

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**STATISTIČNA ANALIZA MEŠANIH KOMUNALNIH
ODPADKOV V SIMBIO, D. O. O.**

LARA GOLAVŠEK

VELENJE, 2025

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**STATISTIČNA ANALIZA MEŠANIH KOMUNALNIH
ODPADKOV V SIMBIO, D. O. O.**

LARA GOLAVŠEK

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: izr. prof. dr. Irena Petrinić

VELENJE, 2025

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Fakultete za varstvo okolja **Lara Golavšek** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Statistična analiza mešanih komunalnih odpadkov v Simbio, d. o. o.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Statistics of the analysis of mixed municipal waste in Simbio d.o.o.

Mentorica: **doc. dr. Irena Petrinič**

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom FVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat FVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Prof. dr. Boštjan Pokorný
dekan

Fakulteta za varstvo okolja
Trg mladosti 7 | 3320 Velenje
t: 03 898 64 10 | e: info@fvo.si
www.fvo.si



Izjava o avtorstvu

Podpisana Lara Golavšek, z vpisno številko 34190006, študentka dodiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Statistika analize mešanih komunalnih odpadkov in embalaže v Simbio, d. o. o., ki sem ga izdelala pod mentorstvom izr. prof. dr. Irene Petrinić.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili FVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili FVO;
- zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na FVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Jasmina Vajda Vrhunec, prof. slov.;
- dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani FVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: _____

Podpis avtorice: _____

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici izr. prof. dr. Ireni Petrinić za čas, odzivnost, razumevanje in skrbnost, ki mi jo je namenila med pisanjem tega diplomskega dela.

Največjo zahvalo namenjam svojim najbližjim, zlasti mami, ki me je spodbujala in mi vedno stala ob strani.

IZVLEČEK

Diplomsko delo obravnava problematiko pravilnega ločevanja mešanih komunalnih odpadkov na območju Savinjske doline v obdobju treh let. Namen raziskave je bil ugotoviti stopnjo ločevanja odpadkov ter prepoznati najpogostejše frakcije, ki se še vedno pojavljajo v mešanih komunalnih odpadkih. V sodelovanju s podjetjem Simbio d. o. o., ki na obravnavanem območju izvaja zbiranje in odvoz odpadkov, so bile analizirane letne sestave mešanih komunalnih odpadkov. Terensko delo je obsegalo ločevanje posameznih frakcij, ki so bile nato kvantitativno obdelane in statistično analizirane. Rezultati raziskave so pokazali, da se v mešanih komunalnih odpadkih (MKO) še vedno pojavljajo pomembni deleži bioloških odpadkov, plastike in papirja, ki bi sicer morali biti ločeni pri izvoru. Kljub opaženim izboljšavam v nekaterih letih rezultati kažejo, da je stopnja nepravilnega ločevanja še vedno visoka in predstavlja izziv za učinkovito ravnanje z odpadki.

Diplomsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in eksperimentalnega dela na terenu. V teoretičnem delu je predstavljeno podjetje Simbio, d. o. o., v katerem potekajo analize MKO, pojasnjeni so razlogi za njihovo izvajanje ter namen ločevanja posameznih vrst odpadkov. Predstavljen je tudi pregled vrst odpadkov, ki so bili predmet analiz v letu 2021. Eksperimentalni del temelji na dvotedenskem terenskem delu, v okviru katerega je bilo iz MKO ročno izločenih in stehtanih 23 frakcij. Poleg tega so bili analizirani še podatki podjetja za leta 2010, 2019 in 2020, na podlagi katerih je bila pripravljena primerjalna statistična analiza. Rezultati so omogočili vpogled v stopnjo seznanjenosti in ozaveščenosti prebivalcev celjske regije glede pravilnega ločevanja odpadkov ter nakazali potrebo po nadaljnjih ukrepih za izboljšanje ozaveščanja in učinkovitosti sistema ločenega zbiranja.

KLJUČNE BESEDE: mešani komunalni odpadki, statistika, ločevanje odpadkov, analize podatkov, ozaveščenost.

ABSTRACT

The thesis addresses the issue of proper separation of mixed municipal waste in the Savinja Valley over a three-year period. The aim of the research was to determine the level of waste separation and to identify the most common fractions that still appear in mixed municipal waste. In cooperation with the company Simbio d. o. o., which is responsible for waste collection and disposal in the area under study, annual compositions of mixed municipal waste were analyzed. The fieldwork included the separation of individual fractions, which were then quantitatively processed and statistically analyzed. The results showed that significant shares of biowaste, plastics, and paper, which should be separated at the source, are still found in mixed municipal waste. Despite certain improvements observed in some years, the findings indicate that the rate of improper separation remains high and poses a challenge for efficient waste management.

The thesis consists of a theoretical and an experimental part. The theoretical part presents the company Simbio d. o. o., the reasons for conducting mixed municipal waste analyses, and the purpose of separating individual waste types. An overview of the waste types analyzed in 2021 is also provided. The experimental part is based on two weeks of fieldwork, during which 23 fractions were manually separated from mixed municipal waste and weighed. Additionally, data from the company for the years 2010, 2019, and 2020 were analyzed, forming the basis for a comparative statistical analysis. The results offered insights into the level of awareness and knowledge of residents in the Celje region regarding proper waste separation and indicated the need for further measures to improve public awareness and the efficiency of separate waste collection systems.

Keywords: mixed municipal waste, statistics, waste separation, data analysis, awareness.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	NAMEN IN CILJI	1
1.2	HIPOTEZE	1
2	VRSTE ODPADKOV IN NJIHOV KLASIFIKACIJSKI SEZNAM	2
2.1	LOČEVANJE ODPADKOV V GOSPODINJSTVIH	3
3	PREDSTAVITEV družbe za ravnanje z odpadki SIMBIO, D. O. O.	4
3.1	ZGODOVINA	4
3.2	CILJI IZGRADNJE REGIONALNEGA CENTRA ZA RAVNANJE Z ODPADKI CELJE	5
3.3	POTEK GRADNJE REGIONALNEGA CENTRA ZA RAVNANJE Z ODPADKI CELJE	5
3.4	CELOVITO RAVNANJE Z ODPADKI V CELJSKI REGIJI	6
4	ZAKONODAJNI OKVIR ZA VARSTVO OKOLJA IN LOČEVANJE ODPADKOV	7
4.1	ZAKON O VARSTVU OKOLJA (ZVO-2)	7
4.2	UREDBA O ODPADKIH	8
4.3	UREDBA O EMBALAŽI IN ODPADNI EMBALAŽI	8
4.4	UREDBA O RAVNANJU Z BIOLOŠKO RAZGRADLJIVIMI KUHINJSKIMI ODPADKI IN ZELENIM VRTNIM ODPADOM	9
4.5	UREDBA O OBVEZNI OBČINSKI GOSPODARSKI JAVNI SLUŽBI ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV	9
5	METODE DELA	10
6	POTEK SORTIRNE ANALIZE MEŠANIH KOMUNALNIH ODPADKOV	10
6.1	ODVZEM IN PRIPRAVA NAKLJUČNO DOLOČENEGA ŠTEVILA VZORCEV	11
6.2	SORTIRANJE IN TEHTANJE FRAKCIJ IZ VZORCEV	11
7	REZULTATI SORTIRNIH ANALIZ	14
7.1	LOČENO ZBRANE FRAKCIJE MEŠANIH KOMUNALNIH ODPADKOV	14
7.2	REZULTATI SORTIRNIH ANALIZ (2019–2021)	23
7.2.1	Rezultati sortirnih analiz za februar 2019	23
7.2.2	Rezultati sortirnih analiz za september 2020 za navedene občine	29
7.2.3	Rezultati sortirnih analiz za oktober 2021	35
8	RAZPRAVA	41
9	POVZETEK	46
10	SUMMARY	47
11	LITERATURA IN VIRI	48

KAZALO SLIK

Slika 1: Zaboji za ločevanje odpadkov v vsakem gospodinjstvu [6].	3
Slika 2: Prikaz Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje in njegove infrastrukture [11]	6
Slika 3: Slikovni prikaz deljenja vzorca s četrtinjenjem [20].	12
Slika 4: Potek sortirne analize mešanih komunalnih odpadkov [20].	13
Slika 5: Sejanje prek mize z železnim sitom [21].	13
Slika 6: Tehtanje vzorcev na tehtnici (Vir: L. Golavšek, 2021).	14
Slika 7: Papir, karton in lepenka (Vir: L. Golavšek, 2021).	15
Slika 8: Zelena biomasa in naravni les (odpadki z vrtov in iz parkov). (Vir: L. Golavšek, 2021)	15
Slika 9: Biorazgradljivi kuhinjski odpadki in odpadki iz restavracij (Vir: L. Golavšek, 2021) ..	16
Slika 10: Plastika (Vir: L. Golavšek, 2021)	16
Slika 11: Odpadno steklo (Vir: L. Golavšek, 2021)	17
Slika 12: Odpadne pločevinke in kovinski deli (Vir: L. Golavšek, 2021)	17
Slika 13: Odpadki iz lesa [22]	18
Slika 14: Olačila in tekstil (Vir: L. Golavšek, 2021)	18
Slika 15: Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji [23]	19
Slika 16: Drugi odpadki (Vir: L. Golavšek, 2021)	19
Slika 17: Ostanek po prebiranju [24]	20
Slika 18: Primer sortirnih analiz za januar 2010 [25]	22
Slika 19: Rezultati sortirnih analiz za leto 2010	41
Slika 20: Primerjava rezultatov sortirnih analiz za vsa leta (2019, 2020 in 2021).	42

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Klasifikacijske skupine odpadkov [5].	2
Preglednica 2: Število prebivalcev občin v regijah, ki so prispevale za izgradnjo Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje [12].	6
Preglednica 3: Skupni rezultati sortirnih analiz za leto 2010.	22
Preglednica 4: Rezultati sortirnih analiz – Braslovče .	23
Preglednica 5: Rezultati sortirnih analiz – Celje .	23
Preglednica 6: Rezultati sortirnih analiz – Dobje .	24
Preglednica 7: Rezultati sortirnih analiz – Dobrna .	24
Preglednica 8: Rezultati sortirnih analiz – Polzela .	25
Preglednica 9: Rezultati sortirnih analiz – Prebold .	25
Preglednica 10: Rezultati sortirnih analiz – Šentjur .	26
Preglednica 11: Rezultati sortirnih analiz – Štore .	26
Preglednica 12: Rezultati sortirnih analiz – Tabor .	27
Preglednica 13: Rezultati sortirnih analiz – Vojnik .	27
Preglednica 14: Rezultati sortirnih analiz – Vransko .	28
Preglednica 15: Rezultati sortirnih analiz – Žalec .	28
Preglednica 16: Rezultati sortirnih analiz – Braslovče .	29
Preglednica 17: Rezultati sortirnih analiz – Celje .	29
Preglednica 18: Rezultati sortirnih analiz – Dobje .	30
Preglednica 19: Rezultati sortirnih analiz – Dobrna .	30

Preglednica 20: Rezultati sortirnih analiz – Polzela	31
Preglednica 21: Rezultati sortirnih analiz – Prebold	31
Preglednica 22: Rezultati sortirnih analiz – Šentjur	32
Preglednica 23: Rezultati sortirnih analiz – Štore	32
Preglednica 24: Rezultati sortirnih analiz – Tabor	33
Preglednica 25: Rezultati sortirnih analiz – Vojnik	33
Preglednica 26: Rezultati sortirnih analiz – Vransko	34
Preglednica 27: Rezultati sortirnih analiz – Žalec	34
Preglednica 28: Rezultati sortirnih analiz – Braslovče	35
Preglednica 29: Rezultati sortirnih analiz – Celje	35
Preglednica 30: Rezultati sortirnih analiz – Dobje	36
Preglednica 31: Rezultati sortirnih analiz – Dobrna	36
Preglednica 32: Rezultati sortirnih analiz – Polzela	37
Preglednica 33: Rezultati sortirnih analiz – Šentjur	37
Preglednica 34: Rezultati sortirnih analiz – Štore	38
Preglednica 35: Rezultati sortirnih analiz – Tabor	38
Preglednica 36: Rezultati sortirnih analiz – Vojnik	39
Preglednica 37: Rezultati sortirnih analiz – Vransko	39
Preglednica 38: Rezultati sortirnih analiz – Žalec	40

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: Opis frakcij reprezentativnega vzorca MKO (Vir: obrazec Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) za ločene frakcije iz sejalne analize)	50
--	----

1 UVOD

Odpadki postajajo vedno večji okoljski problem, zato je pomembno, da se osredotočimo na omejevanje škodljivih vplivov na zdravje ljudi, živali in okolja pri nastajanju odpadkov ter tudi na omejevanje uporabe virov in ustrezno ravnanje z odpadki v praksi. Po vsem svetu količina odpadkov narašča in tako je tudi pri nas.

Po statističnih podatkih Eurostata iz leta 2023, v povprečju smo v Sloveniji ustvarili nekaj več kot 8 milijonov ton odpadkov na leto, od tega mešani komunalni odpadki (MKO) predstavljajo okoli milijon ton, kar pomeni, da jih povprečni prebivalec na leto ustvari 495 kilogramov [1].

Večina komunalnih odpadkov je v preteklosti končala na odlagališčih. S spremembo zakonodaje in izgradnjo centrov za ravnanje s komunalnimi odpadki se je to bistveno zmanjšalo, saj sta delež ločeno zbranih odpadkov in stopnja recikliranja začela naraščati. Na odlagališča naj bi se odlagali le še tisti odpadki, ki jih ni mogoče bolj ustrezno uporabiti [2].

1.1 NAMEN IN CILJI

Namen diplomske naloge je analizirati sestavo mešanih komunalnih odpadkov v Savinjski regiji na podlagi podatkov podjetja Simbio d. o. o. in ugotoviti, kolikšen delež odpadkov je v zabojnikih za mešane komunalne odpadke pravilno odložen ter kateri nepravilni odpadki se v njih pojavljajo najpogosteje. Namen dela je tudi opozoriti na ključne pomanjkljivosti pri ločevanju odpadkov, predstaviti vpliv nepravilnega odlaganja na učinkovitost ravnanja z odpadki in na okolje ter izpostaviti pomen odgovornega ravnanja posameznikov. Rezultati analize lahko služijo kot podlaga za nadaljnje ozaveščanje prebivalcev, spodbujanje pravilnega ločevanja in oblikovanje ukrepov, ki bi prispevali k zmanjšanju količine odpadkov, ki po nepotrebnem pristanejo v zabojnikih za mešane komunalne odpadke. S pridobljenimi rezultati analiz, bom poskusila predstaviti možne rešitve za izboljšanje ločevanja odpadkov v gospodinjstvih. Poskusila bom ugotoviti, na kakšne načine še lahko motiviramo prebivalce, da se bodo začeli bolje zavedati pomembnosti recikliranja, in kakšne izgube oziroma posledice so pri nepravilnem ločevanju.

Cilji diplomskega dela so:

- ugotoviti obsežnost nepravilnosti pri ločevanju odpadkov;
- predstaviti podjetje Simbio, d. o. o.;
- prikazati potek sortirne analize MKO in
- poiskati rešitve za boljšo ozaveščenost prebivalcev o pomembnosti pravilnega ločevanja odpadkov.

1.2 HIPOTEZE

Postavljeni hipotezi sta:

H1: V MKO bo napačno ločene največ plastične embalaže.

H2: V obravnavanih letih ne bo večje spremembe pri količini pravilno ločenih MKO.

2 VRSTE ODPADKOV IN NJIHOV KLASIFIKACIJSKI SEZNAM

Odpadek je opredeljen kot snov ali predmet, ki je razvrščen v eno od skupin odpadkov, ki ga imetnik zavrže, namerava ali mora zavreči ter da se ga da uvrstiti v klasifikacijski seznam odpadkov [3].

Posamezne vrste odpadkov so opredeljene s šestmestno klasifikacijsko številko v klasifikacijskem seznamu, ki je določen v prilogi št. 7 Uredbe o ravnanju z odpadki [3]. Nevarni odpadki, ki so v seznamu označeni z zvezdico ob klasifikacijski številki, imajo eno ali več nevarnih lastnosti, kot jih določa krovna zakonodaja o ravnanju z odpadki. Nenevarni odpadki so tisti, ki niso uvrščeni med nevarne, medtem ko so inertni odpadki – skladno s predpisi o odlaganju – odpadki, ki se fizikalno, kemično ali biološko ne spreminjajo, niso gorljivi, niso biorazgradljivi in ne reagirajo s kemičnimi ali fizikalnimi procesi na način, ki bi lahko povzročil povečano obremenitev okolja ali negativne vplive na zdravje ljudi [3].

Odlaganje odpadkov je postopek njihove končne oskrbe in se uporablja le za tiste odpadke, ki jih ni mogoče predelati ali kako drugače koristno uporabiti. V skladu s Predpisi o odlaganju odpadkov se odlagališča delijo na tri vrste: odlagališča za nevarne odpadke, odlagališča za nenevarne odpadke in odlagališča za inertne odpadke [3].

Odpadke razvrščamo:

1. glede na vir nastanka: zaradi opravljanja različnih človekovih dejavnosti je množica odpadkov v klasifikacijskem seznamu dejavnosti razvrščena v 20 skupin in 111 podskupin;
2. z vidika nevarnostnega potenciala jih isti seznam deli v nevarne in nenevarne odpadke [4].

Preglednica 1 prikazuje razvrstitev odpadkov po klasifikacijskih skupinah.

Preglednica 1: Klasifikacijske skupine odpadkov [5].

ZAPOREDNA ŠTEVILKA SKUPINE	KLASIFIKACIJSKA SKUPINA ODPADKOV
1	Opadki iz iskanja, rudarjenja, dejavnosti kamnolomov, fizikalne in kemične predelave mineralnih surovin
2	Opadki iz kmetijstva, vrtnarstva, ribogojstva, gozdarstva, lova in ribištva, priprave in predelave hrane
3	Opadki iz obdelave in predelave lesa in proizvodnje ivernih plošč in pohištva, vlaknin, papirja in kartona
4	Opadki iz industrije usnja, krzna in tekstilij
5	Opadki iz rafinerij nafte, čiščenja zemeljskega plina in pirolize premoga
6	Opadki iz anorganskih kemijskih procesov
7	Opadki iz organskih kemijskih procesov
8	Opadki iz proizvodnje, priprave, dobave in uporabe sredstev za površinsko zaščito (barve, laki in emajli), lepil, tesnilnih mas in tiskarskih barv
9	Opadki iz fotografske industrije
10	Opadki iz termičnih procesov
11	Opadki iz kemične obdelave in površinske zaščite kovin in drugih materialov; hidrometalurgija barvnih kovin

12	Odpadki iz postopkov oblikovanja ter fizikalne in mehanske površinske obdelave kovin in plastike
13	Oljni odpadki in odpadki tekočih goriv (razen jedilnih olj iz točk 05 in 12)
14	Odpadna organska topila, hladilna sredstva in potisni plini (razen 07 in 08)
15	Odpadna embalaža; absorbenti, čistilne krpe, filtrirna sredstva in zaščitna oblačila, ki niso navedeni drugje
16	Odpadki, ki niso navedeni drugje v klasifikacijskem seznamu
17	Gradbeni odpadki in odpadki iz rušenja objektov (vključno z zemeljskimi izkopi z onesnaženih območij)
18	Odpadki iz zdravstva ali veterinarstva in/ali z njima povezanih raziskav (razen odpadkov iz kuhinj in restavracij, ki ne izhajajo neposredno iz zdravstva ali veterinarstva)
19	Odpadki iz naprav za ravnanje z odpadki, čistilnih naprav ter priprave pitne vode in vode za industrijsko rabo
20	Komunalni odpadki (gospodinjski in njim podobni odpadki iz trgovine, industrije in javnega sektorja), vključno z ločeno zbranimi frakcijami

2.1 LOČEVANJE ODPADKOV V GOSPODINJSTVIH

Posameznik doma ne more ločiti odpadkov v 20 skupin, kot jih prikazuje klasifikacijski seznam v preglednici 1. Vseeno pa je pomembno, da so odpadki pravilno ločeni že na izvoru, torej v vsakem gospodinjstvu. To je tudi pogoj, da se lahko predelajo. Poti posameznih vrst odpadkov so tako različne. Vsi imamo obveznost, da doma ločujemo odpadke med MKO, embalažo in organske odpadke (slika 1). Tisti, ki pa imamo nekaj več prostora doma, lahko nekatere vrste odpadkov začasno ločeno zbirajo, na primer časopisni papir, steklo itd., in jih odvažamo na bližnji ekološki otok (zbiralnico ločenih frakcij) v naselju. Prav tako lahko najdemo po mestih, trgovinah in farmacijah prostor za tiste odpadke, ki jih v nobenem primeru ne smemo oddajati v zabojnike doma. Nevarni odpadki (kot so odvečna zdravila, škropiva, odpadna olja iz gospodinjstva, ostanki barv in lakov, mineralnih olj in drugih kemičnih substanc, baterije, akumulatorji itd.), zavržene elektronske naprave, gospodinjski aparati itd. ne spadajo v zabojnike za suho in mokro frakcijo ter ne v zabojnik za biološke odpadke.



Slika 1: Zaboji za ločevanje odpadkov v vsakem gospodinjstvu [6].

3 PREDSTAVITEV DRUŽBE ZA RAVNANJE Z ODPADKI SIMBIO, D. O. O.

Simbio, d. o. o., je vodilno slovensko podjetje na področju ravnanja z odpadki, ki s sodobnimi rešitvami prispeva k čistejšemu okolju in trajnostnemu razvoju.

Javno podjetje Simbio, d. o. o., zagotavlja celovito ravnanje z odpadki, in sicer:

- javno službo zbiranja in odvoza odpadkov v 12 občinah širše celjske regije in
- predelavo in obdelavo odpadkov v Regijskem centru za ravnanje z odpadki Celje za 32 občin.

V Mestni občini Celje skrbi tudi za čiščenje javnih površin in odvoz fekalij.

Družba za ravnanje z odpadki Simbio, d. o. o., je bila ustanovljena 1. maja 1996 (takrat pod imenom Javne naprave) za opravljanje gospodarske javne službe ravnanja z odpadki. To dejavnost opravlja družba oziroma javno podjetje v 12 občinah: Celje, Vojnik, Dobrna, Štore, Šentjur, Žalec, Braslovče, Prebold, Polzela, Vransko, Tabor in Dobje. V organiziran odvoz odpadkov je tako vključenih 127.000 prebivalcev s Celjskega, pri katerih se letno zbere 50.000 ton komunalnih odpadkov, ki se jih vozi v Regionalni center za ravnanje z odpadki Celje [7].

3.1 ZGODOVINA

Komunalna dejavnost je bila v Celju do leta 1996 organizirana v enotno Komunalno podjetje s poslovnimi enotami: Vodovod, Ceste – kanalizacije, Toplotna oskrba, Javne naprave, Plinarna, Pokopališka služba in Skupne službe. Po reorganizaciji leta 1996 so nastala tri javna komunalna podjetja v lasti Občine Celje: Vodovod – kanalizacija, Energetika in Javne naprave. Organizaciji Ceste – kanalizacije in Celjski plini sta postali tržni [8].

V nadaljevanju je zapisano časovno zaporedje pomembnih dogodkov oziroma sprememb, ki so manjše podjetje spremenile v sedanjo družbo za ravnanje z odpadki:

- 1948: Javni nasadi in javne naprave Celje – vrtnarska dela, delo peric in čiščenje klozetnih jam;
- 1952: Mestna gospodarska ustanova Snaga Celje – odvoz odpadkov iz središča mesta;
- 1953: Javne naprave Celje – čiščenje ulic, odvoz fekalij, odvoz smeti, urejanje smetišča, vzdrževanje čistoče v javnih straniščih in javnih prostorih, deratizacija, prodaja predmetov za čiščenje, uporaba v gospodarske namene toplovodnega kopališča Šlandrov trg 5, letno kopališče v mestnem parku, tržnica, shranjevalnica koles, javna tehcnica;
- 1960: nakup prvega specialnega vozila za izpraznjevanje pločevinastih posod za odpadke;
- 1966: podjetje upravlja parkirno mesto za čuvanje motornih vozil;
- 1970: v Celju je bil izdelan prvi kontejner;
- 1992: PE Javne naprave upravljanje parkirišč preda nazaj celjski občini;
- 1996: Javne naprave, javno podjetje, d. o. o.;

- 1997: podjetje preda tržnico nazaj Vrtnarstvu Celje in
- 2008: Simbio, d. o. o. Javno podjetje Javne naprave se preimenuje v družbo za ravnanje z odpadki Simbio, d. o. o. (ki ima še vedno status javnega podjetja) [8].

3.2 CILJI IZGRADNJE REGIONALNEGA CENTRA ZA RAVNANJE Z ODPADKI CELJE

Najpomembnejši cilji, h katerim je bila usmerjena izgradnja Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje, so:

3. ohranjati, varovati in izboljšati kakovost našega naravnega in družbenega okolja;
4. z ustreznim ravnanjem z odpadki zmanjšati negativne obremenitve okolja;
5. sodelovati v mednarodni mreži projektov, s katerimi se rešuje regionalne in globalne okoljske probleme;
6. skrbno gospodariti z naravnimi viri;
7. večati zavedanje o pomenu čistega okolja med prebivalci, ki vodi k bolj odgovornemu odnosu in obnašanju do okolja [9].

3.3 POTEK GRADNJE REGIONALNEGA CENTRA ZA RAVNANJE Z ODPADKI CELJE

Izgradnja Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje (slika 2) se je začela leta 2006, trajala pa je do konca leta 2008. Projekt izgradnje tega centra je bil razdeljen na dve fazi:

1. faza projekta je vključevala izgradnjo novih objektov in naprav na odlagališču odpadkov v Bukovžlaku, vključno z izgradnjo sortirnice, kompostarne in skladišča ločeno zbranih sekundarnih surovin, katerih zmogljivosti znašajo najmanj 5.000 ton na leto. V teh objektih poteka priprava sekundarnih surovin pred predajo v reciklažo. Temu sledita demontaža kosovnih odpadkov, katere letne zmogljivosti znašajo 5.000 ton, in kompostarna za kompostiranje bioloških odpadkov (zmogljivost 5.000 ton letno). V okviru izgradnje centra je bilo urejeno tudi odlagališče preostanka odpadkov, katerega prostornina znaša približno 1.900.000 m³, zgrajeno pa je skladno z najnovejšimi evropskimi standardi. Na koncu so bili urejeni še: pralnica vozil in opreme, upravna zgradba in spremljajoča infrastruktura. Za izgradnjo prve faze je Evropska unija (EU) iz kohezijskega sklada namenila nekaj manj kot 9 milijonov evrov;

2. faza projekta (ki je potekala istočasno s prvo fazo) zajema vzpostavitev sistema za mehansko biološko obdelavo komunalnih odpadkov na odlagališču v Bukovžlaku in vzpostavitev sistema za termično obdelavo komunalnih odpadkov oziroma Toplarne Celje – vzhod. V sistem je vključena vsa potrebna infrastruktura za sprejem in termično obdelavo odpadkov ter čiščenje dimnih plinov, hkrati pa je sproščeno toploto mogoče izkoristiti za proizvodnjo toplotne in električne energije. Za izgradnjo druge faze so iz sredstev kohezijskega sklada prejeli 20 milijonov evrov [10].

Kasneje sta bili postavljeni še zgradba za demontažo in hala za biostabilizacijo.



Slika 2: Prikaz Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje in njegove infrastrukture [11].

3.4 CELOVITO RAVNANJE Z ODPADKI V CELJSKI REGIJI

Projekt Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje obsega območje 23 občin celjske regije, na katerem živi približno 226.000 prebivalcev. Te občine so navedene v preglednici 2.

Preglednica 2: Število prebivalcev občin v regijah, ki so prispevale za izgradnjo Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje [12].

Sodelujoče občine	Število prebivalcev
Celje	49.104
Velenje	33.675
Žalec	21.710
Šentjur	19.523
Laško	13.040
Rogaška Slatina	11.658
Šmarje pri Jelšah	10.380
Vojnik	9.165
Šoštanj	9.126
Polzela	6.441
Braslovče	5.768
Prebold	5.365
Mozirje	4.553
Štore	4.445

Podčetrtek	3.597
Šmartno ob Paki	3.389
Rogatec	3.028
Kozje	2.998
Vransko	2.709
Dobrna	2.325
Tabor	1.746
Bistrica ob Sotli	1.346
Dobje	973

Mestna občina Celje je julija 2003 s podpisom pogodbe o sofinanciranju Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje pristopila k skupnemu projektu za ravnanje z odpadki v celjski regiji, katerega namen je bila izgradnja Regionalnega centra za ravnanje z odpadki Celje. Z izgradnjo centra se je na okoljsko sprejemljiv in učinkovit način rešila problematika odpadkov za naslednjih 30 - 50 let [13].

4 ZAKONODAJNI OKVIR ZA VARSTVO OKOLJA IN LOČEVANJE ODPADKOV

Varstvo okolja in učinkovito ravnanje z odpadki sta ključna vidika trajnostnega razvoja, ki ju ureja širok pravni okvir na nacionalni in evropski ravni. Cilji zakonodaje na tem področju so zmanjšanje škodljivih vplivov na okolje, povečanje stopnje recikliranja ter spodbujanje krožnega gospodarstva in ponovne uporabe odpadkov. V zadnjih letih so bile uveljavljene pomembne zakonodajne spremembe, ki so vplivale na sistem ločevanja odpadkov v Sloveniji.

Najpomembnejši pravni akt je Zakon o varstvu okolja (ZVO-2), ki določa temeljna načela ravnanja z odpadki, razširjeno odgovornost proizvajalcev in sistemske ukrepe za zmanjšanje odlaganja odpadkov. Poleg tega so bile sprejete številne uredbe, ki urejajo specifične vidike ravnanja z odpadki, med njimi Uredba o odpadkih, Uredba o embalaži in odpadni embalaži, Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom ter Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov [14].

V tem poglavju bodo predstavljeni ključni zakonski in podzakonski akti, ki vplivajo na ravnanje s komunalnimi odpadki v Sloveniji, ter njihove najpomembnejše spremembe v zadnjih letih. Razumevanje teh pravnih okvirov je bistveno za analizo trendov ločevanja odpadkov in oceno njihovega vpliva na okolje.

4.1 ZAKON O VARSTVU OKOLJA (ZVO-2)

ZVO-2 (Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24) ureja varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja ter informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja ter druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

Ključni namen ZVO-2 je spodbujati k zmanjševanju proizvedenih količin odpadkov ter vzpostaviti učinkovit, pregleden in stroškovno optimalen sistem ravnanja z odpadki. Z ZVO-2 država prenaša več evropskih določil, med njimi načela krožnega gospodarstva – »onesnaževalec plača« in »proizvajalčeva razširjena odgovornost«. Z novim zakonom se rešuje problem kopičenja kupov odpadne embalaže na dvoriščih komunalnih podjetij [15].

Cilji varstva okolja so zlasti:

1. preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja;
2. ohranjanje in izboljševanje kakovosti okolja;
3. zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in prehod v podnebno nevtralnost;
4. zagotavljanje odpornosti proti podnebnim spremembam;
5. varovanje in trajnostna raba naravnih virov;
6. ohranjanje biotske raznovrstnosti, naravnega ravnovesja in naravnih vrednot, odpravljanje posledic obremenjevanja okolja, izboljšanje porušenega naravnega ravnovesja ter ponovno vzpostavljanje njegovih regeneracijskih sposobnosti.

4.2 UREDBA O ODPADKIH

Uredba o odpadkih z namenom varstva okolja in varovanja človekovega zdravja določa pravila ravnanja in druge pogoje za preprečevanje ali zmanjševanje škodljivih vplivov nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi ter zmanjševanje celotnega vpliva uporabe naravnih virov in izboljšanje učinkovitosti uporabe naravnih virov v skladu z Direktivo 2008/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. novembra 2008 o odpadkih in razveljavitvi nekaterih direktiv [16].

V Uredbi o odpadkih je zelo pomemben 12. člen, ki jasno nakazuje in določa pomembnost spodbujanja k pravilnemu ločevanju in pripravi odpadkov na ponovno uporabo.

4.3 UREDBA O EMBALAŽI IN ODPADNI EMBALAŽI

Cilj Uredbe o embalaži in odpadni embalaži je, da se v skladu z Direktivo Evropskega parlamenta in Sveta 94/62/ES z dne 20. decembra 1994 o embalaži in odpadni embalaži za zagotavljanje visoke ravni varstva okolja preprečujejo ali zmanjšujejo kakršni koli vplivi embalaže in odpadne embalaže na okolje ter da se zagotavlja delovanje notranjega trga in se preprečujejo trgovinske ovire ter izkrivljanje in omejevanje konkurence. Za doseg cilja iz prejšnjega odstavka ta uredba določa pravila in pogoje za proizvodnjo embalaže, njeno uporabo, dajanje na trg v Republiki Sloveniji in distribucijo ter pravila ravnanja z odpadno embalažo, katerih glavni cilj je preprečevati nastajanje odpadne embalaže. Ta uredba pa določa tudi pravila in pogoje za ponovno uporabo embalaže, zbiranje, recikliranje in druge postopke njene predelave, da se kar najbolj zmanjša obseg odstranjevanja te embalaže, s čimer se prispeva k prehodu na krožno gospodarstvo [17].

Ta uredba se uporablja za vso embalažo, in to ne glede na uporabljen embalažni material, ki se daje na trg v Republiki Sloveniji ter se uporablja v industriji, obrti, trgovini, storitvenih in drugih dejavnostih, gospodinjstvih ali drugod, razen če predpisi, ki urejajo kakovost embalaže, ne določajo drugačnih zahtev za posamezno vrsto embalaže, na primer glede varnosti, varovanja zdravja in higiene embaliranih izdelkov, ali če predpisi, ki urejajo prevoz blaga, ne določajo drugače [17].

4.4 UREDBA O RAVNANJU Z BIOLOŠKO RAZGRADLJIVIMI KUHINJSKIMI ODPADKI IN ZELENIH VRTNIM ODPADOM

Uredba o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom določa obvezna ravnanja z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki, ki nastajajo v kuhinjah in pri razdeljevanju hrane zaradi izvajanja živilske dejavnosti, kuhinjskimi odpadki, ki nastajajo v gospodinjstvu, in zelenim vrtnim odpadom. Ta uredba določa tudi vrste nalog, ki se izvajajo v okviru obvezne občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov na področju ravnanja s kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom [18].

4.5 UREDBA O OBVEZNI OBČINSKI GOSPODARSKI JAVNI SLUŽBI ZBIRANJA KOMUNALNIH ODPADKOV

Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov določa dejavnost in naloge obvezne občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov (v nadaljnjem besedilu: javna služba zbiranja), vrste komunalnih odpadkov, ki so predmet izvajanja javne službe zbiranja, ter najmanjši obseg oskrbovalnih standardov in tehničnih, vzdrževalnih, organizacijskih in drugih ukrepov ter normativov za opravljanje javne službe zbiranja [19].

Ta uredba določa tudi pogoje za neposredno oddajo komunalnih odpadkov zbiralcu odpadkov ali izvajalcu obdelave odpadkov v skladu s predpisom, ki ureja odpadke.

5 METODE DELA

Za lažje razumevanje in celovito obravnavo izbrane tematike sem v diplomskem delu uporabila več metod, ki so mi pomagale pri zbiranju, analizi in primerjavi podatkov ter pri razumevanju stanja na proučevanem področju.

Najprej sem uporabila deskriptivno metodo, s katero sem podrobneje opisala in predstavila podjetje, v katerem sem pridobila vse potrebne informacije in dokumentacijo. Analiza stanja temelji na zbranih podatkih in informacijah, pri čemer sem upoštevala določila Uredbe o odpadkih. Ta v 12. členu, na podlagi 28. člena Direktive 2008/98/ES določa, da mora program ravnanja z odpadki v ustanovah vsebovati podatke o vrsti, količini in izvoru odpadkov, ki nastajajo, ter o odpadkih, ki bodo verjetno poslani iz ali v Republiko Slovenijo, skupaj z oceno razvoja tokov odpadkov v prihodnosti [16].

Poleg tega sem uporabila sortirno analizo, s katero sem preverila pravilnost ločevanje MKO kot drugih vrst odpadkov. Za primerjavo rezultatov sem uporabila tudi statistično metodo, s pomočjo katere sem analizirala in primerjala podatke sortirnih analiz MKO iz preteklih let. Na ta način sem pridobila vpogled v trende in spremembe pri ravnanju z odpadki skozi čas.

6 POTEK SORTIRNE ANALIZE MEŠANIH KOMUNALNIH ODPADKOV

V praktičnem delu diplomskega dela sem se osredotočila na izvedbo sortirne analize MKO v izbranem podjetju. Namen analize je bil ugotoviti, v kolikšni meri so odpadki pravilno ločeni, kakšna je njihova sestava in kako učinkovito podjetje izvaja sistem ločenega zbiranja. Na podlagi rezultatov sem pripravila predloge za izboljšanje obstoječega sistema ravnanja z odpadki ter za spodbujanje trajnostnega in okolju prijaznega ravnanja z odpadki.

Sortirna analiza je postopek ročnega sortiranja odpadkov na frakcije, ki temelji na uveljavljenih standardih Evropske unije. Z analizo pridemo do podatkov in informacij, ki nam dajejo poglobljen vpogled na stanje odpadkov, kar pomeni, da je odličen kazalnik dejanske sestave odpadkov, saj dobimo točno določene količine posameznih frakcij, ki so v odpadkih.

Sortirne analize omogočajo spremljanje dejanskega obnašanja prebivalcev pri ločevanju odpadkov ter razkrivajo težave v sistemu zbiranja in obdelave odpadkov (npr. preveč bioloških odpadkov v MKO). Pomagajo tudi pri izpolnjevanju okoljskih ciljev in prilagajanju zakonodaje ter prispevajo k boljšemu načrtovanju infrastrukture za recikliranje in obdelavo odpadkov. Sortirne analize so tako ključne za trajnostno ravnanje z odpadki in razvoj učinkovitega krožnega gospodarstva [20].

6.1 ODVZEM IN PRIPRAVA NAKLJUČNO DOLOČENEGA ŠTEVILA VZORCEV

Območje vzorčenja

Območje vzorčenja je v posamezni občini geografsko zaokroženo območje, za katero izvajalec občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov zagotavlja zbiranje MKO. Posamezni vzorci morajo izvirati iz območja, kjer je naseljenih ne več kot 2.500 prebivalcev. Ti vzorci v posameznem koledarskem letu ne smejo izvirati iz istega geografsko zaokroženega območja.

Čas vzorčenja

Čas vzorčenja se izbere tako, da se v dveh zaporednih koledarskih letih izmenjuje odvzem v obdobjih:

- v prvem letu je treba vzorčiti v obdobju med 1. januarjem in 31. marcem oziroma med 1. oktobrom in 31. decembrom;
- v naslednjem letu med 1. aprilom in 30. septembrom.

Število vzorcev

Število vzorcev MKO, ki jih prebivalci zbirajo v zabojnikih s prostornino do največ 1.100 litrov, je odvisno od števila prebivalcev na tem območju:

- v občinah z manj kot 5.000 prebivalci je treba odvzeti en vzorec;
- v občinah, v katerih je število prebivalcev med 5.000 in 20.000, je treba odvzeti dva vzorca;
- v občinah z več kot 20.000 prebivalci je treba odvzeti vzorec na vsakih 10.000 prebivalcev.

Letno število vzorčenja pa ne glede na število prebivalcev v tistem območju vzorčenja ne sme presegati 12 vzorcev.

Količina mešanih komunalnih odpadkov v vzorcu

Pri vzorčenju MKO v reprezentativnem vzorcu ne sme biti njihova količina manjša od 300 kg.

6.2 SORTIRANJE IN TEHTANJE FRAKCIJ IZ VZORCEV

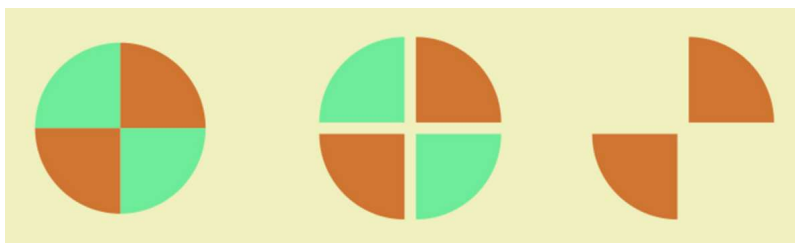
Tehtanje vzorca

Pred prihodom v zbirni center, kjer se izvajajo sortirne analize, je treba vozilo za prevzem MKO stehtati skupaj z vzorcem. Zbirni vzorec odpadka se nato odloži na utrjeno neprepustno (betonsko, asfaltno ali podobno utrjeno) površino. Po izpraznitvi se vozilo ponovno stehta. Masa zbirnega vzorca je enaka razliki mase z vzorcem naloženega vozila in mase vozila. Točnost tehtanja mora biti najmanj ± 50 kg. Če je vozilo opremljeno s sodobnim sistemom mobilnega tehtanja nadgradenj, se dokumentirani podatki o količini odpadkov avtomatsko prenesejo iz sistema, pri čemer masa vozila in voznika ne ovira pri natančnosti mase odpadkov.

Odvzem reprezentativnega vzorca

Pripeljani vzorec po navadi vsebuje vrečke, kamor prebivalci shranjujejo odpadke za enostavnejše rokovanje z njimi. Te vrečke z odpadki je treba pred vzorčenjem odpreti in vsebino stresti na površino za sortiranje. Postopek se lahko opravi ročno ali s trgalcem vrečk. V našem primeru je to potekalo ročno. Nato se s postopkom deljenja vzorec na čedalje manjše dele zmanjšuje tako dolgo, dokler se ne pridobi reprezentativni vzorec. To se naredi s tako imenovano metodo deljenja in mešanja vzorca s četrtinjenjem, kot prikazuje slika 3. Po sredini se razdeli na štiri približno enake dele.

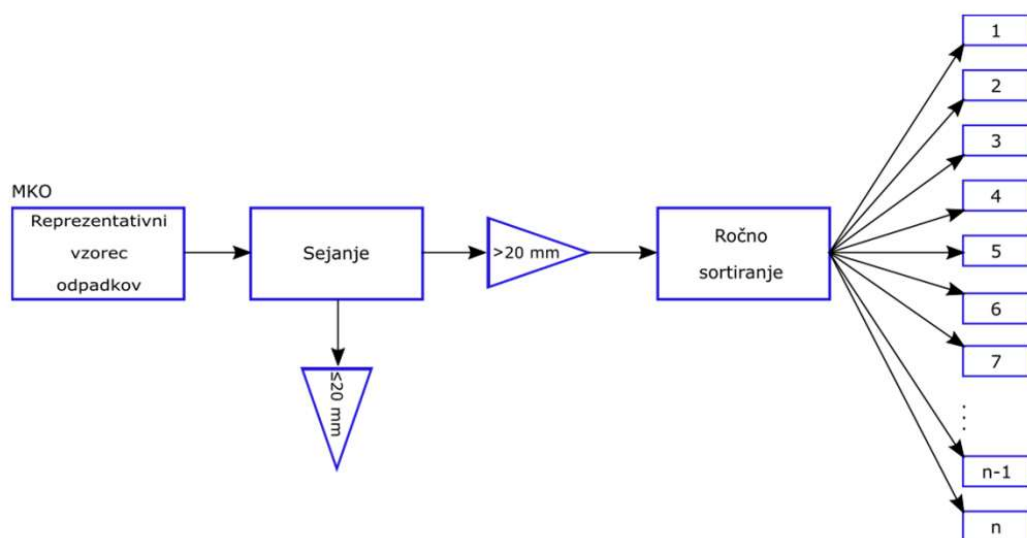
Dve nasprotni četrtini se odstranita, preostali dve pa se združita in zmešata. Znova se naredi kup. Postopek se ponavlja tako dolgo, dokler preostali četrtini ne ustrezata količini MKO v reprezentativnem vzorcu.



Slika 3: Slikovni prikaz deljenja vzorca s četrtinjenjem [20].

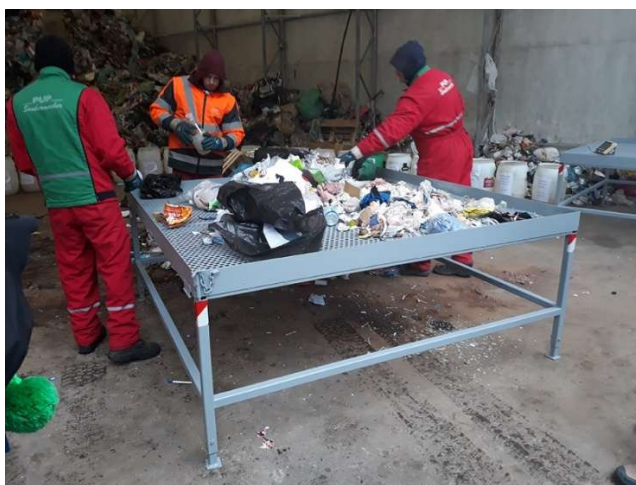
Izvedba sortirne analize

S perforiranim sitom z okroglimi odprtinami premera 20 mm se odpadki presejejo v dva velikostna razreda: delci s premerom > 20 mm in presevek skozi sito (ostanek; delci s premerom ≤ 20 mm). Če izvajalec sortirne analize nima perforiranega sita, je možna tudi uporaba sita iz pletene žične mreže na mizi. Takšna se je uporabila pri naših analizah. MKO, omejena s spodnjo nazivno velikostjo, se razgrne v debelino plasti, ki omogoča nadaljnje ročno sortiranje. Iz vzorca odpadkov se nato z ročnim sortiranjem izločijo posamezne glavne frakcije in podfrakcije MKO. Slika 4 prikazuje celotni potek analiz MKO.



Slika 4: Potek sortirne analize mešanih komunalnih odpadkov [20].

Zadnji postopek pri sortirni analizi je sejanje prek mize, kjer se izloči delce, manjše od 20 mm, kot je razvidno iz slike 5.



Slika 5: Sejanje prek mize z železnim sitom [21].

7 REZULTATI SORTIRNIH ANALIZ

Za vsako od 23 frakcij odpadkov, ki se izloči iz vzorca MKO, se pripravi ustrezna posoda ali vreča, ki se ju predhodno stehta in opremi z napisi, iz katerih je razvidno, kateri frakciji sta namenjeni. Točnost pri tehtanju mora biti najmanj ± 1 kg, razen za odpadne baterije in akumulatorje, za katere mora biti točnost tehtanja $\pm 0,1$ kg. Vzorec MKO je treba analizirati najpozneje v treh urah po tehtanju, da se preprečita sušenje ali vlaženje vzorca in njegova biološka razgradnja.

Slika 6, ki sem jo naredila med analizo, prikazuje tehtanje ločenih frakcij.



Slika 6: Tehtanje vzorcev na tehtnici.

7.1 LOČENO ZBRANE FRAKCIJE MEŠANIH KOMUNALNIH ODPADKOV

V nadaljevanju so z lastnimi slikami (od 7 do 16) prikazane posamezne frakcije, ki smo jih izločili iz kupa MKO, pripeljanih iz ene izmed občin, za katero se je izvedlo sortirno analizo v letu 2021. Prva izločena frakcija je prikazana na sliki 7. Ta prikazuje različne časopise, reklame, embalažo moke in sladkorja ter papirnatih vreče za kruh. Kar nekaj je tudi embalaže tetrapaka od raznih sokov, mleka in smetane.



Slika 7: Papir, karton in lepenka.

Slika 8 prikazuje odrezke raznih drevesnic, grmičkov in rož, ki so bile izločene iz MKO. Analize so potekale v oktobru, zato je bila zelena biomasa kar pogosta med MKO.



Slika 8: Zelena biomasa in naravni les (odpadki z vrtov in iz parkov).

Zelo veliko je bilo biorazgradljivih odpadkov, predvsem kruha, sadja, zelenjave in mlečnih izdelkov, kar je prikazano na sliki 9.



Slika 9: Biorazgradljivi kuhinjski odpadki in odpadki iz restavracij.

Na sliki 10 je prikazana plastična embalaža. Največ je raznih vrečk in embalaže mlečnih izdelkov (jogurtov, skute), sokov, olj itd.



Slika 10: Odpadna plastika.

Steklene embalaže je bilo manj. Prisotna je bila embalaža marmelad, drugih namazov, vložene hrane in biosokov, kar je razvidno iz slike 11.



Slika 11: Odpadno steklo

Pri vseh vzorcih je bilo prisotnih veliko pločevink raznih piv. Nekaj je bilo tudi embalaže vložene hrane, kar je razvidno iz desne strani slike 12.



Slika 12: Odpadne pločevinke in kovinski deli

Slika 13 predstavlja odpadke iz lesa. Teh je bilo med pregledom vzorcev zelo malo. Večinoma so bili kosi palet, pohištva, kakšnih okvirov.



Slika 13: Odpadki iz lesa [22]

Iz slike 14 je razvidno, da so velik del odpadkov predstavljala oblačila in obutev ter razne krpe, brisače in serviete iz blaga.



Slika 14: Oblačila in tekstil.

Slika 15 prikazuje elektronsko opremo, ki tudi ni predstavljala velikega deleža med zbranimi vzorci MKO. Predvsem je bilo kablov za polnjenje in starih tipkovnic.



Slika 15: Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji [23].

Med druge odpadke spadajo tudi plenice in medicinske maske, kot je prikazano na sliki 16. Ogromno teh je odvrženih med MKO. Ker so analize potekale v času pandemije covida-19, je bilo med MKO tudi očitno več medicinskih mask.



Slika 16: Drugi odpadki.

Na koncu ostanejo po prebiranju in ločevanju skozi sito drobni delci (ostanek po prebiranju). V večini so to drobni delci plastike, umazanija, kot sta prah in prepereli papir, kar je razvidno iz slike 17.



Slika 17: Ostanek po prebiranju [24]

Sortirne analize mešanih komunalnih odpadkov so bile izvedene leta 2021. Trajale so štirinajst dni oziroma do zaključka pregleda vseh vzorcev, ki so bili odvzeti na območju naslednjih občin: Braslovče, Celje, Dobje, Dobrna, Polzela, Prebold, Šentjur, Štore, Tabor, Vojnik, Vransko in Žalec.

Za primerjavo so bili uporabljeni tudi rezultati sortirnih analiz iz leta 2010, pri katerih je bila metodologija nekoliko drugačna. Takrat so bili vzorci odpadkov odvzeti iz tako imenovanih »jam« v Regionalnem centru za ravnanje z odpadki Celje. V centru imajo štiri jame, kamor smetarski tovarnjaki odvažajo mešane komunalne odpadke za nadaljnjo obdelavo.

Slika 18 prikazuje enega izmed dokumentov sortirne analize iz leta 2010. Enake sem prejela za vse preostale mesece v tistem letu, z izjemo avgusta, za katerega podatki niso bili na voljo, nato pa rezultate združila v preglednico 3. Ta je služila kot osnova za primerjavo z rezultati, pridobljenimi enajst let kasneje, torej v letu 2021.

V Regionalnem centru za ravnanje z odpadki Celje so iz vsake od štirih jam odvzeli po en vzorec, katerih mase so navedene v preglednici (slika 18) pod oznako »skupaj«. V preglednici 4 so jame tudi oštevilčene, pri čemer vsaka številka predstavlja celotno maso posamezne jame v trenutku odvzema vzorca.

Tabela št. 1: Rezultati sortirne analize opravljene na odlagališču Bukovžlak, Celje (Januar, 2010)

Območje	Odlagališče Bukovžlak Celje (januar, 2010)		
	UP		
	Opis frakcije v mešanih komunalnih odpadkih		kg
J1	I1	odpadni papir, lepenka in tekstil	115
	I2	naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	16
	I3	kuhinjski odpadki	49
	I4	obdelan les vključno z embalažo iz lesa	3
	I5	plastika in sestavljeni materiali iz plastike	89
	I6	steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadna EEoprema, baterije,...	132
	skupaj sortirano		
	ostanek po sortiranju		58
	skupaj:		462
	MASA J1:		1.169.678
J2	I1	odpadni papir, lepenka in tekstil	57
	I2	naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	7
	I3	kuhinjski odpadki	47
	I4	obdelan les vključno z embalažo iz lesa	3
	I5	plastika in sestavljeni materiali iz plastike	55
	I6	steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadna EEoprema, baterije,...	88
	skupaj sortirano		
	ostanek po sortiranju		5
	skupaj:		262
	MASA J2		877.259
J3	I1	odpadni papir, lepenka in tekstil	77
	I2	naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	6
	I3	kuhinjski odpadki	46
	I4	obdelan les vključno z embalažo iz lesa	3
	I5	plastika in sestavljeni materiali iz plastike	58
	I6	steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadna EEoprema, baterije,...	46
	skupaj sortirano		
	drugo		24
	skupaj:		584.839
	MASA J3		676.179
J4	I1	odpadni papir, lepenka in tekstil	92
	I2	naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	19
	I3	kuhinjski odpadki	65
	I4	obdelan les vključno z embalažo iz lesa	15
	I5	plastika in sestavljeni materiali iz plastike	43
	I6	steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadna EEoprema, baterije,...	29
	skupaj sortirano		
	drugo		43
	skupaj:		306
	MASA J4		292.420

SKUPAJ	delež I1	18,90%
	delež I2	2,72%
	delež I3	11,39%
	delež I4	1,06%
	delež I5	14,94%
	delež I6	21,77%
	skupaj sortirano	0
	drugo	130
	CELOTNA MASA VZORCA	585.869
	Celotna masa izločene frakcije I1	0
	Celotna masa izločene frakcije I2	0
	Celotna masa izločene frakcije I3	0
	Celotna masa izločene frakcije I4	0
	Celotna masa izločene frakcije I5	0
	Celotna masa izločene frakcije I6	0
	CELOTNA MASA PREVZETIH ODPADKOV IZ J1-J4	3.015.536
SKUPAJ BIOO:		34%

Slika 18: Primer sortirnih analiz za januar 2010 [25].

Preglednica 3 prikazuje rezultate sortirnih analiz MKO, izvedenih v vseh mesecih leta 2010, razen v avgustu. Prikazani podatki predstavljajo povprečne vrednosti posameznih frakcij za omenjeno leto in služijo kot referenčna osnova za primerjavo z rezultati sortirnih analiz MKO v kasnejših letih.

Preglednica 3: Skupni rezultati sortirnih analiz za leto 2010.

2010	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
odpadni papir, lepenka in tekstil	3721	28
naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	962	7
kuhinjski odpadki	1534	11
obdelan les, vključno z embalažo iz lesa	189	1
plastika in sestavljeni materiali iz plastike	3567	26
steklo, kovine in druge negorljive snovi, kakor so odpadne e-opreme, baterije ...	2763	20
drugo	779	6
SKUPAJ	13515	100

V letu 2010 lahko vidimo, da je bilo med MKO največ papirja. Kmalu za njim sledijo plastična embalaža in steklo ter kovine in druge negorljive snovi. Gre predvsem za materiale, ki se jih zbira ločeno. Takšnih rezultatov nisem pričakovala.

7.2 REZULTATI SORTIRNIH ANALIZ (2019–2021)

7.2.1 Rezultati sortirnih analiz za februar 2019

Za pravilno analizo mora biti teža vzorca nad 300 kg. To je teža, okoli katere se giblje večina vzorcev. Za nekatere občine pa je bilo treba narediti več analiz (na primer Celje), ki sem jih združila v eno. Tam je teža vzorca zato nekajkrat večja. V nadaljevanju so s preglednicami od 4 do 15 predstavljeni pridobljeni rezultati sortirnih analiz leta 2019 za navedene občine.

Preglednica 4: Rezultati sortirnih analiz – **Braslovče**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	111	13
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	26	3
Kuhinjski odpadki	315	36
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	83	10
Steklo	28	3
Kovine	25	3
Odpadki iz lesa	3	0
Oblačila, tekstil	44	5
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0,9	0
Drugi odpadki	189	22
Ostanek po prebiranju	40	5
Skupaj sortirano	864,9	100

Iz preglednice 4 je razvidno, da so predvsem izstopali kuhinjski odpadki. Ti so predstavljali kar dobro tretjino vseh odpadkov. Za njimi sledijo ostali odpadki, kamor spadajo plenice in gradbeni odpad. V tem vzorcu smo imeli minimalno količino odpada iz lesa in elektronske opreme.

Preglednica 5: Rezultati sortirnih analiz – **Celje**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	245	11
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	50	2
Kuhinjski odpadki	670	31
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	266	12
Steklo	113	5
Kovine	80	4
Odpadki iz lesa	37	2
Oblačila, tekstil	93	4
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	4,4	0
Drugi odpadki	338	16
Ostanek po prebiranju	238	11
Skupaj sortirano	2134,4	100

V Celju je bilo med sortiranimi odpadki tudi največ kuhinjskih odpadkov, kar ponovno predstavlja skoraj tretjino vseh sortiranih odpadkov. To je razvidno iz preglednice 5. 16 %, kar je polovico manj, kot je bilo kuhinjskih odpadkov, je bilo drugih odpadkov. Za njimi sledijo plastika, odpadni papir in ostanek po prebiranju, kar je odpadek, ki je manjši od 20 mm. Najmanjši delež s 4,4 kg je predstavljala električna in elektronska oprema. Ker je Celje največja občina, za katero so bile izvedena analize, se je za kakovostne rezultate vzelo in pregledalo 5 vzorcev. Skupaj je bilo tako ročno sortiranih kar 2134,4 kg odpadkov.

Preglednica 6: Rezultati sortirnih analiz – **Dobje**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Opadni papir, lepenka in tekstil	42	12
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	1	0
Kuhinjski odpadki	114	33
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	33	10
Steklo	15	4
Kovine	13	4
Opadki iz lesa	9	3
Oblačila, tekstil	37	11
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	1,6	0
Drugi odpadki	66	19
Ostanek po prebiranju	11	3
Skupaj sortirano	342,6	100

Podoben trend vidimo za občino Dobje, kjer je bilo 33 % kuhinjskih odpadkov. Najmanj je bilo zavržene biomase ter električne in elektronske opreme. Te podatke predstavlja preglednica 6.

Preglednica 7: Rezultati sortirnih analiz – **Dobrna**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Opadni papir, lepenka in tekstil	70	17
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	4	1
Kuhinjski odpadki	134	33
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	37	9
Steklo	22	5
Kovine	7	2
Opadki iz lesa	6	1
Oblačila, tekstil	26	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0	0
Drugi odpadki	66	16
Ostanek po prebiranju	29	7
Skupaj sortirano	401	100

Na Dobrni je bilo največ zavržene hrane, odpadnega papirja, lepenke, tekstila in drugih odpadkov. Za njimi pa še plastike in tekstila. Zelo mali delež predstavljajo kovine, biomasa in odpadki iz lesa z 1–2 %.

Preglednica 8: Rezultati sortirnih analiz – **Polzela**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	67	8
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	13	1
Kuhinjski odpadki	243	28
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	96	11
Steklo	46	5
Kovine	27	3
Odpadki iz lesa	21	2
Oblačila, tekstil	71	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	4,1	0
Drugi odpadki	205	23
Ostane po prebiranju	84	10
Skupaj sortirano	877,1	100

Polzela je prva občina, kjer kuhinjski odpadki predstavljajo manj kot 30 % vseh odpadkov. Kmalu za njimi so drugi odpadki s 23 %. Sledijo plastika in sestavljeni materiali iz plastike z 11 % ter ostanek po prebiranju, ki predstavlja 10 %. Ostali odpadki posamezno predstavljajo manj kot 10 %.

Preglednica 9: Rezultati sortirnih analiz – **Prebold**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	108	9
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	8	1
Kuhinjski odpadki	475	41
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	105	9
Steklo	66	6
Kovine	37	3
Odpadki iz lesa	8	1
Oblačila, tekstil	14	1
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	3,4	0
Drugi odpadki	275	24
Ostane po prebiranju	65	6
Skupaj sortirano	1164,4	100

41 % in s tem največji delež do zdaj predstavljajo v preglednici 9 kuhinjski odpadki. Sledijo jim drugi odpadki s 24 %. Precej za tema skupinama odpadkov so ostali odpadki, ki se gibljejo pod 10 %. Za le 3,4 kg se je izločilo električne in elektronske opreme. 1 % pa predstavljajo presortirana biomasa, odpadki iz lesa ter oblačila in tekstil.

Preglednica 10: Rezultati sortirnih analiz – **Šentjur**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	105	11
naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	22	2
kuhinjski odpadki	290	31
plastika in sestavljeni materiali iz plastike	112	12
Steklo	40	4
Kovine	43	5
Odpadki iz lesa	11	1
Oblačila, tekstil	57	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	3	0
Drugi odpadki	200	22
Ostanek po prebiranju	38	4
Skupaj sortirano	921	100

V Šentjurju je bilo sortiranih 290 kg kuhinjskih odpadkov in 90 kg manj drugih odpadkov. To sta skupini odpadkov, ki predstavljata največji delež skupaj pregledanih vzorcev. Le 4 % predstavlja steklena embalaža, 5 % pa je kovin. Najmanj je ponovno električne opreme ter baterij in akumulatorjev.

Preglednica 11: Rezultati sortirnih analiz – **Štore**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	103	17
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	1	0
Kuhinjski odpadki	135	22
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	63	10
Steklo	30	5
Kovine	27	4
Odpadki iz lesa	6	1
Oblačila, tekstil	39	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	21,1	3
Drugi odpadki	168	27
Ostanek po prebiranju	28	5
Skupaj sortirano	621,1	100

V Štorah je razvidno, da je največ odpadkov spadalo pod skupino drugi odpadki. Ti so predstavljali 27 %. V primerjavi z dosedanjimi rezultati so kuhinjski odpadki prvič na drugem mestu s 5 % manj. Kar nekaj je bilo odpadnega papirja (17 %) in plastične embalaže (10 %). Tokrat pa je na tretjem mestu z najmanjšo količino sortiranih odpadkov električna oprema.

Preglednica 12: Rezultati sortirnih analiz – **Tabor**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	43	10
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	2	0
Kuhinjski odpadki	125	29
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	44	10
Steklo	21	5
Kovine	9	2
Odpadki iz lesa	5	1
Oblačila, tekstil	54	12
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2	0
Drugi odpadki	104	24
Ostanek po prebiranju	27	6
Skupaj sortirano	436	100

V občini Tabor je ponovno na prvem mestu kuhinjski odpad, ki predstavlja 29 % celotnega vzorca, vendar je takoj na drugem mestu z le 5 % manj skupina drugi odpadki. Le 5 kg je bilo izločenih odpadkov iz lesa, 9 kg kovin ter 2 kg električne opreme in biomase.

Preglednica 13: Rezultati sortirnih analiz – **Vojnik**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	126	15
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	7	1
Kuhinjski odpadki	253	30
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	97	12
Steklo	46	5
Kovine	26	3
Odpadki iz lesa	6	1
Oblačila, tekstil	55	7
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	5	1
Drugi odpadki	158	19
Ostanek po prebiranju	62	7
Skupaj sortirano	841	100

V Vojniku je na drugem mestu z največjo količino sortiranih odpadkov skupina drugi odpadki, na prvem mestu pa so še vedno kuhinjski odpadki. Za polovico manj je s 15 % odpadkov iz papirja in lepenke, medtem ko je na zadnjem mestu s težo 5 kg električna oprema. Kljub najmanjši teži pa je bilo v primerjavi z drugimi občinami v Vojniku bilo zavržene največ elektronske opreme do zdaj.

Preglednica 14: Rezultati sortirnih analiz – **Vransko**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	44	14
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	0	0
Kuhinjski odpadki	119	38
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	48	15
Steklo	5	2
Kovine	11	4
Odpadki iz lesa	11	4
Oblačila, tekstil	24	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2	1
Drugi odpadki	34	11
Ostane po prebiranju	16	5
Skupaj sortirano	314	100

Vransko se ne razlikuje veliko od preostalih občin. Skoraj 40 % vzorca predstavljajo kuhinjski oziroma organski odpadki. Sledita plastika in odpadni papir s 15 % in 14 %. Sledijo ostali odpadki, oblačila in tekstil, ostanek po prebiranju, kovine, odpadki iz lesa, steklo, zavržena električna in električna oprema ter na koncu biomasa.

Preglednica 15: Rezultati sortirnih analiz – **Žalec**.

FEBRUAR 2019	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	187	15
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	12	1
Kuhinjski odpadki	425	34
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	120	10
		0
Kovine	36	3
Odpadki iz lesa	8	1
Oblačila, tekstil	90	7
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	13,1	1
Drugi odpadki	264	21
Ostane po prebiranju	87	7
Skupaj sortirano	1242,1	100

Zadnja občina v letu 2019, za katero so bile opravljene analize, je Žalec. Kot pri skoraj vseh ostalih občinah je bilo največ odpadkov, zavrženih med MKO, kuhinjskih. Sledijo plenice in gradbeni material, se pravi drugi odpadki, ter nato odpadni papir. 8 kg, kar je najmanjši delež odpadka, je bilo odpada iz lesa. Kar nekaj v primerjavi s povprečjem drugih občin pa je bilo električne in elektronske opreme, in sicer 13,1 kg.

7.2.2 Rezultati sortirnih analiz za september 2020 za navedene občine

Preglednica 16: Rezultati sortirnih analiz – **Braslovče**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	70	10
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	5	1
Kuhinjski odpadki	245	35
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	64	9
Steklo	99	14
Kovine	16	2
Odpadki iz lesa	8	1
Oblačila, tekstil	43	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2	0
Drugi odpadki	74	11
Ostanek po prebiranju	66	10
Skupaj sortirano	692	100

V letu 2020 je bilo v občini Braslovče med analiziranim vzorcem največ kuhinjskih odpadkov in stekla. Nekoliko manj je bilo drugih odpadkov in embalaže iz papirja. Le 9 % je bilo plastične embalaže in 2 % kovin, kot so razne pločevinke pijač.

Preglednica 17: Rezultati sortirnih analiz – **Celje**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	244	15
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	21	1
Kuhinjski odpadki	626	39
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	155	10
Steklo	21	1
Kovine	56	4
Odpadki iz lesa	15	1
Oblačila, tekstil	97	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	8,4	1
Drugi odpadki	224	14
Ostanek po prebiranju	127	8
Skupaj sortirano	1594,4	100

V Celju je skoraj 40 % zavrženih odpadkov predstavljal kuhinjski odpad. 15 % je bilo odpadnega papirja in kar spada zraven ter 1 % manj odpadkov, iz skupine drugi odpadki. Biomasa, steklo, odpadki iz lesa ter zavržena električna in elektronska oprema predstavljajo po 1 % analiziranega vzorca.

Preglednica 18: Rezultati sortirnih analiz – **Dobje**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	39	13
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	42	14
Kuhinjski odpadki	108	35
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	30	10
Steklo	10	3
Kovine	11	4
Odpadki iz lesa	1	0
Oblačila, tekstil	14	5
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0	0
Drugi odpadki	32	10
Ostane po prebiranju	19	6
Skupaj sortirano	306	100

Iz preglednice 18 je razvidno, da ni bilo odvržene električne in elektronske opreme. Bilo pa je 3 % stekla, 4 % kovin, 5 % oblačil in tekstila. S 35 % je bilo največ kuhinjskih odpadkov, z več kot polovico manj odstotki sledita biomasa in odpadni papir.

Preglednica 19: Rezultati sortirnih analiz – **Dobrna**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	81	28
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	9	3
Kuhinjski odpadki	107	37
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	45	16
		0
Kovine	17	6
Odpadki iz lesa	0	0
Oblačila, tekstil	1	0
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	13,3	5
Drugi odpadki	2	1
Ostane po prebiranju	12	4
Skupaj sortirano	287,3	100

Na Dobrni je bilo v letu 2020 od dobrih 287 kg kar 107 kg kuhinjskih odpadkov. 81 kg je bilo embalaže iz papirja in polovico manj plastične embalaže. Kovin je bilo 17 kg in ostanka po prebiranju 12 kg. Odpada iz lesa tokrat ni bilo. Bilo pa je 13,3 kg zavržene električne in elektronske opreme. Zelo malo je bilo drugih odpadkov, le 2 kg.

Preglednica 20: Rezultati sortirnih analiz – **Polzela**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	69	10
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	4	1
Kuhinjski odpadki	291	43
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	72	11
Steklo	39	6
Kovine	13	2
Odpadki iz lesa	12	2
Oblačila, tekstil	44	7
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2,1	0
Drugi odpadki	88	13
Ostanek po prebiranju	39	6
Skupaj sortirano	673,1	100

Iz vzorca odpadkov, ki so ga pripeljali s Polzele, je bilo največ kuhinjskega odpada. Razen plastične embalaže, odpadnega papirja in ostalih odpadkov, ki se ne definirajo v nobeno od naštetih skupin in posamezno predstavljajo malo več kot 10 %, je ostalih odpadkov skupaj manj kot 25 %.

Preglednica 21: Rezultati sortirnih analiz – **Prebold**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	46	15
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	36	12
Kuhinjski odpadki	64	21
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	27	9
Steklo	17	6
Kovine	11	4
Odpadki iz lesa	1	0
Oblačila, tekstil	19	6
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	4	1
Drugi odpadki	57	18
Ostanek po prebiranju	27	9
Skupaj sortirano	309	100

V Preboldu nobena frakcija ni presegla 25 %. Največ je vseeno bilo kuhinjskih in drugih odpadkov. 15 % je bilo embalaže iz papirja in 12 % biomase. Najmanj, samo 1 %, je bilo zavržene električne in elektronske opreme.

Preglednica 22: Rezultati sortirnih analiz – **Šentjur**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	111	14
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	19	2
Kuhinjski odpadki	292	37
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	59	8
Steklo	72	9
Kovine	28	4
Odpadki iz lesa	10	1
Oblačila, tekstil	65	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2,5	0
Drugi odpadki	69	9
Ostane po prebiranju	58	7
Skupaj sortirano	785,5	100

V Šentjurju se je iz vzorca ločilo 14 % odpadnega papirja. Pod 10 % so bili ločen odpadni papir, biomasa, plastična embalaža, steklo, kovine, odpadki iz lesa, oblačila ter zavržena električna in elektronska oprema ter drugi odpadki. Prav tako je bilo le 7 % ostanka po prebiranju. Največji delež pa pripada kuhinjskim odpadkom s 37 %.

Preglednica 23: Rezultati sortirnih analiz – **Štore**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	28	9
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	30	10
Kuhinjski odpadki	102	33
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	23	7
Steklo	7	2
Kovine	5	2
Odpadki iz lesa	2	1
Oblačila, tekstil	24	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	1	0
Drugi odpadki	62	20
Ostane po prebiranju	26	8
Skupaj sortirano	310	100

Iz preglednice 23 je razvidno, da je bilo v letu 2020 v občini Štore največ zavrženih kuhinjskih in drugih odpadkov. Za njimi je sledila skupina biomase in naravnega lesa. V skoraj enakih količinah se je izločilo odpadnega papirja, oblačil in tekstila ter ostanka po prebiranju. Najmanj je bilo električne opreme, le 1 kg, in odpadkov iz lesa z 2 kg.

Preglednica 24: Rezultati sortirnih analiz – **Tabor**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	44	14
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	0	0
Kuhinjski odpadki	102	32
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	28	9
Steklo	17	5
Kovine	4	1
Odpadki iz lesa	9	3
Oblačila, tekstil	12	4
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	1,1	0
Drugi odpadki	71	23
Ostanek po prebiranju	26	8
Skupaj sortirano	314,1	100

V občini Tabor so prevladovali organski odpadki z 32 %. Na drugem mestu so bili s 23 % drugi odpadki in s 14 % odpadki iz papirja in lepenke. Precej manj je bilo odpadkov iz plastike, kovin, stekla in zavrženih oblačil, in sicer 5 % ali manj. Biomasa ni bila opažena, prav tako ni bilo skoraj nič oziroma le 1,1 kg električne opreme.

Preglednica 25: Rezultati sortirnih analiz – **Vojnik**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	80	11
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	12	2
Kuhinjski odpadki	331	44
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	57	8
Steklo	45	6
Kovine	17	2
Odpadki iz lesa	6	1
Oblačila, tekstil	37	5
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	5,5	1
Drugi odpadki	116	15
Ostanek po prebiranju	51	7
Skupaj sortirano	757,5	100

V letu 2020 je v Vojniku skoraj polovico odpadkov predstavljal kuhinjski odpad. 15 % je bilo drugih odpadkov ter 11 % odpadnega papirja in lepenke. Preostalih vrst odpadkov je bilo zaradi tako velike količine kuhinjskih odpadkov precej manj. Vsi so se gibali pod 8 %.

Preglednica 26: Rezultati sortirnih analiz – **Vransko**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	36	11
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	0	0
Kuhinjski odpadki	253	75
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	25	7
Steklo	4	1
Kovine	4	1
Odpadki iz lesa	1	0
Oblačila, tekstil	6	2
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	1	0
Drugi odpadki	2	1
Ostanek po prebiranju	6	2
Skupaj sortirano	338	100

Na Vranskem se je za kar 75 % izločilo kuhinjskih odpadkov. Preostale skupine so za to predstavljale le 1–2 %. Malo več je bilo odpadnega papirja z 11 % in plastične embalaže s 7 %.

Preglednica 27: Rezultati sortirnih analiz – **Žalec**.

SEPTEMBER 2020	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	74	10
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	11	2
Kuhinjski odpadki	299	41
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	85	12
Steklo	36	5
Kovine	24	3
Odpadki iz lesa	16	2
Oblačila, tekstil	36	5
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	7,2	1
Drugi odpadki	114	16
Ostanek po prebiranju	26	4
Skupaj sortirano	728,2	100

Zadnja občina, za katero se je izvedlo sortirne analize za leto 2020, je Žalec. Najmanj je bilo v pripeljanem vzorcu zaznati zavržene električne in elektronske opreme, in sicer 7,5 kg. 40-krat večja teža je bil iz vzorca ločenega kuhinjskega odpada. Odpadne plastike je bilo za 85 kg in odpadnega papirja za 74 kg. Polovico manj je bilo stekla in oblačil. Preostale frakcije so se gibale pod 26 kg.

7.2.3 Rezultati sortirnih analiz za oktober 2021

Preglednica 28: Rezultati sortirnih analiz – **Braslovče**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	117,1	17
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	27	4
Kuhinjski odpadki	141	20
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	76	11
Steklo	32,5	5
Kovine	37,3	5
Odpadki iz lesa	0	0
Oblačila, tekstil	95	14
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	5,5	1
Drugi odpadki	136,5	20
Ostanek po prebiranju	24,7	4
Skupaj sortirano	692,9	100

preglednica 28 prikazuje rezultate sortirnih analiz za občino Braslovče v letu 2021. Po 20 % se je izločilo kuhinjskih in drugih odpadkov. Nadalje je bilo največ odpadnega papirja s 17 % in oblačil s 14 %. Frakcije biomasa, ostanek po prebiranju, kovine in steklo je bilo od 4 % do 5%. Le 1% je bilo zavržene električne in elektronske opreme. Odpada iz lesa v tem vzorcu ni bilo zaznati.

Preglednica 29: Rezultati sortirnih analiz – **Celje**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	327,5	17
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	56	3
Kuhinjski odpadki	411,5	21
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	252,5	13
Steklo	81	4
Kovine	76	4
Odpadki iz lesa	24	1
Oblačila, tekstil	228	12
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	37,6	2
Drugi odpadki	339,5	18
Ostanek po prebiranju	83	4
Skupaj sortirano	1916,6	100

Največ je bilo v Celju ponovno zavržene hrane, drugih odpadkov, kot so plenice in gradbeni material, ter odpadnega papirja. Kar nekaj je bilo tudi plastične embalaže (13 %) in oblačil (12 %). Stekla, kovin in ostanka po prebiranju je bilo posamezno po 4 %. Biomase in odpadkov iz lesa je bilo skupaj prav tako za 4 %, medtem ko je bilo zavržene električne in elektronske opreme ter akumulatorjev le 2 %.

Preglednica 30: Rezultati sortirnih analiz – **Dobje**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	64	21
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	0	0
Kuhinjski odpadki	58	19
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	33	11
Steklo	56	18
Kovine	12	4
Odpadki iz lesa	0	0
Oblačila, tekstil	35	11
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0	0
Drugi odpadki	42	14
Ostane po prebiranju	8	3
Skupaj sortirano	308	100

V Dobju je tokrat prevladovalo največ zavrženega papirja. 2 % manj je bilo kuhinjskih odpadkov in skoraj toliko stekla. 11 % je bilo zavržene plastike in enak odstotek oblačil. Dve frakciji, ki se v tem vzorcu nista našli, sta biomasa in električna oprema. Sortiralo se je 4 % kovin. Na koncu je bilo ostanka po prebiranju za 3 %.

Preglednica 31: Rezultati sortirnih analiz – **Dobrna**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	49	13
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	14	4
Kuhinjski odpadki	103	26
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	29	7
Steklo	21	5
Kovine	17	4
Odpadki iz lesa	0	0
Oblačila, tekstil	33	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0	0
Drugi odpadki	115	30
Ostane po prebiranju	8	2
Skupaj sortirano	389	100

Največji delež vzorca, ki je bil pripeljan z Dobrne, pripada drugim odpadkom, teh je bilo 30 %. Na drugem mestu so kuhinjski odpadki in s polovico manj na tretjem mestu odpadni papir. Plastike in sestavljenih materialov iz plastike je bilo 7 %, medtem ko je bilo stekla 5 %. Tako naravnega lesa in zelene biomase kot tudi kovin je bilo za 4 %. Odpadkov iz lesa ter zavržene električne in elektronske opreme ni bilo.

Preglednica 32: Rezultati sortirnih analiz – **Polzela**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	121	16
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	31	4
Kuhinjski odpadki	153	21
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	92	12
Steklo	41	6
Kovine	26	4
Odpadki iz lesa	10	1
Oblačila, tekstil	97	13
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2	0
Drugi odpadki	145	20
Ostanki po prebiranju	19	3
Skupaj sortirano	737	100

Skoraj enaka količina kuhinjskega odpada in drugih odpadkov je bilo sortiranih iz vzorca občine Polzela, teh je bilo skupaj 41 %. Nekoliko manj je bilo odpadnega papirja s 16 % in plastične embalaže z 12 %. Ostanki po prebiranju je bilo 3 % celotnega sortiranega vzorca, ki je bil težek 737 kg.

Preglednica 33: Rezultati sortirnih analiz – **Šentjur**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	106	13
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	124	16
Kuhinjski odpadki	140	18
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	63	8
Steklo	45	6
Kovine	26	3
Odpadki iz lesa	7	1
Oblačila, tekstil	80	10
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	21	3
Drugi odpadki	159	20
Ostanki po prebiranju	23	3
Skupaj sortirano	794	100

V primerjavi z ostalimi rezultati je bilo v Šentjurju v letu 2021 relativno malo kuhinjskega odpada. Predstavlja le 18 %, kar je 140 kg od skupno skoraj 800 kg sortiranih odpadkov. Le za 2 % manj je bilo zelene biomase. Največ je bilo tokrat drugih odpadkov, najmanj pa odpadkov iz lesa.

Preglednica 34: Rezultati sortirnih analiz – **Štore**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	45	14
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	27	8
Kuhinjski odpadki	90	27
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	31	9
Steklo	18	5
Kovine	12	4
Odpadki iz lesa	6	2
Oblačila, tekstil	34	10
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	2	1
Drugi odpadki	46	14
Ostanki po prebiranju	17	5
Skupaj sortirano	328	100

V občini Štore je bilo s 27 % največ kuhinjskega odpada. Polovico manj je bilo odpadnega papirja in lepenke ter drugih odpadkov s 14 %. Zelo malo je bilo sortiranega stekla, kovin, odpadkov iz lesa in ostanki po sortiranju. Kot drugod je tudi v Štorah bilo zelo malo električne opreme, le 1 %.

Preglednica 35: Rezultati sortirnih analiz – **Tabor**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	65,5	19
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	3	1
Kuhinjski odpadki	57	16
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	60	17
Steklo	26,5	8
Kovine	5,5	2
Odpadki iz lesa	0	0
Oblačila, tekstil	17	5
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0	0
Drugi odpadki	106	31
Ostanki po prebiranju	6	2
Skupaj sortirano	346,5	100

Drugi odpadki je bilo v sortiranem vzorcu MKO največ, in sicer 31 %, kar je razvidno iz preglednice 35. Za njimi je največji delež predstavljal odpadni papir z 19 %. Malo manj je bilo plastične embalaže. Šele na 4. mestu so tokrat kuhinjski odpadki, ki predstavljajo 16 % celotnega vzorca. Zelo malo je bilo tudi kovin in ostanki po prebiranju. 1 % je bilo zelene biomase. Električne opreme v tem vzorcu ni bilo zaznati.

Preglednica 36: Rezultati sortirnih analiz – **Vojnik**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	173,5	26
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	20	3
Kuhinjski odpadki	184	28
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	77	12
Steklo	38	6
Kovine	22	3
Odpadki iz lesa	9	1
Oblačila, tekstil	53	8
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	3	0
Drugi odpadki	69	10
Ostanek po prebiranju	20,5	3
Skupaj sortirano	669	100

28 % v preglednici 36 predstavljajo kuhinjski odpadki, kar je 184 kg. Odpadnega papirja je bilo 10 kg manj. Drugih odpadkov je bilo 69 kg in plastične embalaže 77 kg. Zavrženih oblačil je bilo 53 kg in električne opreme le 3 kg. Po končanem prebiranju je bilo ostanka za 20,5 kg.

Preglednica 37: Rezultati sortirnih analiz – **Vransko**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	37,5	12
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	0	0
Kuhinjski odpadki	72,5	23
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	31,9	10
Steklo	18,5	6
Kovine	8,5	3
Odpadki iz lesa	1,3	0
Oblačila, tekstil	38	12
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	0,6	0
Drugi odpadki	87,5	28
Ostanek po prebiranju	13	4
Skupaj sortirano	309,3	100

Vransko je po sortirnih analizah zavrglo največ drugih odpadkov in kuhinjskih oziroma organskih odpadkov. Sledijo odpadni papir in oblačila. Kar nekaj (10 %) je bilo plastične embalaže in stekla (6 %). Nič oziroma skoraj nič pa v vzorcu ni bilo zelene biomase, odpadkov iz lesa in električne opreme.

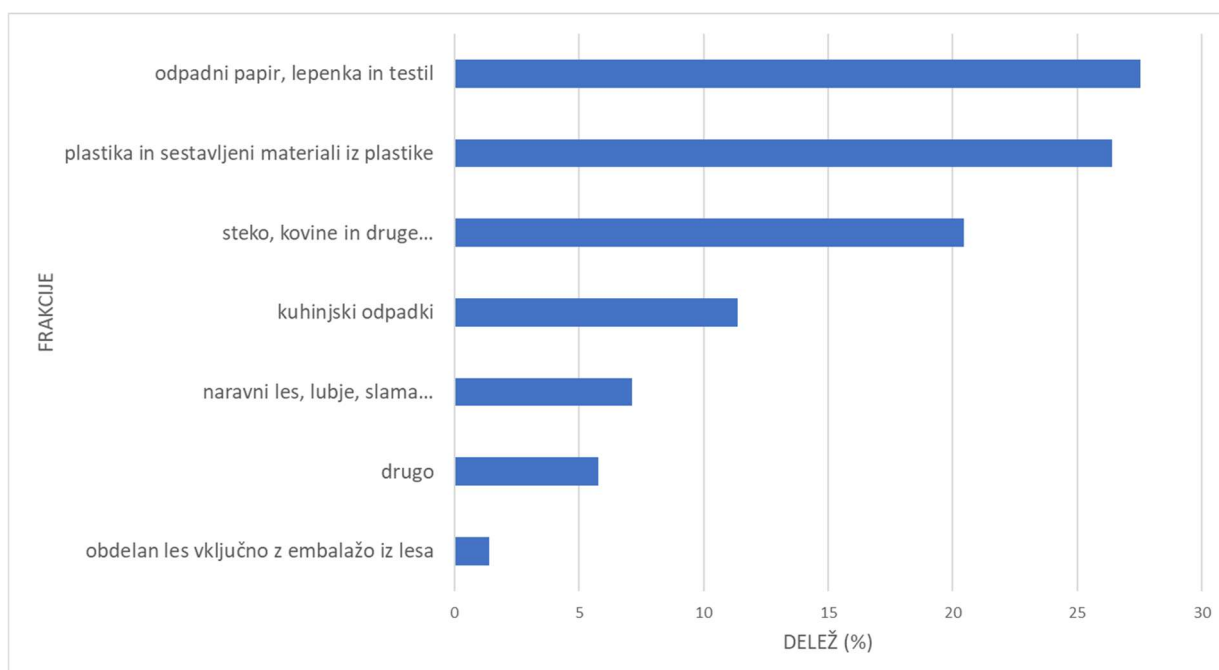
Preglednica 38: Rezultati sortirnih analiz – **Žalec**.

OKTOBER 2021	KOLIČINA (KG)	DELEŽ (%)
Odpadni papir, lepenka in tekstil	185	19
Naravni les, lubje, slama in druga zelena biomasa	44,5	5
Kuhinjski odpadki	206	22
Plastika in sestavljeni materiali iz plastike	160,8	17
Steklo	79,5	8
Kovine	33,9	4
Odpadki iz lesa	2	0
Oblačila, tekstil	94	10
Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	10,3	1
Drugi odpadki	55,9	6
Ostanki po prebiranju	80	8
Skupaj sortirano	951,9	100

Zadnji vzorec za sortiranje so pripeljali iz Žalca. Iz njega se je izločilo 22 % kuhinjskih odpadkov in malo manj odpadnega papirja. Plastika je predstavljala 17 %, za njo je bilo največ izločenih še odpadnih oblačil, in sicer 10 %. Vzorec je vseboval 4 % kovin in 5 % zelene biomase. Ostanke po prebiranju je bilo 8 % in električne opreme 1 %.

8 RAZPRAVA

V preglednici 3 so prikazani skupni rezultati sortirnih analiz za leto 2010, ki predstavljajo osnovo za primerjavo s podatki naslednjih let. Da bi bila analiza preglednejša, so podatki prikazani tudi v obliki diagrama na sliki 19, kar omogoča jasnejšo vizualizacijo deležev posameznih frakcij. Tako oblikovan prikaz rezultatov sem primerjala z diagrami za obdobje 2019 - 2021. Namen primerjave je bil ugotoviti, ali so se v enajstletnem obdobju pojavile bistvene spremembe v strukturi mešanih komunalnih odpadkov. Uporaba grafične predstavitve podatkov je bila ključna, saj omogoča hitrejše prepoznavanje trendov in razlik med posameznimi leti, ki jih zgolj pregled podanih preglednic ne bi razkril tako jasno. Na ta način je bilo mogoče preveriti, ali se je učinkovitost ločevanja odpadkov skozi čas izboljšala oziroma poslabšala, ter katere frakcije predstavljajo največji delež nepravilno odloženih odpadkov.



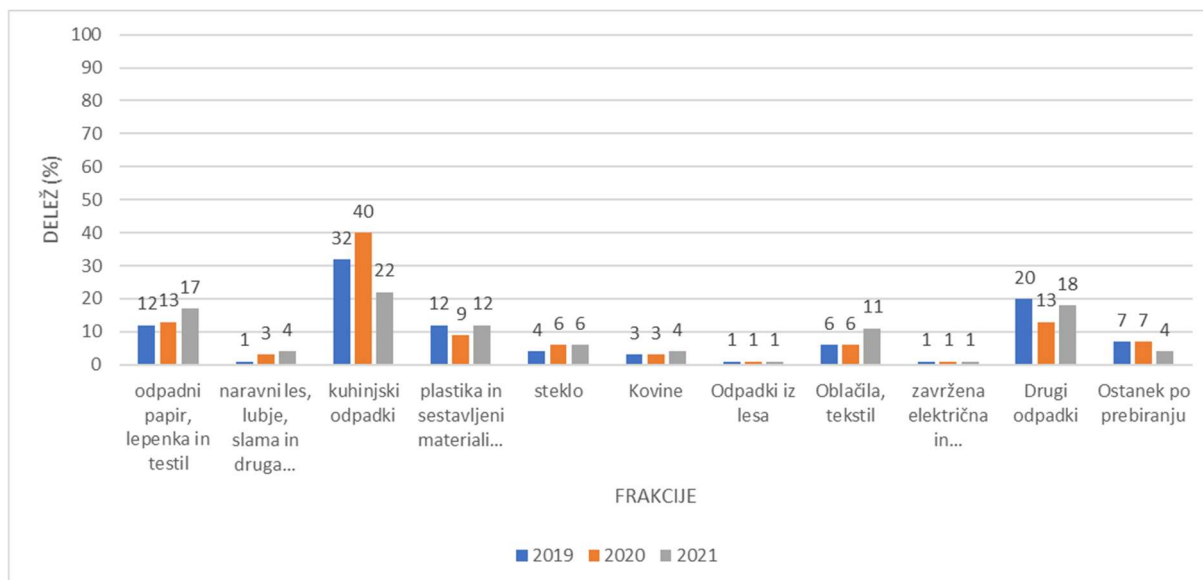
Slika 19: Rezultati sortirnih analiz za leto 2010.

Preglednice v poglavju 6 prikazujejo rezultate sortirnih analiz MKO za leta 2019, 2020 in 2021. Namen teh analiz je bil ugotoviti deleže posameznih frakcij odpadkov v MKO ter na podlagi tega oceniti učinkovitost ločevanja odpadkov pri viru nastanka.

Ker so rezultati med posameznimi leti izkazovali le manjša odstopanja, sem za natančnejšo primerjavo podatkov oblikovala črtne diagrame (slike 20, 21 in 22). Ta oblika grafične predstavitve omogoča pregledno prikazovanje sprememb skozi čas ter hkrati poudarja trende, ki jih zgolj s pregledovanjem tabel ni mogoče tako jasno zaznati.

Vse občine so bile združene v skupni prikaz, saj je bil namen raziskave pridobiti splošno sliko o učinkovitosti ločevanja na ravni celotne Savinjske regije. Takšen pristop omogoča odpravo morebitnih lokalnih posebnosti, ki bi lahko vplivale na rezultate posameznih občin, in daje bolj reprezentativno oceno stanja v regiji kot celoti.

Na podlagi črtnih grafov sem nato oblikovala zaključke o trendih v obdobju treh let, predvsem o tem, ali se je učinkovitost sortiranja MKO izboljšala ali poslabšala. S tem pristopom je bilo mogoče lažje ugotoviti, katere frakcije ostajajo največji izziv in kje so priložnosti za nadaljnje izboljšave.



Slika 20: Primerjava rezultatov sortirnih analiz za vsa leta (2019, 2020 in 2021).

Kot je razvidno iz slike 20, so si rezultati med sabo zelo podobni. Največje razlike lahko opazimo pri kuhinjskih odpadkih, zavrženih oblečilih in tekstilu ter odpadkih, ki ne spadajo v nobeno od navedenih skupin (drugi odpadki). Takšnih rezultatov nisem pričakovala, saj sem upala, da bo trend grafov nakazal znižanje količine odpadkov, ki ne spadajo v MKO.

Biološko razgradljivi odpadki predstavljajo pomemben delež MKO v vseh treh analiziranih letih. Kljub obstoječemu sistemu ločenega zbiranja bioloških odpadkov (kompostiranje na domu, rjavi zabojniki, zbirni centri) se ti odpadki še vedno pogosto znajdejo med mešanimi odpadki, in sicer:

- leto 2019: opazen visok delež biorazgradljivih odpadkov (32 %), kar kaže na pomanjkljivo ločevanje pri viru;
- leto 2020: v tem letu je namesto zmanjšanja količina biorazgradljivih odpadkov oziroma kuhinjskih odpadkov narasla za kar 8 %, kar morda kaže na preslabo ozaveščanje in spodbudo prebivalcev k pravilnemu ločevanju;
- leto 2021: občutna izboljšava. Iz slike 20 lahko vidimo, da je delež kuhinjskih odpadkov v primerjavi s preteklim letom padel iz 40 % na 22 %, kar je skoraj polovico manj. To nakazuje bistveno izboljšanje ozaveščanja prebivalcev in verjetno večjo uporabo sistemov za ločeno zbiranje odpadkov.

Plastični odpadki prav tako predstavljajo znaten delež MKO. Kljub rumenemu zabojniku, ki ga ima vsako gospodinjstvo, je v vseh treh letih opaziti, da precejšnja količina teh odpadkov še vedno konča med mešanimi odpadki, in sicer:

- leto 2019: med MKO je bilo 12 % plastike;
- leto 2020: delež plastike v MKO se je zmanjšal za 3 %, kar ne kaže velike spremembe;
- leto 2021: delež plastike je ostal podoben kot v letu 2020 oziroma se je ponovno zvišal na 12 %, kar pomeni, da ni prišlo do večjih sprememb pri ločenem zbiranju plastične embalaže. To ponovno nakazuje na slabo ozaveščenje.

Delež teh odpadkov se v obdobju analiz ni bistveno spremenil, saj so odstopanja zgolj v okviru 3 %. Ker platenke različnih pijač v zbirnem centru ločeno razvrščamo na barvne in brezbarvne ter jih nato pošiljamo v nadaljnjo predelavo, njihov pojav v MKO predstavlja velik izziv. Enako velja za pločevinke iz aluminija, ki so prav tako primerne za reciklažo. Neustrezno odlaganje teh materialov negativno vpliva na okolje, saj namesto da bi jih ponovno uporabili, končajo na odlagališčih. Poleg okoljskih posledic to prinaša tudi ekonomsko škodo, saj proizvodnja nove embalaže zahteva več surovin in finančnih sredstev, kot če bi v proizvodnem procesu uporabili že ločeno in reciklirano embalažo.

Količina zavrženih oblačil in tekstila se je v zadnjem letu poteka analiz 2021 bistveno povečala, in sicer:

- leto 2019: od skupaj sortiranih odpadkov so zavržena oblačila predstavljala 6 %, kar ni tako velik delež;
- leto 2020: v tem letu je delež odvrgenih oblačil ostal enak prejšnjemu letu;
- leto 2021: kaj se je v tem letu spremenilo, da se je delež zavrženih oblačil povečal za skoraj 100 %, je težko reči. Morda je za to kriva tudi epidemija, ki se je začela v letu 2019 in so se ljudje navadili veliko nakupov opravljati prek spleta, kar bi razložilo tudi večje nakupe oblačil. Ob nakupu prek spleta izgubimo občutek količine in opravimo iracionalne, prekomerne nakupe, s čimer povečamo količino zavrženih starih oblačil.

Delež drugih odpadkov je v času analiz 2019 - 2021 doživel padec:

- leto 2019: skupaj je bilo v leto 2019 zavržnih 20 % ostalih odpadkov, kamor spadajo plenice, gradbeni material, keramika;
- leto 2020: prav tako je bilo v tem letu zavrženih 13 % ostalih odpadkov. Kar nakazuje, da je prišlo do izboljšav pri ločevanju te vrste odpadkov;
- leto 2021: v zadnjem letu izvajanja sortirnih analiz pa lahko vidimo, da je delež teh odpadkov ponovno narasel za 5 %.

Za zavržene plenice v Sloveniji še ni zaboja, ki bi bil namenjen le za uporabljene plenice, zato tukaj nisem pričakovala, da bo kakšna sprememba, saj zaenkrat te spadajo v MKO in so kot take tudi pravilno odložene.

Ker pa je zapisano, da med druge odpadke spada tudi gradbeni material, sem mislila, da bo med analizo zaznati še večji dvig deleža. Za dvig je lahko odgovorna slaba ozaveščenost prebivalcev o odlaganju gradbenega materiala v zbirne centre. Vsakemu prebivalcu namreč pripada, da lahko v zbirni center na leto zastonj pripelje štiri avtomobilske prikolice gradbenega materiala, ki nastanejo pri manjših adaptacijah.

Tudi pri odpadnem papirju ni bilo videti napredka. Žal se je količina zavrženega papirja povečala:

- leto 2019: v prvem letu analiz je bil delež odpadnega papirja med MKO 12 %;
- leto 2020: v naslednjem letu se je ta povečal za 1 %, kar še ne predstavlja tako velike spremembe;
- leto 2021: v zadnjem letu analiz je delež odpadnega papirja narasel za dobrih 5 %. To kaže na precejšnje povečanje odpadnega papirja med MKO.

Naraščanje količine odpadnega papirja med MKO v obdobju analiz kaže na pomanjkljivo ozaveščanje prebivalcev o pomenu ločevanja odpadkov. Tradicionalno so k pravilnemu zbiranju papirja prispevale tudi šolske akcije zbiranja, kjer so učenci tekmovali v količini zbranega papirja, pri čemer je zmagovalni razred pogosto prejel nagrado, kot je izlet. Zdi se, da je priljubljenost takšnih pobud upadla, kar lahko prispeva k povečanju napačno odloženega papirja, kot so časopisi in reklamni letaki, v zabojnikih za MKO.

Poleg tega k temu trendu prispeva tudi preusmeritev podjetij k uporabi papirnate in kartonaste embalaže kot alternative plastični embalaži, saj je pritisk na zmanjšanje uporabe plastike v zadnjih letih vse večji. Posledično se je količina papirnate embalaže v obtoku občutno povečala. Ker pa mnogi prebivalci niso pripravljeni vsakodnevno odvažati papirja na ekološke otoke ali v zbirne centre, se večji delež te embalaže nepravilno odloži med MKO.

Ko sem naredila primerjavo analiz, ki so potekale v letih 2019 - 2021, in analiz iz leta 2010 sem ugotovila, da je le nekaj skupin odpadkov, pri katerih je prišlo do izboljšanja napačnega ločevanja odpadkov. Količina odvržene plastike se je v tem času zmanjšala za več kot 50 %, kar je odličen rezultat. Prav tako se je zmanjšala količina odpadnega stekla, kovin ter električne in elektronske opreme za skoraj 50 %. V primerjavi z zadnjim letom analiz (2021) in letom 2010 se je količina odvrženega papirja zmanjšala za 10 %. Kljub zmanjšanju količine zavržene hrane v MKO med letoma 2019 in 2021, pa je te za 10 % več kot leta 2010.

Na začetku diplomskega dela sem oblikovala dve hipotezi:

H1: V MKO bo napačno ločene največ plastične embalaže.

Hipotezo 1 sem morala ovreči, saj rezultati analize kažejo drugačno situacijo, kot je bilo pričakovano. V mešanih komunalnih odpadkih v Savinjski regiji v obdobjih 2019, 2020 in 2021 ni bilo napačno ločene največ plastične embalaže, temveč kuhinjskih odpadkov. Ti so zavzemali največji delež vseh napačno odloženih frakcij, kar jasno kaže, da ravno biološki odpadki predstavljajo največjo težavo pri pravilnem ločevanju.

Na drugem mestu po pogostosti so bili nepravilno odloženi »drugi odpadki«, ki jih pogosto sestavljajo različni materiali, ki bi morali biti oddani na zbirnih centrih ali v posebnih zabojnikih. Sledi napačno ločen papir, šele na četrtem mestu pa plastična embalaža, za katero je hipoteza prvotno predvidevala najvišji delež. Takšna razvrstitev kaže, da napačno odlaganje plastike v opazovanem obdobju ni bilo tako razširjeno, kot sem sprva predvidevala.

H2: V obravnavanih letih ne bo večje spremembe pri količini pravilno ločenih MKO.

Hipotezo sem potrdila, saj analiza podatkov o mešanih komunalnih odpadkih v Savinjski regiji za obdobja 2019, 2020 in 2021 kaže, da do bistvenega izboljšanja v pravilnem ločevanju odpadkov ni prišlo. Res je sicer, da se je pri nekaterih frakcijah ločeno zbranih odpadkov povprečje nekoliko znižalo, kar bi lahko nakazovalo na pozitiven premik, vendar se je pri drugih frakcijah količina celo povečala oziroma poslabšala. Takšni rezultati kažejo na neenotne trende in nakazujejo, da se sistem ravnanja z odpadki v opazovanem obdobju ni bistveno izboljšal.

Nepravilno ločevanje odpadkov je eden ključnih izzivov pri ravnanju z mešanimi komunalnimi odpadki, saj neposredno vpliva na učinkovitost sistema in možnosti recikliranja. Razlogi, zakaj ljudje ne ločujejo pravilno, so številni in med seboj povezani. Eden najpogostejših razlogov je pomanjkanje znanja oziroma zmeda glede pravilnega odlaganja posameznih frakcij. Določeni materiali, kot so tetrapaki, masten papir, olja ali kombinirana embalaža, pri ljudeh pogosto povzročajo negotovost, kar vodi v napačne odločitve. Poleg tega pomembno vlogo igrajo navade in občutek nepraktičnosti, saj nekateri ločevanje dojemajo kot zamudno opravilo, ki jim jemlje preveč časa. Pomemben dejavnik je tudi nezaupanje v sistem ravnanja z odpadki.

Med prebivalci se pogosto pojavlja prepričanje, da se odpadki »na koncu vseeno pomešajo«, kar zmanjšuje njihovo motivacijo za pravilno ločevanje.

Ob tem ne gre zanemariti pomanjkljive infrastrukture, saj so zabojniki za ločene frakcije v nekaterih primerih preveč oddaljeni, prepolni ali pa sploh niso na voljo.

Dodatno težavo predstavlja pomanjkanje nadzora in sankcij. Čeprav so pravila ločevanja jasno določena, se redko izvaja sistematičen nadzor nad ravnanjem posameznikov, kar zmanjšuje občutek odgovornosti. V ozadju pa so prisotni tudi psihološki dejavniki, kot je občutek, da posameznikov trud nima večjega vpliva na skupne rezultate, še posebej, če ljudje v okolici ne ločujejo dosledno. Za izboljšanje stanja so potrebni ukrepi na več ravneh. Najprej je treba okrepiti izobraževanje in ozaveščanje, ki bi prebivalcem na jasn in enoten način predstavilo pravila ločevanja. Pri tem bi lahko pomagale pregledne barvne oznake na zabojnikih in embalaži ter kampanje, namenjene razlagi najpogostejših dilem. Poleg tega je nujno izboljšati infrastrukturo, kar pomeni zagotoviti večje število zabojnikov za biološke in posebne odpadke, zagotoviti njihovo redno praznjenje ter spodbujati uporabo hišnih kompostnikov. Koristni so tudi motivacijski ukrepi, kot je sistem »plačaj, kolikor odvržeš«, ki nagraduje gospodinjstva z manj mešanih odpadkov. Na drugi strani pa je treba uvesti tudi doslednejši nadzor in sankcije za ponavljajoče se kršitelje. Velik pomen ima povečanje transparentnosti, saj bi prikaz poti ločeno zbranih odpadkov in rezultatov recikliranja lahko povečal zaupanje prebivalcev v sistem. Če bi ljudje imeli neposreden vpogled v to, kako se njihovi odpadki ponovno uporabijo, bi se povečala tudi njihova pripravljenost za pravilno ločevanje.

9 POVZETEK

Rezultati sortirnih analiz za obdobje 2019–2021 jasno kažejo, da se kljub obstoječim sistemom ločenega zbiranja še vedno velik delež biološko razgradljivih in embalažnih odpadkov znajde v mešanih komunalnih odpadkih. Največji delež predstavljajo kuhinjski odpadki, sledijo drugi odpadki in papir, šele nato plastična embalaža. To potrjuje, da so biološko razgradljivi odpadki še vedno najšibkejši člen sistema ločevanja.

Primerjava s podatki iz leta 2010 razkriva, da bistvenega napredka v enajstih letih ni bilo, saj se podobne frakcije v veliki meri še vedno znajdejo v mešanih komunalnih odpadkih. Analiza je sicer pokazala nekaj pozitivnih premikov, saj se delež določenih frakcij postopoma zmanjšuje, vendar so spremembe prepočasne, da bi jih lahko označili kot večji napredek.

Visok delež biološko razgradljivih odpadkov v MKO potrjuje, da sistem ločenega zbiranja in kompostiranja še ni v celoti učinkovit. Prav tako znaten delež embalaže med mešanimi odpadki nakazuje, da prebivalci ne ločujejo dosledno ali da sistem sam po sebi ne deluje optimalno.

Učinkovito ločevanje odpadkov je ključnega pomena ne le zaradi zmanjšanja obremenitve odlagališč, temveč tudi zaradi prehoda v krožno gospodarstvo, kjer odpadki postajajo dragocena surovina. S pravilnim ločevanjem lahko zmanjšamo količino odpadkov, ki se odlagajo ali sežigajo, ter s tem prispevamo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, ohranjanju naravnih virov in izboljšanju kakovosti življenja.

Zaključki temeljijo na sortirnih analizah, izvedenih za več občin Savinjske regije, kar zagotavlja reprezentativnost podatkov in njihovo primerljivost skozi obravnavano obdobje. Čeprav so bili v zadnjih letih narejeni določeni koraki naprej, bo za dosego trajnih izboljšav potrebno sistematično in trajnostno ukrepanje na vseh ravneh – od gospodinjstev do industrije in zakonodaje. Brez tovrstnih sprememb pa bo doseganje zastavljenih nacionalnih in evropskih ciljev na področju ravnanja z odpadki oteženo.

10 SUMMARY

The results of the waste sorting analyses for the period 2019–2021 clearly indicate that, despite the existing separate collection systems, a significant proportion of biodegradable and packaging waste still ends up in mixed municipal waste (MMW). The largest share consists of kitchen waste, followed by other waste and paper, with plastic packaging only appearing in fourth place. This confirms that biodegradable waste remains the weakest link in the waste separation system.

Comparison with the 2010 data reveals that there has been no substantial progress over the eleven-year period, as similar fractions are still largely found in MMW. The analysis did show some positive trends, as the proportion of certain fractions is gradually decreasing; however, these changes are too slow to be considered significant improvement.

The high proportion of biodegradable waste in MMW demonstrates that the separate collection and composting system is still not fully effective. Likewise, the considerable share of packaging among mixed waste indicates that residents either do not separate waste consistently or that the system itself does not operate optimally.

Effective waste separation is crucial not only to reduce the burden on landfills but also to facilitate the transition to a circular economy, where waste becomes a valuable resource. Proper separation can reduce the quantity of waste sent for disposal or incineration, thereby contributing to lower greenhouse gas emissions, the preservation of natural resources, and an improved quality of life.

The conclusions are based on sorting analyses carried out in multiple municipalities of the Savinja region, ensuring the representativeness of the data and their comparability over the analyzed period. Although some progress has been made in recent years, achieving lasting improvements will require systematic and sustainable action at all levels – from households to industry and legislation. Without such measures, achieving national and European targets for waste management will remain challenging.

11 LITERATURA IN VIRI

1. Celjski Simbio še učinkovitejši pri obdelavi odpadkov. Medmrežje: Medmrežje: <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/ravnanje-z-odpadki/> (21. 3. 2025)
2. 25. Zore, J. (2015). Gospodarjenje z odpadki: učbenik za modul gospodarjenje z odpadki v programu okoljevarstveni tehnik. Celje, Fitmedia d.o.o., 168 str.
3. Goriška lokalna energetska agencija, Nova Gorica. Odpadki. Str.4 Medmrežje: <https://www.golea.si/wp-content/uploads/2017/02/Odpadki.pdf> (18. 10. 2025)
4. Goriška lokalna energetska agencija, Nova Gorica. Odpadki. Str.5 Medmrežje: <https://www.golea.si/wp-content/uploads/2017/02/Odpadki.pdf> (18. 10. 2025)
5. Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS, št. 33/17, 60/18 in 44/22 – ZVO-2 Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED7485> (9. 5. 2025)
6. Medmrežje 6: <https://www.simbio.si/sl/vrste-zabojnikov> (18. 10. 2025)
7. Medmrežje 1: <https://www.simbio.si/sl/o-nas> (21. 3. 2025)
8. Medmrežje 2: <https://www.simbio.si/sl/zgodovina> (21. 3. 2025)
9. Medmrežje 3: <https://www.simbio.si/sl/rcero> (17. 10. 2025)
10. Medmrežje 4: <https://www.simbio.si/sl/rcero> (17. 10. 2025)
11. Celjski Simbio še učinkovitejši pri obdelavi odpadkov. Medmrežje: <https://www.stajerskival.si/sl/news/celjski-simbio-se-ucinkovitejsi-pri-obdelavi-odpadkov.html> (17. 10. 2025)
12. Medmrežje: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/05C5003S.PX> (9. 5. 2025)
13. Medmrežje 5: <https://www.simbio.si/sl/celovito-ravnanje-z-odpadki-v-celjski-regiji> (17. 10. 2025)
14. Medmrežje: <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/ravnanje-z-odpadki/> (21. 3. 2025)
15. Zakon o varstvu okolja (ZVO-2), Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE, 23/24, 21/25 – ZOPVOOV in 56/25 – PoZ. Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>
16. Uredba o odpadkih, Ur. l. RS, št. 77/22, 113/23 in 13/25 Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED8482> (9. 5. 2025)
17. Uredba o embalaži in odpadni embalaži, Ur. l. RS, št. 54/21, 208/21, 44/22 – ZVO-2 in 120/22 Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED8057> (9. 5. 2025)
18. Uredbo o ravnanju z biološko razgradljivimi kuhinjskimi odpadki in zelenim vrtnim odpadom, Ur. l. RS, št. 39/10 in 44/22 – ZVO-2 Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED5366> (9. 5. 2025)
19. Uredba o obvezni občinski gospodarski javni službi zbiranja komunalnih odpadkov, Ur. l. RS, št. 33/17, 60/18 in 44/22 – ZVO-2 Medmrežje: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED7485> (9. 5. 2025)
20. Medmrežje: https://www.uradni-list.si/files/RS_-2018-060-02949-OB~P001-0000.PDF (9. 5. 2025)
21. Saubermacher. Sortirne analize mešanih komunalnih odpadkov. Medmrežje: <https://www.pup-saubermacher.si/index.php/domov/locevanje-odpadkov/sortirne-analize-1> (17. 3. 2025)
22. Medmrežje: <https://www.istockphoto.com/search/2/image-film?phrase=waste+wood> (17. 3. 2025)
23. Medmrežje: <https://www.slovenec.org/2022/02/08/kam-z-odsluzenimi-e-napravami/> (17. 3. 2025)

24. Medmrežje: <https://www.forrec.eu/materials/plastics-recycling/>) (17. 3. 2025)
25. Interni vir Simbio d. o. o.

PRILOGA 1: Opis frakcij reprezentativnega vzorca MKO
(Vir: obrazec Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) za ločene frakcije iz sejalne analize)

Zap. št.	Frakcija	Podfrakcija	Številka odpadka
1	Papir in karton ter lepenka	Papir in karton ter lepenka (brez papirnatih serviet, brisač in robčkov)	20 01 01
		Papirna in kartonska embalaža ter embalaža iz lepenke	15 01 01
		Sestavljena (kompozitna) embalaža, pri kateri je prevladujoč material papir (npr. tetrapak)	15 01 05
2	Zelena biomasa in naravni les (odpadki z vrtov in iz parkov)	Veje	20 02 01
		Preostala zelena biomasa (listje, trava ...)	
3	Biorazgradljivi kuhinjski odpadki in odpadki iz restavracij	Organski kuhinjski odpadki iz gospodinjstva (in papirnate serviete, brisače in robčki)	20 01 08
		Odpadki z živilskih trgov (s tržnic)	20 03 02
4	Plastika	Plastika (brez OEEO)	20 01 39
		Plastična embalaža	15 01 02
		Sestavljena (kompozitna) embalaža, pri kateri je prevladujoč material plastika	15 01 05
5	Steklo	Steklo	20 01 02
		Steklena embalaža	15 01 07
6	Kovine	Kovine (brez OEEO in baterij)	20 01 40
		Kovinska embalaža	15 01 04
		Sestavljena (kompozitna) embalaža, pri kateri je prevladujoč material kovina	15 01 05
7	Odpadki iz lesa	Odpadki iz lesa (brez vej)	20 01 37*, 20 01 38
		Lesena embalaža	15 01 03
8	Oblačila, tekstil	Oblačila, tekstilije, obutev	20 01 10, 20 01 11
		Embalaža iz tekstila	15 01 09
9	Zavržena električna in elektronska oprema ter baterije in akumulatorji	Zavržena električna in elektronska oprema	20 01 21*, 20 01 23*, 20 01 35*, 20 01 36
		Baterije in akumulatorji	20 01 33*, 20 01 34
10	Drugi odpadki	Odpadki, ki niso navedeni v skupinah od 1 do 9 (npr. plenice, keramika, odpadni gradbeni materiali, iztrebki malih živali in podobno)	20 03 01
11	Ostane po prebiranju*	Presevek skozi sito (zrna velikosti ≤ 20 mm)	20 03 01