYILATKOZAT

Alulírott TIMÁRNE ICSÓ SILVIA..... büntetőjogi felelősségem tudatában kijelentem, hogy az általam benyújtott, A Sajkátai Hulladék Centrumba érkező szilárd hulladék összetétele és változásának tendenciái..... című szakdolgozat (diplomamunka) önálló szellemi termékem. Amennyiben mások munkáját felhasználtam, azokra megfelelően hivatkozom, beleértve a nyomtatott és az internetes forrásokat is.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozat elektronikus példánya a védés után az Eszterházy Károly Egyetem könyvtárába kerül elhelyezésre, ahol a könyvtár olvasói hozzáfuthatnak.

Kelt: Gyöngyös, 2020. év ..... 05..... hó ..12... nap.

Timárne Silvia.....

aláírás