

Az elsődleges kategorizálás során a 100 mm-nél nagyobb szemcséket tartalmazó, durva szemcseméretű frakciót válogatták szét anyagfajták szerint (2. táblázat). Másodlagos kategorizálás során a 20 mm-nél nagyobb, de 100 mm-nél kisebb szemcseméretű frakciót válogatták anyagfajtákra (5. táblázat). Mindkét esetben 12 kategóriába soroltuk a hulladékokat. A 13. kategóriát mindkét válogatás során a visszamaradó 20 mm-nél kisebb szemcseméretű hulladékok alkotják.

2. táblázat: Az elsődleges kategorizálás eredményei

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma	
		824/1 (kg)	
1. BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HULLADÉK	ételhulladék (a csontok kivételével)	2	3
	udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)	1	
2. PAPIROK	csomagolóanyagok: papírszakok, csomagolópapí	3	28
	újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések	7	
	magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések	3	
	egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok	15	
3. KARTONOK	sima csomagolókartonok: térszáz- és tojásosdobozok, joghurtos-kartonok	16	39
	hullámos csomagolókartonok	3	
	egyéb kartonok	20	
4. KOMPOZITOK	csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.	19	27
	egyéb kompozitok	8	
5. TEXTÍLIÁK	csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)	15	44
	egyéb textíliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagok (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)	29	
6. HIGIÉNIAI HULLADÉKOK	csomagolóanyagok	4	19
	egyéb higiéniai textíliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírzsebkendők, háztartási papír	15	
7. MŰANYAGOK	poliolefinfilmek (PE 8 PP): szupermarketes zsákok, szemeteszsákok	20	
	átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószer stb.	12	
	átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.	19	

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma	
		824/1 (kg)	
	poliolefinpalackok: tej, mosószerek, palackkupakok	18	83
	átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek	1	
	átlátszatlan PET-palackok	2	
	polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásdobozok, tálcák, készülékek csomagolása	1	
	egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.	2	
	egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.	8	
8. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETŐ HULLADÉK	csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák	10	25
	egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont	15	
9. ÜVEGEK	zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok	0	15
	átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	5	
	barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	2	
	más színű üveg csomagolóanyagok	3	
	egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték	5	
10. FÉMEK	vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok	3	22
	egyéb vasfém hulladékok	2	
	alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)	9	
	egyéb alumínium hulladék	0	
	egyéb fém csomagolóanyagok	0	
	egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)	8	
11. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETETLEN HULLADÉKOK	osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok	1	1
	egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mert anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)	0	
12. VESZÉLYES HULLADÉKOK	lúgos elemek	0	1
	elektrolitelemek	0	
	újratölthető elemek	0	
	gombaelemek	0	
	aeroszol palackok	0	
	növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0	

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma	
		824/1 (kg)	
	festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok	1	
	gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)	0	
	motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)	0	
	egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok	0	
	egyéb speciális hulladék	0	
	egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fúziós zacskók)	0	
ÖSSZESEN:		328	

Az elsődleges kategorizálás során elkülönített nem durva frakció a közepes szemcseméretű frakcióból (szemcseméret 20-100 mm) és az elsődleges kategorizálás finom (szemcseméret <20 mm) frakciójából áll.

3.táblázat: Az elsődleges kategorizálás során visszamaradó hulladék mennyisége

	Átlagminta jele	824/1
1.	Szemcseméret 20-100 mm: közepes szemcseméretű frakció (kg)	166
2.	Szemcseméret < 20mm: 13. kategória (kg)	21

A másodlagos kategorizálás során a közepes szemcseméretű frakció (20-100 mm) anyagfajták szerinti szétválogatására került sor. A frakció mennyiségét átlós negyedeléssel csökkenteni kell 40 kg körülismennyiségre. Számítással meghatározták a mennyiségcsökkentés arányát, azaz a szétválogatandó közepes szemcseméretű frakciónak a teljes közepes szemcseméretű frakció tömegének hányadosát.

4.táblázat: A mennyiségcsökkentés arányának meghatározása

	Átlagminta jele	824/1
1.	Közepes szemcseméretű frakció mennyiségcsökkentés előtt (kg)	145
2.	Közepes szemcseméretű frakció mennyiségcsökkentés után (kg)	44
	<i>A mennyiségcsökkentés aránya (r) (1./2.)</i>	<i>3,29</i>

5. táblázat: A másodlagos kategorizálás eredményei

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma	
		824/1	
1. BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HULLADÉK	ételhulladék (a csontok kivételével)	0	1
	udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)	1	
2. PAPÍROK	csomagolóanyagok: papírsákók, csomagolópapír	2	7
	újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések	1	
	magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések	0	
	egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok	4	
3. KARTONOK	sima csomagolókartonok: téstás- és tojásdobozok, joghurtos-kartonok	6	8
	hullámos csomagolókartonok	0	
	egyéb kartonok	2	
4. KOMPOZITOK	csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.	0	0
	egyéb kompozitok	0	
5. TEXTÍLIÁK	csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)	4	4
	egyéb textíliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagúak (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)	0	
6. HIGIÉNIAI HULLADÉKOK	csomagolóanyagok	1	6
	egyéb higiéniai textíliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírzsebkendők, háztartási papír	5	
7. MŰANYAGOK	poliolefinfilmek (PE 8 PP): szupermarketes zsákok, szemeteszacskók	2	
	átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószeres stb.	3	

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma	
		824/1	
	átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.	0	13
	poliolefinpalackok: tej, mosószerek, palackkupakok	4	
	átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek	1	
	átlátszatlan PET-palackok	0	
	polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásosdobozok, tálcák, készülékek csomagolása	2	
	egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.	0	
	egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.	1	
8. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETŐ HULLADÉK	csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák	1	1
	egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont	0	
9. ÜVEGEK	zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok	0	1
	átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	1	
	barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	0	
	más színű üveg csomagolóanyagok	0	
	egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték	0	
10. FÉMEK	vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok	0	1
	egyéb vasfém hulladékok	0	
	alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)	0	
	egyéb alumínium hulladék	0	
	egyéb fém csomagolóanyagok	0	
	egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)	1	
11. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETETLEN HULLADÉKOK	osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok	0	0
	egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mert anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)	0	

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszama	
		824/1	
12. VESZÉLYES HULLADÉKOK	lúgos elemek	0	
	elektrolitelemek	0	
	újratölthető elemek	0	
	gombelemek	0	
	aeroszol palackok	0	
	növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0	
	festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0	
	gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)	0	
	motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)	0	
	egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok	0	
	egyéb speciális hulladék	0	
	egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fűzős zacskók)	0	
ÖSSZESEN:		38	

A másodlagos kategorizálást a csökkentett mennyiségű hulladékból végezték el.

6. táblázat: A másodlagos kategorizálás során elkülönített finom frakció mennyisége

Átlagminta jele	824/1
Kis szemcseméretű hulladék (kg)	1

Az első és másodlagos kategorizálás során elkülönített finom kategória (<20 mm) összes mennyisége a 3. táblázat és 6. táblázat alapján határozható meg.

7. táblázat: A finom frakció összes mennyisége

Átlagminta jele	824/1
Kis szemcseméretű hulladék (kg)	21
Kis szemcseméretű hulladék (kg)	1
Összesen (kg)	22

A másodlagos kategorizálás után meghatározták a nagy és a közepes szemcseméretű alkotók szétválogatása közben elveszett anyag tömegét (8. táblázat). Az elveszett anyag tömegének meghatározásakor nem vették figyelembe a mennyiségcsökkentés során elveszett tömeget.

8. táblázat: Az elveszett anyag tömege

Átlagminta jele	824/1
Elveszett anyag (kg)	1

V. Az eredmények értékelése

A hulladék kategorizálás vizsgálati eredményeinek értékelése

A vizsgálati eredmények ismeretében kiszámítható a nedves anyagra vonatkoztatott tömegösszetétel, illetve a szárazanyag-tartalom meghatározását követően a száraz anyagra vonatkoztatott tömegösszetétel. Meghatároztuk az egyes alkategóriák nedves és száraz állapotra vonatkoztatott tömegarányát.

A nedves állapotra vonatkoztatott tömegarányt az elsődleges válogatási nedves tömeg, a másodlagos válogatási nedves tömeg, a mennyiségcsökkentés aránya és az átlagminta teljes tömege ismeretében számítjuk, az alábbiak szerint:

$$\text{ahol: } W = \frac{m_1 + r \times m_2}{M_n}$$

W	nedves állapotra vonatkoztatott tömegarány
m ₁	elsődleges válogatási nedvestömeg (2. táblázat)
r	mennyiségcsökkentés aránya (4. táblázat)
m ₂	másodlagos válogatási nedvestömeg (5. táblázat)
M _n	átlagminta teljes nedvestömege (1. táblázat)

14. táblázat: Nedves állapotra vonatkoztatott tömegarányok

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma
		824/1
1. BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HULLADÉK	ételhulladék (a csontok kivételével)	0,0040
	udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)	0,0087
2. PAPIROK	csomagolóanyagok: papírsákok, csomagolópapír	0,0194
	újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések	0,0208
	magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések	0,0061
	egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok	0,0570
3. KARTONOK	sima csomagolókartonok: téasztás- és tojásosdobozok, joghurtos-kartonok	0,0724
	hullámos csomagolókartonok	0,0061
	egyéb kartonok	0,0538
4. KOMPOZITOK	csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.	0,0385
	egyéb kompozitok	0,0162
5. TEXTÍLIÁK	csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)	0,0570
	egyéb textíliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagúak (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)	0,0587
6. HIGIÉNIAI HULLADÉKOK	csomagolóanyagok	0,0148
	egyéb higiéniai textíliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírzsebkendők, háztartási papír	0,0637
7. MŰANYAGOK	poliolefinfilmek (PE 8 PP): szupermarketes zsákok, szemeteszsákok	0,0538

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma
		824/1
	átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószeres stb.	0,0443
	átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.	0,0385
	poliolefinpalackok: tej, mosószeres, palackkupakok	0,0631
	átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek	0,0000
	átlátszatlan PET-palackok	0,0040
	polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásdobozok, tálcák, készülékek csomagolása	0,0154
	egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.	0,0040
	egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.	0,0229
8. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETŐ HULLADÉK	csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák	0,0269
	egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont	0,0304
9. ÜVEGEK	zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok	0,0000
	átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	0,0168
	barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	0,0040
	más színű üveg csomagolóanyagok	0,0061
	egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték	0,0101
10. FÉMEK	vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok	0,0061
	egyéb vasfém hulladékok	0,0040

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta sorszáma
		824/1
	alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)	0,0182
	egyéb alumínium hulladék	0,0000
	egyéb fém csomagolóanyagok	0,0000
	egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)	0,0229
11. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETETLEN HULLADÉKOK	osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok	0,0020
	egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mert anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)	0,0000
12. VESZÉLYES HULLADÉKOK	lúgos elemek	0,0000
	elektrolitelemek	0,0000
	újratölthető elemek	0,0000
	gombelemek	0,0000
	aeroszol palackok	0,0000
	növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0,0000
	festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0,0020
	gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)	0,0000
	motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)	0,0000
	egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok	0,0000
	egyéb speciális hulladék	0,0000
	egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fűzés zacskók)	0,0000

A száraz állapotra vonatkoztatott tömegarányt az elsődleges válogatási nedves tömeg, a másodlagos válogatási nedves tömeg, a mennyiségcsökkentés aránya, az egyes kategóriák szárazanyag-tartalma és a 13 kategória összesített száraztömege ismeretében számítjuk, az alábbiak szerint:

$$C = \frac{(m_1 + r \times m_2) \times m}{M_{sz}}$$

ahol:

- C száraz állapotra vonatkoztatott tömegarány
- m₁ elsődleges válogatási nedvestömeg (2. táblázat)
- r mennyiségcsökkentés aránya (4. táblázat)
- m₂ másodlagos válogatási nedvestömeg (5. táblázat)
- m szárazanyag-tartalom (9. táblázat)
- M_{sz} a 13 kategória összesített száraztömege (10. táblázat)

A nedves állapotra vonatkozó tömegarányok megoszlását az 1. mellékletben található diagramon ábrázoltuk.

A hulladék analízis során – tekintettel a nagy minta mennyiségre - még gondos kezelés esetén is adódhatnak mérési hibák. A hibák fő okai az alábbiak lehetnek:

- a hulladékok (PET palack, üvegek, zacskók) esetenként vizet tartalmaznak, mely a kezdeti tömegméréskor még lemérésre kerül, de a szétválogatás során kifolyik, és már nem kerülhet lemérésre,
- a hulladék kezdeti nedvességtartalma és az aktuális időjárási helyzettől függően a hulladék változó mértékben párolog, így a kezdeti méréshez képest a nedvességtartalom csökken.
- az apró hulladék darabok egy része a “rostasorra”, ill. a mérőedényezetre (vödrökre, kukákra) tapad,
- a közepes és apró hulladék frakció egy kis része a szétválogatás, rostálás során eltűnik (pl. a rosta, az edényzet mellé hullik, elfújja a szél),
- az egyes frakciók lemérése során a mérés pontatlansága (a leolvasás során nem állt be tökéletesen a mérleg), ill. a mérleg pontatlansága is okozhat hibát,
- a közepes és apró frakció esetén, ahol a szétválogatás mintacsökkentést követően a teljes minta töredékéből történik, a fenti hibák a felszorzáskor többszörösükre nőnek.

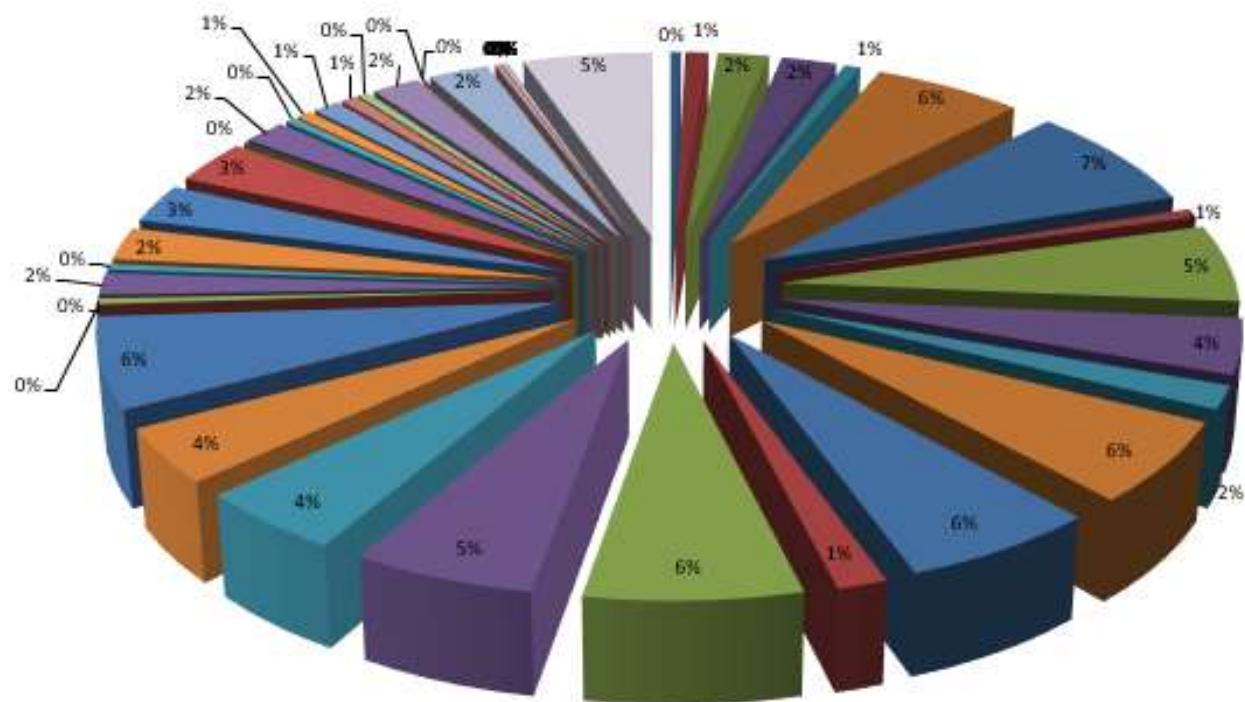
Debrecen, 2023. október



Kozák János
ügyvezető

okl. környezetvédelmi szakmérnök
(SZKV-hu,-le,-vf/09/1062)

Nedves állapotra vonatkoztatott tömegarányok



- étel hulladék (a csontok kivételével)
- udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)
- csomagolóanyagok: papírzsákok, csomagolópapí
- újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések
- magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések
- egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok
- sima csomagolókartonok: téstás- és tojásosdobozok, joghurtos-kartonok
- hullámos csomagolókartonok
- egyéb kartonok
- csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.
- egyéb kompozitok
- csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)
- egyéb textiliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagúak (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)
- csomagolóanyagok
- egyéb higiéniai textiliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírsebkendők, háztartási papír
- poliolefinfilmek (PE & PP): szupermarketes zsákok, szemeteszákok
- átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószerek stb.
- átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.
- poliolefinpalackok: tej, mosószerek, palackkupakok
- átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek
- átlátszatlan PET-palackok
- polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásosdobozok, tálcák, készülékek csomagolása
- egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.
- egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.
- csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák
- egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont
- zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok
- átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok
- barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok
- más színű üveg csomagolóanyagok
- egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték
- vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok
- egyéb vasfém hulladékok
- alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)
- egyéb alumínium hulladék
- egyéb fém csomagolóanyagok
- egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)
- osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok
- egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mért anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)
- lúgos elemek
- elektrolitelemek
- újratölthető elemek
- gombaelemek
- aeroszol palackok
- növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok
- festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok
- gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)
- motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)
- egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok
- egyéb speciális hulladék
- egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fúrószacskók)
- kis szemcseméretű

Az ANALAB Analitikai Laboratórium Kft. a NAH-1-1468/2019 számon akkreditált vizsgáló laboratórium.

MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

TELEPÜLÉSI SZILÁRD HULLADÉK

Megrendelő: Regionális Hulladékkezelő Kft. 5500 Gyomaendrőd Tanya külterület 104.	Jegyzőkönyv száma:824/2023
Mintavétel helye: Gyomaendrődi Regionális Hulladéklerakó	
Mintavétel dátuma: 2023.09.14	Időpontja:
Gyűjtőjármű rendszáma, kapacitása:NPT511	Nyersminta tömege: 1480 kg
Átlagminta tömege: 494 kg	

Az elsődleges kategorizálás eredményei:

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta jele				
		824/1				
1. BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HULLADÉK	ételhulladék (a csontok kivételével)	2				
	udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)	1				
2. PAPÍROK	csomagolóanyagok: papírszakok, csomagolópapír	3				
	újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések	7				
	magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések	3				
	egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok	15				
3. KARTONOK	sima csomagolókartonok: téstész- és tojásdobozok, joghurtos-kartonok	16				
	hullámos csomagolókartonok	3				
	egyéb kartonok	20				
4. KOMPOZITOK	csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.	19				
	egyéb kompozitok	8				
5. TEXTÍLIÁK	csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)	15				
	egyéb textíliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagúak (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)	29				
6. HIGIÉNIAI HULLADÉKOK	csomagolóanyagok	4				
	egyéb higiéniai textíliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírzsebkendők, háztartási papír	15				
7. MŰANYAGOK	poliolefinfilmek (PE 8 PP): szupermarketes zsákok, szemetszákak	20				
	átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószeres stb.	12				
	átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.	19				
	poliolefinpalackok: tej, mosószerek, palackkupakok	18				
	átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek	1				
	átlátszatlan PET-palackok	2				
	polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásdobozok, tálcák, készülékek csomagolása	1				
	egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.	2				
	egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.	8				
8. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETŐ HULLADÉK	csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák	10				
	egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont	15				
9. ÜVEGEK	zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok	0				

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta jele				
		824/1				
	átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	5				
	barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	2				
	más színű üveg csomagolóanyagok	3				
	egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték	5				
10. FÉMEK	vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok	3				
	egyéb vasfém hulladékok	2				
	alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)	9				
	egyéb alumínium hulladék	0				
	egyéb fém csomagolóanyagok	0				
	egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)	8				
11. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETETLEN HULLADÉKOK	osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok	1				
	egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mert anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)	0				
12. VESZÉLYES HULLADÉKOK	lúgos elemek	0				
	elektrolitelemek	0				
	újratölthető elemek	0				
	gombelemek	0				
	aeroszol palackok	0				
	növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0				
	festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok	1				
	gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)	0				
	motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)	0				
	egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok	0				
	egyéb speciális hulladék	0				
	egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fúziós zacskók)	0				

A közepes szemcseméretű frakció mennyisége a mennyiségscsökkentés előtt és után:

	Átlagminta jele				
	824/1				
Közepes szemcseméretű frakció mennyisége a mennyiségscsökkentés előtt (kg)	166				
Közepes szemcseméretű frakció mennyisége a mennyiségscsökkentés után (kg)	21				

A másodlagos kategorizálás eredményei:

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta jele				
		824/1				
1. BIOLÓGIAILAG LEBOMLÓ HULLADÉK	ételhulladék (a csontok kivételével)	0				
	udvari és kerti hulladék (virágok, falevelek, sövénynyesedék stb.)	1				
2. PAPIROK	csomagolóanyagok: papírszákok, csomagolópapír	2				
	újságok-brosúrák: újságok, papírra nyomott hirdetések	1				
	magazinok és fényes papírra nyomott hirdetések	0				
	egyéb papírfélék: borítékok, cégjelzések, számítógépes nyomtatványok	4				
3. KARTONOK	sima csomagolókartonok: tésztás- és tojásosdobozok, joghurtos-kartonok	6				
	hullámos csomagolókartonok	0				
	egyéb kartonok	2				
4. KOMPOZITOK	csomagolóanyagok: különféle anyagok (papír, műanyag, alumínium) kompozitjai, tetrabrik (tej, gyümölcslevek), teászacskók stb.	0				
	egyéb kompozitok	0				
5. TEXTÍLIÁK	csomagolóanyagok: hálók gyümölcsök és zöldségek számára (hagyma, burgonya stb.)	4				
	egyéb textíliák: ruhák és rongyok — természetes szálanyagúak (gyapjú, pamut, vászon stb.) és műszálak (harisnyák, utazó- és sporttáskák stb.)	0				
6. HIGIÉNIAI HULLADÉKOK	csomagolóanyagok	1				
	egyéb higiéniai textíliák: pelenkák, havikötők, pamuttamponok, papírzsebkendők, háztartási papír	5				
7. MŰANYAGOK	poliolefinfilmek (PE 8 PP): szupermarketes zsákok, szemeteszsákok	2				
	átlátszó PVC-palackok: sima vagy szénsavas ásványvíz, növényi olaj, ecet, tisztítószeres stb.	3				
	átlátszó PET-palackok: szénsavas ásványvíz, üdítőitalok stb.	0				
	poliolefinpalackok: tej, mosószeres, palackkupakok	4				
	átlátszatlan PVC-palackok: növényi olaj, háztartási termékek	1				
	átlátszatlan PET-palackok	0				
	polisztirolhab csomagolóanyagok (PS): tojásosdobozok, tálcák, készülékek csomagolása	2				
	egyéb műanyag csomagolóanyagok: foglalatok, tokok, tejtermékek dobozai stb.	0				
	egyéb műanyag hulladék: kerti öntözőcsövek, telefonkártyák, játékok stb.	1				
8. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETŐ HULLADÉK	csomagolóanyagok: rekeszek, kartonok, sajtosdobozok, gyümölcsöstálcák	1				
	egyéb osztályozatlan éghető hulladék: fa (deszkák stb.), bőr (cipők, pénztárcák), gumi, csont	0				
9. ÜVEGEK	zöld üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények, palackok	0				

Főkategóriák	Alkategóriák	Átlagminta jele				
		824/1				
	átlátszó üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	1				
	barna üveg csomagolóanyagok: üvegek, üvegedények (befőttek, lekvárok), palackok	0				
	más színű üveg csomagolóanyagok	0				
	egyéb üveg hulladék: sima üveg, villanykörték	0				
10. FÉMEK	vasfém csomagolóanyagok: bádogdobozok, burkolatok, üdítőitalok	0				
	egyéb vasfém hulladékok	0				
	alumínium csomagolóanyagok: italkonzervek, háztartási alumínium (fólia, joghurt sapkák, tálcák)	0				
	egyéb alumínium hulladék	0				
	egyéb fém csomagolóanyagok	0				
	egyéb fém hulladékok: öntött tárgyak (csapok, lábasok, rézdrótok, stb.)	1				
11. NEM OSZTÁLYOZOTT ÉGHETETLEN HULLADÉKOK	osztályozatlan éghetetlen csomagolóanyagok	0				
	egyéb osztályozatlan éghetetlen hulladék: más kategóriába nem sorolt mert anyagok (törmelék, kő, kerámia stb.)	0				
12. VESZÉLYES HULLADÉKOK	lúgos elemek	0				
	elektrolitelemek	0				
	újratölthető elemek	0				
	gombelemek	0				
	aeroszol palackok	0				
	növényvédő szerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0				
	festékekkel, lakkokkal vagy oldószerekkel szennyezett csomagolóanyagok	0				
	gyógyszeripari csomagolás (gyógyszermaradékkal vagy anélkül)	0				
	motorolajjal szennyezett csomagolóanyagok (kannák, szűrők)	0				
	egyéb speciális hulladékkal szennyezett csomagolóanyagok	0				
	egyéb speciális hulladék	0				
	egészségügyi tevékenységből származó speciális hulladék (fecskendők, fúziós zacskók)	0				

Kioldási vizsgálat a kis szemcseméretű frakcióból: szükséges x nem szükséges Vizsgálandó komponensek:	Mintavételi edényzet: <input type="checkbox"/> 0,5 kg dupla falú műanyag tasak <input type="checkbox"/> Egyéb:
Mintavételi eszközök: Rostáló szita Mintavételi lapát Mérleg	Osztott minta átadva: <input type="checkbox"/> igen <input type="checkbox"/> nem, szervezet megnevezése:
Mintavevő: Szabó Mihály	Mintavétel igazolása:

A jegyzőkönyv 2 oldalból áll.

Vizsgálandó komponensek a „Vizsgálandó fizikai és kémiai paraméterek” adatlapon választhatóak.

A jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében, a Mintavételi csoportvezető írásbeli engedélyével másolható.

Dátum: 2023.09.14.

.....
mintavevő

ANALAB Kft.
4025 Debrecen,
Bajcsy-Zsilinszky u. 61.
Adószám: 13343976-2-09

.....
Kozák János ügyvezető

ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK:

MINTAVÉTELI-, MINTA ELŐKÉSZÍTÉSI ELJÁRÁSOKNÁL ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK	HELYSZÍNI VIZSGÁLATOKNÁL ALKALMAZOTT SZABVÁNYOK
MSZ 21420-28:2005 (MINTAVÉTEL)	MSZ 21420-29:2005 (HELYSZÍNI VIZSGÁLAT)

TELJESÍTÉSI DOKUMENTÁCIÓ

A 13 hulladékösszetételi kategória nedves tömegarányának meghatározásáról

Gyomaendrődi Regionális Hulladékkezelő Telephely



Vevő:

Regionális Hulladékkezelő Kft.

5500 Gyomaendrőd, Tanya külterület 104.

Készítette:

NNK Kft.

4025 Debrecen, Iskola u. 3.

2023. december

Tartalom

I.	Előzmények	3
II.	Az érintett terület bemutatása.....	3
III.	A vizsgálat menete	3
VI.	A hulladék kategorizálása	4
V.	Az eredmények értékelése.....	7

Mellékletek:

- 1. melléklet:** A nedves állapotra vonatkoztatott tömegarányok százalékos megoszlása
- 2. melléklet:** Mintavételi jegyzőkönyv

I. Előzmények

A gyomaendrődi Regionális Hulladékkezelő Kft. megbízta társaságunkat a gyomaendrődi Hulladékkezelő telepre (5500 Gyomaendrőd, Tanya 104.) Szarvasról beszállított hulladékból 1 db átlagminta képzésével, a minta elsődleges és másodlagos kategorizálása alapján a 20/2006 (IV.05.) KvVM rendeletnek megfelelően a települési hulladék összetételének jellemzésére használandó 13 frakció nedves tömegarányának meghatározásával.

A vizsgálat megszervezéséhez és a teljesítési dokumentáció összeállításához szükséges – a telepen rendelkezésre álló – adatokat összegyűjtöttük. Mintavételi tervet készítettünk, aminek alapján az átlagminta képzését, makroszkópikus összetételének kézi válogatással történő meghatározását és a szükséges mintavételeket elvégeztük.

II. Az érintett terület bemutatása

A felmérendő területen található települések a következők: Békésszentandrás, Szarvas, Kardos, Kondoros, Örménykút, Kétsoprony, Gyomaendrőd, Csárdaszállás, Csabacsúd, Dévaványa, Hunya, Békés.

A kommunális hulladék e településekről kerül beszállításra. A felmérendő területen a lakosság lélekszáma nem haladja meg a 200 000 főt (megközelítőleg 72 500 fő), ezek mellett a keletkező hulladék makroszkópikus összetétele a területen belül közel azonos, ezért a felmérendő terület egy gyűjtőkörzetnek tekinthető.

A hulladéklerakóba szelektíven gyűjtött hulladékok (papír, műanyag, építési-bontási hulladék) is beszállításra kerülnek, mely hulladékok nagy részét előkezelés után feldolgozókhoz juttatják el, ahol újrahasznosításra kerülnek. A hulladéklerakó telepre a hét 5 napján (hétfőtől péntekig), összesen 12 db hulladékgyűjtő jármű szállítja be a települési szilárd hulladékot. A járművek kapacitása 3,5-10 tonna közötti.

III. A vizsgálat menete

A minta képzéséhez a telepre **2023.12.20-án** beérkező RBY385 forgalmi rendszámú gyűjtőjármű került kiválasztásra. A telepre beérkező rakott, és a telepről távozó „üres” gyűjtőjármű tömegének mérlegelése során kapott adatok szerint a nyersminta tömege a következő volt: **280 kg**.

A gyűjtőjármű által beszállított nyersmintából történt meg az átlagminta képzése, a következő módon:

A hulladékgyűjtő járműből a nyersmintát a jármű lassú, folyamatos haladása közben hosszan elnyújtva, lapos alakzatban egy arra alkalmas, döngölt talajú sima felületre ürítették. A nyersmintát a hosszanti tengelyére merőlegesen 2 részre osztottuk, hogy az átlagminta

szükséges tömegét kapjuk. Az egyik rész véletlenszerű kiválasztásával történt az átlagminta kiválasztása. A nyersminta további részei a telepen lévő hulladékkezelési rendszerbe kerültek.

Az átlagminta képzése után a mintavétel helyszínén azonnal megkezdtük annak válogatását (osztályozását). Az osztályozás során az átlagmintát az MSZ 21420-29: 2005 Magyar Szabványban meghatározott 13 kategóriára válogattuk szét (elsődleges és másodlagos kategorizálás). Az átlagminta tömegét válogatás előtt, kis részletekben mértük. E részminták tömegének összege adja a válogatásra került átlagminta tömegét (1. táblázat).

Az átlagminta elsődleges és másodlagos kategorizálását követően az egyes kategóriák és a kis szemcseméretű frakció mérése, később a válogatás közben elveszett anyag tömegének számításával történő meghatározása került elvégzésre (2.-8. táblázat). Ezeknek az adatoknak az ismeretében kiszámítható a nedves anyagra vonatkoztatott tömegösszetétel.

VI. A hulladék kategorizálása

1. táblázat: A válogatásra került átlagminta összes tömege

Átlagminta sorszáma	113301/1
Átlagminta (kg)	280

Az elsődleges kategorizálás során a 100 mm-nél nagyobb szemcséket tartalmazó, durva szemcseméretű frakciót válogattuk szét anyagfajták szerint (2. táblázat). Másodlagos kategorizálás során a 20 mm-nél nagyobb, de 100 mm-nél kisebb szemcseméretű frakciót válogattuk anyagfajtákra (5. táblázat). Mindkét esetben 12 kategóriába soroltuk a hulladékokat. A 13. kategóriát mindkét válogatás során a visszamaradó 20 mm-nél kisebb szemcseméretű hulladékok alkotják.

2. táblázat: Az elsődleges kategorizálás eredményei

	Kategóriák	113301/1
1.	Biológiailag lebomló hulladék (kg)	20
2.	Papírok (kg)	42
3.	Kartonok (kg)	27
4.	Kompozitok (kg)	26
5.	Textíliák (kg)	33
6.	Higiéniai hulladékok (kg)	16
7.	Műanyagok (kg)	48
8.	Nem osztályozott éghető hulladékok (kg)	30
9.	Üvegek (kg)	20
10.	Fémek (kg)	0
11.	Nem osztályozott éghetetlen hulladékok (kg)	0
12.	Veszélyes hulladékok (kg)	0
	Összesen (kg)	262

Az elsődleges kategorizálás során elkülönített nem durva frakció a közepes szemcseméretű frakcióból (szemcseméret 20-100 mm) és az elsődleges kategorizálás finom (szemcseméret < 20 mm) frakciójából áll.

3. táblázat: Az elsődleges kategorizálás során visszamaradó hulladék mennyisége

	Átlagminta sorszáma	113301/1
1.	Szemcseméret 20-100 mm: közepes szemcseméretű frakció (kg)	15
2.	Szemcseméret < 20 mm: 13. kategória (kg)	3

A másodlagos kategorizálás során a közepes szemcseméretű frakció (20-100 mm) anyagfajták szerinti szétválogatására került sor. A frakció mennyiségét átlós negyedeléssel csökkenteni kell 40 kg körüli mennyiségre. Számítással meghatároztuk a mennyiségcsökkentés arányát, azaz a szétválogatandó közepes szemcseméretű frakciónak a teljes közepes szemcseméretű frakció tömegének hányadosát.

4. táblázat: A mennyiségcsökkentés arányának meghatározása

	Átlagminta sorszáma	113301/1
1.	Közepes szemcseméretű frakció mennyiségcsökkentés előtt (kg)	12
2.	Közepes szemcseméretű frakció mennyiségcsökkentés után (kg)	10
	A mennyiségcsökkentés aránya (r) (1./2.)	1,2

5. táblázat: A másodlagos kategorizálás eredményei

	Kategóriák	113301/1
1.	Biológiailag lebomló hulladék (kg)	1
2.	Papírok (kg)	1
3.	Kartonok (kg)	1
4.	Kompozitok (kg)	0
5.	Textíliák (kg)	1
6.	Higiéniai hulladékok (kg)	0
7.	Műanyagok (kg)	2
8.	Nem osztályozott éghető hulladékok (kg)	1
9.	Üvegek (kg)	1
10.	Fémek (kg)	0
11.	Nem osztályozott éghetetlen hulladékok (kg)	0
12.	Veszélyes hulladékok (kg)	0
	Összesen (kg)	8

A másodlagos kategorizálást a csökkentett mennyiségű hulladékból végeztük el.

6. táblázat: A másodlagos kategorizálás során elkülönített finom frakció mennyisége

Átlagminta sorszáma	113301/1
Kis szemcseméretű hulladék (kg)	1

Az első és másodlagos kategorizálás során elkülönített finom kategória (< 20 mm) összes mennyisége a 3. táblázat és 6. táblázat alapján határozható meg.

7. táblázat: A finom frakció összes mennyisége

Átlagminta sorszáma	113301/1
Elsődleges kategorizálás során elkülönített kis szemcseméretű hulladék (kg)	14
Másodlagos kategorizálás során elkülönített kis szemcseméretű hulladék (kg)	2
Összesen (kg)	17

A másodlagos kategorizálás után meghatároztuk a nagy és a közepes szemcseméretű alkotók szétválogatása közben elveszett anyag tömegét. Az elveszett anyag tömegének meghatározásakor nem vettük figyelembe a mennyiségcsökkentés során elveszett tömeget.

8. táblázat: Az elveszett anyag tömege

Átlagminta sorszáma	113301/1
Elveszett anyag (kg)	1

V. Az eredmények értékelése

A hulladék kategorizálás eredményeinek értékelése

A kategorizálás eredményeinek (nedves tömegek) ismeretében kiszámítható a nedves anyagra vonatkoztatott tömegösszetétel.

A nedves állapotra vonatkoztatott tömegarányt az elsődleges válogatási nedves tömeg, a másodlagos válogatási nedves tömeg, a mennyiségcsökkentés aránya és az átlagminta teljes tömege ismeretében számítjuk, az alábbiak szerint:

$$W = \frac{m_1 + r \times m_2}{M_n}$$

ahol:

- W nedves állapotra vonatkoztatott tömegarány
- m₁ elsődleges válogatási nedvestömeg (2. táblázat)
- r mennyiségcsökkentés aránya (4. táblázat)
- m₂ másodlagos válogatási nedvestömeg (5. táblázat)
- M_n átlagminta teljes nedvestömege (1. táblázat)