

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**ZMANJŠEVANJE VPLIVA POGREBNO-POKOPALIŠKE
DEJAVNOSTI NA OKOLJE**

MARKO IKONIĆ

VELENJE, 2022

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**ZMANJŠEVANJE VPLIVA POGREBNO-POKOPALIŠKE
DEJAVNOSTI NA OKOLJE**

**MINIMIZING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF FUNERAL
AND RELATED ACTIVITIES**

MARKO IKONIĆ

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: izr. prof. dr. Viktor Grilc

VELENJE, 2022



IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Marko Ikonić, vpisna številka 34140064, študent visokošolskega strokovnega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtor diplomskega dela z naslovom Zmanjševanje vpliva pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje, ki sem ga izdelal pod

- mentorstvom izr. prof. dr. Viktorja Grilca.

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 VŠVO;
- so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Mija Čuk, univ. dipl. spl. jez.
- dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: _____

Podpis avtorja/ice: _____



Številka: 726-12/2020-2
Datum: 2. 9. 2020

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študent Visoke šole za varstvo okolja **Marko Ikonić** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Zmanjševanje vpliva pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Minimizing the environmental impact of funeral and related activities.

Mentor: **izr. prof. dr. Viktor Grile.**

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

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



Prof. dr. Boštjan Pokorny
dekan

Visoka šola za varstvo okolja
Trg mladosti 7 | 3320 Velenje
t: 03 898 64 10 | f: 03 898 64 13 | e: info@vsvo.si
www.vsvo.si



Diplomsko delo z naslovom Zmanjševanje vpliva pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje (Minimizing the environmental impact of funeral and related activities) je nastalo pod mentorstvom izr. prof. dr. Viktorja Grilca na Visoki šoli za varstvo okolja v Velenju.

Delo sem opravljal v Komunalnem podjetju Velenje, d. o. o.

Marko Ikonić

IZVLEČEK

V diplomskem delu sem proučeval vpliv pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje. Večina obstoječih pokopališč je bila umeščena v prostor brez razmišljanja o potencialnih tveganjih za lokalno okolje in skupnost. Pokopališča zavzemajo določen življenjski prostor, ki bo sčasoma vedno večji, saj se število mrtvih povečuje. Zaradi tega se krči življenjski prostor tako ljudem kot tudi drugim živim bitjem. Na okolje različno vplivajo različni načini pokopov oziroma upepelitve. V nizozemski študiji je bilo ugotovljeno, da je vpliv pogrebov na okolje zelo majhen v primerjavi z drugimi aktivnostmi tekom človekovega življenja in da je razlika v vplivu na okolje med klasičnimi pokopi in kremacijo zato še manj relevantna. Kljub temu sem predstavil okolju prijaznejše alternative pokopov in kriterije za umestitev novih pokopališč v prostor ter preureditev že obstoječih.

Na pokopališčih nastajajo tudi različne vrste odpadkov. V Sloveniji poseben izziv predstavljajo odpadne nagrobne sveče (ONS). Z Uredbo o odpadnih nagrobnih svečah in večjo osveščenostjo javnosti se je količina teh zmanjšala. Kljub temu je potrebna dopolnitev zakonodaje, saj prihaja do zavajanja s podatki o količinah nagrobnih sveč, danih na trg Republike Slovenije. Posledično se ONS kopičijo na odlagališčih in v skladiščih komunalnih podjetij. Zakonsko je treba tudi prepovedati prodajo in uporabo sveč iz plastike, saj te še posebej obremenjujejo okolje.

V eksperimentalnem delu sem analiziral količino nastalih odpadkov od leta 2013 do leta 2019 na pokopališčih Podkraj in Škale, ki sta v upravljanju Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o. Naredil sem tudi primerjavo z nastalo količino odpadkov na pokopališču Žale v Ljubljani v istem obdobju. Ugotovil sem, da obstajajo razlike v vrstah odpadkov, ki nastajajo na pokopališčih Podkraj in Škale ter na pokopališču Žale. Največ odpadkov je nastalo na pokopališču Žale, manj na pokopališču Podkraj in najmanj na pokopališču Škale. V proučevanem obdobju je na pokopališčih Podkraj in Škale nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov (55 %) in mešane embalaže (ONS) (29 %). Na pokopališčih Podkraj in Škale je bila v letu 2019 količina ONS za 21 % manjša v primerjavi z letom 2013. Na pokopališču Žale pa je bila v letu 2019 količina ONS za 1 % manjša kot v letu 2014. Ugotavljam, da je ravnanje z odpadki na pokopališčih Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., zadovoljivo, in predlagam naslednje izboljšave: postavitve zabojnikov za embalažo, papir in steklo (lažje ločevanje in predelava komunalnih odpadkov), postavitve kompostnikov (za urejanje zelenic), postavitve avtomatov za ponovno polnjenje steklenih sveč s čebeljim voskom (manj ONS in plastike), na spletni strani Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., omogočiti prižig virtualnih sveč in pisanje posvetil (manj ONS), izdelava zgibank, plakatov in znakov, ki pozivajo k nakupu in uporabi okolju prijaznejših oblik nagrobnih sveč.

V bodoče je koristno proučiti vpliv vremenskih pogojev, števila obiskov, števila pokopov, starosti aktivnih nagrobnih mest in starosti na novo pokopanih ljudi na količino in vrsto nastalih odpadkov. Ravno tako tudi količine različnih vrst sveč in spreminjanje njihovih deležev pri komunalnih podjetjih, zbiralcih in predelovalcih skozi leta.

Ključne besede: pokopališča, odpadki, odpadne nagrobne sveče, pokopi, kremacija, reciklaža.

ABSTRACT

In my dissertation I have studied the impact of funeral and related activities on the environment. Most of the existing cemeteries were located in the space without thinking about the potential risks to the local environment and community. Cemeteries take up a certain living space which will increase over time as the number of dead increases. As a result, the living space of both humans and other living beings is shrinking. The environment is differently affected by different methods of burial or cremation. A Dutch study has found that the impact of funerals on the environment is very small compared to other activities throughout human life and that difference in environmental impact between classical burials and cremation is therefore even less relevant. Nevertheless, I presented more environmentally friendly alternatives to burials and the criteria for locating new cemeteries in the area and rearranging existing ones.

Different types of waste are also generated in cemeteries. Waste grave candles (WGC) are a special problem in Slovenia. With the Decree on waste grave candles and greater public awareness, the number of these has decreased. Nevertheless, the legislation needs to be amended, as there is misleading information about the quantities of grave candles placed on the market of the Republic of Slovenia. As a results WGC accumulate in landfills and warehouses of utility companies. It is also legally necessary to prohibit the sale and use of plastic candles, as these are a particular burden on the environment.

In the experimental part, I analysed the amount of waste generated from 2013 to 2019 in the cemeteries Podkraj and Škale, which are managed by the Municipal Company Velenje. I also made a comparison with the amount of waste generated in the cemetery Žale in Ljubljana in the same period. I found that there are differences in the types of waste generated at the Podkraj and Škale cemeteries and between the Žale cemetery. Most waste was generated in the Žale cemetery, less in the Podkraj cemetery and the least in the Škale cemetery. In the studied period, the most mixed municipal waste (55 %) and mixed packaging (WGC) (29 %) were generated in the Podkraj and Škale cemeteries. In 2019, the amount of WGC in the Podkraj and Škale cemeteries was 21 % lower compared to 2013. In 2019, the amount of WGC in the Žale cemetery was 1 % lower than in 2014. I note that waste management at cemeteries of the Municipal Company Velenje is satisfactory and I suggest the following improvements: installation of containers for packaging, paper and glass (easier separation and processing of municipal waste), installation of compost bins (for arranging lawns), installation of automatic machines for refilling glass candles with beeswax (less WGC and plastic), Municipal Company Velenje should enable the lighting of virtual candles and the writing of dedications on their website (less WGC), the production of leaflets, posters and signs calling for the purchase and use of more environmentally friendly forms of grave candles.

In the future, it is useful to examine the impact of weather conditions, the number of visits, the number of burials, the age of active grave sites and the age of newly buried people on the amount and type of waste generated. Also, the quantities of different types of candles and changes in their shares in utility companies, public waste collectors and waste processing facilities over the years.

Key Words: cemeteries, waste, waste grave candles, burials, cremation, recycling

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Viktorju Grilcu za nasvete in pomoč pri pisanju diplomskega dela.

Komunalnemu podjetju Velenje, d. o. o., še posebej mag. inž. teh. var. Aniti Lemež Kljajič in mag. Branku Naveršniku, se zahvaljujem za pomoč pri pridobivanju podatkov o pokopaliških odpadkih in nasvete pri pisanju dispozicije.

Hvala Bojanu Bačovniku iz PUP Saubermacher, d. o. o., ki mi je posredoval podatke o količini nastalih pokopaliških odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale in nadaljnjem ravnanju z njimi po prevzemu od Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o.

Hvala staršem, ki so mi omogočili študij, za vso podporo in potrpežljivost.

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	1
1.1.	Opredelitev področja in opis problema.....	1
1.1.1.	Opredelitev področja.....	1
1.1.2.	Opis problema	1
1.2.	Osnovne trditve, namen in cilji	2
1.2.1.	Namen.....	2
1.2.2.	Cilji	2
1.2.3.	Osnovne trditve (delovne hipoteze)	2
1.3.	Predpostavke in omejitve.....	3
1.3.1.	Predpostavke.....	3
1.3.2.	Omejitve	3
1.4.	Metode dela.....	3
2.	ZAKONODAJA	4
2.1.	Zakonodaja s področja pogrebno-pokopališke dejavnosti.....	4
2.2.	Zakonodaja s področja odpadkov	6
2.2.1.	Uredba o odpadnih nagrobnih svečah	6
3.	OKOLJSKI VPLIV POGREBNO-POKOPALIŠKE DEJAVNOSTI	9
3.1.	Splošno o vplivih pokopališč na okolje.....	9
3.1.1.	Vpliv posmrtnih ostankov pri razgradnji v zemlji in pri sežigu v krematoriju.....	9
3.1.2.	Vpliv na okolje pri različnih vrstah pokopov.....	13
3.1.3.	Okolju prijaznejše rešitve	15
3.1.3.1.	Resomacija.....	15
3.1.3.2.	Kriomacija.....	16
3.1.3.3.	Zelen in eko pokop	17
3.1.3.4.	Kompostiranje človeških posmrtnih ostankov	18
3.1.3.5.	Obleka iz gob	19
3.1.3.6.	Biorazgradljive žare	20
3.1.3.7.	Vertikalna pokopališča.....	21
3.2.	Vrste pokopaliških odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale.....	22
3.2.1.	Mešana embalaža – odpadne nagrobne sveče.....	22
3.2.2.	Biorazgradljivi odpadki.....	23
3.2.3.	Kosovni odpadki	26
3.2.4.	Mešanica betona, opeke, ploščic in keramike	26

3.3.	Ravnanje s pokopališčnimi odpadki na pokopališčih Podkraj in Škale	28
3.3.1.	Pogrebno-pokopališka dejavnost v Komunalnem podjetju Velenje, d.o.o.....	28
4.	ANALITIČNI IN PRAKTIČNI DEL	30
4.1.	Osnove za analizo	30
4.2.	Analiza količin odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale	31
5.	REZULTATI	32
5.1.	Predstavitev podatkov analize in rezultati s komentarji	32
5.2.	Primerjava odpadkov s pokopališč Podkraj in Škale s pokopališčem Žale	44
5.3.	Kakovost pridobljenih podatkov in njihov vpliv na rezultate	48
6.	IZBOLJŠAVE IN PREDLOGI	49
6.1.	Predlogi za zmanjšanje količine odpadkov.....	49
6.1.1.	Predlogi za spremembo in izboljšavo slovenske zakonodaje o odpadnih nagrobnih svečah	52
6.2.	Načini reciklaže izbranih vrst odpadkov in ponovne vrnitve odpadkov v reprodukcijski proces.....	53
6.3.	Potencialni izvajalci reciklaže ONS v Sloveniji in tujini	55
7.	DISKUSIJA	56
8.	SKLEP	58
8.1.	Povzetek ključnih ugotovitev	58
8.2.	Doseganje zastavljenih ciljev	61
9.	VIRI, LITERATURA.....	62

KAZALO SLIK

Slika 1: Resomator	16
Slika 2: Kriomator	17
Slika 3: Zasnova podjetja Recompose-človeškega kompostiranja v Seattlu.....	19
Slika 4: Obleka iz gob	19
Slika 5: Koncept Capsula Mundi	20
Slika 6: Vertikalno pokopališče nekropola Ecumenica v Braziliji.....	21
Slika 7: Primer tehtalnega lista prevzema odpadkov s pokopališč Podkraj in Škale	30
Slika 8: Deleža nastalih odpadkov za pokopališči Podkraj in Škale v obdobju 2013-2019 v odstotkih	32
Slika 9: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališču Podkraj za vsako posamezno leto.....	33
Slika 10: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališču Škale za vsako posamezno leto.....	34
Slika 11: Skupne količine nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2017 na pokopališčih Podkraj in Škale po posameznih mesecih.....	35
Slika 12: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališčih Podkraj in Škale po posamezni vrsti odpadkov	36
Slika 13: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališču Podkraj po posamezni vrsti odpadkov.....	36
Slika 14: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališču Škale po posamezni vrsti odpadkov.....	37
Slika 15: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2019	38
Slika 16: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališču Podkraj v letih 2013 in 2019.....	39
Slika 17: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019.....	39
Slika 18: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po mesecih.....	40
Slika 19: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2017 po mesecih.....	40
Slika 20: Količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Podkraj v letih 2013 in 2019.....	41
Slika 21: Količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019.....	41
Slika 22: Skupna količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po posameznih mesecih	42

Slika 23: Skupna količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2017 po posameznih mesecih	42
Slika 24: Skupna količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2019	43
Slika 25: Količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019.....	43
Slika 26: Skupna količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po mesecih	44
Slika 27: Tortni grafikon, ki prikazuje deleže nastalih odpadkov na pokopališčih Žale, Podkraj in Škale med letoma 2013 in 2019	45
Slika 28: Črtni diagram nastale količine odpadkov (v kg) na pokopališču Žale v obdobju 2013-2019.....	45
Slika 29: Stolpčni diagram nastale količine odpadkov (v kg) po vrsti na pokopališču Žale, skupne količine v obdobju 2013-2019	47
Slika 30: Stolpčni diagram nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Žale v letih 2014 in 2019.....	48

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Razlike med okoljskimi vplivi klasičnih pokopov in kremacij.....	14
Preglednica 2: Število aktivnih grobnih mest na pokopališčih Podkraj in Škale 31. 12. 2019	29
Preglednica 3: Število in kraj pogrebov v letih 2018 in 2019 glede na vrsto pokopa	32
Preglednica 4: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013-2019 na pokopališčih Podkraj in Škale.....	33
Preglednica 5: Skupne količine nastalih odpadkov v obdobju 2013-2017 na pokopališčih Podkraj in Škale po posameznih mesecih.....	35
Preglednica 6: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (MKO), odpadnih nagrobnih sveč (ONS) in biorazgradljivih odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2017 po mesecih.....	38
Preglednica 7: Nastala količina odpadkov na pokopališču Žale v obdobju 2013-2019	45

1. UVOD

»The language 'It's too late' is very unsuitable for most environmental issues. It's too late for the dodo and for people who've starved to death already, but it's not too late to prevent an even bigger crisis. The sooner we act on the environment, the better.«

Jeremy Grantham

Za sodoben čas, v katerem živimo, sta značilna nenehen razvoj in visok standard, predvsem v razvitem svetu. Človek lahko svoj prosti čas preživi na veliko različnih načinov, lahko bi rekli, da je izbira večja kot kadarkoli. Tudi za opravljanje hišnih opravil in dela v službi je vse več pripomočkov in je tako lažje, učinkovitejše in hitrejše. Na splošno se je kakovost življenja izboljšala, tako se povečuje obremenjevanje okolja, hkrati se pojavljajo vedno novi načini reševanja okoljske problematike. V diplomskem delu se bom osredotočil na drugo plat življenja, ki je za vsa živa bitja univerzalna in neizbežna. Osredotočil se bom na okoljski vpliv, ki ga prinaša minljivost življenja: vpliv pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje. Izbrane teme sem se lotil predvsem zaradi pomembnosti in aktualnosti v našem načinu življenja in dela. Trenutno smo tudi v težkih časih pandemije koronavirusa, ki je močno povečala umrljivost prebivalstva povsod po svetu. Pomembno je predstaviti okolju prijaznejše in trajnostne alternative ravnanja s posmrtnimi ostanki in z odpadki, nastalimi na pokopališču.

1.1. Opredelitev področja in opis problema

1.1.1. Opredelitev področja

Področje, ki ga bom obravnaval, je vpliv pokopališč na okolje in ravnanje z odpadki na pokopališčih v Šaleški dolini, ki jih upravlja Komunalno podjetje Velenje, d. o. o., in sicer pokopališči Podkraj in Škale.

1.1.2. Opis problema

Pokopališča imajo poseben družbeni in duhovni pomen. Zavzemajo določen prostor, ki pa se s časom povečuje, saj število umrlih ljudi narašča zaradi naraščanja prebivalstva in izrednih razmer (pandemije, naravnih katastrof). Prostor je pomembna dobrina, za katero se borijo različni sektorji: stanovanjski sektor, industrija, kmetijstvo, prometna infrastruktura itd. Pomembno je poiskati nove načine ravnanja s posmrtnimi ostanki, ki bodo zavzemali čim manj prostora in ne bodo imeli vpliva na okolje ter ne bo potrebe po razširitvi pokopališč.

Zaradi stiske s prostorom se pokopališča vedno bolj približujejo bivalnim površinam, zato se ne sme zanemariti vpliva pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje, med drugim tudi vpliva na podtalnico in rodovitno zemljo. Treba je proučiti tudi, kateri načini ravnanja s posmrtnimi ostanki so okolju najbolj prijazni oziroma imajo najmanj negativnih učinkov na okolje.

Pojavlja se tudi problematika nastajanja odpadkov na pokopališčih. Slovenci smo rekorderji po številu prižganih nagrobnih sveč na prebivalca (Medmrežje 16, 2022). Slovenija ima sicer vzpostavljen najbolj učinkovit način ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami na svetu. Kljub temu se te kopičijo na odlagališčih in v komunalnih podjetjih, kjer predstavljajo ekološko tveganje.

1.2. Osnovne trditve, namen in cilji

1.2.1. Namen

Namen diplomskega dela je obravnavati temo, ki je v dani situaciji aktualna in sestavni del našega življenja. To obsega predstavitev in proučitev okoljskih vplivov pogrebno-pokopališke dejavnosti, predstavitev različnih vrst odpadkov, nastalih na pokopališčih, predvsem različnih vrst odpadnih nagrobnih sveč, biorazgradljivih odpadkov, mešanih komunalnih odpadkov, zemlje in kamenja ter mešanice betona, opek in ploščic. Predstavil bom prakse ravnanja z odpadki na pokopališčih s poudarkom in analitično obravnavo dveh pokopališč, ki jih ima v upravljanju Komunalno podjetje Velenje, d. o. o., to sta pokopališče Podkraj in pokopališče Škale. Podal bom predloge za izboljšavo ravnanja z odpadki na pokopališčih Podkraj in Škale ter predloge za zmanjšanje količine nastalih odpadkov na pokopališčih oziroma zmanjšanje vpliva različnih vrst odpadkov na okolje. Ravno tako želim predstaviti predloge za trajnejše načine upravljanja s pokopališči.

1.2.2. Cilji

Cilji diplomskega dela so:

- uvodni cilj je predstavitev in seznanitev obstoječe zakonodaje s področja pogrebno-pokopališke dejavnosti (predvsem področje, ki obravnava ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami) in podjetja, ki se v Šaleški dolini s tem ukvarja;
- predstavitev okoljskih vplivov pri izvajanju pogrebno-pokopališke dejavnosti in pri izvedbi različnih vrst pokopov;
- analizirati količino in vrsto nastalih odpadkov na pokopališču Podkraj in pokopališču Škale;
- predlagati in izboljšati način zbiranja, ločevanja in ravnanja s temi odpadki;
- primerjati vrsto in količino nastalih odpadkov s pokopališčem Žale Ljubljana;
- zmanjšati količino odpadkov, ki se odloži na komunalno deponijo odpadkov;
- predlagati načine, kako stimulirati ljudi, da uporabijo manj nagrobnih sveč;
- proučiti načine, kako ponovno uporabiti nastale odpadke s pokopališč Podkraj in Škale.

1.2.3. Osnovne trditve (delovne hipoteze)

1. V Komunalnem podjetju Velenje, d. o. o., so v obdobju 2013–2019 odpadne nagrobne sveče (mešana embalaža) predstavljale vsaj 25 % vseh odpadkov, nastalih na pokopališčih Škale in Podkraj. Preostanek odpadkov predstavljajo mešani komunalni odpadki, biorazgradljivi odpadki, kosovni odpadki, les, zemlja in kamenje.

2. Na pokopališčih Podkraj in Škale največji delež odpadkov v obdobju 2013–2019 predstavljajo mešani komunalni odpadki, in sicer najmanj 40 %.

3. Na pokopališčih Podkraj in Škale je vzpostavljen sistem ravnanja z odpadki (ločeno zbiranje nagrobnih sveč, mešanih komunalnih odpadkov, biorazgradljivih odpadkov, kosovnih odpadkov) in skladiščenja, ki je skladen z zakonodajo, vendar se postavlja vprašanje, če je dovolj učinkovit.

4. Količina odpadnih nagrobnih sveč (mešana embalaža) se je na pokopališčih Škale in Podkraj v letu 2019 zmanjšala za več kot 15 % v primerjavi s količino odpadnih nagrobnih

sveč v letu 2013, zaradi večje ozaveščenosti javnosti o problematiki obremenjevanja okolja s plastiko in problematiki plastičnih nagrobnih sveč v Sloveniji.

5. Na pokopališču Žale se je količina odpadnih nagrobnih sveč (mešane embalaže) bolj občutno zmanjšala v primerjavi s pokopališčema Podkraj in Škale, zaradi večje ozaveščenosti ljudi o škodljivosti plastike odpadnih nagrobnih sveč, miselnost ljudi pa je lažje spremeniti v prestolnici in posledično tam vplivati na manjšo porabo odpadnih nagrobnih sveč.

1.3. Predpostavke in omejitve

1.3.1. Predpostavke

Izdelave diplomskega dela sem se lotil iz preprostega razloga, saj smatram, da je naša okolica vse preveč obremenjena z različnimi industrijskimi, biološkimi in drugimi odpadki. V obremenjevanje naše okolice lahko prav gotovo štejemo tudi izvajanje pogrebno-pokopališke dejavnosti. Ta poleg negativnih vplivov na okolico prinaša tudi problem obremenjevanja razpoložljive zemeljske površine. Z vidika vsega tega želim predstaviti nekaj dejstev s tega področja in tudi predlagati nekatere ukrepe in možne rešitve.

1.3.2. Omejitve

Pri obravnavi tematike se bom omejil zgolj na okolijsko problematiko pri izvajanju pogrebno-pokopališke dejavnosti. Tudi analizo s predlaganimi ukrepi bom opravil zgolj s tega področja.

Pomanjkanje podatkov o odpadkih na pokopališčih in ravnanju z njimi v tuji literaturi nam onemogoči primerjavo s podatki, pridobljenimi o odpadkih na pokopališčih Podkraj in Škale Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o. To je tudi slabost, ker ne morem proučiti primerov dobrih praks, ki bi jih lahko uvedli v tem podjetju. Problem je tudi pomanjkanje literature in študij o novih dveh postopkih ravnanja s posmrtnimi ostanki, resomaciji in kriomaciji.

1.4. Metode dela

Pri pisanju diplomskega dela z naslovom »Zmanjševanje vpliva pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje« bom uporabil različne metode:

- metodo abstrakcije,
- metodo analize in sinteze,
- metodo deskripcije,
- grafično metodo,
- metodo kompilacije in dedukcije.

Z analizo bom razčlenil predmet raziskovanja, z abstrakcijo bom razložil tiste komponente, ki bodo bistvene za obravnavo problema. S sintezo bom obravnavane komponente ponovno povezal in prikazal logistiko pri vplivu pokopaliških odpadkov na okolje.

Naloga bo dopolnjena s konkretnim praktičnim primerom, ki bo pokazal rešitev zadanega problema.

Empirični del diplomskega dela bo tako temeljil na analizi sekundarnih podatkov, in sicer različnih poročil oziroma analiz iz obdobja 2013–2019. Podatke bom pridobil na spletu in pri izvajalcih, ki zbirajo in odvažajo odpadke. Zbrane podatke bom prikazal v obliki grafov in tabel.

2. ZAKONODAJA

2.1. Zakonodaja s področja pogrebno-pokopališke dejavnosti

V tem poglavju bom predstavil pomembnejše člene s področja pogrebno-pokopališke dejavnosti in odpadkov. S pomočjo zakonodaje bodo obrazloženi pomembni pojmi iz obravnavane tematike, ravno tako bodo predstavljene dolžnosti in omejitve, ki jih ta določa.

Pogrebno in pokopališko dejavnost ureja Zakon o pogrebni in pokopališki dejavnosti (ZPPDej).

Pogrebna dejavnost obsega zagotavljanje 24-urne dežurne službe, ki je obvezna občinska gospodarska javna služba. To vključuje prevoz, pripravo in upepelitev pokojnika ter pripravo in izvedbo pogreba (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Pokopališka dejavnost obsega upravljanje in urejanje pokopališč, ki ju zagotavlja občina (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Občina z odlokom predpiše pokopališki red, v katerem podrobneje določi izvajanje pogrebne in pokopališke dejavnosti, kar med drugim vključuje (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12):

- način izvajanja pogrebne slovesnosti,
- osnovni obseg pogreba,
- način in čas pokopa,
- način pokopa, če je plačnik občina,
- možnost pokopa zunaj pokopališča, z določitvijo prostora,
- vzdrževanje reda, čistoče in miru na pokopališču,
- način oddaje grobov v najem,
- postavljanje, spreminjanje ali odstranitev spomenikov, obnovo spomenikov in grobnic ter vsak drugi poseg v prostor na pokopališču,
- zvrsti grobov,
- okvirne tehnične normative za grobove,
- mirovalno dobo za grobove.

»Osnovni pogreb obsega prijavo pokopa, pripravo pokojnika, minimalno pogrebno slovesnost in pokop, vključno s pogrebno opremo« (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

»Gospodarska zbornica Slovenije in Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije v soglasju z ministrstvom, pristojnim za gospodarstvo, določita podrobnejše osnovne standarde in normative za osnovni pogreb, ki vključujejo najmanj: žaro oziroma krsto ustreznih dimenzij z oblogo ter spremljajočo opremo za pokojnika, nagrobno obeležje, spremstvo v prevozu pokojnika, pripravo pokojnika, pripravo grobne jame ustreznih dimenzij z zasutjem, pogrebno moštvo ter minimalno pogrebno svečanost« (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12, 12. člen).

Pogrebna slovesnost obsega dejanje slovesa pred pokopom pokojnika oziroma pred upepelitvijo. Čas in način uskladita upravljavec pokopališča in naročnik pogreba oziroma

izbrani izvajalec pogrebne dejavnosti. Minimalna pogrebna slovesnost obsega prevoz ali prenos pokojnika iz mrliške vežice oziroma upepeljevalnice do mesta pokopa. Opravi se v skladu z voljo pokojnika na način, ki je določen s pokopališkim redom. Če pokojnik ni izrazil svoje volje o načinu pokopa in pogrebni slovesnosti, odloča o tem naročnik pogreba (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Pokop je dejanje, ki omogoča položitev posmrtnih ostankov oziroma upepeljenih ostankov pokojnika v grobni prostor ali raztros pepela, v skladu z voljo pokojnika, na način, določen s pokopališkim redom. Opravi se praviloma na pokopališču, zunaj pokopališča pa je dovoljen le kot raztros pepela ali posebni pokop stanovskih predstavnikov v grobnice verskih skupnosti (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Vrste pokopov (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12):

- pokop s krsto, kjer se pokojnik položi v krsto in pokoplje v grob;
- pokop z žaro, kjer se upepeljeni ostanki pokojnika shranijo v žaro in pokopljejo v grob;
- raztros pepela, ki se opravi na posebej določenem prostoru na pokopališču ali zunaj njega;
- pokop, ki se opravi po predpisih, ki urejajo vojna grobišča ali prikrita vojna grobišča.

Če pokopališki red omogoča, se lahko na podlagi izdanega soglasja pristojnega občinskega organa pepel iz žare raztrosi na določenem prostoru zunaj pokopališča ali na morju (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Na zahtevo svojcev ali drugih fizičnih ali pravnih oseb, ki imajo za to upravičen interes, je lahko pokojnik izkopan in prenesen na drugo pokopališče ali v drugi grob na istem pokopališču po predhodnem mnenju najemnika groba. Izkopani posmrtni ostanki se pred ponovnim pokopom lahko upepelijo. Za prekop je treba pridobiti dovoljenje pristojnega občinskega organa. Enako velja tudi za prekop žar (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Prekop groba in pokop pokojnika na isto mesto v grobu, kjer je bil kdo pokopan, se sme opraviti po preteku mirovalne dobe. To je čas, ki mora preteči od zadnjega pokopa na istem mestu v istem grobu. Mirovalna doba za pokop s krsto ne sme biti krajša od desetih let, pri čemer je treba upoštevati značilnosti zemljišča, na katerem je pokopališče. To za pokop z žaro ne velja (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Upravljanje pokopališč obsega zagotavljanje urejenosti pokopališča, izvajanje investicij in investicijskega vzdrževanja, oddajo grobov v najem, vodenje evidenc ter izdajanje soglasij v zvezi s posegi na območju pokopališč. Upravljavec je občina ali oseba javnega prava, ki jo za upravljavca določi organ, pristojen za izvrševanje proračuna občine, s svojim aktom v skladu z zakonom, ki ureja ravnanje s stvarnim premoženjem države in lokalnih skupnosti (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Zagotavljanje urejenosti pokopališča zajema naslednje storitve (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12):

- vzdrževanje pokopališča, pokopaliških objektov, naprav in druge pokopališke infrastrukture (tudi skupnih glavnih poti, zelenic, dreves, grmovnic, živih mej, odvoz odpadkov, porabo vode in elektrike, nadzorno službo, storitve informacijske pisarne, druga vzdrževalna dela),
- storitve najema pokopaliških objektov in naprav,
- storitve grobarjev (izkop in zasutje grobne jame, prva ureditev groba, ki zajema odvoz odvečne zemlje in posušenega cvetja na odlagališče, prekop posmrtnih ostankov) in storitve pokopališko pogrebnega moštva (prenos ali prevoz krste ali žare iz mrliške vežice oziroma upepeljevalnice do mesta pokopa s položitvijo v grob ali z raztrosom

pepela).

Grob vzdržuje najemnik groba ob spoštovanju najemne pogodbe in pokopališkega reda. Najemnik groba je ena pravna ali fizična oseba. Grob se odda v najem najemniku za nedoločen čas. Izjema je vrstni grob, ki se odda v najem za določen čas, po preteku dobe pa najema ni mogoče obnoviti ali podaljšati. Po prekinitvi najema se šteje grob kot opuščen do konca mirovalne dobe in se po poteku te dobe lahko prekoplje in odda drugemu najemniku (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Urejanje pokopališč obsega zgraditev ali razširitev obstoječega pokopališča, zgraditev pokopaliških objektov in naprav ter druge pokopališke infrastrukture, razdelitev pokopališča na posamezne zvrsti grobov in opustitev pokopališča (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Občina je dolžna v svojih prostorskih aktih določiti zadostne površine za pokopavanje umrlih za najmanj 30 let. Pri tem mora upoštevati potrebe po večjem številu pokopov ob morebitnih naravnih in drugih nesrečah, v vojni in izrednih razmerah. Za novo pokopališče ali razširitev obstoječega je lahko določeno le zemljišče, ki ni močvirnato in kjer meteorne oziroma podtalne vode ne vplivajo na aktivne studence, vodnjake, ribnike, vodne rekreacijske površine in podobno. Novo pokopališče mora biti primerno zamejeno in odmaknjeno od drugih objektov (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Občina sprejme odločitev o opustitvi pokopališča. Ob tem morajo biti določeni tudi pogoji in roki za prenos posmrtnih ostankov pokojnikov in nagrobnih spomenikov ali za ohranjanje in situ. Če je pokopališče ali njegov del kulturna dediščina ali kulturni spomenik, je pred sprejetjem odločitve o opustitvi pokopališča treba pridobiti soglasje pristojnega zavoda za varstvo kulturne dediščine. Na predlog pristojnega zavoda za varstvo kulturne dediščine občina določi kraj, kamor se prenesejo posamezna nagrobna obeležja pred opustitvijo pokopališča, njihovega skrbnika ali način ohranjanja in situ ter uvrstitev grobov pomembnih osebnosti med skupne pokopališke objekte (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

Opuščeno pokopališče se za druge namene sme urediti po preteku tridesetih let od zadnjega pokopa. Pred tem ga je treba prekopati, posmrtne ostanke pokojnikov pa prenesti v skupno grobišče na pokopališču, ki je v uporabi. Prekop poteka s soglasjem ministrstva, pristojnega za varstvo kulturne dediščine (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12).

2.2. Zakonodaja s področja odpadkov

2.2.1. Uredba o odpadnih nagrobnih svečah

»Odpadek je vsaka snov oziroma predmet v tekočem, plinastem ali trdnem agregatnem stanju neznanega lastnika ali ki ga proizvajalec, iastnik ali imetnik ne more ali ne želi uporabiti sam, ga ne potrebuje, ga moti oziroma mu škodi ali ga je zaradi interesov varstva okolja oziroma drugega javnega interesa treba obdelati, predelati ali odložiti, kot je predpisano« (Zakon o varstvu okolja (ZVO), Uradni list RS, št. 32/93, 1/96, 56/99 – ZON, 22/00 – ZJS, 67/02 – ZV - 1 in 41/04 – ZVO-1).

Uredba o odpadnih nagrobnih svečah (Uradni list RS, št. 25/19) določa pravila ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami, zagotavljanje njihovega ločenega zbiranja od drugih komunalnih odpadkov, vključno z ločeno zbranimi frakcijami komunalnih odpadkov in njihovo recikliranje ter druge načine obdelave.

Uporablja se *»za odpadne nagrobne sveče, ki jih obiskovalci pokopališč prepuščajo kot odpadke s pokopališč, ki niso primerni za kompostiranje, v zabojnikih na ali ob pokopališču in*

ki jih izvajalec obvezne občinske gospodarske javne službe zbiranja komunalnih odpadkov zbere kot ločeno frakcijo, ki nastaja na javnih površinah ob ali na spomenikih» (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19).

Upravljavalec pokopališča ima obveznosti (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19):

- ločeno zbiranje in začasno skladiščenje odpadnih nagrobnih sveč na ali ob pokopališču kot posebna frakcija komunalnih odpadkov,
- prepuščajo izvajalcu javne službe zbiranja ločeno od drugih odpadkov s pokopališča,
- za prepuščanje odpadnih nagrobnih sveč na ali ob pokopališču mora zagotoviti posode ali zabojnike, na katerih je vidna oznaka z napisom »samo za odpadne nagrobne sveče«,
- mora zagotoviti, da so obiskovalci pokopališča obveščeni o obveznosti in načinu ločenega zbiranja odpadnih nagrobnih sveč na pokopališču,
- zagotoviti mora zmogljivost za začasno skladiščenje zbranih odpadnih nagrobnih sveč v zabojnikih za najmanj 3 m³ odpadnih nagrobnih sveč na vsak hektar površine pokopališča ne glede na letno obdobje,
- preden jih prepusti izvajalcu javne službe zbiranja, mora zagotoviti, da se ne drobijo, ne stiskajo, ne onesnažijo in ne mešajo z drugimi odpadki,
- oddaja odpadnih nagrobnih sveč izvajalcu javne službe zbiranja je brezplačna,
- upravljavec pokopališča ne sme zahtevati plačila od izvajalca javne službe zbiranja za njihov prevzem,
- upravljavec pokopališča, katerega površina presega 15 hektarjev, lahko oddaja odpadne nagrobne sveče neposredno zbiralcem, če ima sklenjene pogodbe o prevzemanju odpadnih nagrobnih sveč z nosilcem načrta in nosilcem skupnega načrta,
- če oddaja odpadne nagrobne sveče neposredno zbiralcu, mora zagotoviti zmogljivost za začasno skladiščenje zbranih odpadnih nagrobnih sveč za najmanj 14-dnevno količino odpadnih nagrobnih sveč, izračunano na podlagi površine pokopališča in prostornine nastajanja odpadnih nagrobnih sveč,
- če količina začasno skladiščenih odpadnih nagrobnih sveč presega 80 odstotkov količine odpadnih nagrobnih sveč, ki je upravljavec lahko hkrati začasno skladišči glede na zmogljivost, mora o tem v treh delovnih dneh pisno ali elektronsko obvestiti nosilca načrta ali nosilca skupnega načrta in pristojnega inšpektorja.

Izvajalec javne službe zbiranja mora (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19):

- odpadne nagrobne sveče prevzemati na prevzemnih mestih na ali ob pokopališčih,
- tiste, ki ostanejo na javnih površinah ob ali na spomenikih, prevzemati ločeno od drugih odpadkov z javnih površin,
- odpadne nagrobne sveče, zbrane kot ločeno zbrana frakcija komunalnih odpadkov, oddati zbiralcu,
- zagotoviti, da se sveče, preden jih odda zbiralcu, ne drobijo, ne stiskajo, ne onesnažijo in ne mešajo z drugimi odpadki,
- zagotoviti zmogljivost za predhodno skladiščenje zbranih sveč v zbirnem centru, ki ga upravlja, pri tem pa mora imeti zmogljivost predhodnega skladiščenja sveč za najmanj 14-dnevno predhodno skladiščenje količine odpadnih sveč, ki se izračuna na podlagi skupne površine pokopališč, kjer prevzema sveče in prostornine nastajanja sveč,
- če količina predhodno skladiščenih sveč presega 80 odstotkov količine sveč, ki jih izvajalec javne službe zbiranja lahko hkrati predhodno skladišči glede na zmogljivost, mora o tem v treh delovnih dneh pisno ali elektronsko obvestiti nosilca načrta ali nosilca skupnega načrta in pristojnega inšpektorja,
- oddaja zbiralcu je brezplačna, ne sme zahtevati plačila od zbiralca za njihov prevzem.

Zbiralec mora:

- biti za zbiranje odpadnih nagrobnih sveč vpisan v evidenco zbiralcev odpadkov,
- lahko zbira odpadne nagrobne sveče samo, če je vključen v izvajanje načrta ali skupnega načrta.

Obveznosti izvajalca obdelave so naslednje (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19):

- imeti mora okoljevarstveno dovoljenje za predelavo odpadnih nagrobnih sveč, v skladu s predpisom, ki ureja odpadke,
- lahko obdeluje nagrobne sveče samo, če je vključen v izvajanje načrta ali izvajanje skupnega načrta,
- odpadne nagrobne sveče je treba predelati tako, da se jih razstavi na posamezne materiale, ki sestavljajo nagrobno svečo, v nadaljevanju pa se te materiale reciklira ali predela tako, da so doseženi najmanj okoljski cilji iz te uredbe. Recikliranje odpadnih nagrobnih sveč ima prednost pred drugimi postopki obdelave.

Okoljski cilji so naslednji (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19):

- predelava odpadnih nagrobnih sveč, vključno z energetsko predelavo, za najmanj 80 odstotkov vse mase zbranih odpadnih nagrobnih sveč,
- recikliranje najmanj 55 odstotkov vse mase zbranih odpadnih nagrobnih sveč, pri čemer so deleži recikliranja 50 odstotkov mase za kovine in 22,5 odstotka mase za plastiko, pri čemer se upošteva le material, ki se znova reciklira v plastiko.

Tudi proizvajalci sveč imajo obveznosti (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19):

- biti morajo vpisani v evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov nagrobnih sveč,
- za vse odpadne sveče, ki nastanejo v RS, morajo na svoje stroške zagotoviti zbiranje od izvajalcev javne službe zbiranja in upravljavcev pokopališč in za vse zbrane odpadne nagrobne sveče na svoje stroške zagotoviti predelavo,
- v posameznem obdobju mora obveznost izpolniti v deležu, ki je enak masnemu deležu vseh njegovih nagrobnih sveč, danih v promet v RS, glede na vse nagrobne sveče, ki so bile dane v promet v RS v posameznem obdobju,
- obveznost lahko izpolnjuje samostojno ali skupaj z drugimi proizvajalci sveč,
- proizvajalec sveč, ki samostojno izpolnjuje obveznost, mora imeti načrt ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami, v katerem so določene njegove obveznosti in način njihovega izpolnjevanja v skladu z uredbo in zagotavljanjem njegovega izvajanja,
- proizvajalec sveč izpolnjuje obveznost skupaj z drugimi proizvajalci sveč tako, da pristopi k skupnemu načrtu ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami.

Nosilec načrta in nosilec skupnega načrta morata najpozneje do 31. marca tekočega koledarskega leta predložiti ministrstvu poročilo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami za preteklo koledarsko leto. Ravno tako morata z oglaševalskimi akcijami ali na drug primeren način obveščati javnost o načinu, namenu in ciljih ločenega zbiranja odpadnih nagrobnih sveč in možnostih njihovega recikliranja in predelave (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19).

Nadzor nad izvajanjem uredbe opravljajo inšpektorji, ki so pristojni za varstvo okolja (Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19).

3. OKOLJSKI VPLIV POGREBNO-POKOPALIŠKE DEJAVNOSTI

3.1. Splošno o vplivih pokopališč na okolje

Večina obstoječih pokopališč je bila umeščena v prostor brez razmišljanja o potencialnih tveganjih za lokalno okolje in skupnost. Pogosto so zgrajena v bližini naselij zaradi religijskih in kulturnih okoliščin (Rushbrook in Ucisik, 1998, 1).

Pokopališča zavzemajo določen življenjski prostor, ki bo s časom vedno večji, saj se število mrtvih povečuje, ker število prebivalstva narašča. Tudi trenutna pandemija koronavirusa vpliva na večje število mrtvih. Zaradi tega se krči življenjski prostor tako ljudem kot tudi drugim živim bitjem. Na okolje različno vplivajo različni načini pokopov oziroma upepelitve. Razgradnja posmrtnih ostankov vpliva na podtalnico, medtem ko upepelitev pokojnikov na zrak. Na zrak vpliva tudi prevoz pokojnikov od doma do pokopališča. Pri pripravi pokojnikov za pokop obstajajo tudi določena zdravstvena tveganja za delavce. Na okolje vplivajo tudi urejanje in vzdrževanje pokopališča ter nastajanje različnih vrst odpadkov, ki so posledica delovanja dejavnosti. V diplomskem delu se bom osredotočil predvsem na vpliv odpadkov, ki nastanejo na pokopališčih, na okolje.

Pojavljajo se tudi novi in okolju prijazni načini ravnanja s posmrtnimi ostanki, ki jih bom v tem delu predstavil.

3.1.1. Vpliv posmrtnih ostankov pri razgradnji v zemlji in pri sežigu v krematoriju

Pri razkroju človeških posmrtnih ostankov prihaja do raztapljanja razpadnih produktov v pronicajočo vodo. Ta izcedna voda vsebuje viruse, bakterije, organske in anorganske produkte razkroja. Če se pokopališče nahaja na poroznem tipu prsti, kot sta pesek ali gramoz, je pronicanje lahko hitro in se izcedne vode lahko zlahka mešajo s podtalnico, ki je pod njem. Obstaja možnost povzročitve lokalnih epidemij, kjer se podtalnica uporablja kot vodni vir. Tipični mikroorganizmi, ki so odgovorni za nastanek bolezni v vodi in so prisotni v izcedni vodi, so mikrokoki, streptokoki, bacili in enterobakterije (Rushbrook in Ucisik, 1998, 1).

Po nekem času se začneta telo in krsta razkrajati. Pri tem lahko pride do izluževanja vodotopnih snovi, ki lahko vstopijo v podtalnico pod pokopališčem. Tekočina lahko vsebuje embalmirno tekočino, patogene in dušikove spojine, ki bi lahko onesnažili podtalnico (NIEA Natural heritage division, 2016).

Pomemben dejavnik, ki ga je treba upoštevati pred uporabo vodonosnikov pod pokopališči kot vodni vir, še posebej plitkih vodonosnikov, je razdalja od pokopališč do črpališč. Količina razpadnih produktov od pokopanih ljudi, lesa, tkanin in plastik, uporabljenih v krstah, je neposredno odvisna od starosti in števila človeških teles, ki razpadajo na pokopališču. Krste bi morale biti narejene iz materialov, ki hitro razpadajo in ne izpuščajo vztrajnih kemijskih stranskih produktov v okolje (Rushbrook in Ucisik, 1998, 1).

V današnjem času je težko najti dovolj velika zemljišča za pokopališča v naseljenih območjih. V bližnji prihodnosti dovolj velikih zemljišč sploh ne bo mogoče najti v mestih v večinskem delu sveta. Zaradi potrebe po večjem številu pokopališč v velikem številu držav je treba ugotoviti, kakšne negativne vplive imajo pokopališča na okolje in javno zdravje. Treba je postaviti tudi osnovne kriterije za oblikovanje, izbor lokacije in način gradnje novih pokopališč. Še posebej se je treba posvetiti ustreznemu tipu prsti, ki bo zmanjšala učinek izcednih vod od posmrtnih ostankov (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Adsorpcija je pomemben dejavnik prsti, ki vpliva na zadrževanje virusov. Večina poliovirusov se drži v plasti prsti. Virusi se lahko premikajo skozi nekatere prsti do podtalnice s pomočjo padavin in s premikanjem izcedne vode navzdol. Poliovirusi lahko premagajo znatno razdaljo skozi prsti in gramoz peščenih gozdov, čeprav drevesa prestrežejo delež padavin. Veliko vrst prsti, ki imajo majhno velikost por, kot je glina, ima visoko adsorpcijsko kapaciteto (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Ionska moč izcedne vode vpliva na držanje bakterij prek gostote naboja in elektrostatskega odbijanja. Prisotnost organskega in železovega oksidnega premaza tudi povečuje zadrževanje bakterij na površinah peščenih zrn. Ti premazi bi lahko propadli zaradi gnitja človeških posmrtnih ostankov (Rushbrook in Ucisik, 1998, 4).

Rastline bi lahko odstranjevale nekatere viruse in bakterije iz prsti. Tudi premikanje bakterij in virusov je fizično omejeno s koreninskim sistemom rastlin. Sajenje dreves in mejnih rastlin je koristno okoli pokopališč, da pomagajo zmanjšati premikanje bakterij in virusov v izcedni in deževni vodi (Rushbrook in Ucisik, 1998, 5).

Sestava podtalnice v bližini pokopališč

Glavni transportni mehanizem razpadnih produktov je voda, ki pronica in vstopa v podtalnico. Veliko razpadnih produktov je identičnih tistim, ki so naravno prisotni v okolju. Pri razpadanju posmrtnih ostankov nastajata plinasti amonijak in ogljikov dioksid. Malo je znano o sestavi produktov razgradnje lesa, tekstila in plastike iz krst (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Visoke koncentracije bakterij, amonijaka in nitratnih ionov so bile ugotovljene v kontaminacijskem izpustu, ki so se hitro zmanjšale z oddaljevanjem od grobov v Nemčiji. Pod grobovi na Nizozemskem je bil izmerjen slan izpust kloridnih, sulfatnih in bikarbonatnih ionov. V bližini svežih grobov na pokopališču Botany v Avstraliji je bila izmerjena povečana električna prevodnost oziroma slanost. Pod pokopališčem so bile ugotovljene tudi povečane vrednosti kloridnih, nitratnih, nitritnih, amonijevih, ortofosfatnih, železovih, natrijevih in magnezijevih ionov. Ugotovljeno je bilo, da je podtalnica primerna za namakanje po avstralskih kriterijih za kakovost vod. Opravljene so bile raziskave na pokopališčih v Woronori, Necropolisu, Guildfordu in Cheltenhamu v Avstraliji. Rezultati niso pokazali pomembne prisotnosti patogenov, izjema je bila bakterija *Pseudomonas aeruginosa*, ki je odgovorna za nastanek bolezni v vodi (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Raziskana so bila tudi tri različna pokopališča v Braziliji z različnimi geološkimi in geofizikalnimi lastnostmi. V podtalnici niso zaznali nobenih kolifagov (virusov, ki parazitirajo bakterije koliformne skupine). Verjetno zato, ker se virusi lažje fiksirajo na delce prsti kot bakterije in jih posledično le nekaj odnese v podtalnico pod pokopališčem. Streptokoki, klostridija in bakterije, ki zmanjšujejo sulfide, so bili najdeni v večini vzorcev. Fekalni koliformi niso bili najdeni v vzorcih. Streptokoki in bakterije, ki zmanjšujejo sulfide, so bili bolj kazalci za ocenjevanje kakovosti podtalnice (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Geološke lastnosti pokopališč

Prejšnje študije so pokazale, da je z vodo nenasičena plast prsti najpomembnejša obramba pred transportom razpadnih produktov v vodonosnike. Ima funkcijo filtra in adsorbenta. Lahko tudi zmanjša koncentracije nekaterih mikroorganizmov in razpadnih produktov, ki nastanejo med razkrojem človeških posmrtnih odpadkov. Postulirano je, da je najbolj uporaben tip prsti za najvišje zadrževanje razpadnih produktov mešanica gline in peska majhne poroznosti in majhne do fine teksture zrn (Rushbrook in Ucisik, 1998, 7).

Zemlja, s katero so pokopane krste, tudi vpliva na razpadne produkte v izcedni vodi. Del prsti med krsto in površino tal je ponavadi manj kompakten in dovoli vstop zraka. Človeški

posmrtni ostanki aerobično razpadajo hitreje, ko je prezračevanje omogočeno. Padavine lahko tudi lažje vstopajo v prst in omogočajo pobeg mikroorganizmov iz ostankov (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Hidrogeološke lastnosti pokopališč

Osnova vseh pokopnih jam na pokopališču bi morala biti nad najvišjo naravno gladino podtalnice, da se zmanjša pronicanje neposredno v vodonosnike med razpadanjem človeških posmrtnih ostankov. Koristna je tudi posaditev dreves z globokimi koreninami, ki vsrkajo velike količine podtalnice in izcednih vod, ki potujejo skozi z vodo nenasičeno območje. Drevesa tudi znižajo raven vode in pomagajo, da izcedne vode ostanejo v okolici pokopališč (Rushbrook in Ucisik, 1998, 8).

Pomemben dejavnik je razlika v višini med pokopališčem in preostalo okolico. Pokopališče ne bi smelo biti umeščeno v nižjih delih območja, kamor deževnica odteka in se zbira. Tam tudi infiltrirana voda pride v stik s pokopanimi ostanki. To bi omogočilo, da bi več razpadnih produktov odneslo v podtalnico (Rushbrook in Ucisik, 1998, 8).

Človeški posmrtni ostanki lahko onesnažujejo podtalnico zaradi povečanja koncentracij naravno prisotnih organskih in anorganskih snovi do takšne ravni, da je podtalnica neuporabna. Virusi so bolj fiksirani na prst kot bakterije in jih v večjem številu ne odnese do podtalnice. Patogeni organizmi se zadržujejo okoli površja, tako imajo največje tveganje za onesnaženje uporabniki vodnjakov, ki dostopajo do plitkih vodonosnih plasti (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Adsorbirani patogeni organizmi najlažje uidejo v podtalnico v pesku in gramozu, ker je velikost por prevelika, da bi učinkovito filtrirala in adsorbirala mikroorganizme (Rushbrook in Ucisik, 1998).

Pokopališča imajo določen onesnaževalni potencial. Če so dobro upravljana, z ustrezno prstjo in urejeno drenažo, je okolijsko tveganje majhno. Naslednji napotki se lahko uporabijo za umestitev in oblikovanje dobro urejenega pokopališča (Rushbrook in Ucisik, 1998):

- človeški ali živalski ostanki se ne smejo pokopati znotraj polmera 250 m od vodnjakov, vrtin, studencev s pitno vodo;
- mesto pokopa mora biti vsaj 30 m oddaljeno od katerih koli drugih studencev in vodotokov ter 10 m od drenažnih polj;
- osnova pokopne jame mora biti vsaj en meter nad trdnim kamnom;
- osnova pokopne jame mora biti vsaj en meter nad največjo naravno gladino vode (upošteva se možna variabilnost vodne gladine);
- pokopne jame se zapolnijo čim prej po izkopu in pokopu ostankov ter se ti prekrijejo z vsaj enim metrom debelo plastjo prsti na površju.

Za obstoječa pokopališča ali pokopališča, ki ne morejo izpolnjevati prejšnjih pogojev, se lahko uporabijo določene modifikacije (Medmrežje 7, 2020):

- uporaba delov pokopališč, ki ustrezajo prej omenjenim kriterijem,
- povečanje globine do podtalnice s povečanjem ravni prsti,
- povečanje globine do podtalnice s pasivnim črpanjem (kjer je raven podtalnice previsoka, le na določenih delih),
- zmanjšanje nalaganja polutantov (alternativne pokopne metode, tudi v povezavi z drugimi ukrepi),
- pokopne komore iz trpežnega in neprepustnega materiala (beton) (kjer je sloj prsti tanek, raven podtalnice plitka, prepustnost previsoka).

Identične napotke za načrtovanje pokopališč kot škotska agencija za varovanje okolja, sicer z

manj podrobnostmi, navaja tudi okoljska agencija Severne Irske (NIEA, 2016).

Okolijski vplivi pri kremaciji

Kremiranje posmrtnih ostankov se je v zadnjih letih dramatično povečalo v velikem številu držav. Krematoriji so viri različnih okolijskih polutantov, kot so poliklorirani dibenzo-p-dioksini, dibenzofurani (PCDD/F) in živo srebro. V primerjavi z drugimi sežigalnimi procesi je vpliv polikloriranih dibenzo-p-dioksinov in furanov manjši, vpliv živega srebra pa ni zanemarljiv (Domingo in Mari, 2010).

Pri izgorevanju organskih snovi nastajajo naslednji polutanti in elementi v sledih: plini pri zgorevanju (dušikovi oksidi, ogljikov monoksid, žveplov dioksid, fini delci), hlapi težkih kovin, poliklorirani dibenzo-p-dioksini in dibenzofurani med drugimi obstojnimi organskimi polutanti. Težke kovine in PCDD/F izstopajo zaradi možnosti bioakumulacije, kar pomeni tveganje za zdravje ljudi (Domingo in Mari, 2010, 131).

Zaradi svojih toksikoloških lastnosti in obstojnosti je koncentracijo PCDD/F v okolju treba občutno zmanjšati. Večina elementov težkih kovin se iz krematorijev lahko odstrani z napravami za nadzor majhnih delcev. Koncentracije živega srebra v posmrtnih ostankih so lahko visoke zaradi uporabe amalgamskih zalivk v zobeh, zato jim je treba nameniti posebno pozornost (Domingo in Mari, 2010).

Monitoring atmosferskega zraka je bistvenega pomena za ocenjevanje emisij polutantov kot so PCDD/F in živo srebro. Pri ljudeh se večina PCDD/F in težkih kovin v tkivih pojavi zaradi zaužitja kontaminantov (Domingo in Mari, 2010, 132).

Čeprav so krematoriji gorilniki, se z legalnega vidika ne smatrajo kot sežigalnice. Človeški krematoriji vsebujejo eno ali več gorilnih enot, ki se imenujejo krematorji in se uporabljajo samo za kremacijo človeških posmrtnih ostankov znotraj ustreznih zabojskih. PCDD/F nastajajo med izgorevanjem kloriranih produktov, kot je plastika. V krematorijih je ta plastika prisotna v protetiki in zabojskih. Tudi človeško telo vsebuje odstotek klora, ki med kremacijo sprošča PCDD/F. Tudi neobdelan les vsebuje majhne količine klora, kar pomeni, da se lahko njihove emisije zmanjšajo in ne popolnoma odstranijo. Nastajajo na delcih saj, ki lahko potujejo od krematorijev in na koncu pristanejo na tleh. Onesnažena trava jim omogoča vstop v prehranjevalno verigo in vstop v človeško telo, kjer se shranijo v telesni maščobi (Domingo in Mari, 2010).

V krematorijih živo srebro vstopa v proces, ker je prisotno v kremiranih telesih. Povprečno človeško telo vsebuje 6 mg živega srebra. Problematične so zobne zalivke, ki ga vsebujejo več kot 0,5 mg. Težka kovina iz zalivk pušča zaradi nizkega parnega tlaka, tako je količina živega srebra, ki se sprosti, večja, kot je koncentracija, ki je že prisotna v telesu. Intenzivne temperature pri kremaciji povzročajo izhlapevanje živega srebra, prisotnega v zalivkah, tako so sproščene velike količine toksične težke kovine. Študije so pokazale tudi do 200 µg/m³ sproščenega pri kremaciji človeškega telesa z zalivkami (Domingo in Mari, 2010).

Pod normalnimi pogoji ni tveganja za okolje in operatorja pri kremaciji nekoga, ki je bil zdravljen z radiacijsko terapijo. Načeloma so radioaktivni vsadki odstranjeni pred kremacijo. Kremacija radionuklidov, ki ostanejo v telesu, ne predstavlja problema zaradi majhnega števila kremacij letno in njihove kratke razpolovne dobe. Človeški ostanki so sestavljeni iz 85 % vlage, ki izhlapi med kremacijo, 10 % gorljivih trdnin, ki sprostijo približno 1000 BTU (British Thermal Unit) na 453,6 g in preidejo iz trdnega v plinasto stanje, in 5 % negorljivih trdnin, ki absorbirajo toploto in energijo in ostanejo trdni (kosti in pepel), ko je kremacija končana. Teh 5 % negorljivih trdnin se običajno vrne svojem (Domingo in Mari, 2010).

Kremacija se odvija v pečeh na olje, naravni plin ali elektriko. V bolj modernih se ostanki

transportirajo v komoro, ki je pod pečjo, kjer se še enkrat žgejo. Kremacija traja 1,2 do 1,5 ure pri vročih pečeh in 2 do 2,5 ure pri hladnih. Povprečni volumen odpadnih plinov je približno 1200 Nm³/h za peči na plin in olje ter približno 600 Nm³/h za peči, ogrevane na elektriko. Odpadni plini z žara se transportirajo prek požarne komore in rekurperatorja ter jih naknadno prečistijo cikloni in tekstilni ali elektro filtri (Domingo in Mari, 2010).

Z lokalnega vidika ima lahko krematorij brez ali z nizkokakovostnim čiščenjem dimnih plinov škodljiv vpliv na okolje. Priporočljivo je opravljati meritve emisij na mestu. Emisije finih delcev se sproščajo iz različnih virov, kot je komercialno ogrevanje na gorivo, in iz bivalnih enot, avtomobilov, tovornjakov, restavracijskih žarov in dimnikov. Noben izmed teh emisijskih virov finih delcev nima nadzora izpusta za zmanjševanje, omejevanje in monitoring emisij. Krematoriji imajo nadzor emisij v svoji zasnovi, da se omeji količina finih delcev, ki vstopijo v atmosfero (Domingo in Mari, 2010).

Pri proučevanju krematorijev na Japonskem so ugotovili, da se največ PCDD/F sprosti v prvih 20 minutah kremacije in da spol in starost trupel ne vplivata na količino, ki se sprosti. Prisotnost zbiralca prahu, temperatura sekundarne zgorevalne komore in število glavnih zgorevalnih komor, povezanih s sekundarno zgorevalno komoro, vplivajo na koncentracijo PCDD/F. Ugotovili so tudi, da se koncentracija sproščenih PCDD/F minimizira, če je med celim procesom kremacije temperatura v glavnih in sekundarnih komorah 800 °C in če se temperatura zmanjša v zbiralcu prahu (Domingo in Mari, 2010).

Za nove in obstoječe krematorije se za omejevanje emisij PCDD/F priporoča povezava ene sekundarne komore z eno glavno komoro, inštaliranje visokoučinkovitega zbiralca prahu in zmanjšanje koncentracije prahu pod 0,01 g/Nm³ ter inštaliranje mesta vzorčenja za monitoring koncentracije (Domingo in Mari, 2010, 134).

V Združenem kraljestvu so z merjenjem koncentracij živega srebra v laseh delavcev v krematoriju ugotovili, da je izpostavljenost živosrebovim hlapom majhna v primerjavi z izpostavljenostjo delavcev na drugih delovnih mestih. Kljub temu je dovolj dokazov, da so izdali nalog za monitoring emisij in redno merjenje koncentracij živega srebra pri delavcih (Domingo in Mari, 2010).

Med letoma 1956 in 1993 je bil v Cumbriji (Anglija) v bližini krematorijev opažen porast števila mrtvorojenih in otrok, rojenih z anencefalijo. V obdobju 1983–1993 je tam naraslo tudi število prirojenih nepravilnosti, z izjemo srčnih okvar in okvar nevronske cevi. Zato je treba proučevati potencialno tveganje delovanja krematorijev za človeško zdravje (Domingo in Mari, 2010).

Avtorja trdita, da niti Evropska unija niti Ameriška agencija za varstvo okolja nista ustanovili specifičnih priporočil za toksične emisije krematorijev. Glede na to, da se bo trend širjenja uporabe kremacije v bližnji prihodnosti nadaljeval, menita, da morajo biti krematoriji med tistimi objekti, katerih emisije bi morale biti specifično regulirane in nadzorovane (Domingo in Mari, 2010).

3.1.2. Vpliv na okolje pri različnih vrstah pokopov

Na Nizozemskem je bila opravljena raziskava, katere cilj je bil razviti primerjavo in merila za pogrebe s kvantificiranjem okolijskih vplivov klasičnih pokopov in kremacije, z identificiranjem izvorov glavnih vplivov in s primerjavo teh vplivov z vplivom drugih aktivnosti tekom življenja ljudi. Okolijski vplivi pogrebov so bili analizirani z oceno življenjskega cikla (LCA). Rezultati so bili analizirani za vsako kategorijo vpliva, tudi kot združeni podatki v obliki senčnih cen. Opravljeni sta bili tudi občutljivostni analizi (Keijzer, 2016).

Analiza rezultatov pokaže, da glavni vplivi pri klasičnih pokopih izvirajo iz bombažnih podlog krst in transporta spomenikov. Čas mirovanja grobov ima velik vpliv samo na (urbano) zasedenost zemljišč in eutrofikacijo sladkih voda. Glavni vplivi pri kremaciji izvirajo iz krst, čiščenja dimnih plinov, kremacijskega procesa in ravnanja z ostanki. Za obe tehniki prinaša recikliranje kovin bistvene koristi za okolje. Združeni rezultati razkrijejo, da je senčna cena uporabe zemljišč ključni faktor za interpretacijo, brez računanja uporabe zemljišč imajo klasični pokopi najmanjši skupni okoljski vpliv, medtem ko imajo z upoštevanjem uporabe zemljišča kremacije bistveno manjši vpliv. Trenutno ima izbor podložnega materiala večji vpliv v totalnem pogrebnem procesu kot izbor med klasičnimi pokopi in kremacijo. Kar se tiče recikliranja, so klasični pokopi manj učinkoviti kot kremacija. Učinkovitost bi bila večja, če kovine ne bi bile zaprte v krstah, kar bi zahtevalo predhodno odstranjevanje zob in kolkov in druge aktivnosti pred pogrebom. Bi pa ti postopki lahko imeli določene posledice za žalujoče. V povprečju je vpliv klasičnih pokopov enak ali višji kot vpliv kremacije, kljub temu obstajajo relevantne razlike med različnimi okoljskimi vplivnimi kategorijami pri obeh pogrebnih tipih (Keijzer, 2016).

Senčna cena je pripisana cena ali vrednost blaga ali storitve, kadar take cene ali vrednosti ni mogoče natančno določiti zaradi odsotnosti trga za blago ali storitev ali zaradi velikega izkrivljanja na obstoječih trgih. Pripisovanje cene ali vrednosti pomeni čim boljšo oceno, kakšna bi bila ta cena ali vrednost, če bi obstajal običajen trg (Medmrežje 15, 2021).

Mirovalna doba grobov je čas, ki mora preteči od zadnjega pokopa na istem mestu v istem grobu. Za krsto ne sme biti krajša od desetih let, pri čemer je treba upoštevati značilnosti zemljišča, na katerem je pokopališče. Za pokop z žaro to ne velja. Po preteku mirovalne dobe se sme opraviti prekop groba in pokop pokojnika na isto mesto v grobu, kjer je bil kdo pokopan (ZPPDej, Uradni list RS, št. 62/12, 22. člen).

Preglednica 1: Razlike med okoljskimi vplivi klasičnih pokopov in kremacij

	KLASIČNI POKOP	KREMACIJA
Negativni vplivi na okolje (-)	Bombažne podloge	Čiščenje dimnih plinov
	Poraba gradiv za krste in njihov vpliv na okolje pri razpadu	Poraba gradiv za krste in njihov vpliv na okolje pri sežigu
	Transport nagrobnikov	Poraba energije za kremacijo
	Poraba energije za izkop jame	Žara
	Čas mirovanja grobov	Ravnanje z ostanki (pepel, proteze, implatanti)
Pozitivni vplivi na okolje (+)	Recikliranje kovin	Recikliranje kovin

(Vir: Keijzer, 2016)

Rezultati študije so bili pridobljeni z osredotočenjem na nizozemsko situacijo, zato se zaključki ne smejo neposredno posploševati tudi za druge države. Standardne procedure in okoljske norme za klasične pokope in kremacijo se lahko razlikujejo med različnimi državami. Presenetljiv primer so razlike v normah za onesnaženost zraka in dovoljene emisije živega srebra med različnimi državami. Na Nizozemskem so te norme bolj striktno kot v nekaterih drugih državah, kar pomeni, da imajo krematoriji bolj napreden sistem čiščenja dimnih plinov, tako malo živega srebra doseže zrak. To pomeni, da so krematorijske emisije na Nizozemskem dokaj čiste, v drugih državah pa se lahko razlikujejo zaradi drugačnih norm za onesnažen zrak. Med državami se lahko razlikujejo predpisi za globino

grobov in druge specifične aktivnosti (Keijzer, 2016).

Rezultate študije je treba upoštevati z 10-odstotno mejo napake, ker so ocenjene povprečne situacije, individualne variacije pa lahko vodijo k različnim rezultatom (Keijzer, 2016).

Študija je pokazala, da je okolijski vpliv pogrebov zelo majhen v primerjavi z drugimi aktivnostmi tekom človekovega življenja, kar pomeni, da okolijski vpliv pogrebov ni poglavitni razlog za družbeno skrb. Zato je tudi relevantnost razlik med klasičnimi pokopi in kremacijo še manjša. Te razlike so delno povzročene zaradi jedrnih procesov tehnologij (uporabe zemljišč ali naravnega plina) in pridruženih okolijskih vplivov, toda velik del okolijskega vpliva prispevajo sekundarni procesi, kot sta krsta in recikliranje kovin. Dominantni vpliv sekundarnih procesov pokaže, kako relativno majhen je lahko totalni povprečni vpliv pogrebov. Skupaj z okolijskimi rezultati je pomembno tudi upoštevati družbene, kulturne, klimatske, lokalne, ekonomske in etične argumente pred spreminjanjem pravil in dajanjem priporočil (Keijzer, 2016).

3.1.3. Okolju prijaznejše rešitve

3.1.3.1. Resomacija

Resomacija, znana tudi kot vodna kremacija, je nova alternativa ognjeni kremaciji in pokopom. Osnovna tehnologija je razvita že veliko let, zamisel, da bi se komercialno uporabljala, je relativno nova. Podjetje Resomation Ltd. si prizadeva, da bi bila tehnologija na voljo globalno, kar skuša doseči s povečanjem zavedanja javnosti, izobrazbo, sprejetjem industrije in zakonodajnimi spremembami. S temi cilji skušajo uresničiti pomembne okolijske koristi (Medmrežje 10, 2020).

Vodna kremacija je naravni proces, ki uporablja vodo namesto ognja. Je inovativen in dostojanstven pristop, ki uporablja občutno manj energije in oddaja občutno manj toplogrednih plinov kot ognjena kremacija. Neodvisna okolijska študija je pokazala, da bi zamenjava ognjene kremacije z vodno kremacijo zmanjšala pogrebne emisije toplogrednih plinov za približno 35 % (Medmrežje 10, 2020).

Pogreb, ki uporablja vodno kremacijo, je enak kot pogreb pri klasični kremaciji do točke, dokler je telo na voljo za ogled javnosti. Vodna kremacija uporablja raztopino na vodni osnovi, ki pospeši naravni proces, ki poteka na koncu človekovega življenja. Telo se položi v krsto ali mrtvaški prt iz biorazgradljivih materialov in se pazljivo namesti v vodno komoro. Namesto ognja vodna kremacija kombinira vodo in alkalno raztopino, tako ta nežna metoda pospeši naravni proces telesnega razkroja. Proces je v povprečju dolg tri do štiri ure. Ko je končan, ostane čist bel kostni prah, ki je vrnjen družini v žari, kot pri ognjeni kremaciji. Telo se razkroji nazaj na osnovne organske komponente. Proces je hiter in koristne snovi se vrnejo v ekosistem, da se ponovno uporabijo, kot je narava načrtovala. Enako se odvija tudi pri klasičnem pokopu, razlika je v zmanjševanju negativnih vplivov na okolje (Medmrežje 10, 2020).

Primerjava vplivov vodne kremacije je neodvisno pokazala, da ima najnižji oz. zelo majhen okolijski vpliv v primerjavi s klasičnimi pokopi, ognjeno kremacijo in sušenjem z zmrzovanjem. Energija, potrebna za povprečni resomacijski proces (elektrika, plin), je manjša kot petina energije, ki je potrebna za tipično ognjeno kremacijo. Vodna kremacija ne proizvaja zračnih emisij, trdni ostanek plomb, ki vsebujejo živo srebro, je zbran in varno recikliran. Ravno tako ima potencial za zmanjšanje potrebe po prostoru za grobna mesta (kot pri klasični kremaciji), ki je v velikem številu držav v primanjkljaju (Medmrežje 10, 2020).

Po koncu resomacije se sterilni tekoči odtok varno vrne v vodni cikel, brez vsebnosti sledi DNK-ja. Resomator S750 je presegel mikrobiološke standarde Kalifornijskega oddelka za javno zdravje za zdravstvene odpadke (Medmrežje 10, 2020).

Legalno je dovoljena v 15 zveznih državah Amerike, načrtuje se tudi uporaba v Združenem kraljestvu. Ni tehničnih in legalnih razlogov, zakaj ne bi bila ponujena tudi taka možnost za pogreb (Medmrežje 10, 2020).



Slika 1: Resomator
(Vir: <https://resomation.com/about/>)

3.1.3.2. Kriomacija

Kriomacija je edinstvena okoljsko čistejša alternativa s 70 % manjšim ogljikovim odtisom kot ognjena kremacija. Je popolnoma avtomatiziran proces, ki vključuje potopitev telesa v tekoči dušik do $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, tako da telo postane krhko. Krhko telo kriolira v manjše delce, kar omogoča odstranitev kirurških vsadkov in drugih tujih materialov. Voda se odstrani z zmrazjenim sušenjem, ostanki se sterilizirajo in položijo v biorazgradljiv zabojnik, pripravljen za pokop na mnogo manjši prostor kot klasični pokopi. Ostanki se popolnoma razkrojijo v 12 mesecih in prostor se sprosti za nadaljnje pokope (Medmrežje 11, 2020).

Okolijske koristi kriomacije so naslednje: občutno zmanjšanje ogljikovega dioksida (ni zgorevanja, proces poteka s trajnostno proizvedeno elektriko brez fosilnih goriv), občutno zmanjšanje potreb po prostoru za grobna mesta, popolna odstranitev toksičnih odtokov, ki nastanejo pri klasičnih pokopih, dovoljuje vrtane grobove z občutnim zmanjšanjem poškodb korenin dreves, kriomacijski ostanki se popolnoma razkrojijo in vrnejo dragocen organski material v ekosistem, povečana biološka varnost z odstranjevanjem bakterij in virusov, uporabijo se krste, ki se lahko ponovno uporabijo (zmanjšanje potrebe po lesu in zmanjšanje onesnaženja z vlaknastimi ploščami srednje gostote), ni potrebe po kamnitih ali kovinskih spomenikih, potrebno manj vzdrževanja kot pri krematorijih in grobovih (manjši ogljikov odtis), ni onesnaženja z živim srebrom) (Medmrežje 11, 2020).

Nekatere druge prednosti so: kriomacija ni dražja kot ognjena kremacija, kriomacija naj bi bila bolj v skladu z določenimi verskimi praksami in katoliško cerkvijo, več opcij na spominski lokaciji, ne porablja vedno dražjih fosilnih goriv, ne nastajajo odtoki, kriomacijske enote so lahko postavljene povsod, kjer je načrtovana lahka industrija, so modularne za transport, namestitve in vzdrževalna dela, v kriomator se lahko vgradijo sušilni moduli, ki podvojijo njegovo kapaciteto (Medmrežje 11, 2020).

Ekipa razvijalcev trenutno pridobiva investicije za gradnjo prvega popolnoma avtomatiziranega kriomatorja na svetu. Ko bodo finance zagotovljene, bo v 20 mesecih omogočeno delovanje prve generacije kriomatorjev (Medmrežje 11, 2020).



Slika 2: Kriomator

(<http://cryomation.co.uk/wp-content/uploads/2019/06/s-process-1.jpg>)

3.1.3.3. Zelen in eko pokop

Zelen ali eko pokop je način ravnanja z mrtvimi z najmanjšim okoljskim vplivom, ki pomaga pri ohranitvi naravnih virov, zmanjšanju ogljikovih emisij, zaščiti zdravja zaposlenih in restavraciji ter ohranitvi habitata. Zeleni pokop zahteva uporabo netoksičnih in biorazgradljivih materialov pri krstah, mrtvaških prtih in žarah (Medmrežje 8, 2020).

Skupne lastnosti zelenih pokopališč so naslednje (Medmrežje 8, 2020):

- opustitev toksičnega embalmiranja,
- odprava grobnic,
- uporaba biorazgradljivih zabojsnikov, krst, mrtvaških prtov in žar,
- uporaba trajnostnih vzdrževalnih praks,
- uporaba GPS-enot in nedomačih kamnov (mejnik, ploščati marker, navaden ali graviran poljski kamen) za markiranje grobov,
- podpirajo ohranjanje zemljišč.

Konvencionalna pokopališča uporabljajo betonske, plastične ali drugačne grobnice in navadne grobove ali obloge, dovoljujejo embalarana telesa in kovinske krste ali krste iz eksotičnega lesa. Med drugim se na zelenih pokopališčih ne uporablja herbicidov, pesticidov in gnojil (Medmrežje 8, 2020).

V Kaliforniji se grobna obloga in grobnica po zakonu ne zahtevata, čeprav jih pokopališča pogosto zahtevajo za preprečitev pogreznja grobov. Na zelenih pokopališčih niso dovoljeni, ker preprečujejo naravno razpadanje in nerazgradljivi odpadki pridejo v stik z zemljo. Čeprav se beton in kovina v grobnicah nekaterim zdita naravna, proizvodnja in transport grobnic porabita izjemne količine energije in povzročata velike ogljikove emisije (Medmrežje 8, 2020).

Pogreb v mrtvaškem prtju je telo, ovito v biorazgradljiv mrtvaški prt, ki je spuščeno v grob. Mrtvaška oblačila se lahko uporabijo zaradi določenih verskih praks in niso niti zahtevana niti odsvetovana. Pri nekaterih pokopih v mrtvaškem prtju se lahko uporabi krsta za lažje spuščanje v grob, kar določajo politika in napotki pokopališča. V grob se lahko spustijo z deskami, jermeni in vrvmi (Medmrežje 8, 2020).

Ker pokopi potekajo meter in pol globoko pod površjem z minimalno 46-centimetrsko vonjalno zaščito, živali in ljudje ne morejo teles zavohati in jih izkopati. Ravno tako telesa ne morejo onesnažiti pitne vode, ki je 23 metrov pod površjem. Lahko pa onesnažijo podtalnico, ki se nahaja bližje površju. Ravno tako tudi neembalmirana telesa ne onesnažujejo zemlje z zdravili, ker je prst naravni filter, ki veže organske spojine, da ne morejo potovati.

Mikroorganizmi v prsti razkrojijo vsako kemijsko spojino, ki ostane v telesu. Embalmiranje ne odstrani toksinov povsod iz telesa, ampak samo tiste, ki so v telesnih tekočinah, ki so med postopkom odstranjene. Embalmiranje je sporno, ker embalmirna tekočina vsebuje kancerogen formaldehid, ki je bil dokazan, da pri pogrebnih delavcih predstavlja tveganje za zdravje. Obstajajo embalmirne tekočine, ki ne vsebujejo formaldehida, tudi take, ki so iz netoksičnih in biorazgradljivih olj (Medmrežje 8, 2020).

Za zelene pokope je najbolj primerna dobro izsušena prst z določeno količino gline za absorpcijo organskih spojin in z aktivno biološko prisotnostjo bakterij za pospešitev učinkovitega razkroja. Takšna prst omogoča aerobični razpad, ki mu sledi anaerobični, tako na koncu nastane prst, bogata z dušikom in organskimi spojinami (Medmrežje 8, 2020).

Zaradi gostote in nebiorazgradljivosti kremiranih ostankov večina zelenih pokopališč ne dovoljuje raztrosa pepela. Pokopani kremirani ostanki ustvarijo slano plast brez hranilne vrednosti in je za okolje nekoristna (Medmrežje 8, 2020).

3.1.3.4. Kompostiranje človeških posmrtnih ostankov

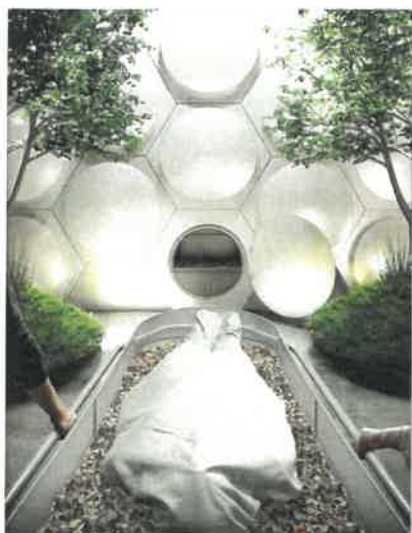
Pospešen razkroj je proces, pri katerem med 30-dnevnim razpadom teles nastane prst, bogata s hranili. Med procesom telo popolnoma razpade. Metoda je popolnoma naravna in ne uporablja strojev ali kemičnih spojin. Nastala prst se lahko nato vrne v ekosistem in podpira trajnostno življenje (Medmrežje 12, 2020).

Pri postopku je telo položeno v posodo, ki vsebuje material z visoko vsebnostjo ogljika, kot so suho listje, sekanci in lucerna. Nastali ekosistem ustvari popolno okolje za pospešen aerobni razpad. Mikroorganizmi naravno segrejejo vsebino na 77 °C in telo spremenijo v prst. Nastala prst je popolnoma varna in organska. Toplota, ki jo proizvedejo mikroorganizmi, učinkovito uniči vse nevarne patogene. Prst je redno testirana in raven onesnažil je pod predpisanimi vrednostmi. Za proces so potrebni ogljikov material, kisik in minimalna količina vode. V visoko koordiniranem okolju mikroorganizmi razgradijo celo najbolj goste, s kalcijem bogate kosti in zobe v prst v 30 dneh (Medmrežje 12, 2020).

S trdim delom podjetja Recompose je zvezna država Washington postala prva država, ki je legalizirala človeško kompostiranje. Podjetje Citygrove si prizadeva za legalizacijo v New Yorku, kjer je cena klasičnih pokopov previsoka za povprečnega prebivalca in jim na voljo ostane le še kremacija (Medmrežje 12, 2020).

Tako so prednosti človeškega kompostiranja: nižja cena v primerjavi z dragimi pokopi, razširitev možnosti pokopa za Newyorčane, je naravna, ogljično nevtralna in okolijske trajnostna metoda za ponovno uporabo človeške energije (Medmrežje 12, 2020).

Nastala prst se vrne svojcem, ki jo lahko raztrosijo na vrt (podobno kot pepel) ali uporabijo za posaditev novega drevesa (Medmrežje 12, 2020).



Slika 3: Zasnova podjetja Recompose človeškega kompostiranja v Seattlu
(Vir: <https://www.dezeen.com/2019/11/20/recompose-seattle-human-composting-olson-kundig/>)

3.1.3.5. Obleka iz gob

Obleka iz gob je ročno narejena obleka, ki jo nosijo umrli. Je popolnoma biorazgradljiva in narejena po principu zero waste. Obleka je iz bombaža in ima vgrajeno bio mešanico iz gob in drugih mikroorganizmov, ki skupaj opravljajo tri naloge: pripomorejo pri razkroju, pomagajo nevtralizirati toksine v telesu in posredujejo pri prenosu hranil do rastlin. Namen obleke je sprememba teles v hranila, ki obogatijo prst in negujejo novo življenje (Medmrežje 13, 2020).

Cilj je promocija naravnih pokopov v kombinaciji obleke in zelene (organske) krste (Medmrežje 13, 2020).

Micelij bo kljub krsti rasel, saj je krsta dodaten vir hrane za obleko. Podjetje Coeio ponuja tudi mrtvaški prt iz organskega bombaža, ravno tako z bio mešanico, in lahko nadomesti krsto. Telo se lahko pokoplje tudi samo v obleki brez mrtvaškega prta in krste. Priporočljivo je, da je telo z obleko pokopano dober meter globoko (Medmrežje 13, 2020).

Vsi izdelki podjetja Coeio so iz naravnega in biorazgradljivega materiala. Ne uporabljajo agresivnih kemikalij in konzervansov. Pogreb z obleko z gobami je cenejši od tradicionalnega pokopa (Medmrežje 13, 2020).



Slika 4: Obleka iz gob
(Vir: https://futurism.com/wp-content/uploads/2016/03/IMG_0735.jpg)

3.1.3.6. Biorazgradljive žare

Biorazgradljive žare so žare v obliki jajca, v katera se položijo telesa umrlih in pokopljejo. Pepel se shrani v manjših biorazgradljivih žarah, telesa pa v večje kokone. Kapsula se nato kot seme pokoplje v zemljo. Drevo, ki ga je izbral umrli za čas svojega življenja, je posajeno na mestu pokopa kot spomenik. Družina in prijatelji skrbijo za drevo, medtem ko raste. Pokopališča pridobijo nov videz in namesto sivine postanejo barviti gozdovi (Medmrežje 14, 2020).

Biorazgradljiva žara je narejena iz plastike, ki je primerna za kompostiranje. Material, uporabljen za kokon, ne bo oviral transformacije organske snovi teles. Po nekem času bo telo začelo mineralizirati zaradi delovanja mikroorganizmov v prsti. Minerali so hrana za rastlinje in za drevo, posajeno nad kapsulo (Medmrežje 14, 2020).

Pepel ima zelo visok pH, ki lahko preprečuje rast rastlin, toda biorazgradljiva plastika razpada počasi z lomljenjem na manjše delce. Na ta način se pepel postopoma meša s prstjo. Prst je močen blažilec in lahko nevtralizira visok pH pepela, samo čas je potreben. Poleg tega tudi deževnica, ki pronica skozi prst, raztopi natrijeve in kalijeve soli, ki so uporabne za rast rastlin (Medmrežje 14, 2020).

Drevo ima tudi zmožnost za čiščenje kemijsko onesnažene prsti. Drevo ne bo označeno z znakom ali drugim obeležjem, temveč z GPS (Medmrežje 14, 2020).

Ta način pokopa je legalen v mnogih državah, vendar ne vseh. V Italiji, v kateri je projekt nastal, so dovoljeni samo Capsula Mundi pokopi pepela v žarah. Trenutno so na voljo samo Capsula Mundi žare za pepel (Medmrežje 14, 2020).



Slika 5: Koncept Capsula Mundi

(Vir: <https://static.boredpanda.com/blog/wp-content/uploads/2015/02/biodegradable-burial-pod-memory-forest-capsula-mundi-fb.jpg>)

3.1.3.7. Vertikalna pokopališča

Stranski učinek hitre rasti prebivalstva je povečana potreba po prostoru v mestih. Vertikalnost je postala praktična rešitev in odgovor na potrebo zemljišč v urbanih predelih. Pokopališča bi bila zgrajena po naslednjih principih:

1. **Stenski pokopi:** Telesa so položena na polico/predalnik kot v mrtvašnici. Vertikalni elementi (stena ali omara) spremenijo vlogo zemljišča. Na ta način se lahko telesa nalagajo drugo na drugo. Razkrojni proces lahko poteka z manipulacijo ali namestitvijo organskega metabolizma. Na enakem velikem zemljišču imajo lahko stenski grobovi 7,4 več grobnih mest kot tradicionalni grobovi.
2. **Talni grobovi** so tradicionalni grobovi v zraku. Tudi za veterane in za javnost pomembne osebnosti, ker je bolj zasebno in vzdrževano.
3. **Kolumbarij:** Ker postaja kremacija vse bolj razširjena, se pojavlja potreba po hišah, ki shranjujejo pepel (v nekaterih primerih v žarah), zaradi potrebe ohranjanja prostora. Na 30 × 30 m velikem prostoru se lahko shranijo kremirani ostanki 27.000 oseb, vključujoč 20-odstotno cirkulacijo (Hariyono, 2015).

V pritličju vertikalnega pokopališča bi lahko bil prostor za tradicionalne pokope (tudi s poglobitvijo za svojece), nato bi sledil prostor za stenske pokope, talne pokope, krematorij in kolumbarije. Ta vrstni red je pomemben zaradi teže. Stenski grobovi bodo bolj obremenjeni (telesa s krsto) kot talni grobovi in talni grobovi bodo bolj obremenjeni kot kolumbarij. Ta vrstni red je pomemben tudi zaradi mehanske učinkovitosti in ekonomske strategije. Dvigalo za umrle (tudi s krstami), ki je večje in dražje, bi se ustavilo pred kolumbarijem. V kolumbariju je potrebno manjše dvigalo. Poleg sobe za kremacijo bi bili lahko tudi cerkev in soba za skupnost (rituali, slovesnost, govori). Drevesa in rastline so tudi koristne za čiščenje zraka, dajejo zeleni videz mesta in občutek tal v zraku (Hariyono, 2015).



Slika 6: Vertikalno pokopališče nekropola Ecumenica v Braziliji

(Vir: <https://i.pinimg.com/originals/3a/e3/48/3ae348baf57ce436e654af9dfbd5d090.jpg>)

3.2. Vrste pokopaliških odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale

3.2.1. Mešana embalaža – odpadne nagrobne sveče

Slovenci smo še vedno med vodilnimi narodi po porabi nagrobnih sveč; tako letno nastane približno 2200 ton odpadkov. Večina je pripeljana v center na Jesenice ali na Ptuj. Sedaj je možna 100-odstotna reciklaža ONS. Odlagališča predstavljajo nevarnost za tla, vodo in ozračje. Čeprav je Vlada RS z uredbo o ravnanju z ONS želela spodbuditi reciklažo, je teh odpadkov na odlagališčih še vedno preveč. Tudi uporaba nagrobnih sveč ni dovolj upadla, da bi se kupi ONS zmanjšali. Cilj uredbe je bil ločeno zbiranje ONS od ostalih odpadkov, spodbuditi recikliranje ONS in zmanjšati oz. preprečiti njihovo odlaganje. Z recikliranjem se ohranja naravne vire in preprečuje izpuščanje emisij v okolje, ki nastajajo pri razpadanju in sežiganju nagrobnih sveč. 11. člen uredbe preprečuje nastajanje dobička proizvajalcem, pridobiteljem in uvoznikom nagrobnih sveč. Ti naj bi na svoje stroške zagotovili zbiranje in predelavo ONS, danih na trg. Pooblaščen službe se zagovarjajo, da so na podlagi načela razširjene odgovornosti proizvajalca dolžni od izvajalcev javnih služb prevzeti samo takšno količino ONS, kolikor so jih njihove stranke dale na trg. Ker proizvajalci, uvozniki in pridobitelji ne prijavijo vseh sveč, danih na trg, se višek kopiči na odlagališčih. Te sveče predstavljajo veliko ekološko tveganje in grožnjo za zdravje. Zaloge ONS se nabirajo tudi v komunalnih podjetjih in ogrožajo ljudi, živali in okolje. V komunalnih podjetjih se tako kopiči tudi po 1000 ton teh lahko vnetljivih odpadkov, ki bi v primeru požara v zrak spustili številne strupene snovi. Problematičen je tudi parafin, ki se poleti ob visokih temperaturah topi in razliva po skladiščnih površinah ter pronica v tla. Z novo sprejeto uredbo o ONS je vlada želela, da vsak proizvajalec prevzame svoj delež odgovornosti do ONS tako, da sam obvesti Ministrstvo za okolje in prostor o načinu izpolnjevanja svojih obveznosti. Glede na količino ONS na odlagališčih zgolj ta ukrep, četudi bo deloval, ne bo dovolj, saj je nekako treba kriti tudi stroške predelave ONS, ki so že na odlagališčih in za katere nihče noče prevzeti odgovornosti. Poleg tega je potrebno tudi osveščanje potrošnikov o problematiki in hkrati ponuditi alternative, z uporabo katerih bi se zmanjšala količina ONS (Peršin, 2019).

Namen nagrobne sveče je razsvetljevanje pokopališč in ko odslužijo svojemu namenu, se kopičijo na smetiščih. Vedno več ljudi se odloči za nakup elektronske sveče, ki najmanj vpliva na okolje, čeprav je njena reciklaža zelo zahtevna. Najbolj ekološko je prižgati svečo manj in pravilno odlaganje v za to namenjene zabojnike, da se omogoči ustrezna predelava. Odpadne nagrobne sveče se lahko v celoti reciklirajo. Zbirajo se ločeno od ostalih odpadkov in se ne smejo mehansko uničevati. S tem obiskovalci pokopališč poskrbijo, da sveče pridejo od zbiralcev do predelovalcev, kjer se iz sveč pridobijo uporabne sekundarne surovine in se omogoči manjši vpliv na okolje (Medmrežje 2, 2020).

ONS so leta 2012 predstavljale 3 % vseh komunalnih odpadkov. Niso nevaren odpadek, neustrezno ravnanje z njimi lahko povzroči škodljiv vpliv na okolje. Pri razpadanju ali sežigu PVC-plastike, iz katere je pri nas večina lončkov za sveče, se sproščajo škodljivi plini. So specifičen odpadek, ki ga je treba ločeno in neškodljivo zbirati ter predelovati (Medmrežje 2, 2020).

ONS običajno sestavljajo plastično ohišje (PVC, PE ali PP), kovinski pokrov, držala stenja in ostanki voska. Vosek je večinoma iz parafina, ki ga pridobivajo s suho destilacijo rjavega premoga in stranskih proizvodov naftnih derivatov. Večina ONS predstavlja PVC. Z ekološkega vidika je PVC-plastika izredno problematična. Medtem ko se ONS kopičijo na zbirališčih, kjer se jih sežiga ali pa se jih pusti, da se počasi razkrajajo, se iz plastičnega ohišja v okolje spušča strupen klor. Da bi se zmanjšalo breme, so Vlada RS z Uredbo o ONS in izdelovalci sveč poskrbeli nove sveče z daljšo življenjsko dobo. Z večjim zavedanjem potrošnikov o obremenjevanju okolja z ONS se vse več ljudi odloča za ponujene alternative.

Ponudniki tako potrošnike spodbujajo, da na grobove postavljajo okolju bolj prijazne sveče, kot so elektronske sveče, sveče s steklenim ohišjem, solarne sveče, in uporabljajo elektronske in parafinske vložke. Popularen postaja tudi prižig virtualne sveče (Peršin, 2019).

Ker je slabost plastičnih sveč onesnaževanje okolja, se vse več ljudi odloča za steklene sveče, saj imajo ohišje za večkratno uporabo; menjajo se samo vložki. Dobra lastnost teh sveč je sestava vložkov, ki so sestavljeni iz PP-ovoja, ki ga je v nasprotju s PVC enostavno reciklirati. Sveče, izdelane iz PP, so manjše, enostavnejših oblik in zato za potrošnike manj privlačne. Tako se uporabljajo kot vložki, katere se menja v trajnih ohišjih sveč, ti so večinoma stekleni, keramični ali plastični (Peršin, 2019).

Elektronske sveče se od tradicionalnih razlikujejo po načinu in času gorenja. Elektronska sveča z elektronskim modulom gori bistveno dalj časa. Gorijo od 30 do 120 dni in je posledično treba kupiti manj sveč. Hkrati predstavljajo tudi manj odpadkov, saj lahko potrošnik izbira med steklenim, plastičnim ali keramičnim ohišjem. S prižigom elektronske sveče se v ozračje ne izpuščajo plini in trdni delci kot pri tradicionalni sveči (Peršin, 2019).

Solarna sveča ali sveča na sončno energijo ne potrebuje baterij za vzdrževanje, pričakovana življenjska doba je tudi tri leta. Na pokrovčku sveče je solarna površina, ki sprejema sončno svetlobo, ki se pretvori v energijo za napajanje polnilne baterije. Za nemoteno delovanje je potrebno le nekaj ur sončne svetlobe dnevno, gori pa lahko tudi v slabem vremenu (Peršin, 2019).

3.2.2. Biorazgradljivi odpadki

Biorazgradljivi odpadki so tisti odpadki, ki nastanejo v kmetijstvu, pri proizvodnji hrane, lesni, papirni in tekstilni industriji. So odpadki organskega izvora, za katere so značilni rast, razvoj, propad in vračanje biomase v snovni krogotok (Buzak, 2016).

Biorazgradljiv odpadek je odpadek, ki se lahko aerobno ali anaerobno razgradi (Buzak, 2016).

V Republiki Sloveniji je v letu 2003 nastalo 1,286 milijona ton biorazgradljivih odpadkov, pri čemer je bilo ločeno zbranih biorazgradljivih odpadkov samo 200 ton, kar pomeni, da jih je večina končala na domačih, divjih ali registriranih deponijah oziroma je bila predelana mimo registriranih predelovalcev (Buzak, 2016).

Leta 2003 so bili v Republiki Sloveniji komunalni odpadki sestavljeni iz 39 % biogenega in zelenega materiala, 17 % papirja in kartona ter 5 % lesa. Pravzaprav so bili sestavljeni iz 61 % biorazgradljivih odpadkov, ki se lahko izločijo in predelajo (Buzak, 2016).

Količina odloženih biorazgradljivih odpadkov se je do leta 2013 hitro zmanjševala, potem se je zmanjševanje ustavilo. V letih 2016 in 2017 se je količina zaradi dograditve infrastrukture za mehansko biološko obdelavo odpadkov pred odlaganjem občutno znižala. Leta 2018 je bila količina odloženih biorazgradljivih odpadkov skoraj enaka nič. V obdobju 2016–2018 je bila količina občutno nižja od cilja v letu 2020. Zmanjšanje količin odloženih biorazgradljivih odpadkov je bilo doseženo zaradi ločevanja odpadkov in mehanske biološke obdelave mešanih komunalnih odpadkov (Medmrežje 4, 2020).

Izločanje biorazgradljivih odpadkov se lahko doseže s fizičnim ločevanjem biorazgradljivih odpadkov na izvoru oziroma na deponijah (Buzak, 2016).

Biorazgradnja poteka pri organskih snoveh, ki so pretežno sestavljene iz glavnih elementov: ogljika (C), vodika (H) in kisika (O). V manjših količinah so prisotni dušik (N), fosfor (P) in žveplo (S). Organske snovi vsebujejo še veliko drugih elementov, ki pa so na meji zaznavnosti. Biorazgradljive snovi se razgrajujejo v prisotnosti bakterij in gliv, katerih velikost je med 0,1 in 1 mikrometrom (Buzak, 2016).

V tem procesu sodelujejo različni organizmi. Nekateri potrebujejo kisik, za druge pa je kisik strupen. Zato se proces razgradnje lahko razdeli na anaerobni in aerobni. Pri anaerobnem procesu sodeluje manjše število mikroorganizmov v pogojih brez prostega kisika. Pri aerobnem procesu sodeluje veliko število različnih mikroorganizmov (Buzak, 2016).

Anaerobni proces razgradnje pogosto spremlja slab vonj, poteka pa prek vmesnih produktov, kot so: vodikov sulfid, amonijak, metan in nizkomolekularne maščobne kisline (Buzak, 2016).

Anaerobni razkroj temelji na metanogeni fermentaciji (vrenju) v vodnem mediju brez prisotnosti kisika. Pri tem nastaja bioplin, ki je energetsko uporaben in je v povprečju sestavljen iz dveh tretjin metana in tretjine ogljikovega dioksida ter drugih plinov (vodika, ogljikovega monoksida in vodikovega sulfida). Pri anaerobnem razkroju nastane še poltekoča ali tekoča snov, ki se imenuje pregnito blato ali digestat (Buzak, 2016).

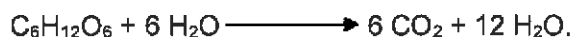
Ob optimalni koncentraciji in sestavi biorazgradljivih odpadkov v mešanici se lahko iz ene tone substrata pridobi 500 do 600 kg metana, ki se uporabi za pridelavo električne energije ali za sušenje stabiliziranega blata pred njegovim sežigom (Buzak, 2016).

Anaerobni razkroj poteka v štirih reakcijskih fazah: v fazi hidrolize (cepljenje organskih substanc v vodotopno obliko), fazi kisanja, acetogeni fazi (tvorjenje organskih kislin z nizko molsko maso) in metanogeni fazi (tvorjenje metana) (Buzak, 2016).

Ostarek blata je treba aerobno stabilizirati in dehidrirati, kar se doseže s kompostiranjem (Buzak, 2016).

Nedehidrirani ostarek odpadnega blata je v kmetijstvu uporaben za gnojenje površin, ker je bogat s hranili (predvsem rastlinam dostopnim dušikom). Treba je upoštevati natančne kontrole ostanka, podtalnice in kmetijskih produktov. Ostarek je pred uporabo na kmetijskih površinah treba higienizirati, če je razgradnja potekala v mezofilnem območju (do 40 °C) (Buzak, 2016).

Aerobna razgradnja je podobna dihanju, glukoza prehaja v ogljikov dioksid in vodo (Buzak, 2016):



Za aerobne procese je potrebno dotekanje zraka. Aerobni način razgradnje je najenostavnejši, ker je spontan, saj poteka ob prisotnosti zraka in naravnih mikroorganizmov. Z aerobno razgradnjo se najlažje doseže stabilizacija biorazgradljivih odpadkov. Količinsko se zmanjšajo in predelajo v naraven in uporaben produkt humus, ki je naravna, amorfna in stabilna materija. Njegova prisotnost v naravi je zelo pomembna, saj vsebuje P (fosfor), N (dušik), S (žveplo), Cu (baker), Fe (železo) in Ni (nikelj), ki so potrebni za rast živih organizmov in je najkakovostnejše naravno gnojilo. V naravi nastane zaradi razkroja rastlinske in živalske biomase s pomočjo naravnega kroženja snovi. Je dober ionski izmenjevalec in dobro stabilizira pH-vrednost v tleh. Zaradi porozne strukture zrak z lahkoto

prehaja, kar pospeši aerobne procese, veže tudi vodo, kar preprečuje erozijo vode (Buzak, 2016).

Aerobni proces biorazgradnje je energetsko samozadosten, čeprav poteka pri visokih temperaturah. Energijo, ki se sprošča pri procesu, se uporabi za izhlapevanje dodane vode (Buzak, 2016).

V naravi se aerobni proces biorazgradnje konča v nekaj mesecih, s sodobnim tehnološko optimiziranim procesom pa ga je možno dokončati tudi v dveh tednih. Najbolj znan in enostaven aerobni postopek razkroja bioloških odpadkov je kompostiranje, katerega produkt je humus. Lahko se izvaja v zaprtih prostorih, kjer je treba poskrbeti za filtriranje zraka s pomočjo biofiltrrov, ki odstranjujejo nezaželene mikroorganizme (spore, plesni) in neprijetne vonjave. Lahko se izvaja tudi na prostem, v obeh primerih je treba poskrbeti tudi za izcedne vode, ki so močno organsko obremenjene in vsebujejo večje količine amonijaka (Buzak, 2016).

Kompost ali humus nastane kot produkt aerobnega razkroja bioloških odpadkov s pomočjo delovanja mikroorganizmov, ki pretvorijo organske snovi v huminske snovi, amonij, ogljikov dioksid, fosfat in mineralne snovi (Buzak, 2016).

Kakovost komposta je odvisna od sestave in kakovosti biorazgradljivih odpadkov. Najbolj kakovosten je iz zelenega odreza, slabši pa so pridobljeni iz mulja iz čistilnih naprav in gospodinjskih odpadkov (Buzak, 2016).

Pri kompostiranju sodelujejo bakterije, alge, plesni, enoceličarji in aktinomiceti. Potrebujejo zadostno količino kisika pri aerobni razgradnji, med svojim delovanjem pa sproščajo veliko količino toplote (Buzak, 2016).

Kompost se lahko uporabi v katerikoli fazi aerobne razgradnje, če so zadovoljene minimalne uporabne vrednosti produkta. Nezrel kompost se lahko uporablja za izboljšanje kakovosti tal, za zatravitev degradiranih območij (rastline ga že dobro prenašajo) in kot dodatek za različne mešanice substratov za različne kulture. Se pa redko uporablja kompost, ki ni prestal vseh faz procesa kompostiranja, razen v primerih, ko se nepredelan kompost vrača v začetne faze procesa kompostiranja kot strukturni material, ki je prepojen z mikroorganizmi (Buzak, 2016).

Uredba predpisuje, da se higienizacija komposta doseže takrat, ko je celotni kompostni material deset dni kontinuirno merjen, izpostavljen konstantni temperaturi nad 65 °C za najmanj tri dni ali 55 °C za najmanj štiri dni. V primeru, da higienizacija komposta ni dosežena, se lahko uporabi kot substrat k novemu materialu, namenjenemu kompostiranju oziroma ga ponovno vrnemo v začetno fazo kompostiranja (Buzak, 2016).

Kompost v prvem kakovostnem razredu se uporablja predvsem za prodajo na prostem trgu, izboljšanje tal v kmetijstvu in urejanje okolice. Pri uporabi je treba upoštevati zakonske omejitve mejnih vrednosti vnosa nevarnih snovi v zemljo prek komposta ali odpadnega blata iz čistilnih naprav, ki se najdejo v uredbi (Buzak, 2016).

Kompost v drugem kakovostnem razredu je po zakonu prepovedano uporabljati na kmetijskih površinah, vodovarstvenih območjih, otroških igriščih, kraških območjih in v gozdovih. Uporablja se lahko za gnojenje okrasnih rastlinah v vrtnarijah in drevesnicah, izboljšavo tal v parkih, zelenicah, športnih površinah in obnovo kamnolomov, industrijskih površin, odlagališč odpadkov in območij prometne infrastrukture (Buzak, 2016).

Kompost, ki ne spada v prej omenjena kakovostna razreda, je odpadek in se ga vrne v proces kompostiranja (Buzak, 2016).

3.2.3. Kosovni odpadki

Na pokopališčih Podkraj in Škale nastajajo tudi kosovni odpadki.

Med kosovne odpadke ne spadajo: gradbeni odpadki, odpadki, ki vsebujejo azbest, avtomobilski deli, gume, okenski okvirji s steklom, zeleni odrez (vejevje) in mešani komunalni odpadki (Medmrežje 3, 2020).

Odvoz kosovnih odpadkov je javna gospodarska služba ravnanja z odpadki in je brezplačna za vsa gospodinjstva brez neposrednega plačila. Kosovni odpadki so poleg ostalih količin komunalnih odpadkov obračunani mesečno prek količin (kg/m³) za zbiranje in predelavo z odlaganjem (Medmrežje 3, 2020).

Možno jih je brezplačno pripeljati v zbirni center Velenje in Podhom (Medmrežje 3, 2020).

Gospodinjstvo (naročnik) odda podpisano naročilnico 14 dni pred želenim kosovnim odvozom, in sicer od 25. 2. do 14. 7. in 15. 8. do 15. 11. Ob oddaji naročilnice je (bo) telefonsko obveščen o točnem datumu odvoza. Kosovni odpadki se pripravijo na odjemno mesto, kjer je navadno prevzem mešanih komunalnih odpadkov (črn zabojnik/vrečka) oziroma po dogovoru (Medmrežje 3, 2020).

Pri večjih količinah kosovnih odpadkov je možno naročiti keson, za katerega se plača dostava in razvrščanje odpadkov po ceniku podjetja (Medmrežje 3, 2020).

Pri blokkih je sistem zbiranja kosovnih odpadkov brezplačen in urejen prek upravnikov blokov z naročilnico, in sicer enkrat letno na vhod. Če se med kosovnimi odpadki nahajajo tudi odpadki, ki niso kosovni, se za te odpadke zaračuna razvrščanje. Račun dobi upravnik bloka, ki ga razdeli med gospodinjstva (Medmrežje 3, 2020).

3.2.4. Mešanica betona, opeke, ploščic in keramike

V Sloveniji so leta 2018 gradbeni odpadki predstavljali 59 % vseh nastalih odpadkov. Malo manj kot pet milijonov ton odpadkov od skoraj 8,4 milijona ton vseh nastalih odpadkov. Količina nastalih gradbenih odpadkov se je glede na leto 2017 povečala za skoraj dvakrat (za 83 %). Leta 2018 so gradbeni odpadki predstavljali 16 % vseh odloženih odpadkov (Medmrežje 1, 2020).

Sodijo med posebne odpadke, ki zahtevajo ustrezno obravnavo, z upoštevanjem določenih pravil. Nastanejo pri gradbenih delih zaradi gradnje, rekonstrukcije, adaptacije, obnove ali odstranitve objekta. V praksi se ne pojavljajo v elementarni obliki, ampak kot agregirani odpadki oziroma mešanica posameznih elementarnih snovi. Sestava gradbenih odpadkov je spremenljivo odvisna od načina rušitve, vrste izgradnje ali prenove objektov ter drugih dejavnikov (Pleteršek, 2009).

Ena izmed vrst gradbenih odpadkov, za katere je smiselno zagotoviti predelavo, so tudi betonski, opečni in drugi mineralni materiali. Produkti reciklaže gradbenih materialov se delijo na mineralne surovine in na nemineralne komponente. Osnovne operacije, ki nastopijo pri reciklaži gradbenega odpada, so: doziranje, transport masnih tokov, separiranje, drobljenje in klasiranje (sejanje) (Pleteršek, 2009).

Podatki kažejo, da je odlaganje gradbenih odpadkov v Sloveniji še vedno prevladujoč in v večini primerov edini način gospodarjenja s temi odpadki. V Sloveniji se redko najdejo sistemi za predelavo gradbenih odpadkov. Ti se večinoma odstranjujejo na odlagališča nenevarnih odpadkov ali pa se uporabijo za zasip različnih zemeljskih depresij. Proizvajalci ponovno uporabljajo enorodne odpadke lastne proizvodnje izključno za lastne potrebe tako, da o organizirani predelavi gradbenih odpadkov ni moč govoriti (Pleteršek, 2009).

Povzročitelji poročajo o desetkrat manjši količini gradbenih odpadkov kot zbiratelji teh. Problem teh odpadkov pa ni toliko v njihovi nastali količini kot v ravnanju z njimi, saj bi bilo možno predelati 90 do 95 % nastale količine, vendar je dejansko stanje daleč od tega. V Republiki Sloveniji se je leta 2009 predelalo manj kot polovico gradbenih odpadkov. Gradbeni odpadki predstavljajo potencialno sekundarno gradbeno surovino in njihova uporaba zmanjša potrebo po naravnih virih. Največji delež gradbenih odpadkov predstavljajo mineralne komponente (več kot 60 %), po podatkih Geološkega zavoda Slovenije je potreba po mineralnih gradbenih surovinah v Sloveniji okrog 20 milijonov ton letno (Pleteršek, 2009).

Pomanjkljiva je tudi naša zakonodaja, ki področje predelave in uporabe recikliranih materialov (z izjemo priprave asfalta) dejansko uvršča v isto vrečo z vsemi drugimi gradbenimi proizvodi, ki bazirajo na naravnih virih (Pleteršek, 2009).

Po podatkih Statističnega urada RS se je v letu 2005 predelalo in ponovno uporabilo 39 % gradbenih odpadkov, odstranilo 30 % gradbenih odpadkov in zalog, 6 % je bilo oddano zbiralcem, 25 % pa začasno skladiščeno. Odstotku predelave prispeva odpadni asfalt, ki se predela skoraj v celoti (Pleteršek, 2009).

Potencial za uporabo recikliranih gradbenih odpadkov je predvsem pri gradnji spodnjega in zgornjega ustroja prometnic (nasipi, zasipi komunalnih napeljav, nevezane in s hidravličnim vezivom vezane nosilne plasti, nevezane obrabne plasti), nizkih gradenj in urejanja (reкултивiranja) zemljišč (Pleteršek, 2009).

Pričakovati je, da bo ravnanje z gradbenimi odpadki v prihodnosti temeljilo predvsem na (Pleteršek, 2009):

- omejitvi ali prepovedi odstranjevanja katerekoli vrste gradbenih odpadkov,
- uporabi mono odlagališč za posamezne vrste gradbenih odpadkov,
- uporabi različnih ekonomskih ukrepov (uvedba taks za odlaganja odpadkov) za promoviranje ponovne uporabe in recikliranje gradbenih odpadkov,
- finančni podpori raziskovalnim in razvojnim projektom s tega področja,
- uporabi prostovoljnih dogovorov med subjekti na tem področju (med državo in gospodarskimi interesnimi združenji),
- standardih in normah za reciklirane materiale,
- razpoložljivosti zadostnega števila objektov in naprav za ravnanje z gradbenimi odpadki ter omejitvah glede hrupa in emisij v zrak (prah), še posebno v bližini urbanih območij.

Potencial za recikliranje gradbenih odpadkov predstavljajo večinoma inertni materiali. Velike in še neizrabljene možnosti uporabe recikliranih gradbenih materialov so pri nas predvsem na področjih ponovne uporabe s postopkom vnosa v tla ali kot materiali za t. i. pokrajinske gradnje. S predelavo in ponovno uporabo gradbenih odpadkov se bistveno zmanjša tudi nepotrebno zapolnjevanje že tako premajhne kapacitete odlagališč odpadkov in močno omejuje odlaganje gradbenih odpadkov na neurejena in tudi črna odlagališča (Pleteršek, 2009).

Na področju ravnanja z gradbenimi odpadki se pojavlja predvsem naslednja problematika (Pleteršek, 2009):

- nezadostna vključitev problematike ravnanja z gradbenimi odpadki v vse faze graditve objektov (pri načrtovanju gradnje (projektiranje), upravnih postopkih (pridobivanje gradbenih in uporabnih dovoljenj) in gradnji),
- problematika ravnanja z gradbenimi odpadki je še vedno slabo vključena v postopke oddaje del z javnimi naročili,
- slaba pokritost države s predelovalci gradbenih odpadkov in kapacitete zbirnih centrov,
- slabo evidentiranje odpadkov,
- nizka stopnja ločevanja na mestu nastanka gradbenih odpadkov,
- pomanjkljiv nadzor inšpekcije za okolje,
- pomanjkljiva povezava med predelovalci gradbenih odpadkov in potencialnimi odjemalci recikliranih gradbenih materialov,
- kakovost predelanih odpadkov je še vedno slaba,
- odlaganje gradbenih odpadkov na nelegalna odlagališča,
- pomanjkanje ekonomskih instrumentov za spodbujanje sprejemljivosti, raziskovanje in uporabo recikliranih materialov,
- ilegalna in nepravilna uporaba recikliranih agregatov,
- nepooblaščen predelovalci gradbenih odpadkov.

3.3. Ravnanje s pokopališnimi odpadki na pokopališčih Podkraj in Škale

3.3.1. Pogrebno-pokopališka dejavnost v Komunalnem podjetju Velenje, d. o. o.

Komunalno podjetje Velenje, d. o. o., je javno podjetje, pooblaščen za upravljanje s pokopališči, urejanje in vzdrževanje pokopališč ter izvajanje pogrebnih storitev na podlagi Odloka o lokalnih gospodarskih javnih službah v mestni občini Velenje in Odloka o gospodarskih javnih službah v občini Šoštanj (Medmrežje 9, 2020).

Podjetje je zadolženo za upravljanje in vzdrževanje pokopališča Podkraj in pokopališča Škale.

Večinski lastnik pokopališča Podkraj je Mestna občina Velenje z 81,1 % deleža. Občina Šoštanj si lasti 18,9 % pokopališča. Zavzema površino 53.665 m², od tega znaša velikost objektov (mrliške veže in garaže) 813 m². Grobna mesta so razdeljena na deset odsekov (Medmrežje 9, 2020):

- A, C in D so opremljeni z družinskimi in enojnimi grobovi;
- B ima poleg družinskih tudi žarne grobove in eno vrsto grobnic;
- E ima poleg žarnih tudi družinske grobove;
- F, H in I so samo žarni grobovi;
- G je žarni zid z žarnimi nišami;
- R je prostor za raztros pepela pokojnih.

Večinski lastnik pokopališča Škale je Mestna občina Velenje s 95 % deleža. Občina Šoštanj si lasti 5 % pokopališča. Zavzema 7.324 m², od tega mrliška vežica 104 m² in rezervirana parcela za razširitev pokopališča v velikosti 3.653 m². Razdeljeno je na odseke A, B, C in D (Medmrežje 9, 2020).

Preglednica 2: Število aktivnih grobnih mest na pokopališčih Podkraj in Škale 31. 12. 2019

Vrsta groba	Podkraj	Škale
Dvojni družinski grobovi	2985	257
Enojni grobovi	85	31
Žarni grobovi	1330	58
Žarni zid	215	0
Otroški grobovi	27	0
Grobnice	15	0
Raztros pepela	1	0
Skupaj:	4658	346

(Vir: <https://www.kp-velenje.si/index.php/dejavnosti/pogrebno-pokopaliska-dejavnost/pokopalisci>)

Po podatkih Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., na pokopališčih Podkraj in Škale odpadkov ne skladiščijo. Praznijo jih v kesone, ko so ti polni, pa odpadke odpeljejo v zbirni center v Velenju. Odpadke s pokopališča vozi služba Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., v zbirni center v Velenju, ki je v upravljanju podjetja PUP – Saubermacher, d. o. o. Od tam odpadke odpeljejo v zbirni center v Celju.

PUP Saubermacher, d. o. o., navaja naslednje:

- Odpadne nagrobne sveče – mešana embalaža so embalaža zase, ki ni mešana z ničemer drugim. S pokopališč jih zbirajo pri koncesionarju za komunalne odpadke, ki je izbran za določeno občino (večja pokopališča imajo lahko tudi sama skladišče za zbiranje večjih količin). Za prevzem sveč od tukaj naprej so odgovorne sheme, ki tudi organizirajo odvoze iz komunalnih dvorišč ali s pokopališča neposredno. PLASTKOM, d. o. o., z Jesenic je predelovalec odpadnih nagrobnih sveč v Sloveniji, kjer končajo odpadne nagrobne sveče s pokopališč Podkraj in Škale.
- ONS pripeljejo zbiralci v tovornjakih v skladišče podjetja PLASTKOM, d. o. o. ONS gredo nato na linijo, kjer se najprej izločijo železni delci sveč (pokrovčki) s pomočjo magnetov. V naslednjem koraku sveče potujejo po traku do ročne sortirnice, kjer se izločijo elektronske sveče in nečistoče, kot so rože, platenke in drugi odpadki. Navadna parafinska sveča gre naprej v predelavo, v kateri se grobo zmelje. Zmleta parafinska sveča gre v tekočino, v kateri se ločita parafin in PVC (polivinil klorid). PVC se fino zmelje, očisti na centrifugi in v posebni posodi se PVC loči od peska. PVC se nato še enkrat centrifugira in še enkrat fino zmelje (Medmrežje 5, 2020).

Pri elektronskih svečah je treba ročno ločiti ohišje in modul ter baterije iz modulov. Ta postopek je dražji in bolj zahteven kot pri navadni parafinski sveči, kjer skoraj ni ročnega dela (Medmrežje 5, 2020).

Mešane komunalne odpadke, biorazgradljive odpadke in kosovne odpadke upravljavec pokopališča preda koncesionarju za komunalne odpadke, ki je izbran za določeno občino, ti odpadki pa potem zaključijo v regijskih centrih za obdelavo odpadkov, v primeru pokopališč Podkraj in Škale v regijskem centru SIMBIO, d. o. o., v Celju.

V Regionalnem centru za ravnanje z odpadki Celje biološko razgradljive odpadke prek vhodne kontrole in tehtanja pripeljejo v kompostarno. V kompostarni se iz odpadkov najprej odstranijo moteče snovi, nato se zmeljejo in izhomogenizirajo v mešalcu. Kompostna mešanica se nato transportira v drugi del kompostarne, ki je namenjen intenzivni razgradnji (Medmrežje 6, 2020).

Kompostni mešanici se neprekinjeno dovaja zrak, s katerim se zagotavljajo optimalni pogoji za razgradnjo. Kompostarna je zaprta, onesnažen zrak se zbira in vodi na čiščenje v biofilter.

Predelana kompostna mešanica se nato pripelje v tretji del hale, kjer potekata končna razgradnja in zorenje komposta. Na koncu se kompost preseje na situ. Kapaciteta kompostarne je približno 5000 ton na leto (Medmrežje 6, 2020).

Kosovni odpadki se dodatno razstavijo v demontaži kosovnih odpadkov. Objekt omogoča začasno skladiščenje. Kapaciteta objekta demontaže je 5000 ton na leto (Medmrežje 6, 2020).

Mešanica betona, opeke, ploščic in keramike se zmelje na določeno granulacijo, kjer se odpadki spremeni v ponovno uporaben nasipni material, ki se uporablja za nasipanje cest na zaprtem odlagališču.

Enako je z zemljo, le da se ta ne melje, ampak uporablja za nasipanje (posedenih delov, novih nasipov itd.).

Na pokopališčih Podkraj in Škale so postavljeni zabojniki za mešane komunalne odpadke, biorazgradljive odpadke in mešano embalažo. Odpadne nagrobne sveče so embalaža zase, ki se ne meša z ničemer drugim.

4. ANALITIČNI IN PRAKTIČNI DEL

4.1. Osnove za analizo

Osnova za analizo so podatki o vrsti in količini nastalih pokopaliških odpadkov (mešanih komunalnih odpadkov, mešane embalaže (ONS), mešanice betona, opeke, ploščic in keramike, zemlje in kamenja, biorazgradljivih odpadkov, drugega lesa in kosovnih odpadkov) na pokopališčih Podkraj in Škale v obdobju 2013–2019, ki sem jih s pomočjo mentorice pri praksi gospe mag. inž. teh. var. Anite Lemež pridobil od gospoda Bojana Bačovnika iz podjetja PUP Saubermacher, d. o. o.

PUP - SAUBERMACHER d.o.o.
Kercova 94229 28
Zemlj. center VELENJE
3320 VELENJE
TEL: (05) 826 81 11, FAX: (05) 826 81 13

TEHTALNI LIST št. 5234323/2015

Registracija vozila: CE P0 - 737
Naziv vozila: KESONSKO VOZILO
Voznik: SLATNIK
Pošiljatelj: 808001

Odjemna m.
Društva št.

KP VELENJE POKOPALIŠČE PODKRAJ
- PUP - SAUBERMACHER D.O.O.
- INDUSTRIJA
- MEŠANA EMBALAŽA

Prejemnik: 804823
Izvor: 02

Vrsta odpadka: 18 01 06

Tehtalec: KROFLIČ TADEJ
PRVO TEHTANJE
Datum: 23.4.2015
Čas: 9:10:00

Bruto: 8860 kg
Tara: 8520 kg

Masa: 8860 kg
Masa: 8520 kg

NETO: 340 kg

Podpis tehtalca: [Signature]

Podpis stranke: [Signature]

zauzeta: 2voz

Slika 7: Primer tehtalnega lista prevzema odpadkov s pokopališč Podkraj in Škale (Vir: Lasten)

Na sliki 7 je primer tehtalnega lista podjetja PUP Saubermacher, d. o. o., ob prevzemu odpadkov s pokopališča Podkraj Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o. Na tehtalnem listu so podatki pošiljatelja odpadkov, prejemnika odpadkov, vrste prevzetih odpadkov, voznika odpadkov, tehtalca in količina prevzetih odpadkov. Tara je masa ovojnine (vreča, zaboj, sod

itd.), v kateri so tehtani odpadki. Bruto masa predstavlja maso odpadkov in ovojnine skupaj. Neto masa je čista masa odpadkov, ki se dobi z odštetjem bruto mase in tare (masa ovojnine).

Podatke sem (grafično) obdelal s programom Excel 2019 in kalkulatorjem.

4.2. Analiza količin odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale

Skupno količino odpadkov, količino odpadkov po letih, mesecih in vrsti sem izračunal s kalkulatorjem. Izračunane podatke sem vpisal v beležnico v operacijskem sistemu Windows 10. V beležnico sem vpisal podatke o pokopališču, letu, mesecu, vrsti odpadkov in količini nastalih odpadkov. Ločilo polj med posameznimi podatki je bilo podpičje. Pridobljene podatke (ustvarjeno beležnico) sem nato uvozil v željen program (Excel 2019) in ob ustreznih nastavitvah (ločilo polj in decimalno ločilo) dobil ustrezno preglednico s podatki.

Na začetku sem v beležnico vpisal podatke o pokopališču in količini nastalih odpadkov, da bi v Excelu 2019 dobil ustrezen grafični prikaz (krožni grafikon) o skupnem deležu nastalih odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale med letoma 2013 in 2019, izraženih v odstotkih. Nato sem vpisal podatke o letu in količini nastalih odpadkov, da bi dobil črtni grafikon nastalih odpadkov na pokopališčih v obdobju 2013–2019, in pregledno prikazal spreminjanje količine posameznih nastalih vrst pokopališčnih odpadkov (mešanih komunalnih odpadkov, mešane embalaže (ONS), mešanice betona, opek, ploščic in keramike, zemlje in kamenja, biorazgradljivih odpadkov, drugega lesa in kosovnih odpadkov) po letih.

Potem sem vpisal podatke o letu in količini nastalih odpadkov za vsako pokopališče posebej, da bi ugotovil, ali se količina nastalih odpadkov med leti enako spreminja ali obstajajo razlike.

Zanimalo me je tudi, kako se količina nastalih odpadkov na obravnavanih pokopališčih razlikuje po mesecih, zato sem v beležnico vpisal podatke o mesecu in skupni količini odpadkov, ki je nastala vsak mesec. Ker pa za leti 2018 in 2019 ni bilo navedenih podatkov o skupni količini nastalih odpadkov na mesečni ravni, sem naredil stolpčni diagram za obdobje 2013–2017.

Nato sem na isti način izdelal stolpčni diagram, ki prikazuje količino nastalih odpadkov na pokopališčih v obdobju sedmih let po posamezni vrsti odpadkov. Zanimalo me je tudi, ali obstajajo kakšne razlike v količini nastalih odpadkov po posameznih vrstah med pokopališčema v enakem obdobju, zato sem izdelal še dva stolpčna diagrama, za vsako pokopališče posebej.

Ker je po količini največ nastalo mešanih komunalnih odpadkov in mešane embalaže (ONS) ter biorazgradljivih odpadkov (na pokopališču Škale), sem se odločil primerjati količine nastalih omenjenih vrst odpadkov v začetnem (leto 2013) in končnem letu (leto 2019). Primerjal sem tudi količine nastalih omenjenih vrst odpadkov po mesecih v začetnem (leto 2013) in končnem (leto 2017) letu. Za leti 2018 in 2019 ni bilo na voljo podatkov o količini nastalih odpadkov po mesecih, zato teh let nisem mogel vključiti.

5. REZULTATI

5.1. Predstavitev podatkov analize in rezultati s komentarji

V sedmih letih (2013–2019) je na obravnavanih pokopališčih Podkraj in Škale skupno nastalo 1.248.004 kg odpadkov, in sicer na pokopališču Podkraj 1.127.440 kg in na pokopališču Škale 120.564 kg.



Slika 8: Delež nastalih odpadkov za pokopališči Podkraj in Škale v obdobju 2013–2019 v odstotkih

(Vir: Lasten)

Pričakovano je, da je v preiskovanem obdobju na pokopališču Podkraj nastalo več odpadkov kot na pokopališču Škale, saj je po površini večje in ima večje število aktivnih grobnih mest. Približno devetkrat več odpadkov je nastalo na pokopališču Podkraj kot na pokopališču Škale. Če od površine obeh pokopališč odštejemo površino objektov, garaž in parcel za širitev pokopališča, dobimo, da je površina aktivnih grobnih mest na pokopališču Podkraj skoraj petnajstkrat večja kot površina na pokopališču Škale. Na pokopališču Podkraj je skoraj 13,5-krat več aktivnih grobnih mest kot na pokopališču Škale. Na podlagi tega bi se lahko sklepalo, da je na pokopališču Podkraj specifično (na drobno mesto) nastalo manj odpadkov oziroma na pokopališču Škale več odpadkov, kot bi se pričakovalo. Možno je, da je pokopališče Škale bolj obiskano kot pokopališče Podkraj. Treba bi bilo pridobiti podatke o starosti aktivnih grobnih mest, povprečni starosti in socialni strukturi umrlih na obeh pokopališčih, tako bi mogoče prišli do razumnih ugotovitev. Sklepam lahko, da so mlajša aktivna grobna mesta bolj obiskovana in da so grobovi mlajših ljudi bolj obiskani, saj imajo več živih svojcev in prijateljev. Druga možnost je, da je na pokopališču Podkraj vzpostavljen boljši sistem ravnanja z odpadki kot na pokopališču Škale.

Preglednica 3: Število in kraj pogrebov v letih 2018 in 2019 glede na vrsto pokopa

Leto	2018			2019		
	Klasični	Žarni	Skupaj	Klasični	Žarni	Skupaj
Podkraj	22	216	238	30	235	265
Škale	2	17	19	2	9	11
Skupaj	24	233	257	32	244	276

(Vir: [https://www.kp-](https://www.kp-velenje.si/images/Dokumenti/Letna%20porocila/Letno_porocilo_2018.pdf)

[velenje.si/images/Dokumenti/Letna%20porocila/Letno_porocilo_2018.pdf](https://www.kp-velenje.si/images/Dokumenti/Letna%20porocila/Letno_porocilo_2018.pdf))

Na spletni strani Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., sta bili na voljo letni poročili za leti 2018 in 2019. V njih so med drugim tudi podatki o številu pogrebov glede na vrsto pokopa na pokopališčih Podkraj in Škale. Iz podatkov je razvidno, da so prevladujoča vrsta pokopa na obeh pokopališčih žarni pokopi. Opazno pa je tudi, da so med različnimi leti lahko dokaj velike razlike v številu pogrebov. Leta 2019 je bilo na pokopališču Podkraj šest klasičnih pokopov več kot v letu 2018. Ravno tako je bilo na istem pokopališču v letu 2019 19 žarnih pokopov več kot v letu 2018. Na pokopališču Škale je bilo število klasičnih pokopov v obeh letih enako, število žarnih pokopov pa se je zmanjšalo za osem pokopov. Na podlagi podatkov bi lahko sklepal, da je bilo pokopališče Podkraj v letu 2019 bolj obiskano kot v letu 2018. Posledično bi v letu 2019 nastalo tudi več odpadkov in obratno za pokopališče Škale.

V letu 2013 je skupno nastalo 226.574 kg odpadkov, leta 2014 164.170 kg odpadkov, leta 2015 147.980 kg odpadkov, leta 2016 165.720 kg odpadkov, leta 2017 180.400 kg odpadkov, leta 2018 190.701 kg odpadkov in leta 2019 172.458 kg odpadkov.

Preglednica 4: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališčih Podkraj in Škale

Pokopališče	Podkraj	Škale
Leto	Količina odpadkov (v kg)	
2013	191.500	35.074
2014	137.980	26.190
2015	140.840	7.140
2016	153.120	12.600
2017	177.260	3.140
2018	171.700	19.001
2019	155.040	17.418
Skupaj	1.127.440	120.563

(Vir: Lasten)



Slika 9: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališču Podkraj za vsako posamezno leto

(Vir: Lasten)



Slika 10: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališču Škale za vsako posamezno leto
(Vir: Lasten)

Na sliki 10 je viden upad nastale količine odpadkov v letu 2014 na pokopališču Podkraj v primerjavi z letom 2013. Leta 2015 je bila količina odpadkov skoraj enaka kot v letu 2014. Nato se je količina nastalih odpadkov povečevala do leta 2017 in nato počasi upadala do leta 2019. Količina nastalih odpadkov v letu 2019 je občutno manjša kot v letu 2013.

Dogajanje na pokopališču Škale je bilo bolj dinamično. Količina nastalih odpadkov je naglo upadala do leta 2015, nato narasla v letu 2016 in zopet upadla v letu 2017. Nato je naglo narasla v letu 2018 in na koncu upadla leta 2019. Tudi v tem primeru je količina občutno manjša v letu 2019 kot v letu 2013.

Na količino nastalih odpadkov na pokopališčih vplivajo vremenski pogoji, ki vplivajo na število obiskov v letu in število pokopov, ki ravno tako vplivajo na večjo obiskanost in pogostost obiskov ter posledično večje nastajanje odpadkov. Vpliv vremena je za obe pokopališči enak, saj se pokopališči nahajata geografsko blizu. Večje spremembe na pokopališču Škale je smiselno pripisati vplivu razlik v številu pokopov. Eden od možnih vplivov so tudi obnovitvena dela in gradbena dela, ki povzročijo povečanje gradbenih odpadkov (mešanica betona, opeke, ploščic in keramike) in kosovnih odpadkov, kar tudi na splošno vpliva na razlike v nastalih količinah odpadkov med leti.

V obeh primerih se je količina nastalih odpadkov v letu 2019 zmanjšala v primerjavi z letom 2013, kar bi se dalo pripisati večji ozaveščenosti obiskovalcev o okoljski problematiki odpadnih nagrobnih sveč in nasploh o okoljskih problemih v zvezi z odpadki ter tudi alternativnimi načini pokopov. Če se več ljudi odloči za kremacijo in nato raztros pepela, to pomeni manj grobov (spomenikov), rož, nagrobnih sveč in obiskov pokopališča, kar vpliva na manjši nastanek odpadkov na pokopališčih. Tudi žarni zid na pokopališču Podkraj pomeni manj gradbenih odpadkov (spomenikov).

Po številu pogrebov na pokopališču Podkraj v letu 2019 v primerjavi z letom 2018 bi pričakoval večjo količino odpadkov v letu 2019 kot v letu 2018 na tem pokopališču. Po podatkih pa je bila količina nastalih odpadkov v letu 2019 manjša kot v letu 2018. Zmanjšanje nastale količine odpadkov na pokopališču Škale v letu 2019 v primerjavi z letom 2018 sovпада z manjšim številom pogrebov na tem pokopališču v letu 2019 v primerjavi z letom 2018.

Preglednica 5: Skupne količine nastalih odpadkov v obdobju 2013–2017 na pokopališčih Podkraj in Škale po posameznih mesecih

Mesec	Količina odpadkov (v kg)
Januar	42.249
Februar	36.884
Marec	41.420
April	58.981
Maj	97.138
Junij	65.464
Julij	53.128
Avgust	55.889
September	89.671
Oktober	172.332
November	102.050
December	55.224
Skupaj	870.430

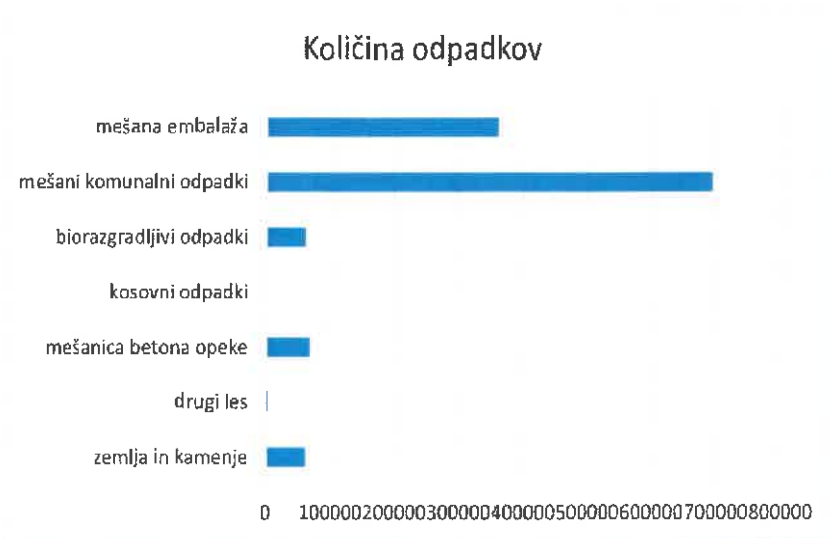
(Vir: Lasten)

**Slika 11: Skupne količine nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2017 na pokopališčih Podkraj in Škale po posameznih mesecih**

(Vir: Lasten)

Gledano količino odpadkov na pokopališčih po posameznih mesecih, lahko opazimo, da se količina odpadkov poveča v toplejših mesecih, še posebej v maju (ko so temperature višje). V juliju in avgustu se količina nekoliko zmanjša, a je še vedno višja kot v januarju, februarju in marcu. Lahko sklepamo, da zato, ker je to čas šolskih počitnic in dopustov. Količina nato v septembru naraste in je v oktobru najvišja. V novembru upade in v decembru se še bolj zniža ter je primerljiva s tistimi v začetku leta. Treba je poudariti, da za leto 2014 v novembru in decembru ni bilo zabeleženih nobenih odvozov odpadkov, kar je nekoliko nenavadno. V jesenskih mesecih se količina odpadkov poveča zaradi večjega nastanka biorazgradljivih odpadkov (listje), ravno tako se v tem času ureja pokopališča (še posebej v oktobru) za 1. november, ki je dan spomina na mrtve. V novembru je več nastalih odpadkov zaradi povečanega obiska zaradi prej omenjenega praznika. Možno je, da tudi v maju poteka večje vzdrževanje in urejanje pokopališč, zato so količine odpadkov takrat večje. Količina nastalih odpadkov po mesecih je spet odvisna od vremenskih in temperaturnih razmer, pa tudi od števila pokopov po mesecih.

V obdobju 2013–2019 je na pokopališčih Podkraj in Škale nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov (694.063 kg), nato mešane embalaže (ONS) (361.560 kg), manj je bilo gradbenih odpadkov (68.400 kg), zemlje in kamenja (61.400 kg), biorazgradljivih odpadkov (61.180 kg), drugega lesa (2.820 kg) in kosovnih odpadkov (560 kg).

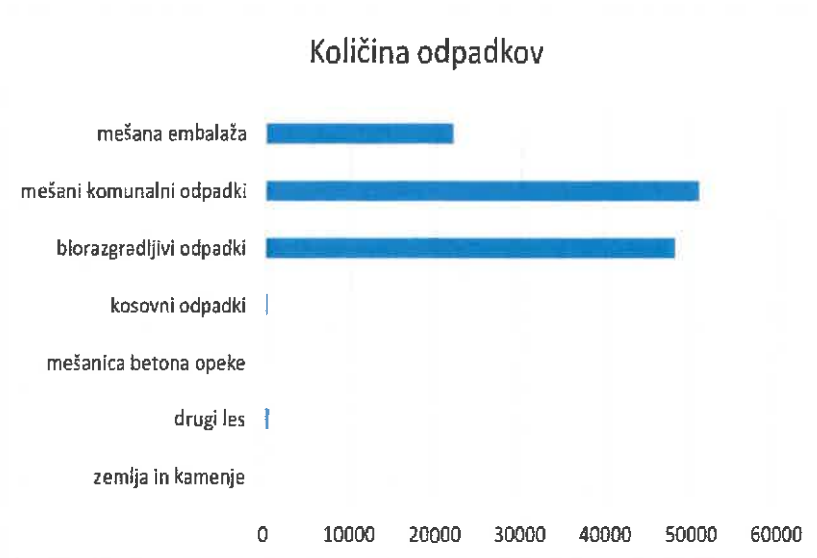


Slika 12: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališčih Podkraj in Škale po posamezni vrsti odpadkov (Vir: Lasten)

Na pokopališču Podkraj je v obdobju 2013–2019 nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov (643.180 kg), nato mešane embalaže (ONS) (339.580 kg), manj je bilo gradbenih odpadkov (68.400 kg), zemlje in kamenja (61.400 kg), biorazgradljivih odpadkov (13.140 kg), drugega lesa (2.380 kg) in najmanj kosovnih odpadkov (300 kg).



Slika 13: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališču Podkraj po posamezni vrsti odpadkov (Vir: Lasten)



Slika 14: Skupna količina nastalih odpadkov (v kg) v obdobju 2013–2019 na pokopališču Škale po posamezni vrsti odpadkov

(Vir: Lasten)

Na pokopališču Škale je v obdobju 2013–2019 nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov (50.883 kg), nato biorazgradljivih odpadkov (48.040 kg), manj mešane embalaže (ONS) (21.980 kg), drugega lesa (440 kg) in kosovnih odpadkov (260 kg). Mešanice betona, opeke, ploščic in keramike ter zemlje in kamenja v tem obdobju ni bilo.

Po vrsti odpadkov je v proučevanem obdobju na obeh pokopališčih nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov, kar ni nenavadno, saj je to vrsta odpadkov, ki nastaja čez celo leto in jo povzročijo tako obiskovalci kot delavci na pokopališčih in v pisarnah. Na drugem mestu je mešana embalaža (odpadne nagrobne sveče), ki ravno tako nastaja vse leto, posebej večje količine pa 1. novembra. Občutno manj je bilo gradbenih odpadkov in biorazgradljivih odpadkov, vendar so količine med njimi skoraj enake. Gradbeni odpadki nastajajo zaradi vzdrževalnih in obnovitvenih del in so količine lahko relativno velike. Zemlja in kamenje nastajajo zaradi prekopov in urejanja grobov, ki ravno tako povzročijo nastanek večje količine odpadkov. Biorazgradljivi odpadki nastajajo spomladi, poleti (odpadno cvetje) in jeseni (okrasno cvetje, tudi listje) in jih je količinsko veliko. Odpadnega lesa in kosovnih odpadkov je zelo malo. Les nastane pri obrezovanju dreves in živih mej, kosovni odpadki pa predvsem pri menjavi inventarja v prostorih.

Stolpčni diagram količine nastalih odpadkov po vrstah pokopališča Podkraj je na videz enak skupnemu stolpčnemu diagramu obeh pokopališč, kar ni čudno, saj na pokopališču Podkraj nastane veliko več odpadkov kot na pokopališču Škale in bolj vpliva na videz skupnega stolpčnega diagrama.

Na pokopališču Škale je nastalo ravno tako največ mešanih komunalnih odpadkov, skoraj enako pa biorazgradljivih odpadkov. Manj je nastale mešane embalaže in skoraj nič odpadnega drugega lesa in kosovnih odpadkov. Gradbenih odpadkov ni bilo. Na obeh pokopališčih so bili enaki vremenski pogoji in enake temperaturne razmere, zato lahko večji nastanek biorazgradljivih odpadkov pripišemo večjemu obisku (več odpadnega cvetja), saj je pokopališče Škale manjše od pokopališča Podkraj in bi tam pričakovali večji delež biorazgradljivih odpadkov kot na pokopališču Škale. Večji obisk na pokopališču Škale je možen zaradi večjega števila pokopov na tem pokopališču, mlajših aktivnih grobnih mest in umrlih mlajših ljudi (ti imajo več svojcev in prijateljev). To lahko govori v prid temu, da je na pokopališču Škale nastalo več odpadkov, kot bi bilo pričakovati, v primerjavi s pokopališčem

Podkraj. Da ni nastalo nič gradbenih odpadkov, lahko pripišemo temu, da se na pokopališču Škale v tem obdobju niso izvajala vzdrževalna in obnovitvena dela. Je pa nenavadno, da ni nastalo nič zemlje in kamenja.

Leta 2013 je na obeh pokopališčih skupaj nastalo 146.530 kg mešanih komunalnih odpadkov, leta 2019 pa 94.405 kg istih.

Leta 2019 je na obeh pokopališčih nastalo manj mešanih komunalnih odpadkov kot leta 2013, kar lahko pomeni, da je bilo leta 2019 manj pokopov ali manj obiskov pokopališč, na kar lahko vplivajo vremenski pogoji. Aktivna grobna mesta so lahko starejša in na novo pokopani so bili morda starejši ljudje, kar lahko vpliva na število obiskov. Možno je tudi, da so ljudje bolj okoljsko ozaveščeni in so manj obremenjevali okolje z odpadki.

Preglednica 6: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (MKO), odpadnih nagrobnih sveč (ONS) in biorazgradljivih odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2017 po mesecih

<i>Vrsta</i>	<i>MKO</i>		<i>ONS</i>		<i>Biorazgradljivi odpadki</i>
<i>Mesec</i>	<i>Količina odpadkov (v kg)</i>				
<i>Leto</i>	2013	2017	2013	2017	2013
Januar	7.375	1.340	2.880	3.480	863
Februar	2.123	4.620	2.260	3.680	535
Marec	12.752	7.120	4.420	4.160	653
April	13.007	5.420	5.140	3.440	1.170
Maj	14.700	12.220	3.980	4.600	1.180
Junij	13.383	6.700	3.980	3.660	1.068
Julij	5.937	3.700	3.840	4.580	1.100
Avgust	6.409	3.400	3.960	2.560	1.072
September	12.000	3.820	3.400	8.360	1.108
Oktober	33.234	25.140	5.140	4.920	1.591
November	13.525	11.280	13.100	10.840	965
December	12.085	7.840	4.300	6.520	759
Skupaj	146.530	92.600	56.400	60.800	12.064

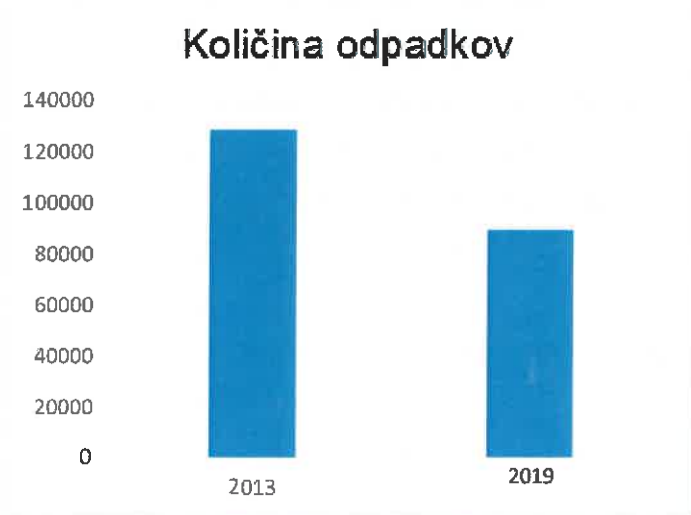
(Vir: Lasten)



Slika 15: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2019

(Vir: Lasten)

Količina mešanih komunalnih odpadkov se je v letu 2019 bolj zmanjšala na pokopališču Škale kot na pokopališču v Podkraju v primerjavi z letom 2013. Vremenski vplivi ne morejo vplivati na razliko, saj gre za pokopališči istega mesta. Možno je, da so na pokopališču Škale aktivna grobna mesta starejša ali da so bili v tem letu pokopani starejši ljudje. Da so obiskovalci pokopališča Škale bolj okoljsko ozaveščeni, je vprašljivo, saj gre pravzaprav za prebivalce istega mesta (Velenje). Populacija obiskovalcev pokopališča Škale bi lahko bila bolj urbana, medtem ko je populacija pokopališča Podkraj bolj ruralna. Možnost je tudi, da se je v tem času spremenil način zbiranja odpadkov.



Slika 16: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališču Podkraj v letih 2013 in 2019
(Vir: Lasten)



Slika 17: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019
(Vir: Lasten)



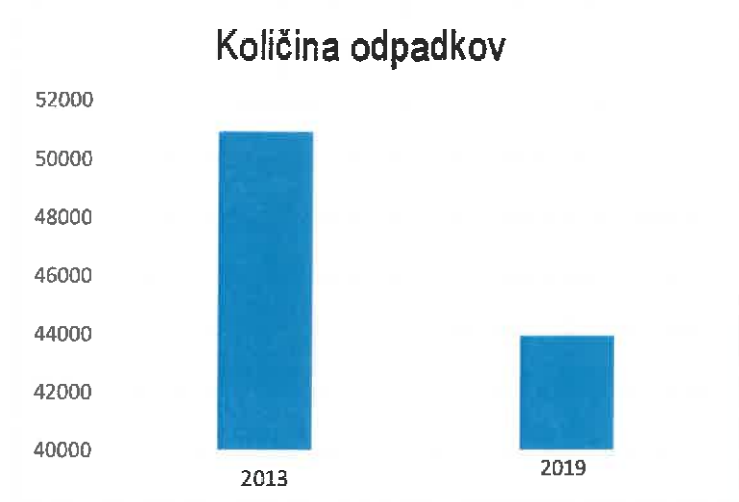
Slika 18: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po mesecih
(Vir: Lasten)



Slika 19: Skupna količina nastalih mešanih komunalnih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2017 po mesecih
(Vir: Lasten)

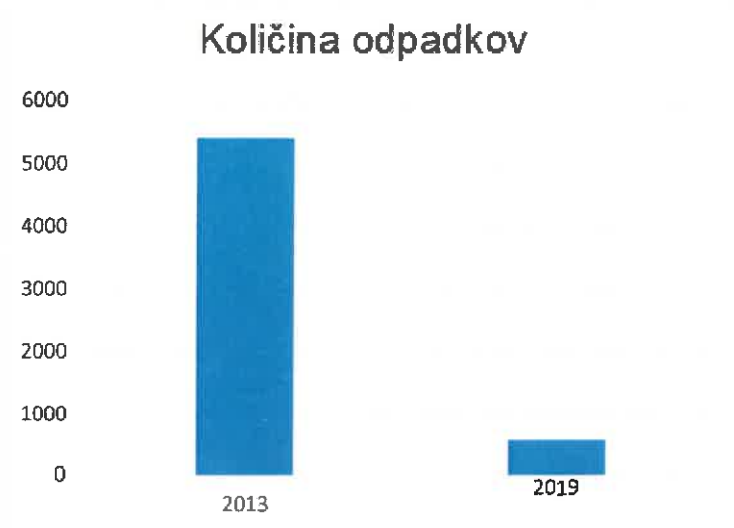
Časovni profil nastajanja odpadkov v obeh letih je povsem podoben. Tako v letu 2017 kot v letu 2013 je največ mešanih komunalnih odpadkov nastalo v oktobru, kar lahko pripišemo urejanju pokopališč za 1. november. Razlike v posameznih mesecih (januarju, februarju, septembru) so verjetno posledica različnih vremenskih pogojev in števila pokopov v navedenih letih.

Leta 2013 je na pokopališčih Podkraj in Škale skupno nastalo 56.400 kg mešane embalaže (ONS), leta 2019 pa 44.520 kg iste.



Slika 20: Količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Podkraj v letih 2013 in 2019

(Vir: Lasten)



Slika 21: Količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019

(Vir: Lasten)

Razlogi za zmanjšanje so enaki kot za mešane komunalne odpadke. Ljudje so lahko veliko brali ali slišali o problematiki odpadnih nagrobnih sveč in so jih posledično prižigali manj. Tudi tu se je količina ONS bolj občutno zmanjšala v Škalah iz podobnih razlogov. Morda je na pokopališču Škale vzpostavljen boljši sistem ravnanja z odpadki oziroma večje obveščanje o alternativnih nagrobnih svečah ali spodbujanje k manjšemu prižigu sveč. Obiskovalci pokopališča Škale so lahko po sestavi bolj urbana populacija v primerjavi z obiskovalci pokopališča Podkraj. Možnost je tudi, da je prišlo do sprememb v načinu zbiranja odpadkov.



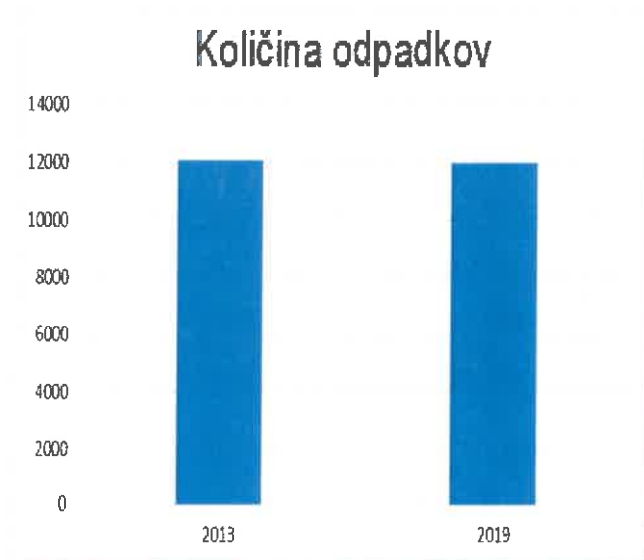
Slika 22: Skupna količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po posameznih mesecih
(Vir: Lasten)



Slika 23: Skupna količina nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2017 po posameznih mesecih
(Vir: Lasten)

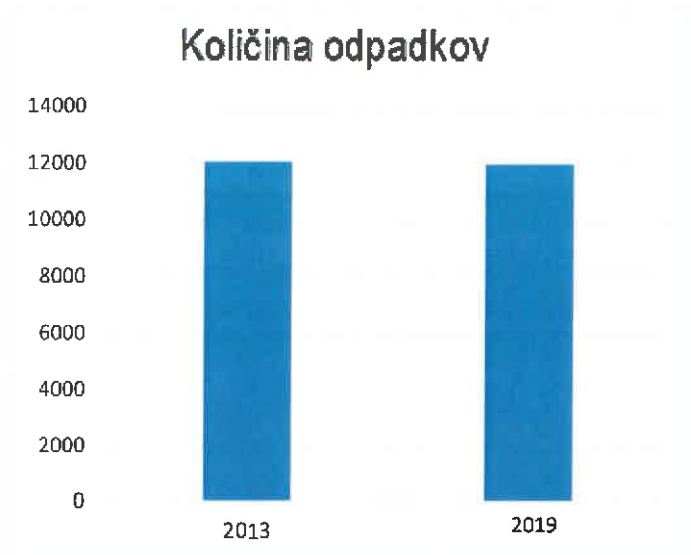
Največ mešane embalaže se je v obeh letih prižgalo novembra zaradi praznika. Leta 2017 je bilo septembra in decembra več odpadnih nagrobnih sveč kot leta 2013. Možno je, da so leta 2017 bili drugačni vremenski pogoji ali pa je bilo več pokopov.

Leta 2013 je na obeh pokopališčih skupno nastalo 12.064 kg biorazgradljivih odpadkov, leta 2019 pa 11.973 kg.



Slika 24: Skupna količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letih 2013 in 2019

(Vir: Lasten)



Slika 25: Količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališču Škale v letih 2013 in 2019

(Vir: Lasten)

Leta 2019 je na pokopališčih skupno nastala podobna količina biorazgradljivih odpadkov kot leta 2013. Leta 2013 in 2019 naj na pokopališču Podkraj sploh ne bi nastalo nič istih odpadkov, kar gre verjetno pripisati napaki pri beleženju količin posameznih vrst odpadkov.

Leta 2017 na obeh pokopališčih ni nastalo nobenih biorazgradljivih odpadkov, kar gre verjetno znova pripisati napaki pri beleženju količin posameznih vrst odpadkov.



Slika 26: Skupna količina nastalih biorazgradljivih odpadkov (v kg) na pokopališčih Podkraj in Škale v letu 2013 po mesecih

(Vir: Lasten)

Leta 2013 so biorazgradljivi odpadki enakomerno nastajali v vsem letu, z vrhuncem v oktobru, ko se pokopališča ureja za 1. november. Manj biorazgradljivih odpadkov je nastalo v zimskih mesecih, v toplejšem delu leta pa je več obiskov in več odpadnega cvetja. V jesenskem času je več odpadnega listja in tudi večja obiskanost pokopališč zaradi praznika.

5.2. Primerjava odpadkov s pokopališč Podkraj in Škale s pokopališčem Žale

Podatke o nastalih vrstah odpadkov v obdobju 2013–2019 na ljubljanskem pokopališču Žale sem pridobil na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje in prostor v letnih poročilih o nastajanju odpadkov v proizvodnih in storitvenih dejavnostih po letih. Podatki po posameznih mesecih niso bili na voljo.

Od leta 2013 do leta 2019 je na pokopališču Žale nastalo 5.535.755 kg odpadkov. To je skoraj 4,5-krat več odpadkov, kot jih je nastalo skupaj na pokopališčih Podkraj in Škale v vsem obdobju med letoma 2013 in 2019. To ni nenavadno, saj so Žale pokopališče glavnega mesta Slovenije (Ljubljane), ki je po površini mnogo večje in ima več aktivnih grobnih mest (posledično tudi obiskovalcev) kot pokopališča v upravljanju Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., zato na pokopališču Žale nastane sorazmerno več odpadkov.



Slika 27: Tortni grafikon, ki prikazuje deleže nastalih odpadkov na pokopališčih Žale, Podkraj in Škale med letoma 2013 in 2019

(Vir: Lasten)

Preglednica 7: Nastala količina odpadkov na pokopališču Žale v obdobju 2013–2019

Leto	Količina odpadkov (v kg)
2013	9.501
2014	705.064
2015	1.001.779
2016	619.820
2017	502.036
2018	184.660
2019	2.512.895

(Vir: Lasten)



Slika 28: Črtni diagram nastale količine odpadkov (v kg) na pokopališču Žale v obdobju 2013–2019

(Vir: Lasten)

Količina odpadkov na pokopališču Žale je od leta 2013 naraščala do leta 2015 in nato upadala do leta 2018. Opazi se skokovit dvig količine nastalih odpadkov v letu 2019. Po dinamiki je črtni diagram pokopališča Žale podoben črtnemu diagramu za pokopališče Škale. Za razliko od vseh treh črtnih diagramov (Podkraj, Škale, skupni) se lahko opazi, da je leta 2019 količina nastalih odpadkov na Žalah večja kot leta 2013. Pravzaprav je razlika zelo velika, kar je praktično neverjetno in bolj posledica kakšne spremembe v načinu zbiranja oz. razvrščanja ali knjigovodske napake. Sprememb v načinu zbiranja odpadkov na pokopališču Žale Ljubljana v tem letu nisem zaznal. Na količino odpadkov po letih vplivajo vremenski pogoji, število pokopov in tudi vzdrževalna in obnovitvena dela. Možno, da so bili leta 2019 izjemni vremenski pogoji in (ali) je bilo veliko pokopov ter (ali) so se opravljala velika vzdrževalna in obnovitvena dela. Tako bi nastala izjemno velika količina odpadkov, kar pa je manj verjetno. Leta 2019 je prišlo tudi do sprememb pri uredbi o odpadnih nagrobnih svečah, vendar te na količino odpadkov niso mogle bistveno vplivati.

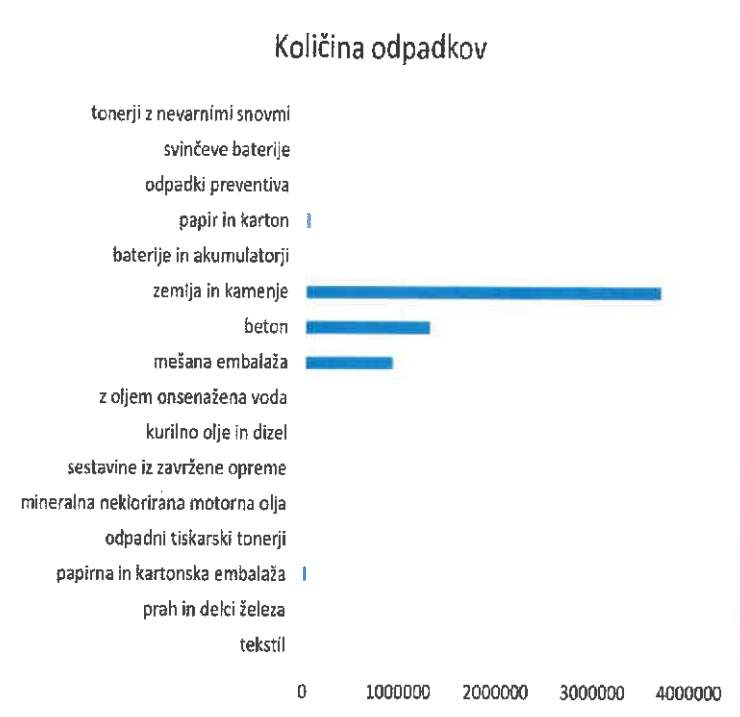
Na pokopališču Žale nastajajo vrste odpadkov, ki na pokopališčih Podkraj in Škale niso zabeležene. To so: odpadni tiskarski tonerji, ki vsebujejo nevarne snovi, svinčeve baterije, odpadki, ki iz preventive pred infekcijo zahtevajo posebno ravnanje pri zbiranju in odstranjevanju, papir in karton, baterije in akumulatorji, ki so navedeni pod 16 06 01, 16 06 02 ali 16 06 03, ter nesortirane baterije in akumulatorji, ki vsebujejo te baterije in akumulatorje, beton, z oljem onesnažena voda iz naprave za ločevanje olja in vode, kurilno olje in dizel, sestavine, odstranjene iz zavržene opreme, ki niso navedene pod 16 02 15, mineralna neklorirana olja, olja prestavnih mehanizmov in mazalna olja, odpadni tiskarski tonerji, ki niso navedeni pod 08 03 17, papirna in kartonska embalaža, prah in delci železa ter tekstil. Vse te vrste odpadkov zbirajo ločeno in predajo pooblaščenecem.

So pa tudi določene vrste odpadkov, ki na pokopališču Žale niso zabeležene, da nastajajo, kot so mešani komunalni odpadki, biorazgradljivi odpadki, kosovni odpadki, gradbeni odpadki in drugi les, ki ni zajet v 20 01 37.

Skupne vrste odpadkov, ki nastajajo na vseh pokopališčih, so mešana embalaža (odpadne nagrobne sveče) ter zemlja in kamenje, ki nista zajeta v 17 05 03.

Nenavadno je, da na pokopališču Žale ne nastajajo mešani komunalni odpadki in biorazgradljivi odpadki. Te vrste odpadkov bi morale biti prisotne.

Druge razlike v prisotnosti različnih vrst odpadkov so verjetno posledica prisotnosti krematorija in možne dodatne opreme na pokopališču Žale.

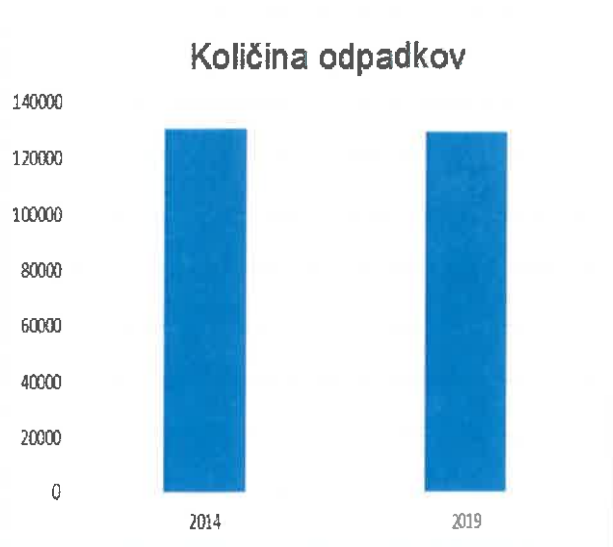


Slika 29: Stolpčni diagram nastale količine odpadkov (v kg) po vrsti na pokopališču Žale, skupne količine v obdobju 2013–2019
(Vir: Lasten)

Na pokopališču Žale nastane največ zemlje in kamenja, ki nista navedena pod 17 05 03 (3.674.810 kg), betona (1.299.070 kg) in mešane embalaže (odpadne nagrobne sveče) (914.276 kg). Manj je papirne in kartonske embalaže (37.000 kg), papirja in kartona (31.170 kg), sestavin, odstranjenih iz zavržene opreme, ki niso navedene pod 16 02 15 (2063 kg), kurilnega olja in dizla (2000 kg), odpadkov, ki z vidika preventive pred infekcijo zahtevajo posebno ravnanje pri zbiranju in odstranjevanju (1600 kg), praha in delcev iz železa (1100 kg), tekstila (620 kg), baterij in akumulatorjev, ki so navedeni pod 16 06 01, 16 06 02 ali 16 06 0,3 ter nesortirane baterije in akumulatorji, ki vsebujejo te baterije in akumulatorje (253 kg), svinčevih baterij (190 kg), mineralnih nekloriranih motornih olj, olj prestavnih mehanizmov in mazalnih olj (180 kg), z oljem onesnaženih vod iz naprav za ločevanje olja in vode (50 kg), odpadnih tiskarskih tonerjev, ki vsebujejo nevarne snovi (48 kg), in odpadnih tiskarskih tonerjev, ki niso navedeni pod 08 03 17 (37 kg).

Podobnost s pokopališči Podkraj in Škale je velika količina nastale mešane embalaže, razlika je v manjši količini zemlje in kamenja na omenjenih pokopališčih.

Leta 2014 je nastalo na pokopališču Žale 130.820 kg mešane embalaže in leta 2019 129.320 kg mešane embalaže. Količina tega odpadka, ki vsebuje predvsem odpadne nagrobne sveče, se torej ni bistveno spremenila.



Slika 30: Stolpčni diagram nastale mešane embalaže (ONS) (v kg) na pokopališču Žale v letih 2014 in 2019

(Vir: Lasten)

Za razliko od pokopališča Žale je na pokopališčih Podkraj in Škale količina mešane embalaže (odpadnih sveč) v letu 2019 nižja v primerjavi z letom 2013, kar je lahko odraz boljšega odnosa obiskovalcev teh odlagališč do okolja. Zakaj ni tako tudi v razvitejši in (pričakovano) bolj ozaveščeni Ljubljani, je težko reči. Spet je možen vzrok v kakovosti zbranih in poročanih odpadkov.

5.3. Kakovost pridobljenih podatkov in njihov vpliv na rezultate

Pri obdelavi pridobljenih podatkov iz podjetja PUP Saubermacher, d. o. o., in ARSO (Agencije Republike Slovenije za okolje) in končni predstavitvi rezultatov je prišlo do določenih neskladnosti in nenavadnosti.

V celotnem proučevanem obdobju (2013–2019) na pokopališču Škale ni nastalo nič zemlje in kamenja. Leta 2017 na pokopališčih Škale in Podkraj ni nastalo nič biorazgradljivih odpadkov. Na pokopališču ljubljanskih Žal v proučevanem obdobju (2013–2019) ni zabeležen nastanek mešanih komunalnih odpadkov, biorazgradljivih odpadkov, kosovnih odpadkov, gradbenih odpadkov in drugega lesa. To je nerazumljivo, ker so to glavne vrste pokopališčnih odpadkov.

Vse te nedoslednosti so lahko posledica enega ali več različnih dejavnikov, kot so:

- nedodelanost sistema zbiranja, javljanja in obdelave odpadkov in podatkov,
- nenatančnost merjenja količin odpadkov na terenu in nemarnost pri poročanju,
- spreminjajoča se zakonodaja (definicije, klasifikacije, pristojnosti),
- spreminjanje načinov ločenega zbiranja in obdelave odpadkov,
- težave s shemami za odstranjevanje odpadnih nagrobnih sveč (neprevzemanje odpadnih nagrobnih sveč pri izvajalcih javnih služb).

Vsi ti dejavniki vplivajo na konsistentnost podatkov, ki je pogosto nezadostna, da bi se jim lahko verjelo in jih uporabilo za nadaljnji razvoj in načrtovanje dejavnosti. Do končnih rezultatov diplomskega dela je treba pristopiti z zadržkom, ker najverjetneje ne odražajo resničnega oziroma realnega stanja glede odpadkov na pokopališčih Podkraj, Škale in Žale. Rešitev te problematike bi bila izboljšava sistema zbiranja in ločevanja odpadkov, poročanja o njihovih nastalih količinah, arhiviranju in objavljanju podatkov. To je najverjetneje tudi ena od najpomembnejših ugotovitev tega diplomskega dela.

6. IZBOLJŠAVE IN PREDLOGI

6.1. Predlogi za zmanjšanje količine odpadkov

Na pokopališčih Podkraj in Škale je po nastali količini mešana embalaža na drugem mestu, medtem ko je na pokopališču Žale na tretjem mestu. Zato se je smiselno najprej posvetiti tej vrsti odpadkov, ki so za pokopališča specifični odpadki in jih je po količini največ.

Tradicija prižiganja sveč za umrle sorodnike in prijatelje je zelo dolga in naj bi pomagala dušam na poti v onostranstvo. Predniki so verjeli, da bodo z ognjem pregnali zle duhove. Prižiganje sveč na grobovih izvira iz zgodnjega krščanstva in izraža upanje na življenje po smrti. Nagrobna sveča simbolizira pripadnost in poveže ljudi z umrlimi. Tisti, ki ne morejo obiskati pokopališča na dan spomina na mrtve, ob obletnicah in rojstnih dnevih, nagrobne sveče prižigajo kar doma (Mihelin, 2011).

Leta 2011 so bile v Sloveniji najbolj prodajane parafinske ali elektronske sveče v ohišju iz PVC-plastike (polivinil klorida) ali PP-plastike (polipropilen), ki so okolju najmanj prijazne. Uredba o ravnanju z nagrobnimi svečami je problematiko odpadnih nagrobnih sveč deloma uredila. Veliko lahko prispevajo uporabniki z zmanjšanim številom nagrobnih sveč, ki jih prinesejo na grobove, in z izbiro okolju prijaznejših izdelkov. Slovenci so bili z Avstrijci in Poljaki v svetovnem vrhu glede na potrošnjo sveč. Podatki so pokazali, da povprečni slovenski državljan na leto prižge 11 žalnih sveč, od tega kar šest ob prazniku spomina na mrtve 1. novembra. Več sveč je bilo prodanih v vzhodnem kot v zahodnem delu Slovenije, starejša populacija je v povprečju prižgala več nagrobnih sveč (Mihelin, 2011).

Na podlagi študije naj bi bila mlajša populacija bolj zaskrbljena za okolje, prav tako tudi porabniki z višjimi dohodki. Nekateri raziskovalci so trdili, da so ženske bolj zagrizene akterke naravovarstvenega gibanja kot moški, drugi pa obratno. Raziskovalci tudi niso enotni o vplivu izobrazbe na skrb porabnikov za okolje (Mihelin, 2011).

Porabnike se glede na njihovo vedenje, ko se odločajo za zelene izdelke, lahko razdeli v štiri segmente. Konvencionalni porabniki so popolnoma brez posluha za zelene izdelke in ne razmišljajo o potencialnih tveganjih, ki jih lahko izdelek predstavlja okolju. Nastajajoči zeleni porabniki prepoznavajo koristi zelenih izdelkov, vendar nimajo nobene motivacije, da bi jih kupili. Cenovno občutljivi uporabniki se zavedajo negativnih vplivov določenih izdelkov za okolje, vendar za takšne izdelke niso pripravljeni plačati več. Predani zeleni uporabniki kupujejo zelene izdelke vedno, ko obstaja priložnost, in so visoko okoljsko ozaveščeni (Mihelin, 2011).

Na spletni strani podjetja Žale Javno podjetje, d. o. o., je bila anketa z vprašanjem, ali bi zaradi zmanjšanja onesnaževanja okolja pričeli namesto PVC-sveč uporabljati sveče s steklenim ohišjem in parafinskim vložkom za menjavo. Od 2.196 anketirancev je 54,19 % odgovorilo, da bi se za nakup odločilo v primeru, da bi bila cena steklenih sveč in vložkov enaka ali nižja od sveč, izdelanih iz PVC-materiala, 32,47 % sodelujočih bi se za nakup odločilo v vsakem primeru, 10,79 % sodelujočih bi se za nakup odločilo v primeru, da cena

ne bi bila za več kot 50 % višja od cene PVC-sveč, 2,55 % sodelujočih pa se za nakup ne bi odločilo v nobenem primeru (Mihelin, 2011).

Leta 2000 je v anketi Slovenskega javnega mnenja (SJM) 2000/2 40,4 % vprašanih soglašalo s trditvijo, »da je za nekoga, kot sem jaz, težko, da bi kaj dosti naredil za okolje«. 44,7 % jih s to trditvijo ni soglašalo, 13 % je bilo neopredeljenih. Bolj nemočni v tem, da bi kaj naredili za okolje, so bili verni in ženske, soglašanje s trditvijo je naraščalo s starostjo in padalo z večjo izobrazbo (Mihelin, 2011).

S trditvijo, da nima nobenega smisla, »da po svojih najboljših močeh skrbiš za okolje, če tega ne počnejo tudi drugi«, je soglašalo 46 %, ni se pa strinjalo 43,1 % anketirancev. Soglašanje je naraščalo s starostjo in padalo z večjo izobrazbo. Verni so bolj soglašali kot neverni (Mihelin, 2011).

Moški so se nekoliko bolj trudili pri sortiranju za reciklažo, prizadevanje za sortiranje pa je upadlo pri starostni skupini nad 61 let. Bolj izobraženi so se bolj trudili pri sortiranju odpadkov (Mihelin, 2011).

Prookoljska stališča bolj izkazujejo mlajši, neverujoči in bolj izobraženi. Spol ni bil vedno statistično pomemben. S starostjo se je aktivistični potencial zmanjševal, okoljska kritičnost in občutljivost pa sta se z izobrazbo stopnjevali (Mihelin, 2011).

Mihelin (2011) je opravila anketo s 152 polnoletnimi anketiranci (48 % moških in 52 % žensk). Ugotovila je, da ni povezave med izobrazbo in mnenjem, da je steklena nagrobna sveča okolju prijazen izdelek. Tudi ni povezave med dobrim finančnim položajem in večjo pripravljenostjo za nakup izdelka ne glede na ceno. Ugotovila je, da okolje, v katerem anketirani porabniki živijo, ni povezano z odločitvijo o nakupu steklene nagrobne sveče. Ravno tako je zavrnila trditev, da bodo tisti, ki so prepričani, da je steklena nagrobna sveča okolju prijazen izdelek, izdelek pripravljeni kupiti ne glede na ceno. Zavrnila je hipotezo, da bodo večjo pripravljenost za nakup izdelka pokazale ženske. Tudi ni mogla potrditi hipoteze, da bodo tisti, ki se vedejo ekološko odgovorno, pripravljeni kupiti izdelek v vsakem primeru, ne glede na ceno. Ugotovila je, da sta starost in prepoznavanje steklene nagrobne sveče kot okolju prijaznega izdelka, povezana in da se starejši nad 61 let v največji meri strinjajo s tem, da je steklena nagrobna sveča okolju prijazen izdelek. Ni mogla trditi, da se pripadnost določeni vrsti izdelka s starostjo veča. Ni mogla ugotoviti povezave, da tisti, ki kupujejo nagrobne sveče za vsako priložnost posebej, ne kupujejo vedno enakega izdelka. Ugotovila je, da se za nakup steklene nagrobne sveče večkrat odločijo tisti, ki ne kupujejo vedno enakih nagrobnih sveč. Poudari, da bi bili rezultati pri enostavnem slučajnem vzorcu in večjem številu vzorčnih enot mogoče drugačni.

V večini evropskih držav je prodaja sveč iz PVC-plastike prepovedana, tako bodo številni porabniki, ki danes prisegajo na nagrobne sveče iz PVC- ali PP-plastike, primorani poiskati informacije in se odločiti za (po njihovem mnenju) najboljši alternativni izdelek (Mihelin, 2011).

Količina odpadnih nagrobnih sveč se je zmanjšala, saj je leta 2011 povprečen slovenski državljani povprečno prižgal 11 nagrobnih sveč, se pravi je na leto zgorelo 23 milijonov sveč oziroma 9000 ton sveč. Leta 2017 je vsak Slovenec v povprečju prižgal osem nagrobnih sveč oziroma 16 milijonov sveč letno, to pa je 6400 ton sveč (Med mrežje 2, 2020).

Ob predpostavki, da so vse sveče parafinske, je treba upoštevati, da vosek v sveči pogori in sveča izgubi na teži. Če se upošteva, da je teža nove sveče 400 g in teža izgorele 160 g, je po uredbi treba zagotoviti zbiranje in predelavo za 160 g, kar pomeni 40 % od dane količine na trg, tako stopnja zbiranja ne more biti višja od 40 %. Dogaja pa se, da stopnja zbiranja preseže 60 %. To pa pomeni, da je zbranih odpadnih nagrobnih sveč več, kot je

uradno danih v promet na slovenskem trgu. V podjetju Interseroh zagotavljajo, da poskrbijo za prevzem in nadaljnjo predelavo vseh odpadnih nagrobnih sveč, ne glede na odstopanje od predvidene stopnje zbiranja 40 %. Težave nastajajo pri obsegu prevzemanja odpadnih nagrobnih sveč od izvajalcev javnih služb (komunalnih podjetij), ker shema Prons ne priznava stopnje zbiranja, višje od 40 % (Medmrežje 2, 2020).

Med zbranimi odpadnimi nagrobnimi svečami, ki jih prevzemajo pri izvajalcih javnih služb, pristajajo tudi tiste prodane nagrobne sveče brez računa ali tiste, ki jih svečarji ne prijavijo eni od shem za ravnanje. Torej Interseroh plača predelavo t. i. neekoloških sveč, ker jih mora, saj to od njega pričakuje Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (MKO). Stroški posredno pristanejo na tistih, ki se pravil držijo. Druga shema pričakovanja MKO ne izpolnjuje s pojasnilom, da za to ni nikakršne pravne osnove. Interseroh ima pri zbiralcu Saubermacher odprta naročila in prevzemanja ne omejuje. Saubermacher opravlja izravnavo med shemami glede na tržni delež, svojo obveznost po uredbi. Ker ima omejene prevzeme od Prons, se posledično omejijo tudi prevzemi na Interserohovo shemo zaradi tržnega deleža na zbranih odpadnih nagrobnih svečah. Neprevzemanje odpadnih nagrobnih sveč (ki presegajo stopnjo zbiranja 40 %) pri izvajalcih javnih služb ni pravo in odgovorno ravnanje. Nepravilnosti se dogajajo med zavezanci za svečarino (Medmrežje 2, 2020).

Druga pomembna sprememba zakonodaje bi bila prepoved prodaje odpadnih nagrobnih sveč iz PVC-ja in PP-ja. Tako bi se povečala uporaba okoljsko bolj prijaznih nagrobnih sveč.

Vnučec (2011) je na podlagi analiz celotnega življenjskega cikla nagrobnih sveč in s tem vpliva na okolje naredila ekodizajn nagrobnih sveč z manjšim vplivom na okolje od obstoječih nagrobnih sveč. Ugotovila je, da ima največji negativen vpliv na okolje enkratna tradicionalna sveča iz PVC-ja, druga z največjim vplivom na okolje je bila tradicionalna steklena sveča z večkratno menjavo vložkov s trdim voskom, tretja tradicionalna PVC-sveča z večkratno menjavo vložkov s trdim voskom, naslednja je bila steklena tradicionalna sveča z večkratnim dolivanjem tekočega voska, nato tradicionalna PVC-sveča z večkratnim menjavanjem vložkov s tekočim voskom, nato tradicionalne nagrobne sveče iz PP-ja z menjavo vložkov s trdim voskom, menjavo 1,5 l vložkov s tekočim voskom, menjavo 500 ml vložkov s tekočim voskom, deveta je bila elektronska sveča iz PP-ja z menjavo baterij in na zadnjem mestu enkratna elektronska PVC-sveča.

Na novo oblikovani modeli sveč imajo veliko manjši vpliv na okolje kot obstoječe nagrobne sveče. Največji vpliv izmed novo oblikovanih ima bioplastična sveča, ki ima ohišje in vložek izdelana iz bioplastike, pokrov iz aluminija in kontakte iz medenine. Njena življenjska doba je pet let, z dvema baterijama NiMH R14 lahko LED-dioda sveti 45–60 dni, polni se lahko do 1000-krat, vendar pa je treba imeti dvakrat po dve bateriji, da se jih lahko zamenja in doma napolni, zato je predvidena življenjska doba 2,5 leta (Vnučec, 2011).

Manjši vpliv ima aluminijasta sveča, ki ima ohišje izdelano iz aluminija, elektronski vložek iz bioplastike, vijake iz nerjavečega jekla in kontakte iz medenine. Tudi življenjska doba aluminijaste sveče je pet let, baterija AAA NiMH se lahko polni do 1000-krat, zato je predvidena življenjska doba 2,5 leta (baterijo je treba menjati le enkrat) (Vnučec, 2011).

Najmanjši vpliv izmed vseh treh predlogov ima lesena sveča, ki ima ohišje in elektronski vložek izdelan iz bukovega lesa, blendo (za pokritje LED-diode) iz bioplastike, vijake in kontaktni sornik iz nerjavečega jekla in kontakte iz medenine. Življenjska doba je pet let, ravno tako ima baterijo AAA NiMH, ki se lahko polni do 1000-krat, zato je predvidena življenjska doba 2,5 leta (baterije se menja le enkrat) (Vnučec, 2011).

Treba je omeniti, da so prodajne cene predlogov višje od cen obstoječih nagrobnih sveč. Če pa se upoštevajo stroški v petih letih, se za tri predlagane vrste sveč odšteje manj kot za

obstoječe nagrobne sveče. Načeloma so za vse elektronske nagrobne sveče stroški v petih letih opazno nižji od stroškov tradicionalnih sveč, pri predlaganih predlogih pa bi se denar prihranil tudi v primerjavi z obstoječimi elektronskimi nagrobnimi svečami (Vnučec, 2011).

Peršin (2019) je predlagala rešitev v obliki sveče za ponovno polnjenje, ki bi ohranjala tradicijo prižiganja sveč, ki bi sledila prioriteti EU in Slovenije v smislu preprečevanja nastajanja odpadkov z uporabo 100-odstotnih naravnih virov in materialov za ponovno uporabo ter hkrati materialov za najčistejše 100-odstotno recikliranje.

Koncept temelji na dveh elementih: sveči in polnilni postaji. Polnilna postaja bi delovala po sistemu mlekomata. Za denarno nadomestilo bi na postaji kupili stekleno svečo (ohišje) in jo napolnili. Isto ohišje bi se lahko napolnilo nešteto krat. Poškodovano ali nezaželeno ohišje bi uporabnik lahko vrnil v polnilno postajo. V zameno bi dobili denarno nadomestilo ali pa novo ohišje. Za polnilo sveče bi se uporabljal čebelji vosek, ki je najbolj naraven, najbolj dostopen in v uporabi že nekaj stoletij (Peršin, 2019).

S pomočjo štirih kazalnikov (zakonodaje, ekonomskega vidika, sprejemljivosti in ekološkega vidika) je avtorica ovrednotila alternativno rešitev (sveča za ponovno polnjenje) in dokazala, da je ta alternativna rešitev trenutno najboljša na trgu (Peršin, 2019).

Na pokopališča bi se lahko postavile take polnilne postaje, ki bi omogočile večkratno polnjenje steklenih sveč in bi se tako količina mešane embalaže zmanjšala. Še vedno je tudi treba delati na okoljskem ozaveščanju ljudi o problematiki odpadnih nagrobnih sveč in izobraževanju, saj so mlajši in izobraženi ljudje bolj okoljsko ozaveščani. Smiselno bi bilo tudi delati na promociji virtualnih sveč in na spletnih straneh pokopališč ter v komunalnih podjetjih uvesti možnost njihovega prižiga in posvetil. Morda bi se ta opcija lahko uvedla tudi na družbenih omrežjih. Z vsemi temi ukrepi se bo količina odpadnih nagrobnih sveč zagotovo v bodoče dodatno zmanjšala.

Na pokopališčih Podkraj in Škale bi bilo treba tudi postaviti zabojnike za embalažo, papir in karton in morda tudi steklo, tako bi se omogočilo lažje ločevanje in recikliranje teh frakcij komunalnih odpadkov. Lahko bi tudi postavili kompostnike za biorazgradljive odpadke, tako bi zmanjšali njihovo količino in hkrati urejali zelene površine.

Za mešanice betona, opeke, ploščic in keramike ter zemlje in kamenja menim, da je že v dobro poskrbljeno. Uporabljajo se za nasipanje cest na zaprtem odlagališču, posedenih delov in novih nasipov.

6.1.1. Predlogi za spremembo in izboljšavo slovenske zakonodaje o odpadnih nagrobnih svečah

Da bi se količine odpadnih nagrobnih sveč dodatno zmanjšale, bi bilo treba izboljšati zakonske podlage za ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami, saj je trenutno možno zavajanje s podatki glede količin nagrobnih sveč, danih na trg Republike Slovenije. Predelovalec sveč v Sloveniji Interseroh opaža, da prihaja do nepravilnosti pri poročanju o količinah nagrobnih sveč, do prekrivanja podatkov in namernih napakah pri poročanju Carinski upravi RS glede količin nagrobnih sveč, danih na trg RS. Potrebna je ustrezna dopolnitev zakonodaje in drugih regulatornih vzvodov, tako da se (Medmrežje 2, 2020):

- določijo obveznosti nosilcev skupnih načrtov ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami z ozirom na stopnjo zbiranja,
- vzpostavi mehanizem za usklajevanje podatkov o količini nagrobnih sveč, danih na trg RS, specifično po posameznem zavezancu med Ministrstvom za kmetijstvo in okolje in družbami,
- vzpostavijo mehanizmi za kontrolo in sankcioniranje neustreznega zbiranja, skladiščenja in predelave odpadnih nagrobnih sveč,
- ovrednoti celoten sistem zbiranja in predelave prejšnjih let.

6.2. Načini reciklaže izbranih vrst odpadkov in ponovne vrnitve odpadkov v reprodukcijski proces

Mešana embalaža (ONS)

Možna je predelava več kot 90 % sestavnih materialov ONS. V sekundarne surovine je mogoče predelati ohišje iz plastike, ostanke parafina in kovinski pokrov. Predelani materiali se uporabijo pri ponovni izdelavi sveč ali drugih izdelkov (Medmrežje 2, 2020).

Za predelavo sveč je ugodnejši zimski čas, ker se takrat vosek ne topi. Predelava je okolju prijazna, ker se plastika obdela mehansko, ostali deli sveč pa se sortirajo in posredujejo posameznim predelovalcem (kovin, voska in baterij). Pri reciklaži se materiala PVC in PP ne smeta mešati med seboj. Izločata se ročno ali strojno. To je bistveno pri reciklaži, saj se kemijske lastnosti materialov zelo razlikujejo. Potrebna je 100-odstotna čistoča posamezne frakcije, saj v nasprotnem primeru reciklirani material ne more biti uporaben za nove produkte. Ohišje iz PP-ja ni tako prozorno kot ohišje iz PVC-ja. PP-materiala tudi ni mogoče tako oblikovati, zato nima narisanih motivov (Košmrlj, 2011).

V podjetju Plastkom, d. o. o., nastalo mletino iz PVC-ja ali ostale plastike prodajo v Italijo in na Kitajsko za proizvodnjo gradbenih izdelkov, polizdelkov, pohodnih terasnih plošč itn. (Košmrlj, 2011).

Elektronske sveče se v sortirnici izloči od ostalih sveč in se ročno razstavijo. Plastična ohišja se loči glede na vrsto plastike. Večina ohišij elektronskih sveč je izdelana iz PET-plastike (polietilen tereftalat). Po predhodnem čiščenju na pralni liniji se v stiskalnici naredijo bale, da se zmanjša volumen in so pripravljene za transport do končnega predelovalca. Ohišja iz drugih vrst plastike se oddajo v proces predelave iste vrste plastike. Enako velja za pokrovčke, ki so pri elektronski sveči plastični. Težava pri recikliranju elektronskih modulov je, da niso izdelani in vstavljeni v sveče po enotnih standardih. Več kot polovica svečarjev module fiksira v ohišje z zalivanjem parafina ali celo betona, lahko tudi z dodajanjem stiropora (Košmrlj, 2011).

Elektronski moduli se razstavijo na **plastično ohišje** (iz PE-plastike, ki je po čiščenju, mletju in granuliranju uporabno kot sekundarna surovina pri izdelavi novih izdelkov), **elektronsko vezje** (s katerim se ravna v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z električno in elektronsko opremo) in **baterije** (ki se oddajo zbiralcu v okviru skupnega načrta ravnanja z odpadnimi baterijami) (Košmrlj, 2011).

Parafinski vosek ni neposredno uporaben pri izdelavi novih sveč, ker je poln nečistoč in motečih organskih snovi. V ločenem postopku ga je treba segreti nad temperaturo tališča in s sedimentacijo odstraniti mehanske nečistoče. S filtracijo se nato izloči ostanke saj in drugih

delcev. Vosek, ki ga pridobimo po predelavi sveč, se najprej segreva do tališča, nato se s filtriranjem očisti. Recikliranemu parafinu se doda nekaj snovi, ki spremeni njegove funkcionalne lastnosti, kot so prosojnost, upogljivost in videz. Recikliran parafin odkupita dve večji svečarni v Sloveniji. Njegova cena je 20 % od cene novega voska (Košmrlj, 2011).

Prednosti sveč iz naravnih voskov, kot so čebelji ali palmov, je, da gorijo čistejše in dalj časa kot ostali voski in ne puščajo saj v domovih. Ravno tako pomagajo pri ohranjanju našega okolja. Palme ščitijo lokalne prostoživeče živali, višja kot je biotska raznovrstnost, večja je stabilnost ekosistema. Palme so odporne na škodljivce in zato ni potrebna uporaba pesticidov ter so tako pridelane ekološko. Naravni voski pri zgorevanju ne sproščajo okolju in zdravju strupenih kemikalij, ravno tako izgorevajo počasneje kot umetni voski (Podgornik, 2016).

Steklo je najpogosteje med recikliranimi materiali zaradi čistosti sestavin in velikega napredka na področju recikliranja. Steklo se reciklira v naslednjih korakih: zbiranje (steklo se zbira ločeno od drugih materialov), sortiranje (loči se po barvah, čistoči in ohranjenosti), drobljenje (odpadno steklo se zdrobi na majhne črepinje), mešanje (zdrobljeno odpadno steklo se meša s kremenčevim peskom, sodo in apnencem), taljenje (mešanica je v peči toliko časa, da se stali), oblikovanje (staljeno steklo se vlije v kalupe), ohlajanje (steklo se počasi ohlaja, da pridobi na trdnosti), pakiranje (novo steklo se pakira in prodaja naprej) (Košmrlj, 2011).

V Sloveniji se sveč s steklenim ohišjem, ki so odložene v zabojnike za ONS, ne reciklira in jih odlagajo na deponijo (Košmrlj, 2011).

V primeru papirnate nagrobne sveče (če papir ni kemijsko obdelan) se papir zelo preprosto reciklira. Reciklaža je sestavljena iz naslednjih korakov: sortiranje, mletje in dodajanje vode, pregled in čiščenje (odstranjevanje nečistoč), beljenje (izboljšanje videza, kakovosti papirja), nov proizvedeni papir (Košmrlj, 2011).

Pri odpadnih baterijah obstajajo tri metode recikliranja: mehanska obdelava, pirometalurški postopek in hidrometalurški postopek (Košmrlj, 2011).

Pirometalurški postopek je največkrat uporabljen postopek pri reciklaži rabljenih baterij. Ločujejo se kovine pri visokih temperaturah (najprej se odstrani živo srebro, nato pa še cink s pomočjo destilacije). Pri tem običajno nastajajo jeklo, feromanganove zlitine ali druge kovinske zlitine. Cink se pogosto kondenzira v obliki prahu. Pomembna je tudi odstranitev živega srebra, organskih (papir) in drugih snovi (plastika) s pomočjo pirolize, ki poteka kontrolirano. Postopki se vršijo pri visokih temperaturah, tako da se sproščajo dioksini, kloridne zmesi in živo srebro, zato je potrebna nenehna kontrola atmosferskih emisij (Košmrlj, 2011).

Kovinske pokrove predela železarska industrija v Sloveniji, odpadni kovinski takti pa se odlagajo na deponijo Mala Mežakla na Jesenicah (Košmrlj, 2011).

Stopnja reciklaže ONS znaša 73,7 %, ostalo pa so izgube za odlaganje. Pri izračunu stopnje reciklaže se upoštevajo tudi izgube zaradi zoglenelih ohišij parafinskih sveč, ki se jih ne da reciklirati, in ostankov parafina, ki se v procesu sedimentacije posedejo skupaj z ostalimi nečistočami. Obstaja več dejavnikov, ki vplivajo na stopnjo reciklaže, kot so kakovost tehnologije in način predelave ter ozaveščenost obiskovalcev pokopališč glede ločevanja odpadkov (Košmrlj, 2011).

Mešanica betona, opeke, ploščic in keramike

Mešani gradbeni material najpogosteje nastane kot posledica neselektivnega rušenja in ga je najdražje in najtežje kakovostno procesirati, ker je najbolj heterogen, zaradi velikega nihanja lastnosti pa tudi najmanj zaželen. V praksi je to najbolj pogosta oblika gradbenega odpadka. Mešanice niso primerne za zahtevne namene uporabe. Povprečna kakovost mešanic je na podlagi analiz (toksičnost izlužka, zgoščenost) zadovoljiva za vgradnjo v spodnje plasti nasipov v cesti v gradnji. Zaradi heterogenosti materiala je priporočljiva povečana pogostost kontrole (Založnik, 2008).

Ta vrsta odpadka nastane iz rušenja visokogradenj in stanovanjskih zgradb. Mešanica se predela v opečnat pesek in drobir za visoko gradnjo. Uporablja se kot dodatek za izravnavo tal, betonov, nasutij, estrihov in polnitev (Slavinec, 2013).

Beton

Za recikliranje betona se uporabljata dva načina: suhi način reciklaže in mokri način reciklaže (Založnik, 2008).

Pri suhem načinu reciklaže odpadnega betona pomeni drobljenje in sejanje, mokri način je postopek, ki se uporablja pri čiščenju mešalcev (Založnik, 2008).

Beton je možno reciklirati z reciklažo odprte zanke ali pa z reciklažo zaprte zanke. V Sloveniji se uporablja izključno sistem odprte zanke, pri katerem se odpadni material ne uporabi za proizvodnjo novega betona, ampak v drugi namen (Založnik, 2008).

Opadni beton se lahko predela v reciklirani drobljeni mešani granulati iz betona, asfalta in žlindre, ki se uporabi v vezani in nevezani gornji in spodnji nanos ter vgrajen nanos ali v drobljeni mešani granulati iz betona in asfalta, ki se uporabi v nevezani gornji in spodnji nanos in vgrajen nanos (Slavinec, 2013).

6.3. Potencialni izvajalci reciklaže ONS v Sloveniji in tujini

V Sloveniji delujeta dve shemi ravnanja z ONS, Interseroh in Prons. Zadolženi sta za organizirano zbiranje in recikliranje in sta si slovenske zavezance za plačilo svečarine glede na njihov tržni delež razdelili približno na polovico. Zbiralec ločeno zbranih ONS za obe shemi je podjetje Saubermacher Slovenija, d. o. o. Shemi se razlikujeta po tem, da imata vsaka svojega predelovalca. V obeh shemah so vključeni zavezanci (proizvajalci, uvozniki in pridobitelji nagrobnih sveč) (Medmrežje 2, 2020).

Sistem ločenega zbiranja ONS je vzpostavljen pri vseh komunalnih podjetjih (izvajalcih javnih služb) po Sloveniji. Interseroh prevzema ONS od vseh komunalnih podjetij v skladu z deležem, opredeljenim po shemi za ravnanje z ONS. Shemi sta zelo aktivno sodelovali na sekcijah ONS v Gospodarskem interesnem združenju skupnih shem, ki deluje v okviru Zbornice komunalnega gospodarstva. Rezultat dobrega sodelovanja je izravnava količin ONS v posameznih kvartalih (Medmrežje 2, 2020).

V sklopu sheme Interseroh ONS predeluje podjetje Plastkom, d. o. o., z Jesenic, v sklopu sheme Prons ONS pa predeluje podjetje EKO Plastkom, d. o. o., s Ptuja.

7. DISKUSIJA

V sedmih letih (2013–2019) je na pokopališčih Podkraj in Škale skupno nastalo 1.248.004 kg odpadkov, od tega 361.560 kg mešane embalaže (ONS). Če uporabimo sklepni račun, kjer skupna količina odpadkov na obeh pokopališčih v sedmih letih predstavlja 100 % vseh odpadkov, količina samo mešane embalaže pod enakimi pogoji pa neznanko **X**, dobimo, da mešana embalaža (ONS) predstavlja skoraj **29 %**.

Prvo hipotezo, ki se glasi: *»V Komunalnem podjetju Velenje, d. o. o., so v obdobju 2013–2019 odpadne nagrobne sveče (mešana embalaža) predstavljale vsaj 25 % vseh odpadkov, nastalih na pokopališčih Škale in Podkraj. Preostanek odpadkov predstavljajo mešani komunalni odpadki, biorazgradljivi odpadki, kosovni odpadki, les, zemlja in kamenje,«* lahko **POTRDIM**.

Enak postopek uporabim tudi za preverjanje druge hipoteze. Skupna količina odpadkov v obdobju 2013–2019 je na obeh pokopališčih enaka kot pri preverjanju prve hipoteze. Skupna količina samo mešanih komunalnih odpadkov pa je 694.063,13 kg. **X** je v tem primeru dobrih **55 %**.

Drugo hipotezo, ki se glasi: *»Na pokopališčih Podkraj in Škale največji delež odpadkov v obdobju 2013–2019 predstavljajo mešani komunalni odpadki, in sicer najmanj 40 %,«* lahko **POTRDIM**.

Tako na pokopališču Podkraj kot na pokopališču Škale so postavljeni zabojniki za mešano embalažo (ONS), mešane komunalne odpadke in biorazgradljive odpadke. Za ONS so postavljeni posebni zabojniki, kot je zakonsko določeno. ONS na pokopališčih ne skladiščijo, ker sta pokopališči manjši. Odpadki se praznijo v kesone in ko so ti polni, jih služba Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., odpelje na deponijo v Velenju, ki je v upravljanju podjetja PUP-Saubermacher, d. o. o., (koncesionar za komunalne odpadke občine Velenje). Za mešanico betona, opek, ploščic in kamenje ter zemljo in kamenje sta poskrbljeni predelava in ponovna uporaba. Lahko rečem, da je na pokopališčih Podkraj in Škale vzpostavljen učinkovit sistem ravnanja z odpadki. So pa možne tudi izboljšave, ki jih bom v nadaljevanju tudi predlagal.

Tretjo hipotezo, ki se glasi: *»Na pokopališčih Podkraj in Škale je vzpostavljen sistem ravnanja z odpadki (ločeno zbiranje nagrobnih sveč, mešanih komunalnih odpadkov, biorazgradljivih odpadkov, kosovnih odpadkov) in skladiščenje, ki je skladno z zakonodajo, vendar se postavlja vprašanje, če je dovolj učinkovit,«* lahko **POTRDIM**.

Leta 2013 je na pokopališčih Podkraj in Škale nastalo 56.400 kg mešane embalaže (ONS). Leta 2019 pa je nastalo 44.520 kg mešane embalaže (ONS). Znova uporabim sklepni račun, pri katerem količina mešane embalaže v letu 2013 predstavlja 100 % vseh odpadkov. Od te količine odštejem količino mešane embalaže v letu 2019 in dobim 11.880 kg. Računam **X**, ki predstavlja razliko v odstotkih. Dobim dobrih **21 %**.

Četrto hipotezo, ki se glasi: *»Količina odpadnih nagrobnih sveč (mešana embalaža) se je na pokopališčih Škale in Podkraj v letu 2019 zmanjšala za več kot 15 % v primerjavi s količino odpadnih nagrobnih sveč v letu 2013, zaradi večje ozaveščenosti javnosti o problematiki obremenjevanja okolja s plastiko in problematiki plastičnih nagrobnih sveč v Sloveniji,«* **DELNO POTRDIM**.

Sicer je res, da je količina nastale mešane embalaže v letu 2019 manjša za dobrih 21 % v primerjavi z letom 2013, kar potrjuje hipotezo, ne moremo pa z gotovostjo trditi, kateri je bil poglavitni vzrok za zmanjšanje. Eden od vzrokov je zagotovo lahko večja ozaveščenost

javnosti o problematiki obremenjevanja okolja s plastiko in odpadnimi nagrobnimi svečami. Vendar obstajajo tudi potencialni drugi možni vzroki za zmanjšanje, kot sem omenil v komentarju analize. Ti so lahko manjše število pokopov, manjše število obiskov zaradi vpliva vremenskih pogojev, starejša aktivna grobna mesta in višja starost novo pokopanih ljudi. Na zmanjšanje lahko vplivajo vsi dejavniki ali pa celo neki drugi, ki jih v diplomskem delu nisem omenil. V bodoče bi se lahko pridobili podatki o vremenskih pogojih v obeh letih, o številu obiskov na pokopališčih, starosti aktivnih grobnih mest in starosti pokopanih ljudi v obeh letih. Morda bi ti podatki in primerjave bolje razjasnili razloge za zmanjšanje količine mešane embalaže (ONS).

V obdobju 2013–2019 je na ljubljanskem pokopališču Žale skupaj nastalo 5.535.755 kg odpadkov, na pokopališču Podkraj 1.127.440 kg odpadkov in na pokopališču Škale 120.564 kg odpadkov.

Leta 2014 je na pokopališču Žale nastalo 130.820 kg mešane embalaže, ker naj leta 2013 ne bi nastalo nič mešane embalaže. Leta 2019 jo je na istem pokopališču nastalo 129.320 kg.

Razlika med obema letoma je 1.500 kg. Če uporabimo sklepni račun, pri katerem količina mešane embalaže v letu 2014 predstavlja 100 % vseh odpadkov, in razliko med obema letoma, dobimo, da je X (razlika v odstotkih) malo več kot 1 %. Na pokopališčih Podkraj in Škale je bilo zmanjšanje za 11.880 kg oziroma dobrih 21 %.

Peto hipotezo, ki se glasi: *»Na pokopališču Žale se je količina odpadnih nagrobnih sveč (mešane embalaže) bolj občutno zmanjšala v primerjavi s pokopališčema Podkraj in Škale, zaradi večje ozaveščenosti ljudi o škodljivosti plastike odpadnih nagrobnih sveč, miselnost ljudi pa je lažje spremeniti v prestolnici in posledično tam vplivati na manjšo porabo odpadnih nagrobnih sveč,«* **OVRŽEM.**

Na pokopališčih Podkraj in Škale so v proučevanem obdobju mešana embalaža (ONS) in mešani komunalni odpadki predstavljali skupaj približno 84 % vseh odpadkov. Zato se je treba posebej posvetiti tema dvema vrstama odpadkov. Glede na to, da na pokopališčih Podkraj in Škale ni bilo zabeleženih prevzemov embalaže, papirja in kartona ter stekla, lahko sklepam, da se ti odpadki mečejo v zabojnike za mešane komunalne odpadke. Smiselno bi bilo postaviti tudi zabojnike za embalažo, steklo in papir, tako bi se omogočilo ustrezno ločevanje za lažjo predelavo. Kar se tiče ONS, bi na obeh pokopališčih lahko postavili avtomat za ponovno polnjenje steklenih sveč s čebeljim voskom, kar bi spodbujalo manjšo porabo nagrobnih sveč, hkrati pa je tudi okolju bolj prljazno. Za biorazgradljive odpadke bi se lahko postavili kompostniki. Kompost bi se lahko uporabljal za urejanje zelenic. Komunalno podjetje Velenje, d. o. o., bi lahko na svoji spletni strani omogočilo prižig virtualnih sveč in pisanje posvetil. Ravno tako bi lahko na svoji spletni strani, na zgibankah, znakih, plakatih obiskovalce spodbujali k nakupu in uporabi okolju prijaznejših oblik nagrobnih sveč.

Najbolj presenetljivo je dejstvo, da se je na pokopališčih Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., količina ONS v letu 2019 zmanjšala za dobrih 21 % v primerjavi z letom 2013, medtem ko se je na pokopališču Žale v istem obdobju količina ONS zmanjšala le za malo več kot 1 %. Pričakovati bi bilo, da bi se na pokopališču Žale količina ONS bolj zmanjšala kot na pokopališčih Podkraj in Škale. Vendar na to lahko vpliva več različnih dejavnikov in bi bilo treba opraviti dodatne raziskave. Zanimivo bi bilo na primer narediti raziskavo o količini posameznih vrst ONS, ki nastanejo na posameznih pokopališčih, tako bi se lahko primerjalo, kako se z leti razlikujejo deleži posameznih vrst ONS med posameznimi pokopališči. Videli bi, ali se z leti povečuje količina okolju prijaznejših ONS, in naredili primerjave med pokopališči.

Pri obdelavi podatkov sem opazil tudi nekaj nenavadnosti. Na primer nenavadno se mi zdi, da na pokopališču Žale v proučevanem obdobju ni zabeležen nastanek mešanih komunalnih

odpadkov in biorazgradljivih odpadkov. Ravno tako naj na pokopališču Žale v letu 2013 ne bi nastalo nič ONS. Leta 2013 na pokopališču Podkraj ni nastalo nič biorazgradljivih odpadkov. Leta 2014 na pokopališčih Podkraj in Škale v novembru in decembru ni nastalo nič odpadkov. Verjetno so bili pridobljeni podatki nepopolni oziroma so določeni podatki manjkali. Morda bi bilo treba bolje voditi evidenco o nastalih odpadkih.

8. SKLEP

8.1. Povzetek ključnih ugotovitev

1. Postulirano je, da je najbolj uporaben tip prsti za najvišje zadrževanje razpadnih produktov mešanica gline in peska majhne poroznosti in majhne do fine teksture zrnč. Sajenje dreves in mejnih rastlin je koristno okoli pokopališč, da pomagajo zmanjšati premikanje bakterij in virusov v izcedni in deževni vodi.
2. Osnova vseh pokopnih jam na pokopališču bi morala biti nad najvišjo naravno gladino podtalnice. Pomemben dejavnik je razlika v višini med pokopališčem in okolico. Pokopališče ne bi smelo biti umeščeno v nižjih delih območja, kamor deževnica odteka in se zbira.
3. Naslednji napotki se lahko uporabijo za umestitev in oblikovanje dobro urejenega pokopališča:
 - človeški ali živalski ostanki ne smejo biti pokopani znotraj polmera 250 m od vodnjakov, vrtin ali studencev s pitno vodo;
 - mesto pokopa mora biti vsaj 30 m oddaljeno od katerih koli drugih studencev in vodotokov ter 10 m od drenažnih polj;
 - osnova pokopne jame mora biti vsaj en meter nad trdno kamnito podlago;
 - osnova pokopne jame mora biti vsaj en meter nad največjo naravno gladino talne vode (upoštevata se možna variabilnost vodne gladine);
 - pokopne jame se zapolnijo čim prej po izkopu in pokopu ostankov ter se ti prekrijejo z vsaj enim metrom debelo plastjo prsti na površju.
4. Za obstoječa pokopališča ali pokopališča, ki ne morejo izpolnjevati prejšnjih pogojev, se lahko uporabijo določene modifikacije:
 - uporaba delov pokopališč, ki ustrezajo prej omenjenim kriterijem;
 - povečanje globine do podtalnice s povečanjem ravni prsti;
 - povečanje globine do podtalnice s pasivnim črpanjem (kjer je raven podtalnice previsoka, le na določenih delih);
 - zmanjšanje nalaganja polutantov (alternativne pokopne metode, tudi v povezavi z drugimi ukrepi);
 - pokopne komore iz trpežnega in neprepustnega materiala (beton), kjer je sloj prsti tanek, raven podtalnice plitka, prepustnost previsoka.
5. Večina elementov težkih kovin se iz krematorijev lahko odstrani z napravami za nadzor majhnih delcev. Monitoring atmosferskega zraka je bistvenega pomena za ocenjevanje emisij polutantov, kot so PCDD/F in živo srebro.
6. Priporočljivo je opravljati meritve emisij na mestu. Krematoriji imajo nadzor emisij v svoji zasnovi, da se omeji količina finih delcev, ki vstopijo v atmosfero. Prisotnost zbiralca prahu, temperatura sekundarne zgorevalne komore in število glavnih zgorevalnih komor, povezanih s sekundarno zgorevalno komoro, vplivajo na koncentracijo PCDD/F. Ugotovljeno je tudi, da se koncentracija sproščenih PCDD/F minimizira, če je med celim procesom kremacije temperatura v glavnih in sekundarnih komorah 800 °C in če se temperatura dimnih plinov zmanjša v zbiralcu prahu. Za nove in obstoječe krematorije se za omejevanje emisij PCDD/F priporoča povezava ene sekundarne komore z eno glavno komoro, inštaliranje visokoučinkovitega zbiralca prahu in zmanjšanje koncentracije prahu pod 0,01 g/Nm³ ter inštaliranje mesta vzorčenja za monitoring emisij.
7. Nizozemska študija je pokazala, da je okoljski vpliv pogrebov in pokopov zelo majhen v

- primerjavi z drugimi aktivnostmi tekom človekovega življenja, kar pomeni, da njihov okoljski vpliv ni poglavitni razlog za družbeno skrb. Zato je tudi relevantnost razlik med klasičnimi pokopi in kremacijo še manjša. Te razlike so delno povzročene zaradi jedrnih procesov tehnologij (uporabe zemljišč ali naravnega plina) in pridruženih okoljskih vplivov, toda velik del okoljskega vpliva prispevajo sekundarni procesi, kot sta krsta in recikliranje kovin. Rezultati študije so bili pridobljeni z osredotočenjem na nizozemsko situacijo, zato se zaključki ne smejo neposredno posploševati tudi za druge države.
8. Okolju prijaznejše rešitve so bile prikazane v podpoglavju 3.1.3 Okolju prijaznejše rešitve.
 9. Na pokopališčih Podkraj in Škale nastajajo naslednji odpadki: mešana embalaža (ONS), mešani komunalni odpadki, biorazgradljivi odpadki, kosovni odpadki, mešanica betona, opeke, ploščic in keramike, les, ki ni naveden pod 20 01 37, in zemlje ter kamenje, ki nista zajeta v 17 05 03.
 10. Na pokopališčih Podkraj in Škale odpadkov ne skladiščijo. Zbirajo jih v kesonih (kontejnerjih), ko so ti polni, pa odpadke odpeljejo na deponijo v Velenju. Odpadke s pokopališča vozi služba Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., na deponijo v Velenju, ki je v upravljanju podjetja PUP – Saubermacher, d. o. o. Od tam odpadke vozijo v zbirni center v Celju. Na pokopališčih so postavljeni zabojniki za mešano embalažo (ONS), mešane komunalne odpadke in biorazgradljive odpadke. ONS ne mešajo z drugimi odpadki. ONS s pokopališč Podkraj in Škale predeluje podjetje Plastkom, d. o. o., z Jesenic. Mešane komunalne odpadke, biorazgradljive odpadke, kosovne odpadke in les obdelajo v regijskem centru SIMBIO, d. o. o., v Celju. Mešanico betona, opeke, ploščic in keramike zmeljejo na določeno granulacijo, kjer se odpadki spremeni v ponovno uporaben nasipni material, ki se uporablja za nasipanje cest na zaprtem odlagalšču. Enako je z zemljo, le da se ta ne melje, ampak uporablja za nasipanje (posedenih delov, novih nasipov itd.).
 11. Na pokopališčih Podkraj in Škale je bila količina nastalih odpadkov v letu 2019 manjša od količine v letu 2013. Po pridobljenih podatkih je bila na pokopališču Žale količina veliko višja v letu 2019 kot leta 2013.
 12. Na pokopališčih Podkraj in Škale je največ odpadkov nastalo v oktobru. Nastale količine odpadkov so višje v toplejših mesecih, v času poletnih šolskih počitnic so nekoliko manjše, v septembru pa znova narastejo. V novembru so zaradi 1. novembra (dneva spomina na mrtve) količine še vedno velike, vendar manjše kot v oktobru. Decembra količina odpadkov upade.
 13. V preiskovanem obdobju je na pokopališčih Podkraj in Škale nastalo največ mešanih komunalnih odpadkov (55 %) in mešane embalaže (29 %), kar je potrdilo dve postavljeni hipotezi. Na pokopališču Žale je nastalo največ zemlje in kamenja, betona ter mešane embalaže (ONS). Po pridobljenih podatkih na pokopališču Žale mešani komunalni odpadki in biorazgradljivi odpadki v tem obdobju niso nastajali. So pa na pokopališču Žale nastajale vrste odpadkov, ki jih ni bilo na pokopališčih Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o.
 14. Leta 2019 je na pokopališčih v Podkraju in Škalah nastalo manj mešanih komunalnih odpadkov in mešane embalaže (ONS) kot leta 2013. Količina biorazgradljivih odpadkov je bila v obeh letih skoraj enaka. Količina mešane embalaže (ONS) je bila v letu 2019 za dobrih 21 % manjša kot leta 2013. To je potrdilo še eno postavljeno hipotezo. Na pokopališču Žale je leta 2019 nastalo približno enako mešane embalaže (ONS) kot leta 2014.
 15. Ker je bilo zmanjšanje količine mešane embalaže na pokopališčih Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., večje kot na pokopališču Žale, sem zadnjo hipotezo ovrgel.
 16. Menim, da je ravnanje z odpadki na pokopališčih Podkraj in Škale zadovoljivo, kar potrjuje še ena od postavljenih hipotez. So pa seveda na pokopališčih možne izboljšave in dodatni ukrepi:
 - postavitve zabojnikov za embalažo, papir in steklo (omogoča lažje ločevanje in predelavo komunalnih odpadkov, lahko sklepam, da delež teh frakcij konča v smetnjakih za mešane komunalne odpadke);

- postavitve kompostnika za biorazgradljive odpadke (kompost za urejanje zelenih površin);
 - postavitve avtomata za polnjenje steklenih sveč s čebeljim voskom (manj ONS in plastike) in avtomata za okolju prijazne vrste sveč;
 - na spletni strani Komunalnega podjetja Velenje, d. o. o., omogočiti prižig virtualnih sveč in pisanje posvetil (manj ONS);
 - zgibanke, plakati in znaki, ki izobražujejo in pozivajo k nakupu okolju prijaznejših sveč.
17. Treba je pripomniti, da je morda sistem ravnanja z odpadki na pokopališču Škale boljši, saj se je količina mešanih komunalnih odpadkov in mešane embalaže bolj občutno zmanjšala v letu 2019 v primerjavi z letom 2013 v primerjavi s pokopališčem Podkraj.
 18. Na državni ravni bi bilo treba urediti in dopolniti zakonodajo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, da bi se preprečilo zavajanje s podatki o količinah nagrobnih sveč, danih na trg Republike Slovenije. Tako bi se preprečilo kopičenje ONS na odlagališčih in v komunalnih podjetjih. Naslednji korak je zakonska prepoved uporabe plastičnih nagrobnih sveč, kar bi občutno zmanjšalo obremenitev okolja.
 19. Še naprej je treba delati na ozaveščanju in izobraževanju o vplivih ONS na okolje in tudi na splošno o okoljskih problemih. Okoljska kritičnost se z izobrazbo povečuje, mladi pa kažejo bolj prookoljska stališča.
 20. V diplomskem delu sem predstavil tudi tri vrste nagrobnih sveč, ki okolje manj obremenjujejo kot obstoječe: aluminijasto, leseno in bioplastično.
 21. V nadaljnje bi bilo koristno raziskati vpliv vremenskih pogojev, števila pokopov, števila obiskovalcev, starosti aktivnih grobnih mest in starost na novo pokopanih ljudi na nastanek odpadkov na pokopališčih. Zanimiva bi bila tudi študija o količini posameznih vrst nagrobnih sveč na pokopališčih, pri zbiralcih in predelovalcih ter spreminjanje njihovih deležev v različnih letih.
 22. Pri obdelavi pridobljenih podatkov iz podjetja PUP Saubermacher, d. o. o., in ARSO ter končni predstavitvi rezultatov je prišlo do določenih neskladnosti in nenavadnosti.
 23. V celotnem proučevanem obdobju (2013–2019) na pokopališču Škale ni nastalo nič zemlje in kamenja. Leta 2017 na pokopališčih Škale in Podkraj ni nastalo nič biorazgradljivih odpadkov. Na pokopališču Žale v proučevanem obdobju (2013–2019) ni zabeležen nastanek mešanih komunalnih odpadkov, biorazgradljivih odpadkov, kosovnih odpadkov, gradbenih odpadkov in drugega lesa. To je nerazumljivo, ker so to glavne vrste pokopališčnih odpadkov.
 24. Vse te nedoslednosti so lahko posledica enega ali več različnih dejavnikov, kot so:
 - nedodelanost sistema zbiranja, javljanja in obdelave odpadkov in podatkov,
 - nenatančnost merjenja količin odpadkov na terenu in nemarnost pri poročanju,
 - spreminjajoča se zakonodaja (definicije, klasifikacije, pristojnosti),
 - spreminjanje načinov ločenega zbiranja in obdelave odpadkov,
 - težave s shemami za odstranjevanje odpadnih nagrobnih sveč (neprevzemanje odpadnih nagrobnih sveč pri izvajalcih javnih služb).
 25. Vsi ti dejavniki vplivajo na konsistentnost podatkov, ki je pogosto nezadostna, da bi se jim lahko verjelo ter se jih uporabilo za nadaljnji razvoj in načrtovanje dejavnosti. Do končnih rezultatov diplomskega dela je treba pristopiti z zadržkom, ker najverjetneje ne odražajo resničnega oziroma realnega stanja glede odpadkov na pokopališčih Podkraj, Škale in Žale. Rešitev te problematike bi bila izboljšava sistema zbiranja in ločevanja odpadkov, poročanja o njihovih nastalih količinah, arhiviranju in objavljanju podatkov. To je najverjetneje tudi ena od najpomembnejših ugotovitev tega diplomskega dela.

8.2. Doseganje zastavljenih ciljev

V diplomskem delu sem dosegel naslednje cilje:

- predstavil sem obstoječo zakonodajo s področja pogrebno-pokopališke dejavnosti in okoljsko zakonodajo s področja odpadnih nagrobnih sveč ter Komunalno podjetje Velenje, d. o. o. Poleg tega sem predstavil tudi predloge za izboljšanje zakonodaje s področja ONS;
- predstavil sem okoljske vplive pri izvajanju pogrebno-pokopališke dejavnosti in pri izvedbi klasičnega pokopa in kremacije;
- predstavil sem alternative (okolju prijaznejše rešitve) klasičnemu pokopu in kremaciji;
- analiziral sem količino in vrsto nastalih odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale;
- podal sem predloge za izboljšanje ureditve pokopališč za posledično zmanjšanje količine nastalih odpadkov;
- primerjal sem vrsto in količino nastalih velenjskih pokopaliških odpadkov s pokopališčem Žale Ljubljana;
- predlagal sem načine, kako stimulirati ljudi, da uporabijo manj nagrobnih sveč;
- predstavil sem potencialne načine reciklaže oziroma ponovne uporabe nastalih odpadkov na pokopališčih Podkraj in Škale.

Čeprav nekatere študije trdijo, da je okoljski vpliv pokopališč v primerjavi z drugimi aktivnostmi tekom človekovega življenja majhen in da je relevantnost razlike med klasičnimi pokopi in kremacijo zato še manjša, to ne pomeni, da ne bi smeli narediti vse, kar je v naši moči, da postane vpliv pogrebno-pokopališke dejavnosti na okolje čim manjši. Spodbudno je, da je bilo leta 2017 v Sloveniji približno sedem milijonov manj prižganih sveč kot leta 2011. Ko bodo v Sloveniji na voljo opisane okolijske prijaznejše alternative pokopov in nove oblike nagrobnih sveč, bo okoljski vpliv pogrebno-pokopališke dejavnosti še manjši. Za dobrobit okolja bodo poskrbeli tudi skrbno načrtovanje in gradnja novih pokopališč ter preureditev obstoječih. Ravno tako tudi promocija novih načinov pokopov. Z zakonskimi spremembami, promocijo in izobraževanjem o uporabi eko sveč ter postavitvijo avtomatov za polnjenje steklenih sveč s čebeljim voskom se bo količina odpadnih nagrobnih sveč še dodatno zmanjšala.

9. VIRI, LITERATURA

Buzak, Z. (2016). Recikliranje biorazgradljivih odpadkov, Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani.

Domingo, J. L, Mari, M. (2010). Toxic emissions from crematories: A review. Environment International. New York City, New York, ZDA: Elsevier, št. 36, str. 131-137.

Hariyono, W. P. (2015). Vertical Cemetery. Procedia Engineering, volume 118, Elsevier, Amsterdam.

Keijzer, E. (2016). The environmental impact of activities after life: life cycle assessment of funerals, Berlin, Springer.

Košmrlj, N. (2011). Razvoj postopka zbiranja in recikliranja odpadnih nagrobnih sveč, Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani.

Medmrežje 1: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/8419> (22.07.2020)

Medmrežje 2: <https://www.interseroh.si/> (22.07.2020)

Medmrežje 3: <http://www.pup-saubermacher.si/> (23.07.2020)

Medmrežje 4: <http://kazalci.arso.gov.si/si/content/kolicina-odlozenih-biorazgradljivih-odpadkov-0> (27.7.2020)

Medmrežje 5: <https://www.youtube.com/watch?v=LYRw4ggWKJ4> (29.07.2020)

Medmrežje 6: https://www.youtube.com/watch?v=tqLKof_VXO4 (29.07.2020)

Medmrežje 7: <https://www.sepa.org.uk/media/143364/lups-qu32-guidance-on-assessing-the-impacts-of-cemetries-on-groundwater.pdf> (9.3.2020)

Medmrežje 8: <https://greenburialcouncil.org/> (15.7.2020)

Medmrežje 9: <https://www.kp-velenje.si/> (15.2.2020)

Medmrežje 10: <https://resomation.com/> (22.5.2020)

Medmrežje 11: <http://cryomation.co.uk/> (4.4.2020)

Medmrežje 12: <https://citygroveny.com/index.html#> (16.6.2020)

Medmrežje 13: <https://coeio.com/> (7.8.2020)

Medmrežje 14: <https://www.capsulamundi.it/en/> (17.6.2020)

Medmrežje 15: <https://financial-dictionary.thefreedictionary.com/shadow+price> (14.05.2021)

Medmrežje 16: <https://siol.net/novice/slovenija/resitev-za-potratne-slovence-sveca-ki-se-razgradi-v-180-dneh-495376> (3.03.2022)

Mihelin, B. (2011). Zanimanje slovenskih porabnikov za steklene nagrobne sveče, Ljubljana, Ekonomska fakulteta, Univerza v Ljubljani.

NIEA Natural heritage division (2016). Cemeteries, burials and the water environment, Belfast, NIEA.

Ikonić, M.: Zmanjševanje vpliva pogrebno pokopališke dejavnosti na okolje, VŠVO, Velenje 2020

Peršin, K. (2019). Problematika odpadnih nagrobnih sveč in alternativne rešitve, Ljubljana, Fakulteta za družbene vede, Univerza v Ljubljani.

Pleteršek, M. (2009). Problematika ravnanja z gradbenimi odpadki v Republiki Sloveniji, Maribor, Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru.

Podgornik, M. (2016). Uporaba voska v vsakdanjem življenju: Naravno pridobljen in uporabljen vosek, Maribor, Pedagoška fakulteta, Univerza v Mariboru.

Rushbrook, P., Ucisik, A. S. (1998). The impact of cemeteries on the environment and public health: An introductory briefing. World health organization Regional office for Europe. Copenhagen: World health organization.

Slavinec, M. (2013). Sodobni trendi predelave betonskih odpadkov, Maribor, Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru.

Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, Uradni list RS, št. 25/19.

Vnučec, D. (2011). Ekodizajn in ocena okoljskih vplivov nagrobnih sveč v njihovem življenjskem ciklu. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Univerza v Mariboru.

Zakon o pogrebni in pokopališki dejavnosti (ZPPDej) (Uradni list RS, št. 62/16).

Zakon o varstvu okolja (ZVO) (Uradni list RS, št. 32/93, 1/96, 56/99 – ZON, 22/00 – ZJS, 67/02 – ZV -1 in 41/04 – ZVO – 1).

Založnik, R. (2008). Ravnanje z gradbenimi odpadki, Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani.