

DIPLOMADOLGOZAT

Tasi Emese

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Környezettudományi Intézet

Környezetmérnöki mesterképzési szak

**A biohulladék sorsának és felhasználási lehetőségeinek
vizsgálata Baranya vármegyében**

Belső konzulens:	Dr. Aleksza László tanszékvezető
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Környezettudományi Intézet Kihelyezett Hulladékgazdálkodási Tanszék
Belső társkonzulens:	Fekete György központvezető
Belső társkonzulens intézete/tanszéke:	Körforgásos Gazdaság Elemző Központ
Készítette:	Tasi Emese

Gödöllő

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	2
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. A körforgásos gazdaság fogalma	4
2.2. A hulladék fogalma, csoportosítása	6
2.3. A hulladékgazdálkodás jogszabályi helyzete	8
2.3.1. Az Európai Unió hulladékgazdálkodásának jogi szabályozása	8
2.3.2. Magyarország hulladékgazdálkodásának jogi szabályozása	9
2.4. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete	11
2.4.1. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete az Európai Unióban.....	11
2.4.2. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete Magyarországon.....	15
2.5. A biohulladékok felhasználási lehetőségei	20
3. Alkalmazott módszerek	23
4. Eredmények és értékelésük.....	25
5. Következtetések és javaslatok.....	37
5.1. Baranya vármegyében élők hulladékgyűjtési szokásai.....	37
5.2. Baranya vármegyében élők házi komposztálási szokásai	37
5.3. Baranya vármegyében élők környezettudatossága	38
5.4. Javaslatok a biohulladék szelektív gyűjtése kapcsán	38
5.5. Javaslatok a személetformálásra.....	39
6. Összefoglalás	41
7. Köszönetnyilvánítás	43
8. Irodalomjegyzék	44
8.1. Könyvek, kiadványok, folyóiratok	44
8.2. Jogszabályok.....	46
8.3. Internetes források	47
9. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	49
9.1. Ábrák	49
9.2. Táblázatok	50
10. Melléklet.....	51
11. Nyilatkozat a dolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről	56
12. Konzulensi nyilatkozat.....	57

1. Bevezetés és célkitűzések

Napjainkra teljesen nyilvánvalóvá vált, hogy a világ egy fenntarthatatlan „fejlődési” mintát követ, mutatja ezt a természeti környezet megromlott állapota, a környezeti problémák sora. A környezeti problémák egy része azzal függ össze, hogy az emberi tevékenységre, különösen a modern fogyasztói társadalomra jellemző az egyre növekvő hulladéktermelés. A hulladék alapvetően két forrásból származik, egyrészt az ipari termelésből, másrészt pedig a háztartásokban kialakult fenntarthatatlan fogyasztási minták (Burgess, 2003) eredményeképpen. Az emberek fogyasztási szokásai, például az egyszer használatos termékek, a túlzott csomagolás és az elavult elektronikai eszközök cseréje hozzájárulnak a hulladék mennyiségének növekedéséhez.

Az Európai Unió hulladékgazdálkodása irányelveken és szabványokon alapul, amelyek célja a hulladékkezelés hatékonyságának növelése, a környezetvédelem előmozdítása és a fenntartható fejlődés támogatása. Számos kezdeményezést és politikát dolgozott ki a körforgásos gazdaságra való átállás elősegítése érdekében. 2018-ban született meg az a döntés az Európai Unióban, ami a tagországokat, így Magyarországot is arra kötelezi, hogy 2023. december 31. napjától kötelezően el kell kezdeni a háztartási biohulladék szelektív gyűjtését. A Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) adatai szerint a települési hulladékon belül jelentős részarányt képvisel a biológiailag lebomló települési hulladék. A biológiailag lebomló, kezeletlen hulladék hulladéklerakókban való lerakása nagyon kedvezőtlen környezeti hatásokkal jár az üvegházhatásúgáz-kibocsátás, valamint a felszíni vizek, a talajvíz, a talaj és a levegő szennyezése tekintetében. A hulladéklerakókban elhelyezett hulladékból származó, üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése céljából fontos a biohulladék elkülönített gyűjtésének és megfelelő kezelésének megkönnyítése, a környezetvédelmi szempontból biztonságos komposzt és egyéb biohulladékon alapuló anyagok előállítása érdekében.

A fosszilis alapanyagoktól való elszakadás megköveteli, hogy az ipari ágazatok megújuló nyersanyagokra térjenek át. Az egyik lehetőség a biomassa feldolgozása. A biomassa mezőgazdasági, erdészeti és tengeri termelése azonban nem bővíthető a végtelenségig. A fosszilis alapú gazdaságban kialakult lineáris értékláncok, amelyek az elsődleges nyersanyagtól a termékekig, majd a hulladékig vezetnek, nem jelentenek fenntartható lehetőséget. Ehelyett olyan körforgásos értékláncokra van szükség, amelyek a hulladékot újrahasznosítják és újra nyersanyagként hasznosítják. Ez vonatkozik a biohulladéokra is.

Diplomamunkám aktualitását mi sem mutatja jobban, minthogy a biohulladékok szelektív gyűjtésének bevezetése időszakában íródott. Hatósági szakügyintézőként folyamatosan nyomon követem a jogszabályi változásokat, valamint számos továbbképzésen is részt vettem. A MOHU megalakulása és a 2023. december 31. határidő közeledtével gondolkodtam el azon, hogy hogyan fog működni az új rendszer, a lakosság mennyire lesz támogató vagy épp ellenszenves ezzel a rendszerrel, hiszen akik kevésbé jártassak a környezetvédelemben, azok csak egy újabb problémaként tekinthetnek rá.

Dolgozatom elkészítése során Baranya vármegye lakosságának környezettudatosságának felmérése volt a célom, hogy átfogó képet kapjunk a lakossági attitűdről és fogadókészségről a hulladékgazdálkodás vonatkozásában. Kérdőíves adatgyűjtés révén kívántam felmérni a vármegyében élő személyek hulladékgyűjtési, házi komposztálási és környezetvédelmi témákban való jártasságát. A felmérés eredményeiből statisztikailag szerettem volna kiértékelni a biohulladékok elkülönített gyűjtésének és házi komposztálásának jelenlegi és jövőbeli helyzetét. A kérdőíves felmérésen keresztül célom volt bemutatni azt is, hogy a lakosság nincs megfelelően tájékoztatva a termékek és szolgáltatások környezeti és éghajlati hatásairól azok teljes életciklusok alatt.

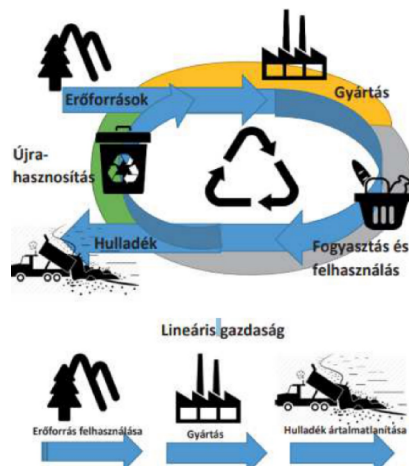
2. Szakirodalmi áttekintés

Diplomamunkám elkészítésének első lépéseként összegyűjtöttem és tanulmányoztam a témában megjelent hazai és külföldi irodalmakat. A gyűjtés eredményeként 15 magyar nyelvű és 12 külföldi szakirodalmat, továbbá számos jogszabályt és interneten fellelhető anyagot dolgoztam fel, melyek hozzásegítettek a biohulladékok helyzetének és legfőbb problémáinak megismeréséhez.

2.1. A körforgásos gazdaság fogalma

A modern ipari forradalommal és a gazdasági növekedéssel párhuzamosan alakult ki a hagyományos lineáris gazdasági modell, amelyben az erőforrásokat kitermelik, feldolgozzák, termékeket gyártanak belőlük, majd a termékeket elhasználják és kidobják. A modell kialakulása az első ipari forradalommal kezdődött, amikor az ipar fejlődése lehetővé tette a tömegtermelést és a gazdasági növekedést. Az ipari forradalom előtt a gazdaságok általában kisebb méretűek voltak, a termelés inkább kézi munka és helyi erőforrások felhasználásán alapult. Az ipari forradalom megváltoztatta ezt a dinamikát és lehetővé tette az ipari termelés nagyobb mértékű hatékonyságát, ami hozzájárult a lineáris gazdasági modell kialakulásához.

Ezzel szemben a körforgásos gazdaság egy olyan gazdasági modell, amelyben az erőforrásokat újrahasználnak és újrahasznosítják, így minimalizálják a hulladéktermelést és maximalizálják az erőforrások kihasználását. A körforgásos gazdaságban a termékek tervezése és gyártása úgy történik, hogy a termékek életciklusa végén az anyagokat újra felhasználják. Németh (2021) megfogalmazása szerint „A körforgásos gazdasági modell egy anyag és energiaáramaiban újragondolt, minden korábbinál tudatosabb terméktervezési és gyártási módokon, a termékek tudatos használatán alapuló módszerek és eljárások összessége.”



1. ábra: A körforgásos és a lineáris gazdasági modell (forrás: Web1)

A körforgásos gazdasági modellre való áttérésnek a gazdasági okok mellett a környezet védelmének érdekében is szükség van. A körforgásos gazdaság elősegíti az erőforrások hatékonyabb felhasználást, mivel a termékek újrafelhasználásával vagy újrahasznosításával csökkenti az új erőforrások iránti keresletet, így a természeti erőforrások kiaknázását, továbbá csökkenti a táj és az élőhelyek megzavarását és segíti korlátozni a biológiai sokféleség csökkenését. A modell minimalizálja a hulladékképződés intenzitását is, hiszen a termékeket és anyagokat újrahasználgják vagy újrahasznosítják, ahelyett, hogy azokat egyszerűen eldobnák. Ez csökkenti a hulladéklerakók terhelését és a környezetszennyezést.

A körforgásos gazdaság hozzájárul a fenntartható fejlődéshez, mivel csökkenti a gazdasági tevékenység negatív hatásait a környezetre, ezzel elősegítve a hosszútávú gazdasági stabilitást és a jövő generációk életkörülményeinek megőrzését.

Az Európai Bizottság 2015 decemberében „Az anyagkörforgás megvalósítása – a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv” címen kiadott közleményében javasolja a körforgásos gazdaságra való áttérést, melyben a termékek, alapanyagok és erőforrások értéke a lehető legtovább megmarad a gazdaságban, a hulladék képződése pedig minimálisra csökken.

2020. március 11. napján az Európai Bizottság egy újabb cselekvési tervet hirdetett ki, melynek címe: „A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv”. A jogalkotási kezdeményezés részeként az Európai Bizottság a termékek tartósságának, újrafelhasználhatóságának és javíthatóságának fejlesztését, a szén- és környezeti lábnyom csökkentését, valamint az egyszer használatos termékek korlátozását javasolja.

2.2. A hulladék fogalma, csoportosítása

A hulladék fogalmának meghatározása nem egyszerű feladat ezért, hogy az minden szükséges esetben elfogadható legyen, szinte lehetetlen feladat. A meghatározását nehezíti, hogy az emberi tevékenység sokrétűségének köszönhetően a hulladékok keletkezésének módjai és azok anyagi jellemzői is rendkívül sokfélék lehetnek.

Hétköznapi értelemben a hulladék olyan anyag vagy tárgy, amelyet már nem használnak vagy nem kívánnak tovább használni és kidobásra szánnak. Kocsis (2018) szerint egy anyag hulladéknak minősítése alapvetően a társadalmi, gazdasági és műszaki fejlettség szintjének függvénye. Ami ma értéktelen a gazdaság számára, abból holnapra újrahasznosítható fontos alapanyag válhat. Hosszú távon a technológiai fejlődés és a gazdasági szükségszerűség (a természeti erőforrások véges volta), rövid távon pedig a piaci és a jogi szabályozás befolyásolja a képződő hulladék mennyiségét, összetételét és az újrahasznosítási arányok alakulását.

A korábbi szabályozás túl általános megfogalmazása sok vitát eredményezett, ezért a 2008/98/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: Hulladék Keretirányelv) módosított a fogalmon, amelyet a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény (a továbbiakban: Ht.) is szó szerint átvett. A törvény alapján hulladék „bármely anyag vagy tárgy, amelytől birtokosa megválí, megválni szándékozik vagy megválni köteles”. A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Ktv.) alapján „A hulladékok környezetre gyakorolt hatásai elleni, a hulladékról szóló törvény rendelkezései alapján megvalósuló védelem kiterjed mindazon anyagokra, termékekre – ideértve azok csomagoló- és burkolóanyagait is –, amelyeket tulajdonosa eredeti rendeltetésének megfelelően nem tud, vagy nem kíván felhasználni, illetve, amely azok használata során keletkezik.” Ezen megfogalmazás alapján minden olyan anyag, illetve termék, amely az eredeti funkcióját már nem tudja ellátni, hulladéknak minősül.

Mivel a meghatározás így is nyitott maradt, továbbra is problémát okoz mely anyag tekinthető hulladéknak és mely nem. Ami az egyik embernek egyértelműen hulladék, az nem jelenti azt, hogy a másik félnek is az. Ennek a problémának feloldására a Ht.-ben is bevezetésre került a hulladék státusz megszűnése, valamint a melléktermék fogalma. Mindkét esetben a cél a piacképes alapanyag visszavezetése a termelésbe. A Ht. egyértelműen pontokban rögzíti mikor szűnik meg egy anyag hulladékstátusza. Lényegében ezt olyan újrafeldolgozással lehet elérni, amelynek eredményeként piacképes termék állítható elő. A

mellékterméket az különbözteti meg a hulladékstátusz megszűnésétől, hogy a melléktermék nem válik hulladékká, azt közvetlenül fel lehet használni más ipari folyamatokban. A Ht. rögzíti a melléktermék feltételeit is, melyeknek együttesen kell teljesülniük.

A hulladékok nagyon sajátos részét képezik az anyagi rendszereknek. Amíg a legtöbb más csoportot egyértelműen meghatározzák az anyagi tényezők (fizikai, kémiai stb.), addig a hulladékok esetében a társadalmi, gazdasági szempontok ugyanakkora súllyal esnek latba (Vermees, 2005).

A hulladékok csoportosítása azok képződésének, anyagának és kezelésének sokféleségéből adódóan igencsak nehéz, a különböző szempontok szerinti csoportosítások egyesítése pedig még ennél is nehezebb feladatnak bizonyul. Nemzetközi szinten is léteznek már hulladékkatalógusok, mint például a Bázeli egyezmény mellékleteként elkészült OECD, azonban a legtöbb hulladékjegyzék esetén bizonyos kategóriáknál elkerülhetetlen az átfedés. Ezekben a katalógusokban az átláthatóság és azonosíthatóság céljából a különböző kategóriák saját azonosító kóddal bírnak, emellett fel kell tüntetni annak eredetét, anyagi tulajdonságait és kezelhetőségét is (Barótfi, 2000).

Az Európai Unió 2001-ben alkotta meg az egységes európai hulladéklistát (EWC), amelyet Magyarország az unióhoz való csatlakozása során átvett a hulladékok jegyzékéről szóló 16/2001. (VII. 18.) KöM rendelettel.

Magyarországon jelenleg a hulladékjegyzékről szóló 72/2013 (VIII.27.) VM rendelet határozza meg a hulladékok kategorizálását. A jegyzék 20 főcsoportot, ezeken belül alcsoportokat, az alcsoportokon belül pedig az egyes hulladéktípusokat különbözteti meg. A hulladéktípusokhoz rendelt azonosítószám (HAK kód) háromszor két számjegyből áll, melyben az első kettő számjegy a főcsoportot, a második kettő az alcsoportot, míg az utolsó kettő a hulladék típusát jelöli. A veszélyes hulladékok esetén alkalmaznak egy csillag (*) karaktert is, mellyel azt jelölik, hogy alapesetben veszélyes hulladéknak kell tekinteni.

2.3. A hulladékgazdálkodás jogszabályi helyzete

2.3.1. Az Európai Unió hulladékgazdálkodásának jogi szabályozása

Az Európai Unióban a hulladékgazdálkodás komplex és folyamatosan változó terület. Az Európai Unió hulladékgazdálkodási szabályozásának célja nemcsak a hulladék mennyiségének csökkentése, hanem a társadalmon átáramló anyagmennyiség mérséklése, vagyis az erőforrásokkal való hatékonyabb gazdálkodás, a megelőzés és az újrafeldolgozás arányának növelése, valamint az égetés és a lerakás minimalizálása (Fodor, 2021).

Az Unió közösségi joganyag elsődleges és másodlagos jogból áll, az elsődleges képezi az uniós intézkedések alapját, melyeket minden tagországnak be kell építeni saját joganyagába a csatlakozáskor. A másodlagos joganyag tartalmazza azokat a célkitűzéseket és irányelveket, melyek alapján a tagállamok összeállítják a saját joganyagukat (Csák és Marinkás, 2019).

Az Európai Unió a hulladékgazdálkodási szakterület szabályozását a Hulladék Keretirányelvben biztosítja. Ebben az irányelvben írták elő, hogy 2020-ig a települési, valamint a településihez hasonló hulladékokból származó papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék esetében az újrahasználatra való előkészítést, illetve az újrafeldolgozást tömegében átlagosan minimum 50%-ra kell növelni.

2018 júliusában hatályba lépett a hulladékokra vonatkozó felülvizsgált jogszabályi keret, mely magában foglalja többek között az újrafeldolgozási ráták újbóli meghatározását, a fogalmak meghatározását és a számítási módszerek egyszerűsítését, az elkülönített gyűjtésre vonatkozó megerősített szabályok és új kötelezettségek ismertetését (biohulladék, textília és a háztartásokban képződő veszélyes hulladék, építési és bontási hulladék), valamint a kiterjesztett gyártói felelősségre vonatkozó alapvető követelmények meghatározását is. A módosító irányelv (2018/851/EU) szigorította a hulladék megelőzésére vonatkozó szabályokat és új célokat határozott meg a települési hulladék újrafeldolgozását illetően, 2025-re a települési hulladék tömegének legalább 55%-át, 2030-ra 60%-át, 2035-re pedig 65%-át kell újrahasznosítani. Ezen kívül a tagállamoknak előírja a háztartásokban keletkező textil- és veszélyes hulladék szelektív gyűjtésének megoldását 2025. január 1-ig, valamint 2023. december 31-ig a biohulladék szelektív gyűjtését, illetve helyben feldolgozását (komposztálását).

A Hulladék Keretirányelv mellett az Európai Unióban számos önálló jogszabály is foglalkozik a különböző kategóriákba tartozó hulladékokkal. A biológiailag lebomló hulladék

kérdésével több jogszabály is foglalkozik. A Hulladék Keretirányelv konkrét elemein túl a hulladéklerakókról szóló irányelv (1999/31/EK), illetve az ipari kibocsátásokról szóló irányelv (2010/75/EU) is rendelkezik a biohulladékokról.

2.3.2. Magyarország hulladékgazdálkodásának jogi szabályozása

A hulladékokra vonatkozó magyar szabályozás főbb elemei megfelelnek az uniós előírásoknak. A szabályozás alapjait Magyarország Alaptörvényén és a Ktv.-n kívül, a Ht. határozza meg a hulladékkezelés és ártalmatlanítás előírásait. E törvényen kívül több száz különböző szintű jogszabály rendelkezik a hulladékot érintő szabályokról, de maga a hulladéktörvény hatálya sem terjed ki minden hulladéktípusra. Külön rendeletek szabályozzák a veszélyes hulladékok, a speciális szabályozást igénylő hulladékfajták kezelésének szabályait, a települési hulladékokra vonatkozó előírásokat, a hulladéklerakást vagy a közszolgáltatást, az adatszolgáltatást és a nyilvántartás rendjét (Raisz (szerk.), 2022).

A települési hulladék gyűjtéséről és elszállításáról a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről szóló 385/2014 (XII.31.) Korm. rendelet rendelkezik. A biológiailag lebomló hulladék elkülönített gyűjtésére vonatkozó szabályozás a biológiailag lebomló hulladék képződésének megelőzésére vonatkozó tevékenységekről, a biológiailag lebomló hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységek részletes szabályairól és a biohulladékból előállított komposzt osztályozásának szabályairól szóló 559/2023. (XII. 14.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 559/2023. Korm.rend.) rendelkezik.

A 2024. január elsejével hatályba lépett 559/2023. Korm.rend. hatályon kívül helyezte a biohulladék kezeléséről és a komposztálás műszaki követelményeiről szóló 23/2003. (XII. 29.) KvVM rendeletet. A korábbi rendelet hatálya nem terjedt ki a házi komposztálásra, a közösségi komposztálást nem kötötte engedélyhez, a közösségi komposztálás létesítésére alkalmas területet kellett kijelölni, ahol állati eredetű biohulladékot nem lehetett kezelni. Ellenben az 559/2023. Korm.rend. hatálya kiterjed minden biológiailag lebomló hulladékra és az azzal kapcsolatos tevékenységekre, beleértve a házi komposztálást is, kivéve a szennyezett földtani közeg, kitermelt szennyezett talaj kármentesítési eljárásban történő biológiai ártalmatlanítására, a mező- és erdőgazdálkodási tevékenység során képződő, a felszínen és a felszín alatt visszamaradó növényi maradványokra, a hulladéklerakóban természetes módon képződő biogázra és a kiterjesztett gyártói felelősségi rendszer hatálya alá tartozó sütőolajból és zsírból képződő hulladéokra.

Az 559/2023. Korm.rend. kitér a növényi eredetű szerves anyag házi vagy közösségi komposztálásának elsőbbségére, ennek hiányában, illetve emellett a biológiailag lebomló hulladék képződés helyén önkéntes módon történő elkülönített gyűjtését. Az elkülönített gyűjtés során gondoskodni kell arról, hogy a biológiailag lebomló hulladék más hulladékot, mint például csomagolóanyagot, idegen anyagot ne tartalmazzon. A háztartások külön az erre a célra rendszeresített „hulladékgyűjtő edényzetben” gyűjthetik önkéntesen a konyhai zöldhulladékot és a konyhai élelmiszer-hulladékot. Konyhai zöldhulladéknak tekinthető a háztartások növényi eredetű konyhai hulladéka, amely nyers zöldség- és gyümölcs maradványokat, kávézaccot (filter, kapszula és egyéb csomagolóanyag nélkül), teafüvet (filter és egyéb csomagolóanyag nélkül), fűszereket, gyógynövényeket, tojáshéjat tartalmaz. Konyhai élelmiszer-hulladék a háztartásokban képződő emberi fogyasztásra szánt konyhai étel és élelmiszer, amely hulladékká vált, és amely nem minősül konyhai zöldhulladéknak.

Az 559/2023. Korm.rend. külön foglalkozik a közösségi komposztálással. A jogszabály szerint közösségi gyűjtés a koncessziós társaság által meghatározott, a helyi közösséggel egyeztetett területen vagy a lakóközösség által fenntartott magánterületen, de kizárólag kijelölt, az ingatlanon belül elkerített helyen végezhető. A koncessziós társaságnak be kell jelenteni a gyűjtés és a komposztálás helyét, az ingatlan tulajdonosát vagy az általa megbízott személyt, aki felelős a jogszabályi előírások betartásáért. A felelőst az adott közösségnek írásos megbízásban kell kijelölnie, aki a megfelelő működés mellett gondoskodik a képződő komposzt mennyiségének és felhasználására vonatkozó adatok a koncessziós társaság felé történő megküldéséről.

Az 559/2023. Korm.rend. műszaki előírásokat is tartalmaz a komposztálásra, a stabilizálásra, a biogáz-előállításra és a hulladékstátusz megszüntetésére vonatkozóan is. A jogszabály 1. mellékletében rögzítésre kerültek a biológiai kezelésre, a stabilizálásra felhasználható hulladéktípusokat és segédanyagokat, valamint a segédanyagként felhasználható hulladékfajták.

Magyarországon korábban a Ht. értelmében a hulladékgazdálkodási feladatok megoszlottak az állam és az önkormányzatok között. 2019-ben a kormány döntése alapján megkezdődött az áttérés egy új típusú feladatellátásra, melynek lényege az állami szerepvállalás növelése és magánfelek bevonása volt az állami feladatok ellátásába. Mindezek alapján az új modell kiinduló pontja valamilyen kizárólagos állami tulajdon, amelynek átengedésére az úgynevezett koncessziós jog keretében került sor. A koncesszió létrehozásával megszűnt az önkormányzatok hulladékgazdálkodási kötelezettsége, így a települési

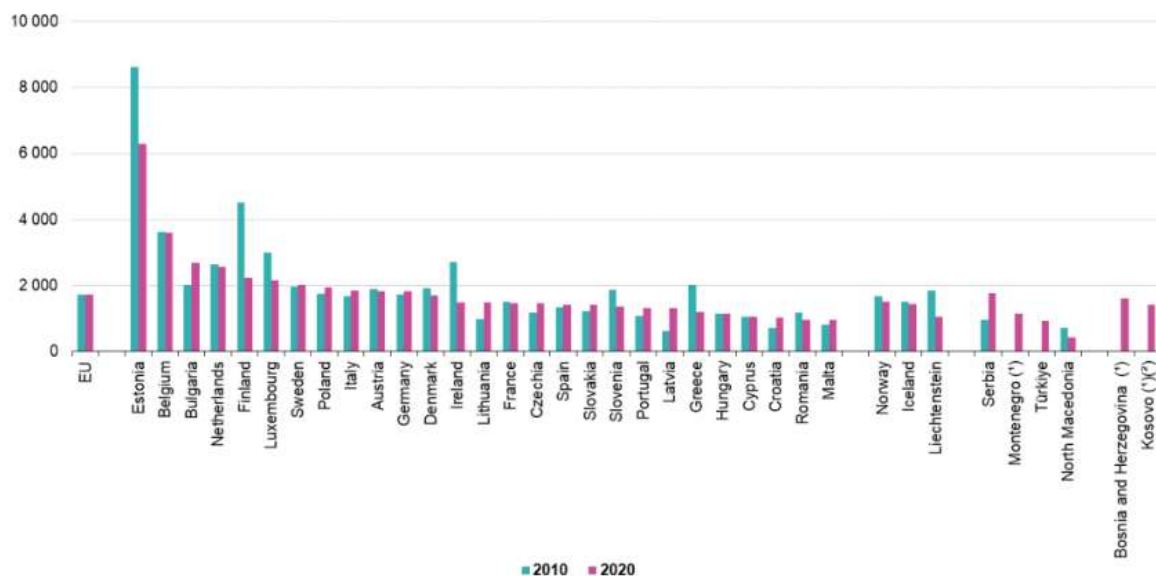
önkormányzatoknak csak a köztisztasági feladatok ellátása keretében kell az elhagyott hulladékot összegyűjteniük (Boros, 2021). Az új koncessziós modell 2023. július 1-től került bevezetésre.

2.4. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete

2.4.1. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete az Európai Unióban

Napjainkban a hulladékgazdálkodás egyik legnagyobb problémáját a termelődő hulladék mennyiségének növekedése jelenti, amely egyre növekvő mértékben veszi igénybe a hulladékkezelő infrastruktúrát. A kezelendő hulladékmennyiség emelkedésével a 2008-as keretdirektívában meghatározott célok elérése egyre nehezebb feladattá válik.

Az Európai Unió tagállamaiban 2020-ban 2 135 000 000 tonna hulladék képződött, azaz az egy főre jutó mennyiség 4815 kg volt. Ehhez az óriási hulladékmennyiséghez az építőipar a teljes mennyiség 37,5%-ával járult hozzá, ezt követte a bányászat és a kőfejtés (23,4%), a hulladék- és vízszolgáltatások (10,8%), a feldolgozóipar (10,6%), valamint a háztartások (9,4%). A fennmaradó 8,2% más gazdasági tevékenységből, főként szolgáltatásokból (4,4%) és energetikai tevékenységekből (2,3%) képződött hulladék volt. Az Eurostat adatai alapján az unióban 2020-ban 776 000 000 tonna hulladék képződött a jelentős ásványi hulladékok kivételével, ami az összes képződő hulladék 36%-ának felel meg. (Web2) Ez a mennyiség a 2010-es adatokkal összehasonlítva a hulladéktermelés stagnálását mutatja a teljes Európai Unió szintjén. Egyes országokban, mint például Észtország, Finnország, Luxemburg, Írország és Görögország jelentős hulladéktermelés csökkenés figyelhető meg. Ezeket a hulladékmennyiség csökkenéseket sajnálatos módon a többi országban termelődött közel azonos hulladékmennyiség vagy éppen a hulladéktermelés kisebb növekedése kiegyenlíti (2. ábra). A hulladéktermelés csökkenését eredményező országokban vélhetően a jól kidolgozott szakpolitikának tudható be az eredmény, míg a növekedést produkáló országokban feltehetően a Covid19-világjárvány okozta elővigyázatosságnak köszönhető az eredmény. Ez is jól mutatja, hogy a hulladékgazdálkodás szabályozása és a tagállamok szakpolitikája igen fontos és hatékony feladat.



Note: sorted on 2020 data.

(*) 2010: not available.

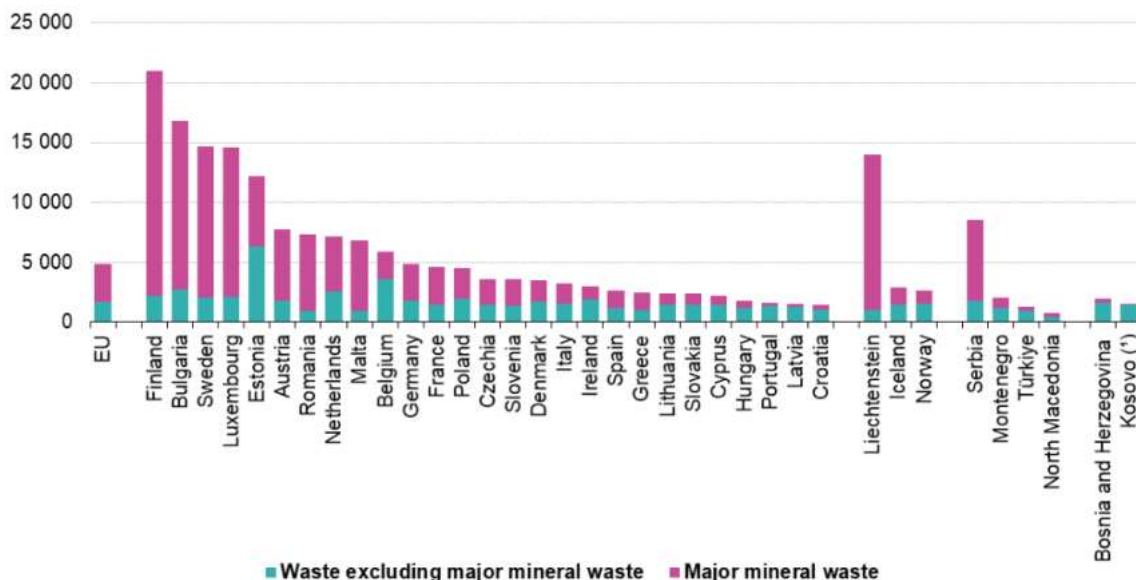
(†) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

eurostat

2. ábra: Egy főre jutó hulladéktermelés összehasonlítása az Európai Unióban a 2010-es és a 2020-as eredmények alapján (kg/lakos); (forrás: Eurostat, Web2)

Az Eurostat adataiból az is jól látható, hogy 2020-ban a legtöbb hulladékot termelő országok Finnország, Bulgária, Svédország és Luxemburg, míg a legkevesebb hulladékot termelő országok Portugália, Litvánia és Horvátország voltak (3. ábra).



Note: sorted on total waste generated.

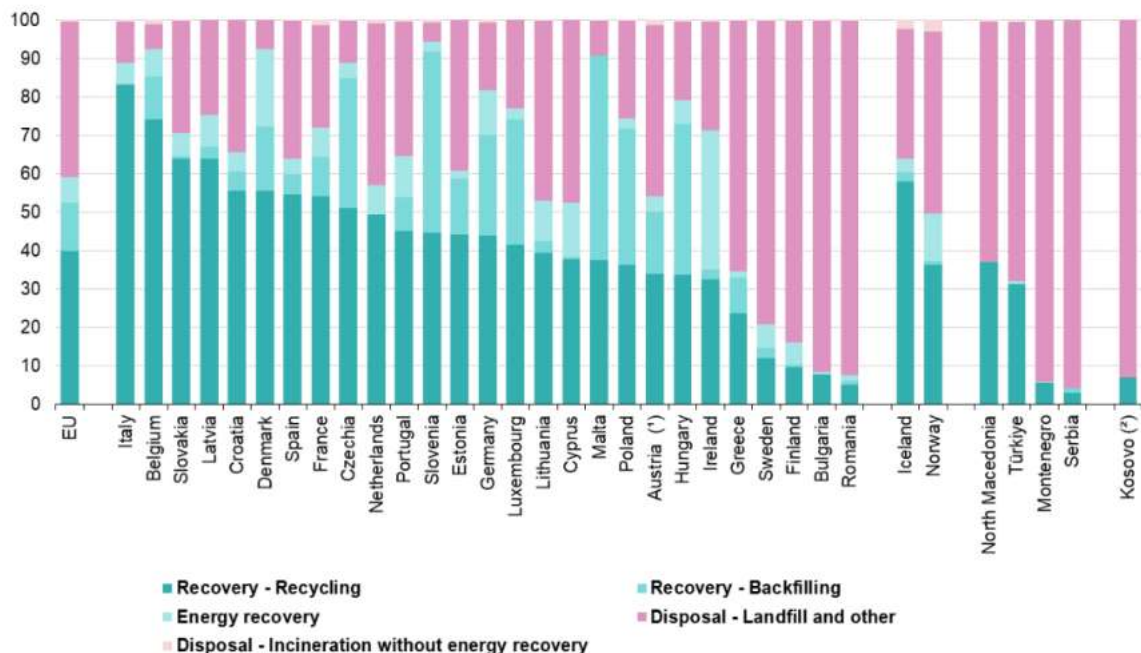
(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wasgen)

eurostat

3. ábra: Az Európai Unió hulladéktermelése 2020-ban (forrás: Eurostat, Web2)

Megfigyelhető, hogy az iparosodott, erősebben urbanizált államok általában több hulladékot termelnek, mint azok, ahol jelentős a mezőgazdasági termelés és kisebb mértékű urbanizáció figyelhető meg. A legtöbb hulladékot termelő országok gazdasági szempontból egyértelműen fejlettebbek, mint a legkisebb termelők, ezáltal a rendelkezésre álló hulladékkezelésük is hatékonyabb. Jelentős eltérések figyelhetők meg az uniós tagállamok között a különböző kezelési módszerek alkalmazása tekintetében. Például egyes tagállamokban (Olaszország, Belgium, Szlovákia és Lettország) nagyon magas volt az újrafeldolgozási arány, míg más tagállamokban (Románia, Bulgária, Finnország, Svédország és Görögország) a hulladéklerakók és az energetikai hasznosítás jelentik az elsődleges kezelési arányt (4. ábra).



(*) Value of incineration for Austria estimated by Eurostat.

(*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/1999 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data code: env_wasrt)

eurostat

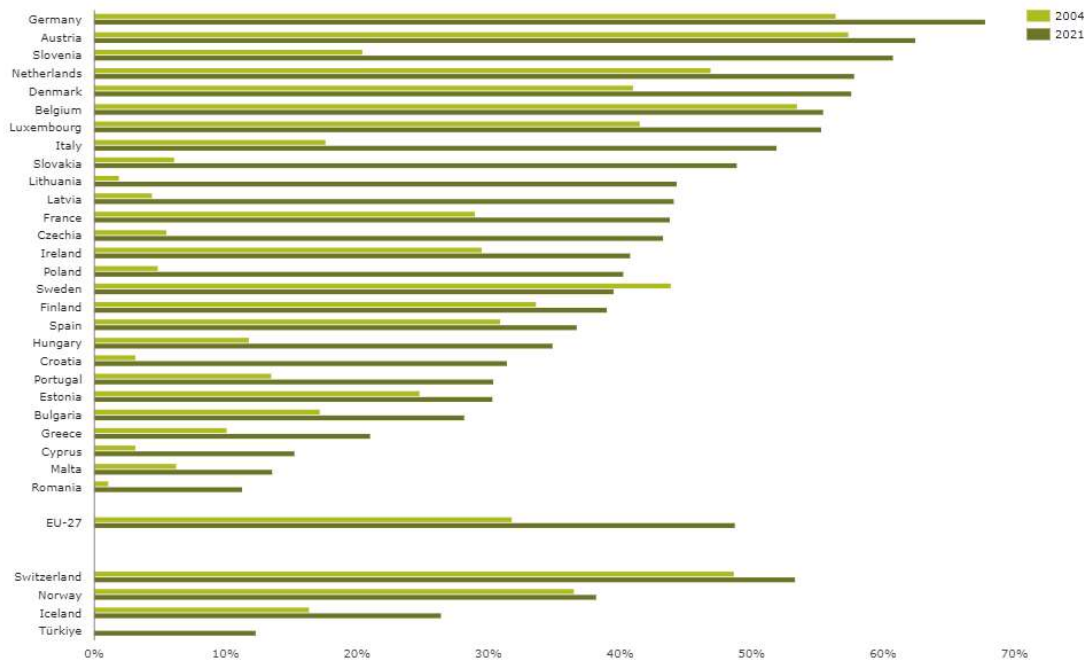
4. ábra: Hulladékkezelés a hasznosítás és ártalmatlanítás típusa szerint (forrás: Eurostat, Web3)

Az Európai Unió keretdirektívájának köszönhetően a hulladéklerakás csökkentése érdekében számos jogi és gazdasági módszerrel élnek a tagállamok, mint a lerakás tiltása, a hulladéklerakási adó bevezetése, a hulladékáramok szabályozása, a tiszta technológiák és az újrahasznosítás támogatása. Ezek a módszerek nem csak a hulladéklerakás arányát csökkentik, hanem ezzel együtt növelik a hulladéktermelés és az újrahasznosítás versenyképességét is (Jacobsen et al., 2002).

Európában a települési hulladék 49,6%-át komposztálták vagy hasznosították újra 2021-ben. A 2030-ra kitűzött települési hulladék újrafelhasználásának és újrahasznosításának 60%-os célját Németország, Bulgária, Ausztria és Szlovénia már elérte vagy túl is lépte. A hulladéklerakás gyakorlata mára már szinte teljesen eltűnt olyan országokban, mint Belgium, Hollandia, Svédország, Dánia, Finnország, Németország és Ausztria. Ezekben az országokban az újrahasznosítás mellett energetikai célok végett hulladékégetést is alkalmaznak (Web3).

Németországban a biológiai hulladékkezelésnek nagy múltja van. A német biológiailag lebomló hulladékot elkülönítetten gyűjtik, újrahasznosítják és természetesen, gazdaságosan hasznosítják. A komposztot és az emésztőgombát szerves trágyaként használják vagy a tőzeget helyettesítik a virágföldben és a növényi szubsztrátokban. Napjainkra fontos része lett a német biogazdálkodásnak a települési hulladék részét képező kb. 9 millió tonna szelektíven gyűjtött szerves hulladék (Schüch, 2015).

A hulladéklerakók aránya az Európai Unióban a 2017-es 24%-ról 2020-ra 18%-ra csökkent. Az Európai Unió hulladéklerakókról szóló irányelvvel összhangban a tagállamokban a hulladéklerakókba szállított települési hulladék mennyiségét a képződő összes települési hulladék 10%-ára vagy kevesebbre kell csökkenteniük 2035-ig. A hulladéklerakás továbbra is népszerű Európa keleti és déli részein, például Bulgáriában és Máltán több mint 70%. Svédország kivételével minden figyelembe vett ország növelte a települési hulladék újrahasznosítási arányát 2004 óta, ami egyértelműen a hulladékgazdálkodás javulását jelzi. Egyes országok, mint például Szlovákia, Litvánia, Szlovénia és Lettország még jelentős javulást is elértek, több mint 40 százalékpontos növekedést regisztrálva. A legmagasabb és legalacsonyabb újrahasznosítási arányú országok között nagy a különbség a települési hulladék újrahasznosítási teljesítményében. 2021-ben az arány a németországi 68% és a romániai 11% között mozgott. Kilenc országban, nevezetesen Németországban, Ausztriában, Szlovéniában, Hollandiában, Dániában, Belgiumban, Luxemburgban, Svájcban és Olaszországban 50%-os vagy magasabb újrahasznosítási arányt ért el, míg további négy országban (Ciprus, Málta, Törökország és Románia) kevesebb, mint 20%-ot hasznosították újra a települési hulladéknak. Azonban számos ország, ahol viszonylag alacsony az újrahasznosítási arány, csekély előrelépést tett az elmúlt 15 évben, és 2023-ban 18 EU-tagállamot állapítottak meg úgy, hogy fennáll annak a veszélye, hogy nem teljesíti a hulladékról szóló keretirányelvben 2025-re kitűzött újrahasznosítási célt (települési hulladék 55%-os újrahasznosítása) (Web4).



5. ábra: A települési hulladék újrahasznosítási aránya Európában országonként (forrás: Web4)

2.4.2. A hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzete Magyarországon

Magyarország jelenlegi hulladékgazdálkodási stratégiáját és a gyakorlati lépéseket legnagyobb mértékben az Országos Hulladékgazdálkodási Terv III. (a továbbiakban: OHT) határozza meg. Az OHT elkészítését a Hulladék Keretirányelv, valamint a Ht. írja elő. Az OHT 7 évre készül az Európai Unió programozási időszakához igazodva. Az OHT részét képezi a Cselekvési Program, mely a konkrét szükséges beavatkozásokat azonosítja, megjelölve az adott beavatkozáshoz kapcsolódó célkitűzést, intézkedést, indikátort, forrásigényt és támogatási lehetőséget. Az OHT részét képezi az Országos Megelőzési Program is, mely a hulladékképződés megelőzésével kapcsolatos célkitűzéseket és az ezek elérése érdekében megvalósítandó intézkedéseket tartalmazza.

A Ht. 2013-tól a hulladékgazdálkodás új alapjait fektette le. A hulladékgazdálkodási szabályozás a korábban hulladéknak tekintett állati anyagokat állati melléktermék státuszú anyagokként kezeli, melyekre teljes körű állategészségügyi szabályozás vonatkozik uniós, valamint nemzetközi szinten is. A Ht. ezen anyagokra kizárólag akkor alkalmazandó, ha azok hulladékként kerülnek ártalmatlanításra. A hatástalanított robbanóanyagok és szennyvizek is kikerültek a Ht. hatálya alól.

A Ht.-vel bevezetésre került a kereskedelem és közvetítés, mint hulladékgazdálkodási tevékenység fogalma, mely tevékenységek részben már egyszerűsített formában, hatósági

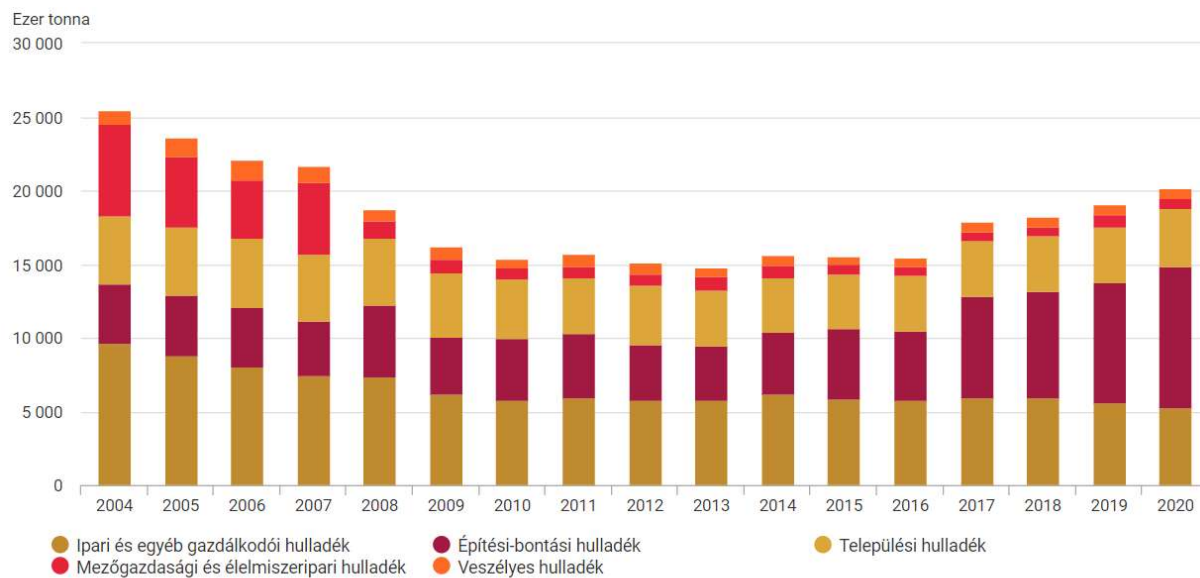
engedély helyett csupán nyilvántartásba vétel alapján is végezhetőek. A tárolás, mint önálló hulladékgazdálkodási tevékenység megszűnt, így a hulladékok három évnél rövidebb ideig tartó elhelyezésére szolgáló tárolótelepek, mint hulladékgazdálkodási létesítmények megszűntek.

Jogsabályi rendelkezések alapján 2015-ig elkülönített hulladékgyűjtési rendszer került kialakításra a háztartásokban keletkező üveg-, fém-, műanyag- és papírhulladék vonatkozásában. Ezáltal nőtt az anyagában hasznosítható hulladékok aránya, kevesebb hulladék került a hulladéklerakókba.

Átalakításra került a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás rendszere, mely 2016. április 1-jétől kezdte meg működését. Az átalakítással a hulladékgazdálkodási közfeladat szétvált állami és önkormányzati közfeladatra. Az önkormányzat alapvető feladatai a közszolgáltató kiválasztása, a hulladékgazdálkodási közszolgáltatási szerződés megkötése, valamint a helyi közszolgáltatásra vonatkozó rendeletalkotás volt. Az állami feladatok ellátására az állam koordináló szervezetet hozott létre az NHKV Nemzeti Hulladékgazdálkodási Koordináló és Vagyonkezelő Zrt.-t, melynek feladata lett a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás működése, színvonala országosan egységes feltételeinek biztosítása, az országos fejlesztések összehangolása, a közszolgáltatási díj beszedése, a közszolgáltatás keretében ellátandó feladatok jellegének, feltételeinek, a kapcsolódó elkülönített hulladékgyűjtési, hasznosítási célok, irányok, feladatok meghatározása (Bányai, 2018).

Ezt a rendszert alakították át a körforgásos gazdaságra való átállásból fakadó hulladékgazdálkodási célok teljesítése végett 2019-ben. A hulladékkoncessziós pályázatot 2022 nyarán a MOL Nyrt. nyerte meg, melynek értelmében 2023. július 1-től 35 évig a települési szilárd hulladék begyűjtéséért és kezeléséért felel majd. A MOL Nyrt. vállalta, hogy 2040-ig a települési hulladék újrahasznosítási aránya eléri majd a 65%-ot, a lerakóba kerülő hulladék arányát pedig 10%-ra csökkenti. A célok elérése érdekében a MOL Nyrt. létrehozott egy külön, csak a hulladékgazdálkodási koncesszióért felelős céget, melynek neve MOHU MOL Hulladékgazdálkodási Zrt.

A települési hulladék az egyik legismertebb hulladékáram. Jellemző, hogy a közbeszédben a hulladék kifejezés kizárólag ezt a hulladékáramot jelenti, ugyanakkor a települési hulladék a teljes hulladék mennyiségének az elmúlt években összesen mintegy 16 - 20%-át jelentette csak (6.ábra).



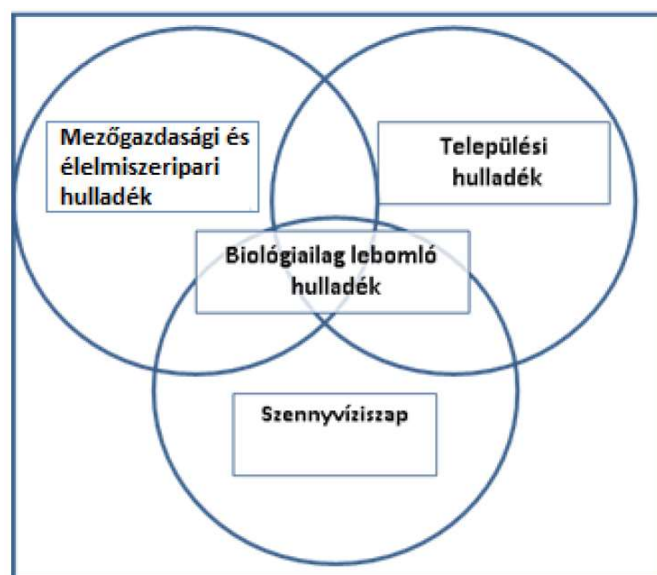
Forrás: Innovációs és Technológiai Minisztérium, Egységes Hulladékgazdálkodási Információs Rendszer.

6. ábra: A keletkezett hulladék megoszlása hulladékfajták szerint (forrás: web4)

A települési hulladék a Ht. alapján a háztartási és a háztartási hulladékhoz hasonló hulladék, amely nem foglalja magában a termelésből, a mezőgazdaságból, az erdészetből, a halászatból származó hulladékot, a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvizet, a szennyvízhálózatból és a szennyvízkezelő művekből származó hulladékot, így különösen a szennyvíziszapot, továbbá az elhasználódott járműveket, és az építési-bontási hulladékot. Háztartási hulladék a háztartásban, ideértve a lakó-, üdülő, vagy hétvégi házas ingatlanban, valamint a háztartásokhoz tartozó közös használatú helyiségekben képződő vegyes és elkülönítetten gyűjtött hulladék, amely magában foglalja a papír- és kartonpapír-, üveg-, fém- és műanyag hulladékot, biohulladékot, fa- és textil hulladékot, csomagolási hulladékot, elektromos és elektronikus berendezések hulladékait, elem- és akkumulátor hulladékot, továbbá a lomhulladékot, így különösen a matracokat és bútorokat. A KSH adatai alapján a 2022-es évben a közszolgáltatás összesen 3215,5 ezer tonna hulladékot gyűjtött.

A KSH adatai szerint a települési hulladékon belül jelentős részarányt képvisel a biológiailag lebomló települési hulladék. Hanc et al. (2011) alapján a biohulladék a települési szilárd hulladék közel felét teszi ki. A Ht. alapján biohulladéknak minősül a biológiailag lebomló, kerti vagy parkból származó hulladék, háztartásban, irodában, étteremben,

nagykereskedelmi, étkeztetési, vendéglátóipari és kiskereskedelmi létesítményben képződő élelmiszer- és konyhai hulladék, valamint az élelmiszer-feldolgozó üzemekben képződő hasonló hulladék. Biológiailag lebomló hulladék pedig minden szervesanyag-tartalmú hulladék, amely aerob vagy anaerob úton biológiailag lebomlik vagy lebontható, ideértve a biohulladékot is. Ezen fogalommeghatározásból következik, hogy a biohulladék is biológiailag lebomló hulladék. A biológiailag lebomló hulladékok körét a 7. ábra szemlélteti, amely alapján a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban képződő szerves hulladék, a szennyvíziszap, valamint a települési hulladék szerves összetevői is ezen hulladékáram részét képezik.



7. ábra: A biológiailag lebomló hulladékok köre (forrás: OHT III.)

A Ht. fontos előírásokat tartalmaz a biológiailag lebomló hulladék kezelésével kapcsolatban. A biológiailag lebomló hulladék hasznosításának elve szerint elő kell segíteni a biológiailag lebomló hulladék elkülönített gyűjtését és hasznosítását annak érdekében, hogy a hasznosítás után a természetes szervesanyag-körforgásba minél nagyobb tisztaságú anyag kerülhessen vissza, valamint a hulladéklerakókon lerakásra kerülő települési hulladék biológiailag lebomló tartalma csökkenjen.

Az OHT III. alapján a vegyesen gyűjtött települési hulladék összetételének nagy részét a vegyesen gyűjtött települési hulladék analízisének vizsgálata során a biológiailag lebomló hulladék (2007-ben 19,3%, 2018-ban 17,15%) adta, mennyisége jellemzően egyrészt a zöldhulladék, másrészt az élelmiszer-hulladék mennyiségéből állt. Az egyre inkább kiépülő elkülönített zöldhulladék gyűjtési rendszer, valamint a házi komposztálás is nagy mértékben hozzájárulhat a zöldhulladéknak a vegyes települési hulladékból való kikerüléséhez. A teljes

élelmiszer-hulladék mennyisége átlagosan mintegy 12% (OHT III.), melynek egy jelentős része megelőzhető lenne a vásárlási, fogyasztói szokások változtatásával. Az élelmiszer-hulladék kezelésében is növekszik a komposztálás szerepe. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal vonatkozó mérése alapján 2019-ben ennek egy főre vetített mennyisége 15,15 kg/fő volt. Emellett jelentős az állati (társ- és haszonállat) takarmányozására fordított élelmiszer-hulladék mennyisége is, amely 10,41 kg/fő/év.

A települési hulladék főcsoportba tartozó zöldhulladék és konyhai, étkezési hulladék a közszolgáltatói gyűjtési rendszerbe kerül. Az OKIR EHIR adatai alapján a 20 02 01 hulladékazonosító kódú, a biohulladékon belül a gyakorlatban zöldhulladéknak nevezett hulladékból 360 ezer tonna került 2018-ban hulladékkezelés folyamatába. A kezelt 20 02 01 hulladékazonosító kódú hulladék legnagyobb része, elsősorban komposztálásra került. A 20 01 08 hulladékazonosító kódú, a biohulladékon belül a gyakorlatban konyhai hulladéknak nevezett hulladékból a 2018-as évben mindösszesen 4 ezer tonna elkülönített gyűjtése történt meg. Ezen anyagáram elsősorban a vegyesen gyűjtött települési hulladékba kerül, amely csak nagyon kis mértékben kerül hasznosításra (OHT III.).

A települési hulladék összetevői között a papír, műanyag, fém és üveg hulladék mellett a biohulladék jelenik meg anyagában hasznosítható összetevőként, ezért szükséges ezen hulladékáram elkülönített gyűjtése is. Ezáltal lehetővé válik az ily módon begyűjtött hulladékok hasznosítása és a lerakásra kerülő hulladék szervesanyag-tartalmának csökkentése, amely hozzájárul a hulladéklerakók üvegházhatású gáz kibocsátásának mérsékléséhez.

A biohulladék elsősorban nedvességtartalma és bomlókéessége miatt csak edényzetben gyűjthető. Az európai gyakorlat alapján ennél a hulladéknál is csak a házhoz menő gyűjtés hatékony, a családi házas övezetben 120 literes vagy annál kisebb gyűjtőedényben valósítható meg, a társasházaknál a nagyobb méretű gyűjtőedények használata is jellemző. Rendkívül fontos a lakosság tájékoztatása is, továbbá a szemléletformálása a megfelelő módon történő hulladék gyűjtését illetően.

A Ht. előírja, hogy 2015. január 1-től az elkülönítetten kell gyűjteni a zöldhulladékot, mely rendszer nagy lefedettséggel működik hazánkban. A legtöbb helyen zsákos gyűjtés valósult meg. A megelőzési tevékenység érdekében a házi/közösségi komposztálás fejlesztésére is szükség mutatkozik. Házi komposztálásnak számít az iskolák, óvodák kertjében végzett komposztálás is.

2.5. A biohulladékok felhasználási lehetőségei

A biohulladékból előállított bioenergia és biotermékek világszerte felkeltette az érdeklődést a korszerű körforgásos gazdaság megvalósítása iránt. A biohulladéknak a korszerű körforgásos gazdaságba való integrálása jelentősen növelheti a fenntartható biotermékek és a bioenergia termelését. A 20. században számos ipari terméket állítottak elő biohulladékból. A biohulladék-finomítás egy olyan módszer, amellyel a biohulladékot biotermékké alakítják át. A jövőben nagyobb mértékben kell majd alkalmazni ezt a technológiát, hiszem a fosszilis tüzelőanyagok nem megújuló erőforrások (Jain et al., 2021). Számos biológiai alapú és termikus átalakítási technológiát lehet alkalmazni a biohulladékok feldolgozására.

Manapság az anaerob erjesztéssel előállított biogázt, mint például a biohidrogén és a biometán világszerte nagy érdeklődés övezi (Lin et al., 2021). Bizonyítottan egy életképes bioenergia előállítási technika a biohulladék szilárd halmazállapotú anaerob lebontása a kerti hulladékkal közösen. Egy 1,5-ös élelmiszer/mikroorganizmus arány mellett a biohulladékok együttes emésztése mikrohullámú előkezeléssel jelentős metántermelést eredményezett (Panigrahi et al., 2019).

A biohulladékok komposztálása számos előnnyel jár, többek között a hulladék biomassza megbecsülésével, sterilizálásával, stabilizálásával és mennyiségi csökkentésével (Chia et al., 2020). A komposztálási folyamathoz hozzáadott biochar és a komposztálást elősegítő élősködők a komposzt fizikai-kémiai jellemzőit javítják, míg a természetes anyagok biológiai lebomlása és a mikrobiális tevékenységek a nitrogénvesztést és az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkentik (Khan et al., 2020).

A komposzt egy összetett hatású anyag, a jó talaj-növény kapcsolat kialakításának fontos alkotóeleme, a szerves anyagok körforgásban tartásának alapvető eszköze. A komposzt alkalmazásával javítjuk, fenntartjuk a talajok fizikai, biológiai állapotát, megfelelő tápanyagokkal ellátva a termesztett növényeket. Az éghajlatváltozással szembeni ellenálló képesség tekintetében nő a talajok vízbefogadó és víztározó képessége, csökken a szárazulással szembeni érzékenysége (Béres és trsi., 2017). A komposzt szemcseméretétől és az alapanyag típusától függően a komposzt alkalmazása segít javítani a talaj szerkezetét és vízmegtartó képességét (Glab et al., 2020). Mindezek által a komposztálás és a komposzt használata hatékony módszer lehet az aszály elleni védekezésben.

Baranya vármegyében a legnagyobb hulladékgazdálkodási közszolgáltató a Dél-Kom Nonprofit Kft., mely a zöldhulladékok gyűjtése végett zöldjáratot üzemeltet. A gyűjtőjárat

előnye, hogy ily módon ez a fajta hulladék nem foglalja el a helyet a kommunális hulladéktól a háztartások hulladékgyűjtő edényeiben, a begyűjtött anyag pedig nem a hulladéklerakót terheli, hanem komposztálásra kerül a közszolgáltató kökényi komposztáló telepén. A járat a kertés lakóterületeken közlekedik a szállítási menetrendben feltüntetett szállítási napokon. A barna színű edényekbe kerül minden növényi eredetű biohulladék, azaz ágnyesedék, fűkaszálék, lomb, teafű, kávézacc, komposztálható zöldség- és gyümölcsmaradék, például krumplihéj, banánhéj, salátalevél és a tojáshéj is. Emellett a zöldjárat számára kihelyezhetők még kévébe kötegelve a max. 5 cm átmérőjű és 1 méter hosszú ágak, a kötegeléshez kizárólag lebomló zsineg használható (műanyag és fém drót nem megengedett), valamint a fűkaszálék és a falomb átlátszó, áttetsző műanyag zsákban is kihelyezhető (Web5).

A Kökényi Regionális Hulladékkezelő Központ egy nagyon korszerű, komplex hulladékgazdálkodási létesítmény, amely megfelel mind a hazai, mind az európai előírásoknak. A Mecsek-Dráva Hulladékgazdálkodási Program keretében 2014-ben került beüzemelésre.

A hulladékkezelő központnak négy kezelőlétesítménye van, a mechanikai biológiai hulladékkezelő maximális 150 000 t/év kapacitással, a válogatómű maximális 30 000 t/év kapacitással, a zöldhulladék komposztáló telep maximális 15 000 t/év kapacitással és a hulladéklerakó 1 169 000 m³ kapacitással. A válogatómű a lakossági, a közületi és intézményi szelektív gyűjtésből, valamint a hulladékudvarokból származó szelektív hulladékot fogadja. A mechanikai-biológiai kezelő létesítmény a nem veszélyes, vegyesen gyűjtött települési szilárd hulladékok, a lom és egyéb, nem veszélyes hulladékok fogadására alkalmas. A beérkező hulladék mechanikai úton több frakcióra bontható és az így előkészített anyag fajtánként eltérő módon hasznosító, illetve minimalizálható a lerakásra kerülő maradék hulladék mennyisége. A nem hasznosítható hulladékok ártalmatlanítására a II/B ütemű nem veszélyes hulladéklerakó létesült Kökényben. (Web6)

A komposzttelep a szelektíven gyűjtött zöldhulladék befogadására és a zöldhulladék hasznosítására szolgál. A komposzttelep övárokkal, 1 %-os oldalirányú lejtéssel és egy 450 m³-es csurgalékvíz medencével került kialakításra. A komposzttelepen két funkcionális egység különül el: a komposztálótér és az alapanyag tárolótér. A komposztálótér (4.000 m²) és az alapanyag tárolótér (szintén 4.000 m²) beton táblás burkolaton lett kialakítva (Leitol és trsi., 2019.)

A beszállított zöldhulladékot egy homlokrakodóval táplált mobil aprítógéppel leaprítják és táblás komposztálási eljárással, 3 napos forgatási idővel kezelik. A táblaprizma forgatására forgatógépet alkalmaznak. A komposztálás átlagos ideje 10-12 hét. A komposztálódási folyamat végén a komposztálódott anyagot dobrostával átrostálják. Az áthulló finom frakció a kész komposzt, míg a fennmaradó anyag visszakerül a komposztálási folyamat elejére. A kész komposztot „Pécsi Zöldkomposzt” néven értékesítik ömlesztett formában. Az elkülönítetten begyűjtött, csak természetes, növényi eredetű alapanyagokat tartalmazó komposzt előállításának fontos részét képezi a környezettudatos hulladékkezelésnek. Csökkenti a lerakásra kerülő hulladékmennyiséget, elősegíti a természetes anyagok újrahasznosítási körforgásba történő visszajutását. (Web7)



8. ábra: A dobrostálás folyamata a kökényi komposzttelepen (2024.04.16.)

A 2014 évtől 2023-ig terjedő időszakban mindösszesen 101 566 tonna biológiailag lebomló hulladékot fogadott és komposztált a telep. Az 1. táblázat jól mutatja, hogy az évek során egyre nagyobb mennyiségben került beszállításra és kezelésre a 20 02 01 HAK kódú biológiailag lebomló hulladék.

1. táblázat: A kökényi komposzttelepen kezelt 20 02 01 HAK kódú hulladék mennyisége az elmúlt években

Azonosító kód	Kezelt mennyiség (t)										Összesen
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
20 02 01	4 941	6 994	8 978	8 993	11 026	11 248	12 018	12 866	12 105	12 396	101 566

3. Alkalmazott módszerek

A felmérés Baranya vármegye lakosaira terjedt ki. Baranya vármegye a Dél-Dunántúli régióban található, Magyarország legdélebbi vármegyéje. A 355 315 fő (KSH, 2023) lakosú vármegye területe 4429 km², mely Magyarország 4,76%-a. Baranya vármegyében évente kb. 100 000 tonna, a 2022-es évben 107 200 tonna háztartási hulladék képződött, melyet a közszolgáltatás keretein belül szállítottak el (KSH, 2022). Ennek a hulladékamnak közel fele szervesanyag, így a szelektív gyűjtéssel jelentős mennyiségű komposztálható nyersanyag nyerhető ki.

A felmérést a lakosság körében 2024. március 19. és 2024. április 7.-e között végeztem. A kérdőívet online és papír alapon is ki lehetett tölteni, hogy tekintetbe vehessük az internettel nem rendelkezők véleményét is. A kérdőívek kitöltése teljesen anonim módon történt. A felmérés időtartama alatt 247 db kérdőív került kitöltésre (212 db online és 35 db papír alapú) ezeket értékeltem ki. Egy-egy kérdőív kitöltése átlagosan 1-2 percet vett igénybe. Ez a szám figyelembe véve az országos statisztikai felmérések kb. 1000-1200 főt érintő méréseit kellő mértékben reprezentatív. A mintavétel (felmérésben résztvevők kiválasztása) elsősorban online terjesztés (Facebookon történő megosztás), illetve utcai megszólítás alapján, véletlenszerűen történt. A fiatalabb korosztály felmérésében elsősorban a Pécsi Janus Pannonius Gimnázium végzős 12. D osztálya segédkezett, náluk egy tanóra alkalmával osztottam ki a kérdőíveket és a kitöltés után össze is szedtem azokat. Továbbá megkértem volt tanárom, hogy az online kérdőív elérésének útvonalát ossza meg minél több diákkal, hogy lehetőségük legyen nekik is a kitöltésben. A Pécsi Református Kollégium Gimnáziuma kapcsán egy segítőkész tanár az online kérdőív elérésének útvonalát osztotta meg különböző platformokon, hogy minél több diák tölthesse ki a kérdőívet.

A kérdőív kérdéseinek összeállítása a konzulenssel közösen, együttműködve valósult meg. A kérdőív alapvetően két fő részre tagolódik. A kérdőív elején a kitöltők általános adatai szerepelnek: lakóhely, életkor, iskolai végzettség és életszínvonal. A második rész a szakmai kérdéseket tartalmazza. A kérdőív kérdéseinek nagy hányadát kötelező jelleggel kellett kitölteni, de szerepelnek olyan kérdések is, amelyek csak bizonyos válaszadások során kellett kitölteni. Az online kérdőívet a Google Űrlapok alkalmazással készítettem, melynek előnye, hogy könnyen kezelhető, továbbá a beérkezett eredményeket diagrammokon is ábrázolja, így előzetes információval szolgál az eredmények kiértékelését megelőzően. A felmérési időszak végén a Google Űrlap alkalmazásból kimentettem az adatokat egy Microsoft Office Excel

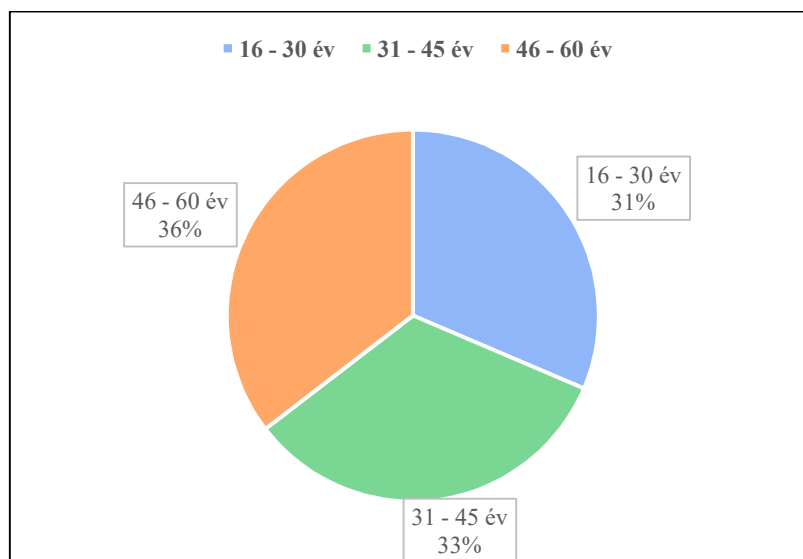
táblázatba, melybe manuálisan vittem fel a papír alapon kitöltött kérdőívek válaszait. A további statisztikákat ebben az Excel fájlban végeztem el. Minden egyes kérdés kapcsán az azonos válaszoknak ugyanazt a számot adtam, így minden egyes kérdés kapcsán kaptam egy olyan számsorból álló adathalmazt, mely során már tudtam használni az Excel függvényeit, valamint grafikusán tudtam ábrázolni a kapott eredményeket.

A kérdőíves adatfelvétel során leginkább zárt kérdéseket alkalmaztam (megadott lehetőségek közül választás), de néhány kérdésnél lehetőség volt egyéni választ adni, így árnyaltabb, életszerűbb válaszokat is kaptam. A zárt kérdéseket azért használtam, hogy általam könnyebben feldolgozható válaszokhoz juthassak. A nyitott egyéb lehetőségekben adott válaszok azonban nehezítették az adatfeldolgozást. A teljes kérdőív az 1. sz. mellékletben megtalálható.

4. Eredmények és értékelésük

A kérdőívet összesen 247 személy töltötte ki, melyből heten nem Baranya vármegyében élnek, így ezeket a kérdőíveket kizártam az eredmények kiértékelése során. Tekintettel arra, hogy a felmérésben három korosztályt szerettem volna vizsgálni (16 - 30, 31 - 45, 46 - 60 év közöttiek), így a 16 év alatti és a 60 év feletti korosztály válaszait is kizártam az értékelés megkezdése előtt. Az eredmények ily módon való megtisztítása után összesen 223 db kérdőív maradt, melyeknek válaszait vizsgáltam.

A kérdőívet kitöltő személyek közül a legtöbben a 46 – 60 év közötti korosztályba tartoztak, őket követték 33%-kal a 31 – 45 év közöttiek, majd végül 31%-kal a 16 – 30 év közöttiek. A 9. ábra is jól szemlélteti, hogy a korosztályok megválasztása ideálisan történt az eredmények kiértékelésére való tekintettel, hiszen egyik korosztályban sincs kiugró érték, a három korcsoportból közel azonos létszámú válasz érkezett be, így az eredmények reprezentatívnak tekinthetőek.



9. ábra: A válaszadók életkor szerinti megoszlása

Baranya vármegye tíz járásra osztható fel, melynek kapcsán a kitöltőktől megkérdeztem mely területen élnek. Az válaszadók túlnyomó többsége, 78%-a a Pécsi járás területén él, mely nem meglepő annyak függvényében, hogy itt a legnagyobb, 289 fő/km² a népsűrűség a vármegyében (KSH, 2013). Ezután a Komlói járás területén élők következtek 8%-kal, ahol a népsűrűség a második legnagyobb a vármegyében (120 fő/km², KSH, 2013). A maradék nyolc járás pedig elenyésző eredményt hozott, de mindegyik járás legalább két személlyel szerepeltette magát. Az eredmény eltolódásához hozzájárulhatott az is, hogy az utcai felmérést Pécsen végeztem.

A felmérés során vizsgáltam, hogy az iskolai végzettség és a környezetvédelmi ismeretek között van-e összefüggés, ezért a kérdőívben hét csoportra osztottam fel azon kérdések válaszait, melyek az iskolai végzettségről szólnak. A válaszadók 26%-a rendelkezik egyetemi vagy mesterképzés szintű végzettséggel, őket követik egyenlő arányban 21,5%-kal a főiskolát vagy alapképzést végzettek, illetve az érettségivel és szakmával rendelkezők. A kitöltők 16%-a rendelkezik elvégzett általános iskola 8. osztállyal, 9%-a csak szakmával, 4%-a doktori címmel és 2%-a csak érettségivel. A végzettség és a környezetvédelmi ismeretek összehasonlításánál a csak érettségivel rendelkezőket és az érettségivel és szakmával rendelkezőket egybe csoportba vettem. Az eredményeket az 2. táblázat mutatja be, melyből megállapítható, hogy az iskolai végzettség és a környezetvédelmi ismeretek között nincs egyértelmű összefüggés. A magasabb iskolai végzettségből nem következik egyből, hogy a személy környezetvédelmi ismeretei is mélyebbek lennének.

2. táblázat: A válaszadók végzettségi szintje és a környezetvédelmi ismeretek kapcsolata

Végzettség	db	1. kérdésre válasz: nem		2. kérdésre válasz: igen		3. kérdésre válasz: igen	
Doktori	9	9	100%	8	89%	6	67%
MSc vagy egyetemi	58	49	85%	58	100%	31	53%
BSc vagy felsőfokú	48	39	81%	48	100%	15	31%
Érettségi	53	40	76%	51	96%	25	47%
Szakma	20	17	85%	16	80%	5	25%
8. általános	35	27	77%	34	97%	4	11%

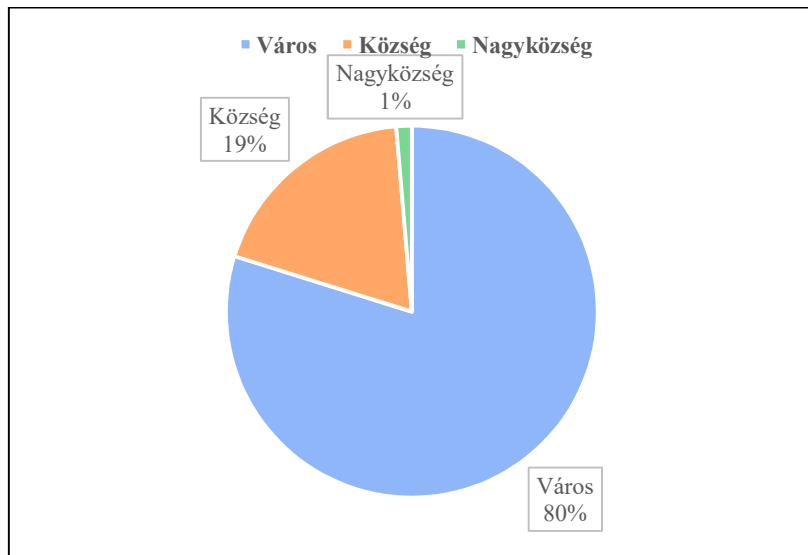
Jelmagyarázat: 1. kérdés: Ön szerint megfelelő módszer a hulladékok elhelyezése („elásása”) hulladéklerakóban?

2. kérdés: Ön hallott-e már a légkörben lejátszódó üvegházhatásról?

3. kérdés: Ön hallott-e már a körforgásos gazdasági modellről?

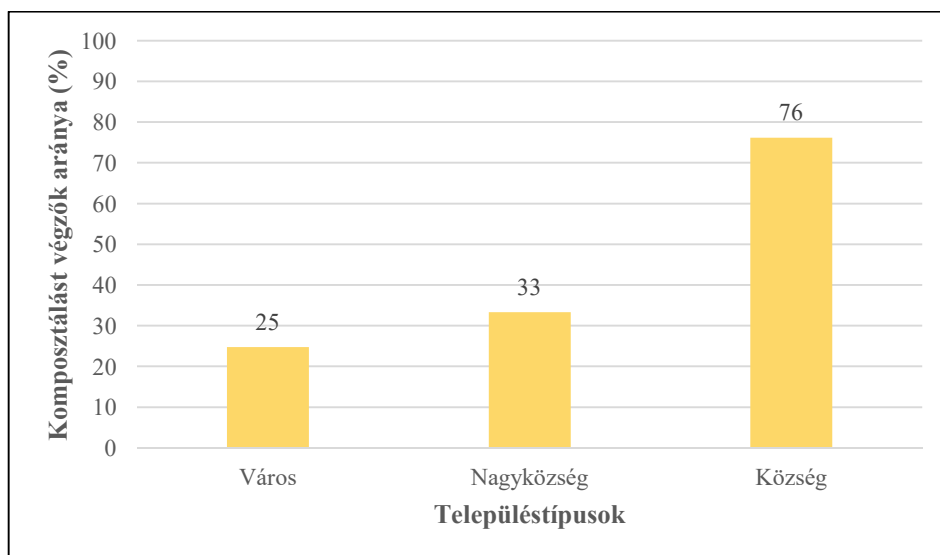
Az ötödik kérdés során a munkaviszonyra kérdeztem rá. Ez volt az első olyan kérdés, ahol az előre megadott válaszok mellett lehetőség volt egyéni válaszadásra is. A különböző megfogalmazásokat, mint például „Egyéni vállalkozó vagyok”, „Vállalkozó” vagy épp az „Igen, de jelenleg GYED-en vagyok itthon”, „Nem, gyedem vagyok éppen” azonos típusú válaszoknak vettem. A válaszadók 79,8%-a rendelkezik munkaviszonnyal, 15,7%-a diák, 1,8% közülük GYED-en van otthon, 0,9%-a vállalkozó, valamint nyugdíjas és egy személy nem rendelkezik munkaviszonnyal (0,45%) és egy másik GYOD-on van otthon (0,45%)

A komposztálási szokások felmérése kapcsán vizsgálni kívántam, hogy van-e összefüggés a komposztálás és településtípusok között, ezért felmértem a válaszadók lakhelyének típusát is. Három féle válaszból lehetett választani: község, nagyközség és város. A válaszadók 80%-a városban, 19%-a községben és csupán 1%-a él nagyközségben.



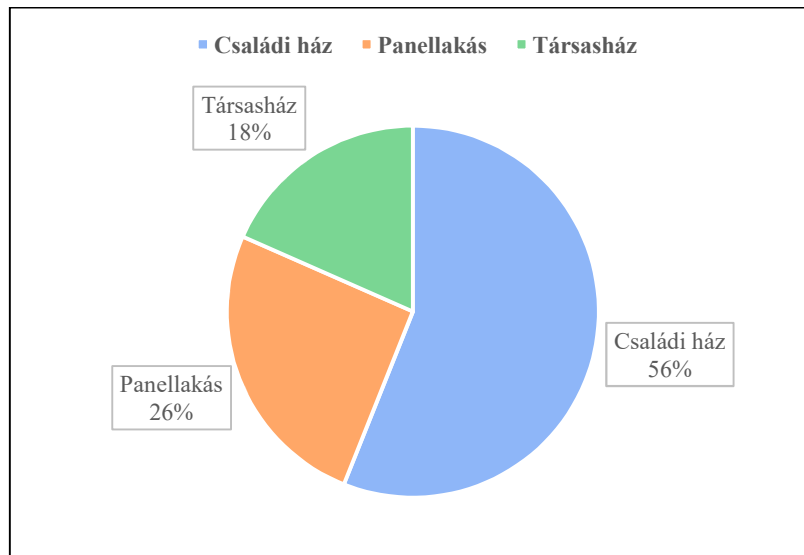
10. ábra: A válaszadók lakóhely szerinti településtípusai

Összevetve a válaszadók lakóhelyének településtípusát a komposztálási szokásokkal megállapítható, hogy a községekben elterjedtebb a házi komposztálás, mint a városokban. Ezt az eredményt szemlélteti a 11. ábra is. A községben élők 76%-a, míg a városban élők csupán 25%-a komposztál otthon.



11. ábra: A településtípus és a komposztálás kapcsolata

A komposztálási szokásokat nem csak a lakóhely tág környezete befolyásolhatja, hanem maga a lakóhely típusa is. Nevezetesen, hogy a lakóhely az egy családi ház, társasház, esetleg panelház. A felmérésben résztvevők közül 56%-a családi házban él, ezt követi 26%-kal a panellakás és mindösszesen 18%-a él társasházban.



12. ábra: A válaszadók lakóépület szerinti megoszlása

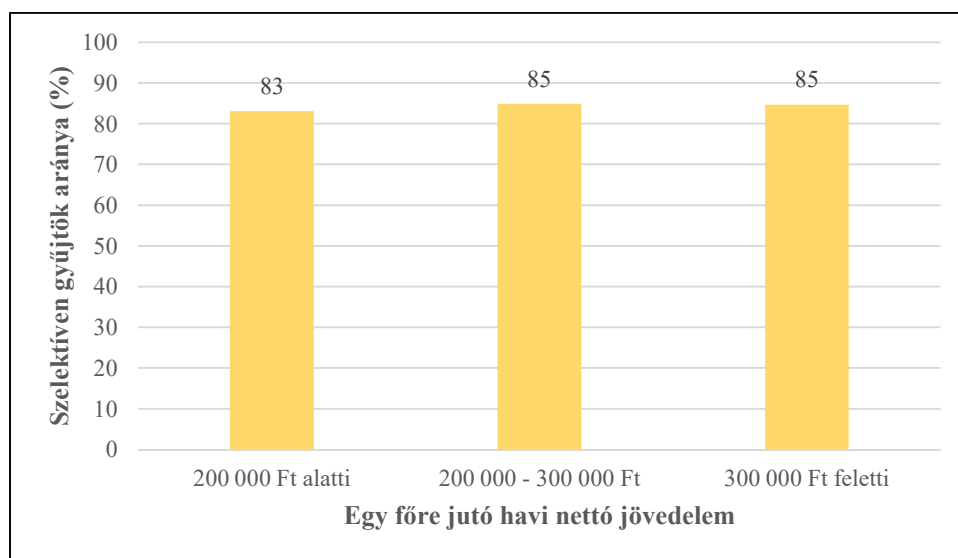
Felmértem az egy háztartásban élő személyek létszámát is, melyet a hulladékképződés miatt tartottam fontosnak. A válaszadók 27%-ának él három, illetve négy fő a háztartásában, 23%-a él további egy személlyel, 10%-a él négy személlyel egy háztartásban, 9%-a él egyedül és 4% esetében élnek öt főnél többen egy háztartásban.

Adott háztartásban képződő hulladékmennyiséget erősen befolyásolja az, hogy mennyien is élnek ott. A termelt hulladék megfelelő szelektív gyűjtése esetén kiváló komposzt alapanyaghoz lehet jutni, nem is beszélve az egyéb hasznosítható hulladékok, mint például papír, műanyag, üveg hulladékok. A szelektív gyűjtéssel kevesebb hulladék kerül a térségi hulladéklerakóba, mely véleményem szerint, a fenntartható jövő egyik alappillére. A hetente képződő hulladékmennyiség felmérésénél egy 20 l-es zsákot vettem alapul és azt kellett megválaszolnia a kitöltő személynek, hogy ebből a 20 l-es zsákból mennyi képződik. A válaszadók 31%-a esetében két zsáknyi, 26%-ánál három zsáknyi hulladék képződik hetente, míg 18% választotta a háromnál több zsákot, 17% mondta azt, hogy egy zsákot és végül csak 8% állította, hogy kevesebb mint egy zsákot termel hetente. Ahogy az várható volt, ahol többen élnek ott több hulladék is képződik.

Vizsgáltam a válaszadók egy főre jutó havi nettó jövedelmét az adott háztartásban. Baranya vármegye gazdasági helyzete nem tartozik a legelőkelőbbek közé, az itteni

átlagkeresetek jócskán alulmaradnak a Pest vármegyeihez képest (KSH, 2020), ezért is adtam meg válaszlehetőségként a 200 000 Ft alatti, a 200 000 – 300 000 Ft közötti és a 300 000 Ft feletti egy főre jutó havi nettó jövedelemértékeket. A beérkezett válaszok 44%-a volt a 200 000 – 300 000 Ft közötti összeg, 29%-a volt a 300 000 Ft feletti összeg és a maradék 27% volt a 200 000 Ft alatti érték. Tekintettel arra, hogy a köztes összegre érkezett a legnagyobb arányban a válasz, ezért megállapítható, hogy a tartományok ideálisan lettek kiválasztva.

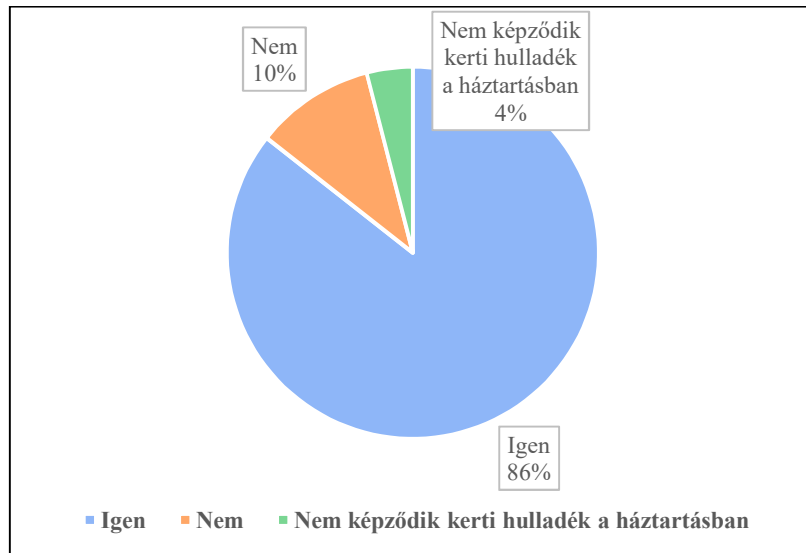
Megvizsgáltam a válaszadók szelektív hulladékgyűjtését az egy főre jutó havi nettó jövedelmükhöz viszonyítva. A szelektív hulladékgyűjtés esetében az összehasonlításnál csak azokat a válaszokat vettem figyelembe, melyek az „*Ön gyűjt-e szelektíven más típusú hulladékot a háztartásában?*” kérdésre érkeztek, hiszen a válaszlehetőségek között lévő hulladékok (műanyag, papír, üveg) elkülönítetten való gyűjtését egy tömbházban is meg lehet oldani. Az eredményt a 13. ábra szemlélteti, melyben jól látható, hogy a válaszadók között kialakított három anyagi csoport közel azonos százalékban gyűjti szelektíven az adott hulladékokat.



13. ábra: Az egy főre jutó havi nettó jövedelem és a szelektív hulladékgyűjtés kapcsolata

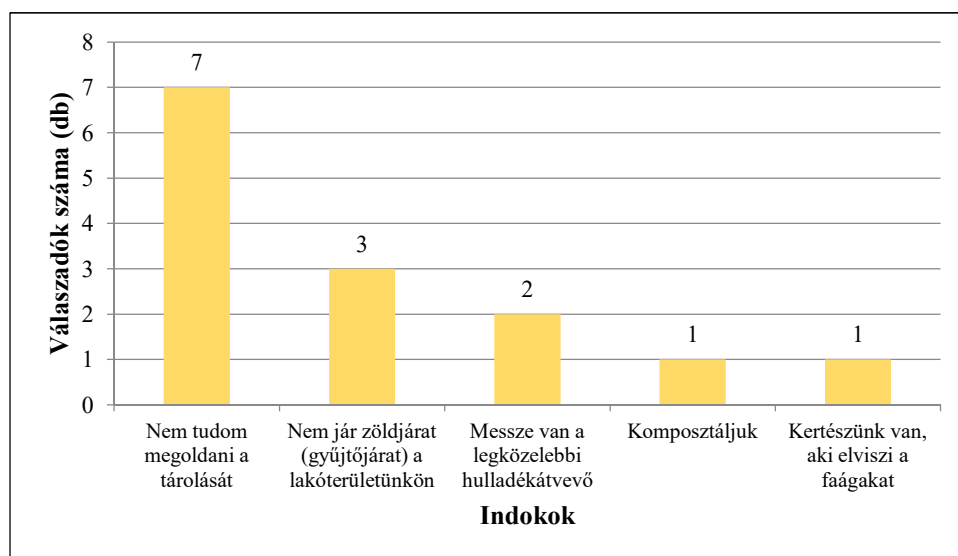
Az általános kérdések után tettem fel a szakmai kérdéseket, melyben először is arra voltam kíváncsi, hogy a már évek óta működő zöldhulladék gyűjtés mennyire terjedt el a vármegyében. Az összes válasz közül 56%-ban igen volt a válasz a biológiailag lebomló kerti hulladék szelektív gyűjtésére, 23%-an válaszolták azt, hogy nem képződik ilyen típusú hulladék a háztartásában, a maradék 21% pedig nem gyűjti szelektíven a biológiailag lebomló kerti hulladékot. Ennél a kérdésnél fontosabbnak tartottam az összes válasz kiértékelésénél azt, hogy aki családi házban él, szelektíven gyűjti-e a zöldhulladékot, hiszen elsődlegesen a

családi házakhoz kapcsolódhat kert. A 14. ábrán jól látható, hogy a kerti hulladék szelektív gyűjtése a releváns háztartások vizsgálata során sokkal jobb eredményt mutat, mintha az összes választ megvizsgáljuk. A válaszadók közül 125-en laknak családi házban, melyekben 86%-ban szelektíven gyűjtik a biológiailag lebomló kerti hulladékot, 10%-ban nem gyűjtik szelektíven és 4%-nál nem képződik ilyen típusú hulladék.



14. ábra: A biológiailag lebomló kerti hulladék szelektív gyűjtése a családi házak esetében

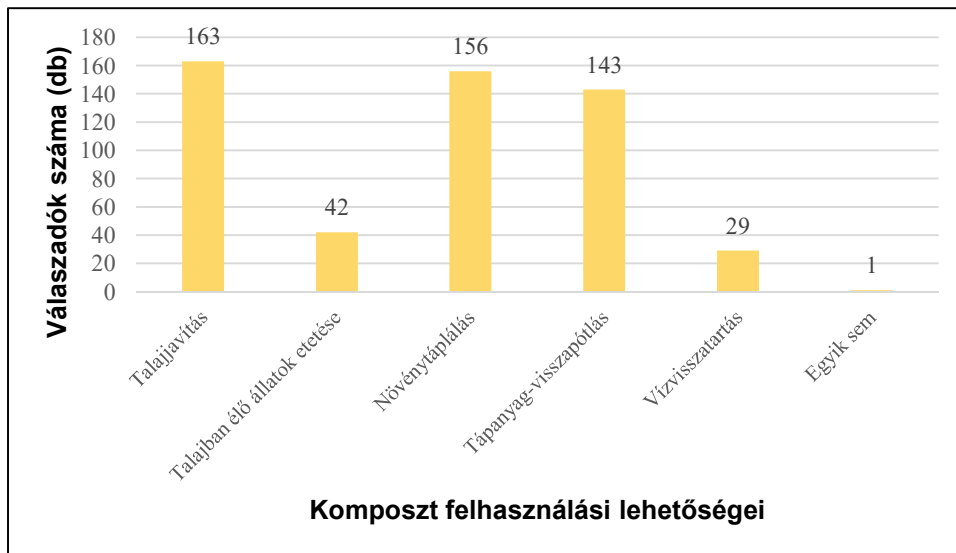
A családi házban élők közül, akik nem gyűjtik szelektíven a zöldhulladékot a megadott válaszlehetőségek közül a legtöbben, heten a „Nem tudom megoldani a tárolását” választ jelölték meg indoknak. A kérdésnél több választ is lehetett választani, valamint egyéb lehetőségként saját választ is lehetett írni. Az eredményt a 15. ábra szemlélteti.



15. ábra: A zöldhulladék vegyes gyűjtésének indokai

A biohulladékok közé tartoznak a biológiailag lebomló konyhai hulladékok is, melyek szelektív gyűjtését 2024. január 1. napjától fokozatosan vezetik be Magyarországon. Ennek a kötelezettség ismeretének felmérését is elvégeztem. A válaszadók mindösszesen 43%-a tudta, hogy a biológiailag lebomló konyhai hulladékot is szelektíven kell majd gyűjteni. A felmérésben vizsgáltam ennek a hulladékáramnak a szelektív gyűjtését is. A válaszadók 53%-a nem gyűjti szelektíven a biológiailag lebomló konyhai hulladékot, azonban 42%-a igen. A háztartások maradék 5%-ánál, 11 db-ban nem képződik biológiailag lebomló konyhai hulladék, melynek okának a legtöbben, nyolcan azt mondták, hogy a konyhai hulladékot, ételmaradékot odaadják az állatoknak, a maradékuk tervezetten vásárol, nem pazarol. A 78 db tömbházban élő válaszadók közül, akik nem gyűjtik szelektíven a lebomló konyhai hulladékot, 52-en választották indoknak azt a lehetőséget, hogy *„A helyi közszolgáltató nem gyűjti külön a konyhai hulladékot”*, 41-en állították azt, hogy *„Nem tudom megoldani a tárolását”* és egy-egy válaszadó osztotta meg saját gondolatát, miszerint *„Nem tudom megoldani az ártalmatlanítását, felhasználását sem”*, valamint *„Nem tudtam hogy azt is lehet szelektíven gyűjteni”*. A válaszadók 92%-a elkülönítetten gyűjtené a konyhai zöldhulladékot és élelmiszerhulladékot, amennyiben a közszolgáltató megoldaná azok elszállítását a háztartásból.

Minél többen gyűjtik szelektíven a háztartási biohulladékokat, annál jobban terjedhet el a házi komposztálás lehetősége is. A komposztálás során képződő komposzt anyagnak nem egy kedvező hatása van a növénytermesztésben. A felmérésben a kitöltők tájékozódását is vizsgáltam, hogy ismerik-e, valamint mennyire ismerik a komposzt felhasználási lehetőségeit. A válaszadók 87%-a állította azt, hogy ismeri a komposzt felhasználási lehetőségeit, tőlük kérdeztem meg, hogy mennyire ismerik a lehetőségeket. Öt válaszlehetőséget adtam meg, melyből egy kakukktojás volt. A válaszlehetőségek közül többet is meg lehetett jelölni, azonban egy válaszadó nem jelölt meg egyet sem. A 16. ábrán jól látható, hogy a válaszadók többsége a talajjavítást, a növénytáplálást és a tápanyag-visszapótlást adta válaszul.



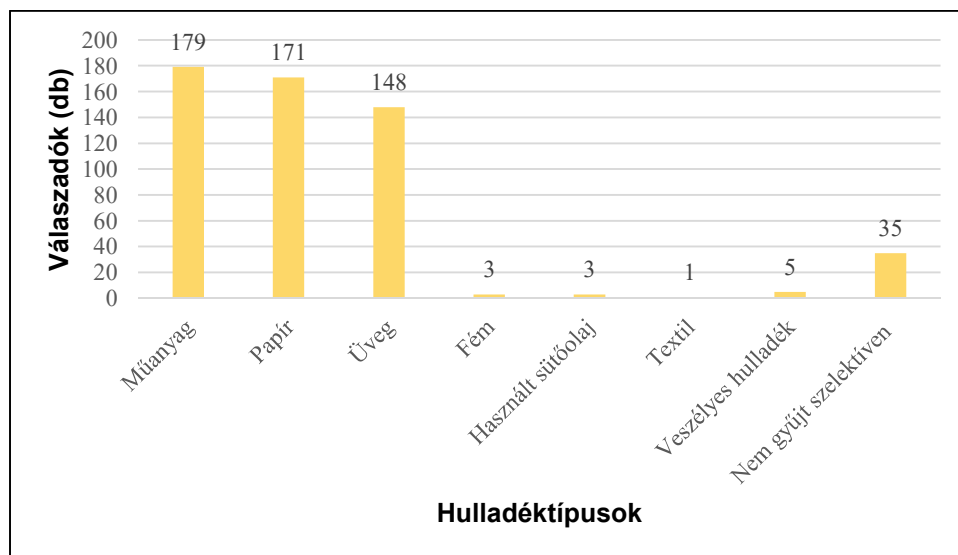
16. ábra: A válaszadók véleménye a komposzt felhasználási lehetőségeiről

Arra a kérdésre, hogy „Ön komposztál otthon?” 77 db igen válasz érkezett. Ez a teljes válaszadónak csak a 35%-a, de tekintettel arra, hogy a válaszadók 44%-a tömbházban él, ez nem is olyan meglepő. Megvizsgálva azt a számsort, melyben csak a családi házban élők komposztálási szokásait vizsgáljuk, egy kisebb javulást láthatunk, a válaszadók 57%-a komposztál a családi házas környezetben. Érdekesség, hogy a tömbházban élők 6%-a nyilatkozta azt, hogy komposztál otthon. A komposztáló válaszadók közül 72%-a mind a kerti zöldhulladékot, mint a konyhai hulladékot, 21%-a csak a kerti hulladékot és 7%-a csak a konyhai hulladékot komposztálja.

A felmérés során megvizsgáltam a válaszadók hajlandóságát is a komposztálás kapcsán. Ha anyagi és szakmai támogatást kapnának a komposztáláshoz, akkor azon válaszadók közül, akik jelenleg nem komposztálnak csupán 62%-a mondta azt, hogy igen, komposztálna otthon. Leszűkítve azokra, akik nem komposztálnak, mert tömbházban élnek, az eredmény szerint 56%-a komposztálna lakókörnyezetében. Azok, akik családi házban élnek, de nem komposztálnak, 67%-a vállalná az otthoni komposztálási lehetőséget. A hatályos jogszabályozás szerint a zöldhulladékot és a konyhai zöldhulladékot a közösség a lakókörnyezetében hulladékgazdálkodási engedély nélkül gyűjtheti, valamint komposztálhatja. Erre a lehetőségre tekintettel, azok a válaszadók, akik nem komposztálnak otthon, 74%-ban mutatnak hajlandóságot arra, hogy erre a közösségi gyűjtési telepre elvigyék az otthonukban képződő biológiailag lebomló zöldhulladékot és konyhai hulladékot.

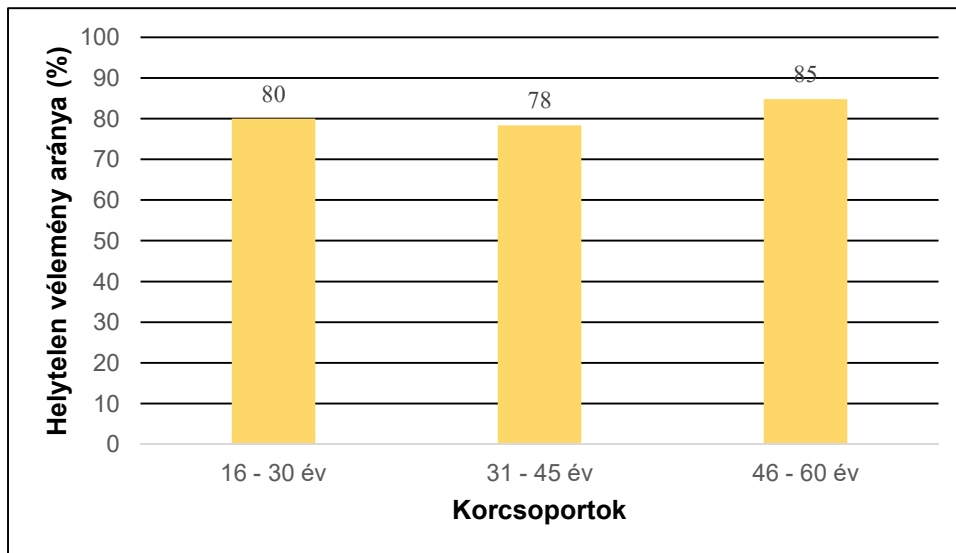
2015-ig elkülönített hulladékgyűjtési rendszer került kialakításra a háztartásokban keletkező üveg-, fém-, műanyag- és papírhulladék vonatkozásában. Lassan tíz év telt el a

rendszer működésében, ezért a felmérésben kitértem a válaszadók szokásaira az egyéb hulladéktípusok szelektív gyűjtésének vonatkozásában is. Arra a kérdésre, miszerint „*Ön gyűjt-e szelektíven más típusú hulladékot háztartásában?*” megadtam válaszlehetőségnek, hogy „igen, a műanyag hulladékot”, „igen, a papír hulladékot”, valamint az „igen, az üveg hulladékot”. Ennél a kérdésnél is lehetett megadni önálló választ, valamint több lehetőséget is ki lehetett választani. Az összes válasz eredményét a 16. ábrán szemléltetem. Tekintettel arra, hogy a műanyag hulladékot a válaszadók 80%-a, a papír hulladékot a 77%-a és az üveg hulladékot a 66%-a szelektíven gyűjti, bizakodóak lehetünk annak vonatkozásában, hogy a biológiailag lebomló hulladékot is ilyen nagy arányban fogják külön gyűjteni az elkövetkező évek során kialakult rutin alapján.



17. ábra: A válaszadók szelektív hulladékgyűjtési szokásai a biológiailag lebomló hulladékon kívül

A környezetvédelmi ismeretekben való jártasság kapcsán tettem fel a következő kérdéseket a kérdőívben. Az első ilyen kérdés az volt, hogy „*Ön szerint megfelelő módszer a hulladékok elhelyezése („elásása”) hulladéklerakóban?*”. A válaszadók 81%-a szerint helytelen módszer a hulladékok elhelyezése hulladéklerakókban. Az egyes korcsoportok közötti arányokra is kíváncsi voltam, hogy a korcsoportok közötti környezetvédelemben való jártasságról szóló célkitűzésekre részben választ kaphassak. Az eredményt a 18. ábra szemlélteti, mely alapján elmondható, hogy közel azonos arányban állítják adott korcsoport tagjai, hogy a hulladékok elhelyezése hulladéklerakókba helytelen módszer.



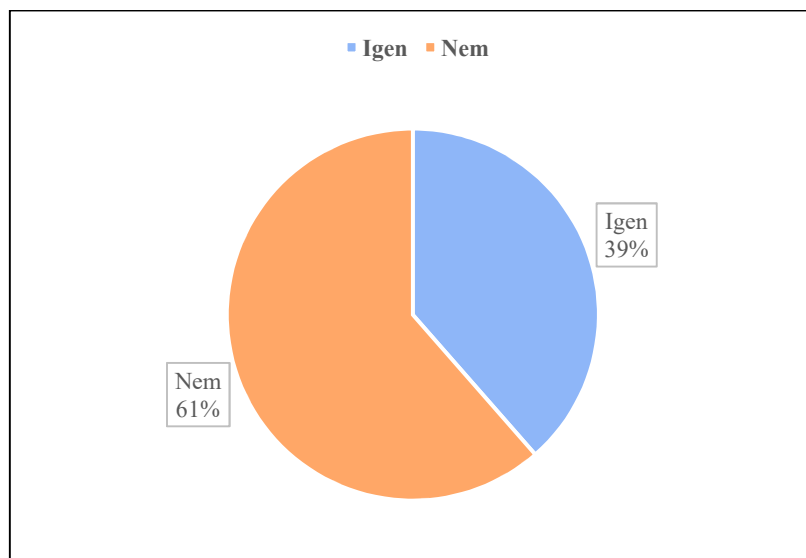
18. ábra: A hulladékok elhelyezése hulladéklerakókba módszer helytelen véleményeinek százalékos aránya a korcsoportok tekintetében

További kérdés a környezetvédelmi ismeretben való jártasság kapcsán a légkörben lejátszódó üvegházhatásról szolt, hallott-e már a kitöltő erről a fogalomról. A válaszadók 96%-a hallott már a légkörben lejátszódó üvegházhatásról. Az egyes korcsoportok arányai között egy százalékos eltérést hozott az eredmény, a 16 és 30 év közötti személyek 97%-a, a 31 és 45 év közötti és a 46 és 60 év közötti személyek 96%-a hallott már a légkörben lejátszódó üvegházhatásról. A felmérésben kitértem a hulladéklerakók és a légköri üvegházhatás kapcsolatára is. Azok a válaszadók közül, akik már hallottak a légkörben lejátszódó üvegházhatásról 85%-a szerint a hulladéklerakó igenis hatással van a légköri üvegházhatásra, 10%-a szerint nincs kapcsolat a kettő között és 5%-a a válaszadóknak erre a kérdésre nem válaszolt. Az egyes korcsoportok arányai között ennél a kérdésnél már kis mértékben eltérő eredmény született. A 16 és 30 év közötti személyek 79%-a szerint van kapcsolat a hulladéklerakó és a légköri üvegházhatás között, a 31 és 45 év közötti személyek esetében ez az arány 93%, míg a 46 és 60 év közötti személyek esetében 84%. A válaszadók 74%-át érdekelné egy szakember által tartott kiselőadás a hulladéklerakók környezeti hatásaival kapcsolatban. A legérdeklődőbb korosztály a 46 és 60 év közöttiek (38%), utánuk a 31 és 45 év közöttiek következnek 33%-kal és a legérdektelenebbek a 16 és 30 év közöttiek a maguk 29%-ukkal.

A tájékozottság kapcsán vizsgáltam azon válaszadók korosztályos megoszlását is, akik tudták, hogy 2024. január 1. napjától fokozatosan kerül bevezetésre a biohulladékok szelektív gyűjtése. A legtájékozottabb korcsoport a 46 és 60 év közöttiek lettek 52%-kal, őket követték

45%-kal a 31 és 45 év közöttiek és a 16 és 30 év közöttiek ismerete volt a leggyengébb a 31%-kal.

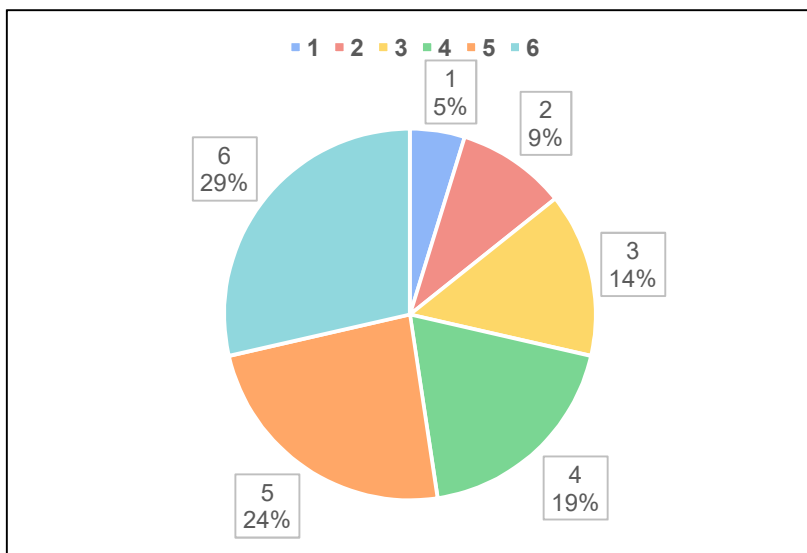
Véleményem szerint az egyik legfontosabb kérdés a körforgásos gazdasági modell ismeretére irányult, hiszem ez az egyik kulcsa a fenntartható fejlődésnek. A válaszadók 61%-a nem hallott még a modellről, melynek aránya a 16 és 30 év közötti korcsoportban volt a legnagyobb 40%-kal. A legtájékozottabbak a 31 és 45 év közöttiek lettek, hiszen náluk a legkisebb ez az arány a 27%-kal.



19. ábra: A válaszadók ismeretének aránya a körforgásos gazdasági modellről

Tekintettel arra, hogy az Európai Parlament hangsúlyozza a fogyasztók azon jogát, hogy pontosabb és összehangoltabb tájékoztatást kapjanak a termékek és szolgáltatások környezeti és éghajlati hatásairól a teljes életciklusok alatt, felmértem a válaszadók véleményét ebben a témakörben is. A válaszadók 93%-a állítja azt, hogy nem kap pontos tájékoztatást egy termék teljes életciklusának környezeti és éghajlati hatásairól.

Utolsó kérdésként pedig azt tettem fel a kitöltők felé, hogy mennyire érdekli a kitöltő személyt a környezetvédelem. Egy egytől hatig terjedő skálán tudták megadni erre válaszaikat, ahol az egyes érték a „legkevésbé”, a hatos érték a „a leginkább” érdekelt szintet jelöli. Az eredményt a 20. ábrán foglaltam össze. A válaszadók 29%-a tartja nagyon fontosnak a környezetvédelmet és csupán 5%-a tartja érdektelennek azt. A két szélső érték között a százalékok csökkenő tendenciát mutatnak az érdekeltségtől az érdektelenség felé.



20. ábra: A válaszadók környezetvédelmi érdekltségének megoszlása
1 – legkevésbé érdekltségtől a 6 – leginkább érdekeltségig

5. Következtetések és javaslatok

5.1. Baranya vármegyében élők hulladékgyűjtési szokásai

A dolgozat alapján megállapítható, hogy Baranya vármegyében az emberek döntő többsége pozitívan áll hozzá a szelektív hulladékgyűjtés gondolatához és hajlandók is tevékenyen részt venni benne. A legtöbben készségesen válaszoltak a feltett kérdésekre. A válaszok teljes körű kiértékelése során nyilvánvalóvá vált, hogy a 2015-ig kialakított elkülönített hulladékgyűjtési rendszer, mely a háztartásokban keletkező üveg-, fém-, műanyag- és papírhulladékok szelektív gyűjtésére vonatkozik, közel tíz év alatt beépült az emberek mindennapjaiba (lásd 16. ábra). A releváns háztartásokat figyelembe véve, a zöldhulladékok elkülönített gyűjtése is a lakosság nagy részében elfogadott művelet (lásd 13. ábra). Ez a két tény pozitív előrejelzést mutathat a 2024. január 1-jétől fokozatosan bevezetésre kerülő konyhai biohulladékok szelektív gyűjtésére, annak ellenére, hogy a válaszadók mindösszesen 43%-a tudta csak, hogy a biológiailag lebomló konyhai hulladékot is szelektíven kell majd gyűjteni. Ennek a hulladékáramnak a szelektív gyűjtésére is hajlandóságot mutatnak a válaszadók, azonban ehhez még ki kell építeni az infrastruktúrát, be kell vezetni a házhoz menő gyűjtési rendszert és biztosítani kell a megfelelő tárolóedényzetet. Az eredményekből ez jól kiolvasható, hiszen a tömbházban élő válaszadók közül, akik nem gyűjtik szelektíven a lebomló konyhai hulladékot a legtöbben azért nem gyűjtik ily módon, mert a helyi közszolgáltató sem gyűjti külön a konyhai hulladékot. Másik oknak a legtöbben a tárolás problémáját nyilatkozták. De biztató jel, hogy a válaszadók 92%-a elkülönítetten gyűjtené a konyhai zöldhulladékot és élelmiszerhulladékot, amennyiben a közszolgáltató megoldaná azok elszállítását a háztartásból. A lakosság körében nagyobb hajlandóság mutatkozik a közszolgáltatás igénybevételére, mint a közösség saját komposzttelepén történő hulladékgyűjtésére és komposztálására.

5.2. Baranya vármegyében élők házi komposztálási szokásai

A házi komposztálás témakörében jól megmutatkozik az a tény, hogy a falusi környezetben többen komposztálnak a családi házak udvarában, mint mondjuk egy városias környezetben, családi házban élők. Ennek oka vélhetően abban is rejlik, hogy vidéken nagyobb múltja van a háztáji kertészkedésnek, mint a városban, ahol néhány perc alatt el lehet jutni egy boltba vagy piacra és meg lehet vásárolni a zöldségeket. A lakosság azon része, akik családi házban élnek, de nem komposztálnak jelenleg otthonukban, vélhetően problémás dolognak tartják a házi

komposztálás lehetőségét, hiszen annak ellenére, hogy anyagai és szakmai támogatást kapnának sem vágnának bele a komposztálásba nagy létszámban. Pozitívum ellenben, hogy a komposztálók tudatában vannak a komposzt kedvező felhasználási lehetőségeinek.

5.3. Baranya vármegyében élők környezettudatossága

Az Európai Unió előírhat számos kötelezettséget a hulladékgazdálkodás kapcsán, ha az emberek nincsenek tudatában mit miért kell tenni. A felmérésből látható, hogy az iskolai végzettség nincs összefüggésben a környezetvédelmi ismeretekkel. Ebből arra merek következtetni, hogy az iskolai rendszerben nem fektetnek kellő hangsúlyt a környezetvédelem oktatására. Ezt a tényt alátámasztja az is, hogy a 8. általános osztályt végzettek közül csupán 11%-uk hallott a körforgásos gazdasági modellről. A 8. általános osztályt végzettek közül csak egy személy volt, aki nem diák jelenleg, hanem munkaviszonnal rendelkezik, ebből következik, hogy a maradék válaszadók ebben a csoportban mind diákok voltak. A diákok körében továbbá az a tapasztalat, hogy nem érdekli őket a környezetvédelem. Az online kérdőívet csak 4 db diák töltötte ki, mielőtt a két gimnáziumban elérhetővé tettem a kérdőív internetes elérhetőségét, ezután egy diák válasz sem érkezett.

Dolgozatomban mindenképp szerettem volna vizsgálni, hogy a környezettudatosság nem pénz kérdése. Véleményem szerint, alacsonyabb anyagi helyzettől függetlenül is oda lehet figyelni a hulladékok megfelelő szelektív gyűjtésére. A felmérés is ezt a tényt bizonyítja, hiszen az anyagi helyzettől függetlenül is jól működhet a szelektív hulladékgyűjtés, ha az infrastruktúra megfelelő hozzá (lásd 12. ábra).

5.4. Javaslatok a biohulladék szelektív gyűjtése kapcsán

A biohulladékok szelektív gyűjtése kapcsán fel kell mérni, hogy egy adott területen élők mely módszerre mutatnak nagyobb hajlandóságot, arra, hogy a közszolgáltató a házhoz menő rendszerben viszi el a hulladékot vagy hogy a közösségek megszervezik maguknak a komposztálási lehetőséget. Németországban, ahol jól működik a biohulladékok elkülönített gyűjtése, alapvetően két gyűjtési rendszert alakítottak ki. Az egyik lehetőség az úgynevezett „kerületi gyűjtési rendszer”, ahol a háztartásokat arra ösztönzik, hogy az általános hulladéktól különválasszák a célzottan újrahasznosítható anyagokat és azokat a járdaszegélyre helyezték rendszeres begyűjtés céljából. A másik rendszer az úgynevezett „hozd rendszerek”, más néven fixpontos rendszerek vagy leadóközpontok, ahol nagyméretű, konténereket helyeztek el

könnyen hozzáférhető helyeken (háztartási hulladék újrahasznosító központokban vagy szupermarketekben). (Schüch et al., 2015).

Szükség mutatkozik egy olyan marketing stratégia kidolgozására, mely a közszolgáltatás keretében gyűjtött biohulladékból előállított komposzt piaci helyzetét megteremtse, ezzel is a szemléletformálást elősegíteni. Fel kellene mérni a potenciális célcsoportok igényeit, továbbá honlapokon, szórólapokon, hirdetésekben, reklámokon, termék prospektusokon keresztül lehetne tájékoztatni a lakosságot. A komposzt forgalmazása esetén egy megfelelő név megválasztása is sokat segíthet annak eladásában, ami rövid és hangzatos, mint például a „Pécsi Zöldkomposzt”. A csomagolás megnyerő legyen, melyen fel kell tüntetni a minőségi jellemzőket, használati utasítást, hogy a felhasználásban kevésbé jártasok is biztonságosan használhassák. Tekintettel arra, hogy igény mutatkozik a szakember általi tájékoztatásra, a komposztáló üzemekben nyílt napot lehetne tartani, ahol a szakmában jártas kolléga információval szolgálhat. További lakossági zöldhulladék komposztáló telepek kiépítésére, vagy a már meglévők kapacitásának bővítésére nyílnak igények, amennyiben a szelektív biohulladék gyűjtés beépül a hétköznapi emberek mindennapjaiba. Úgy gondolom, ezeket az új komposztáló telepeket több ponton kellene kiépíteni, ahol a hulladék nagy része képződik, hasonlóan, mint a hulladékudvarok kialakítása. A konyhai élelmiszer hulladék kapcsán az anaerob kezelő kapacitások fejlesztése lehetne a cél, azok kapcsán az energetikai hasznosítás elősegítése.

5.5. Javaslatok a szemléletformálásra

Véleményem szerint a fiatalabb generációk sokkal nyitottabbak a környezetvédelem kapcsán előkerülő személyes felelősségre és az ezzel járó környezettudatosságra is, az idősebb korosztályok esetében ez nem ilyen egyértelmű. A szemléletformálás esetében gyakran a fiatalabb korosztályokra fordítunk nagyobb hangsúlyt, amely hosszú távon nagyon jövedelmező megoldás, azonban a jelen hulladéktermelői a felnőttek, akik tájékoztatása kevésbé hálás, de legalább olyan fontos feladat, hiszen ők nevelik a jövő nemzedékeit is. Az informatikai lehetőségeknek köszönhetően számos módon lehet tájékoztatni a lakosságot. Különösen a fiatalabb korosztály szemléletformálására igaz ez, ugyanis a közösségi média és a számítástechnikai eszközök segítségével könnyebben elérhető és megfogható ez a generáció.

Fontosnak tartom, hogy az iskolákban a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatos információk átadására irányuló nevelési program meglegyen, továbbá legalább ugyanannyira

fontos témának tartom a hulladékcsökkentés témakörét is. Az általános környezetvédelmi témakörökben is fontos a pedagógusok folyamatos képzése, mivel a tanév nagy részében ők a környezeti nevelők. Az iskolák nem csak a közvetlen oktatási munka során hatnak a tanulók értékrendjére, hanem a saját működésükkel is. A tanév során sok időt töltenek a tanulók az iskolákban, ezért itt is fontos a fenntarthatóság beépítése az iskolai rendszerekbe. Könnyen megvalósítható az iskolaudvaron történő komposztálás, melyhez a hatályos jogszabályozás alapján hulladékgazdálkodási engedély sem szükséges.

6. Összefoglalás

A hulladék gyakorlatilag egyidős az emberiséggel. A természetben képződő hulladékok részesei lehetnek a természetes körforgásnak, azonban az emberi életmód átalakulásával, az általunk termelt hulladék mennyisége és minősége is jelentősen megváltozott. Az emberi tevékenység magával hozta a hulladékgazdálkodás és hulladékképződés létrejöttét, melyek jelentősége napjainkban nem csak környezetvédelmi, de gazdasági és társadalmi, valamint egészségügyi szempontból is kiemelkedő. A hulladékgazdálkodás fontos szerepet játszik a fenntarthatóság és a jövő generációk jólétének biztosításában.

Ennek elérésében a leghatékonyabb megoldást a termelt hulladék mennyiségének csökkentése jelentheti, ez azonban nem egyszerű feladat. A termelés csökkentése mellett fontos, hogy fokozzuk az újrahasználatot és az újrahasznosítást.

Munkámból kifolyólag sokat járok terepre, számos életstílust láttam. Így fogalmazódott meg bennem a diplomamunkám témája, hogy az emberek mennyire környezettudatosak, mennyire figyelnek oda környezetükre, hogy gyűjtik háztartásukban a hulladékot. Pécsi lakosként a diplomamunkám témáját Baranya vármegyére szűkítettem le.

Kérdőíves felméréssel mértem fel a vármegyében élő személyek hulladékgyűjtési, házi komposztálási és környezetvédelmi témákban való jártasságát. Három korcsoportot tűztem ki, a 16-30, a 31-45 és a 46-60 év közötti személyeket, akiket vizsgáltam és a válaszaikat hasonlítottam össze.

A körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési tervben az Európai Parlament hangsúlyozza a fogyasztók azon jogát, hogy pontosabb és összehangoltabb tájékoztatást kapjanak a termékek és szolgáltatások környezeti és éghajlati hatásairól a teljes életciklusok alatt. Erre az iránymutatásra vonatkozóan is tettem fel kérdést a kérdőívemben, hiszen saját tapasztalatból sajnos nem érzékelem a megfelelő tájékoztatást. Véleményem szerint a megfelelő tájékoztatással sokkal közelebb lehetne hozni a lakosságot a környezettudatosabb életmódhoz.

A dolgozatom elkészítése során először körbejártam a témával kapcsolatos aktuális híreket, szakirodalmakat gyűjtöttem és dolgoztam fel. A jogszabályi háttérismereteket a munkám során sajátítottam el, illetve segítséget kértem jogász kollégáimtól, amennyiben egyes jogszabályok értelmezése nem ment egyedül. Ezután következett a kérdőív összeállítása, maga a kérdőíves felmérés és az adatok feldolgozása. Az eredményeket értékeltem és

levontam a megfelelő következtetéseket, mely alapján javaslatokat is tettem, hogyan lehetne felhívni az emberek figyelmét a környezeti problémákra.

Baranya vármegyében a háztartásban képződött zöld, papír, műanyag, üveg és fémhulladékokat a lakosság már nagy arányban elkülönítetten gyűjti, mellyel nagyban hozzájárul a körforgásos hulladékgazdálkodási rendszerhez. A biohulladékok szelektív gyűjtésének 2024-es év eleji bevezetéséről kevesen tudnak, azonban, ha megfelelő rendszert biztosítanak a gyűjtéséhez, a lakosság elfogadó hozzáállást mutat az új rendszer kialakításához. Ahogy a 2015-ig kialakított szelektív hulladékgyűjtési rendszer beépült az emberek mindennapjaiba, ugyanígy beépülhet a biohulladékok szelektív gyűjtésének is a rendszere.

A felmérésből kiderült, hogy az iskolai végzettség nem függ össze a környezetvédelmi ismeretek mélységével, továbbá a környezettudatosság sem pénzkérdése.

Megállapítható, hogy a lakosság tisztában van a szelektív hulladékgyűjtés, az újrahasznosítás, valamint a környezettudatos életmód jelentőségével, de a további tájékoztatás elengedhetetlen, hogy ez az állapot fenn is maradjon.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom dolgozatom elkészülésében nyújtott segítségéért Dr. Aleksza Lászlónak, aki belső konzulensemként hasznos észrevételeivel és az általam vétett hibák alapos felkutatásával nagyban hozzájárult dolgozatom ilyen formájú elkészítéséhez.

Szeretnék továbbá köszönetet mondani Fekete Györgynek, a MATE Körforgásos Gazdaság Elemző Központ vezetőjének, aki belső konzulensemként szakmailag támogatta dolgozatom elkészülését és annak hitelességét.

Köszönöm Farkas Patrícianak, a Dél-Kom Nonprofit Kft. környezetvédelmi csoportvezetőjének, hogy bemutatta a kökényi hulladéklerakó komposzttelepét és adatokat szolgáltatott a telep kapcsán.

Köszönöm annak a 247 ismeretlen személynek, akik kitöltötték a kérdőívem és hozzájárultak a dolgozat elkészítéséhez.

Köszönettel tartozom továbbá páromnak és barátaimnak, akik lehetővé tették a dolgozat elkészülését és támogattak ebben az időszakban.

A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal „A körforgásos gazdaság megvalósíthatósága a honvédelmi tevékenységek során” című, TKP2021-NVA-22 azonosítószámú Tématerületi Kiválósági Program támogatásával valósult meg, a Körforgásos Gazdaság Elemző Központ (KGEK) vezetésével.

8. Irodalomjegyzék

8.1. Könyvek, kiadványok, folyóiratok

- Aleksza L. (szerk.) (2017): *Hulladékgazdálkodás*, Kézikönyv, Szent István Egyetem, Gödöllő
- Barótfi I. (szerk.) (2000): *Környezettechnika*, Budapest: Mezőgazda Kiadó
- Bányai O., Barta A. (2018): *A települési környezetvédelem elméleti és gyakorlati megközelítései*, Budapest: Gondolat Kiadó
- Béres A., Csiffáry N., Gadácsi R., Laczkó B., Márton Zs. (2017): *A komposzt is érték! A helyben végzett komposztálás elmélete és gyakorlata*, Budapest: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
- Boros A. (2021): *Az illegális hulladék felszámolásának új magyar modellje*. In: Peres Zsuzsanna - Bathó Gábor (szerk.): *Ünnepi tanulmányok a 80 éves Máté Gábor tiszteletére. Labor est etiam ipse voluptas*
- Burgess, J. (2003): "Sustainable consumption: is it really achievable?" *Consumer Policy Review* 3(3), 78-84.
- Chia, W.Y. – Chew, K.W. – Le, C.F. – Lam, S.S. – Chee, C.S.C. – Ooi, M.S.L. (2020): *Sustainable utilization of biowaste compost for renewable energy and soil amendments*. *Environ. Pollut* 267:115662.
- Csák Cs., Marinkás Gy. (2019): *A KKE országok hulladékgazdálkodási szabályozása és azok konformitása az uniós joggal*, *Miskolci Jogi Szemle*, 14. évfolyam, 1. szám 2. kötet
- Hanc, A. - Novak, P. - Dvorak, M. - Habart, J. - Svehla, P. (2011): *Composition and parameters of household bio-waste in four seasons*, *Waste Management* 31 pp. 1450-1460.

- Fodor L. (2021): Egyszer volt, hol nem volt...néhány gondolat a „hulladékjogról” a körforgásos gazdaságra való áttérés ürügyén. In: Tahyné Kovács Ágnes (szerk.): Vox Generationum futurorum. Ünnepi kötet Bándi Gyula 65. születésnapja alkalmából. Budapest: Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jog- és Államtudományi Kara. pp. 103–113
- Glab, T. – Zabinski, A. – Sadowska, U. – Gondek, K. – Kopec, M. – Mierzwa-Hersztek, M. – Tabor, S. – Stanek-Tarkowska, J. (2020): Fertilization effects of compost produced from maize, sewage sludge and biochar on soil water retention and chemical properties, *Soil & Tillage Research* 197 (2020) 104493
- Innovációs és Technológiai Minisztérium (2021): Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2021-2027
- Jacobsen, H. – Kristoffersen, M. (2002): Case studies on waste minimisation practices in Europe, European Environment Agency, Copenhagen
- Jain, A. – Sarsaiya, S. – Awasthi, M. K. – Singh, R. – Rajput, R. – Mishra, U. C. – Chen, J. – Shi, J. (2021): Bioenergy and bio-products from bio-waste and its associated modern circular economy: Current research trends, challenges, and future outlooks, *Fuel* 307 2022
- Khan, M.B. – Cui, X. – Jilani, G. – Tang, L. – Lu, M. – Cao, X. (2020): New insight into the impact of biochar during vermi-stabilization of divergent biowastes: Literature synthesis and research pursuits. *Chemosphere* 238:124679
- Kircher, M. – Aranda, E. – Athanasios, P. - Radojcic-Rednovnikov, I. – Romantschuk, M. – Ryberg, M. – Schock, G. – Shilev, S. – Stanescu, M. D. – Stankeviciute, J. - Surmacz-Górska, J. – Tsipa, A. – Vasquez, M. – Villano, M. – Vorgias, C. E. (2023): Treatment and valorization of bio-waste in the EU, *EFB Bioeconomy Journal* 3 100051
- Kocsis K. (szerk.) (2018): Magyarország Nemzeti Atlasza – Természeti Környezet. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet, pp. 140-141. oldal

- Leitold Cs., Farkas P., Böszörményi K., Váradiné Török I., Harsányi F. (2019): Teljes körű környezetvédelmi felülvizsgálat Pécs-Kökényi Regionális Hulladékkezelő Központ
- Lin, C.Y. – Lay, C.H. – Chew, K.W. – Nomanbhay, S. – Gu, R.L. – Chang, S.H. (2021): Biogas production from beverage factory wastewater in a mobile bioenergy station. *Chemosphere* 264:128564.
- Németh K. (2021): A körforgásos gazdaság alapjai, egyetemi jegyzet, Veszprém: Pannon Egyetemi Kiadó
- Németh N., Mészáros K. (2022): Vidéki háztartások a körforgásos gazdaság megvalósulásáért, A háztartási hulladékok kezelése és a környezettudatos vásárlási döntések vizsgálata Sopronban és környékén, *GAZDÁLKODÁS* 66(3) pp. 260-281.
- Németh N., Mészáros K. (2022): Környezettudatos hulladékgyűjtés Zala megye háztartásaiban, *Gazdaság & Társadalom* 15 (33) pp. 81-101.
- Panigrahi, S. – Sharma, H.B. – Dubey, B.K. (2020): Anaerobic co-digestion of food waste with pretreated yard waste: a comparative study of methane production, kinetic modeling and energy balance. *J Clean Prod* 243:118480
- Raisz Anikó (szerk.) (2022): Környezetjog, Különös rész Miskolci Egyetemi Kiadó 135.
- Schüch, A. - Morschech, G. - Lemke, A. - Nelles, M. (2015): Bio-Waste Recycling in Germany – Further Challenges, *International Conference on Solid Waste Management, 5IconSWM 2015*
- Sulewski, P. – Kais, K. – Golas, M. – Rawa, G. – Urbanska, K. – Was, A. (2021): Home Bio-Waste Composting for the Circular Economy. *Energies*, 14, 6164.
- Vermes L. (2005): Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás, Budapest: Mezőgazda Kiadó

8.2. Jogsabályok

- 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról

- 2001. évi 16. KöM rendelet a hulladékok jegyzékéről
- 2008. évi Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről
- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról
- 2013. évi 72. VM rendelet a hulladékjegyzékről
- 2014. évi 385. Korm. rendelet a hulladékgazdálkodási közszolgáltatás végzésének feltételeiről
- 2015. Európai Bizottság: Az anyagkörforgás megvalósítása - a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós cselekvési terv
- 2018. évi Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2018/851 irányelve a hulladékokról szóló 2008/98/EK irányelv módosításáról
- 2020. Európai Bizottság: A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv
- 2023. évi 559. Korm. rendelet a biológiailag lebomló hulladék képződésének megelőzésére vonatkozó tevékenységekről, a biológiailag lebomló hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységek részletes szabályairól és a biohulladékból előállított komposzt osztályozásának szabályairól

8.3. Internetes források

- Web1: <https://klimainnovacio.hu/hu/hirek/2020/04/30/korkoros-gazdasag-lehet-a-valasz-az-epitoipar-hulladegazdalkodasi-kihivasaira> (2024.03.13.)
- Web2: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation (2024.03.13.)
- Web3: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe?activeAccordion=> (2024.03.13.)
- Web4: <https://ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/3-32-sdg-12#2-abra> (2024.03.16.)
- Web5: <https://delkom.hu/zold-hulladek-gyujtes/> (2024.04.11.)

Web6: <https://delkom.hu/hulladeklerakok/>

(2024.04.11.)

Web7: <https://delkom.hu/pecsi-zoldkomposzt/>

(2024.04.11.)

9. Ábrák és táblázatok jegyzéke

9.1. Ábrák

1. ábra: A körforgásos és a lineáris gazdasági modell (forrás: Web1).....	5
2. ábra: Egy főre jutó hulladéktermelés összehasonlítása az Európai Unióban a 2010-es és a 2020-as eredmények alapján (kg/lakos); (forrás: Eurostat, Web2).....	12
3. ábra: Az Európai Unió hulladéktermelése 2020-ban (forrás: Eurostat, Web2).....	12
4. ábra: Hulladékkezelés a hasznosítás és ártalmatlanítás típusa szerint (forrás: Eurostat, Web3).....	13
5. ábra: A települési hulladék újrahasznosítási aránya Európában országonként (forrás: Web4)	15
6. ábra: A keletkezett hulladék megoszlása hulladékfajták szerint (forrás: web4).....	17
7. ábra: A biológiailag lebomló hulladékok köre (forrás: OHT III.)	18
8. ábra: A dobrostálás folyamata a kökényi komposzttelepen (2024.04.16.).....	22
9. ábra: A válaszadók életkor szerinti megoszlása	25
10. ábra: A válaszadók lakóhely szerinti településtípusai	27
11. ábra: A településtípus és a komposztálás kapcsolata.....	27
12. ábra: A válaszadók lakóépület szerinti megoszlása.....	28
13. ábra: Az egy főre jutó havi nettó jövedelem és a szelektív hulladékgyűjtés kapcsolata	29
14. ábra: A biológiailag lebomló kerti hulladék szelektív gyűjtése a családi házak esetében..	30
15. ábra: A zöldhulladék vegyes gyűjtésének indokai.....	30
16. ábra: A válaszadók véleménye a komposzt felhasználási lehetőségeiről	32
17. ábra: A válaszadók szelektív hulladékgyűjtési szokásai a biológiailag lebomló hulladékon kívül	33
18. ábra: A hulladékok elhelyezése hulladéklerakókba módszer helytelen véleményeinek százalékos aránya a korcsoportok tekintetében.....	34
19. ábra: A válaszadók ismeretének aránya a körforgásos gazdasági modellről.....	35
20. ábra: A válaszadók környezetvédelmi érdekeltségének megoszlása 1 – legkevésbé érdekeltségtől a 6 – leginkább érdekeltig.....	36

9.2. Táblázatok

1. táblázat: A kökényi komposzttelepen kezelt 20 02 01 HAK kódú hulladék mennyisége az elmúlt években 22
2. táblázat: A válaszadók végzettségi szintje és a környezetvédelmi ismeretek kapcsolata..... 26

10. Melléklet

A diplomamunka alapjául szolgáló kérdőív.

1. Ön Baranya vármegyében él?
 - Igen
 - Nem
2. Ön melyik járásban él?
 - Bólyi járás
 - Hegyháti járás
 - Komlói járás
 - Mohácsi járás
 - Pécsi járás
 - Pécsváradi járás
 - Sellyei járás
 - Siklói járás
 - Szentlőrinci járás
 - Szigetvári járás
3. Az Ön életkora
 - 16 év alatti
 - 16 – 30 év
 - 31 – 45 év
 - 46 – 60 év
 - 60 év feletti
4. Mi az Ön legmagasabb iskolai végzettsége?
 - általános iskola 8. osztálya
 - középfokú végzettség érettségi nélkül, szakmai végzettséggel
 - középfokú végzettség érettségivel, szakmai végzettség nélkül
 - középfokú végzettség érettségivel, szakmai végzettséggel
 - felsőfokú végzettség főiskola vagy alapképzés
 - felsőfokú végzettség egyetem vagy mesterképzés
 - doktori

5. Ön rendelkezik munkaviszonnyal? (egyéb válasz esetén kérem fejtse ki választ)
- Igen
 - Nem, mert diák vagyok
 - Nem, mert egyetemi hallgató vagyok
 - Nem, mert nyugdíjas vagyok
 - Nem, mert: _____
6. Milyen típusú településen él?
- Község
 - Nagyközség
 - Város
7. Milyen típusú épületben él?
- Családi ház
 - Panel lakás
 - Társasház
8. Hányan élnek egy háztartásban?
- Egy fő
 - Két fő
 - Három fő
 - Négy fő
 - Öt fő
 - Öt főnél többen
9. Mennyi az egy főre jutó havi nettó jövedelem a háztartásban?
- 200.000 forint alatti
 - 200.000 – 300.000 forint közötti
 - 300.000 forint feletti
10. Hetente hány zsák (20 literes) kommunális hulladék képződik a háztartásukban?
- Egynél kevesebb
 - Egy zsák
 - Két zsák
 - Három zsák
 - Több mint három zsák

11. Ön szelektíven gyűjti a biológiailag lebomló kerti hulladékot?

- Igen
- Nem
- Nem képződik ilyen típusú hulladék a háztartásban

Ha NEM gyűjti szelektíven a biológiailag lebomló kerti hulladékot mi az oka?
(több válasz lehetséges; egyéb válasz esetén kérem fejtse ki válaszát)

- Nem jár zöldjárat (gyűjtőjárat) a lakóterületünkön
- Messze van a legközelebbi hulladékátvevő
- Nem tudom megoldani a tárolását
- Egyéb: _____

12. Ön szelektíven gyűjti a biológiailag lebomló konyhai hulladékot?

- Igen
- Nem
- Nem képződik ilyen típusú hulladék a háztartásban

Ha NEM gyűjti szelektíven a biológiailag lebomló konyhai hulladékot, mi az oka?
(több válasz lehetséges; egyéb válasz esetén kérem fejtse ki válaszát)

- A helyi közszolgáltató nem gyűjti külön a konyhai hulladékot
- Nem tudom megoldani a tárolását
- Egyéb: _____

13. Ha az Ön háztartásában NEM képződik biológiailag lebomló kerti, konyhai hulladék a háztartásban, mi az oka? (több válasz lehetséges; egyéb válasz esetén kérem fejtse ki válaszát)

- Nem főzök
- A konyhai hulladékot (pl. főzés során képződő hulladék) odaadom az állatoknak
- Az ételmaradékot odaadom az állatoknak
- Az alapanyagokat megfelelően tárolom
- Tervezetten vásárlók, nem pazarlok
- Egyéb: _____

14. Ön ismeri a komposzt felhasználásának lehetőségeit?

- Igen
- Nem

15. Ha Ön ismeri a komposzt felhasználásának lehetőségeit, jelölje meg a komposzt pozitív hatásait! (több válasz lehetséges)
- talajjavítás
 - talajban élő állatok etetése
 - növénytáplálás
 - tápanyag-visszapótlás
 - vízvisszatartás
16. Ön komposztál otthon? (egyéb válasz esetén kérem fejtse ki választát)
- Igen
 - Nem, pedig családi házban élek
 - Nem, tömbházban élek
 - Egyéb: _____
17. Ha Ön komposztál otthon, melyik típusú hulladékot komposztálja a felsoroltak közül?
- Konyhai hulladék
 - Kerti zöldhulladék
 - Mindkettő
18. Ha anyagi és szakmai támogatást kapna a házi komposztálás kapcsán, Ön végezne otthon komposztálást?
- Igen
 - Nem
19. Ha a lakókörnyezetében megszerveznék a konyhai biohulladékok és élelmiszerhulladékok közösségi gyűjtését/komposztálását Ön elvinné a hulladékát a telephelyre?
- Igen
 - Nem
 - Nem, mert otthon komposztálok
20. Ön gyűjt-e szelektíven más típusú hulladékot a háztartásában? (több válasz lehetséges; egyéb válasz esetén kérem, fejtse ki választát)
- Nem
 - Igen, a műanyag hulladékot
 - Igen, a papír hulladékot
 - Igen, az üveg hulladékot
 - Egyéb: _____

21. Ön szerint megfelelő módszer a hulladékok elhelyezése („elásása”) hulladéklerakóban?
- Igen
 Nem
22. Ön hallott-e már a légkörben lejátszódó üvegházhatásról?
- Igen
 Nem
- Ha igen, Ön szerint a hulladéklerakók hatással vannak a légköri üvegházhatásra?
- Igen
 Nem
23. Ha egy szakember által tájékoztatást kapna a hulladéklerakók környezeti hatásaival kapcsolatban, érdekelné?
- Igen
 Nem
24. Tudta-e, hogy Magyarországon 2024. január 1. napjától fokozatosan bevezetésre kerül a biológiailag lebomló konyhai hulladékok és élelmiszerhulladékok szelektív gyűjtése?
- Igen
 Nem
25. Amennyiben a közszolgáltató megoldaná a konyhai zöldhulladék és élelmiszerhulladék elszállítását a háztartásából, Ön elkülönítetten gyűjtené ezeket a hulladékokat?
- Igen
 Nem
26. Ön hallott-e már a körforgásos gazdasági modellről?
- Igen
 Nem
27. Ön úgy gondolja, hogy pontos tájékoztatást kap egy termék teljes életciklusának környezeti és éghajlati hatásairól?
- Igen
 Nem
28. Önt mennyire érdekli a környezetvédelem?
(1 – legkevésbé, 6 – leginkább)
- 1 5
 2 6
 3
 4
- A kérdőív kitöltésének dátuma:
□□□□.□□.□□.

11. Nyilatkozat a dolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Tasi Emese
A Hallgató Neptun kódja: JPL1IT
A dolgozat címe: A biohulladék sorsának és felhasználási lehetőségeinek vizsgálata Baranya vármegyében
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Környezettudományi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Kihelyezett Hulladékgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

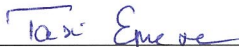
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024. április 22.


Hallgató aláírása

12. Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Tasi Emese (hallgató Neptun azonosítója: JPL1IT) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024. április 22.


belső konzulens


belső társkonzulens