

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Vodarstvo in
komunalno inženirstvo

Kandidatka:

Nadja Košmrlj

Razvoj postopka zbiranja in recikliranja odpadnih nagrobnih sveč

Diplomska naloga št.: 165

Mentor:

izr. prof. dr. Viktor Grilc

Ljubljana, 26. 5. 2011

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

IZJAVA O AVTORSTVU

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

Podpisana NADJA KOŠMRLJ izjavljam, da sem avtorica diplomske naloge z naslovom:
Razvoj postopka zbiranja in recikliranja odpadnih nagrobnih sveč.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Noben del tega zaključnega dela ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali na drugi univerzi ali izobraževalni inštituciji.

Ljubljana, 21.4.2011

(podpis kandidata/-ke)

IZJAVA O PREGLEDU NALOGE

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 628.4:711.8:718(043.2)
Avtor: Nadja Košmrlj
Mentor: prof. dr. Viktor Grilc
Naslov: Razvoj postopka zbiranja in recikliranja odpadnih nagrobnih sveč
Obseg in oprema: 69 str., 8 pregl., 2 graf., 28 sl., 1 pril.
Ključne besede: nagrobne sveče, Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, zbiranje, predelava, ozaveščanje

Izvleček:

Slovenija spada med države, v katerih prižgemo največ nagrobnih sveč. Na leto jih porabimo 23 milijonov, s tem ustvarimo 4.000 ton odpadkov. Do nedavnega smo odpadne sveče skupaj z ostalimi odpadki odlagali na deponije komunalnih odpadkov. Večina sveč je proizvedena iz polivinilklorida (PVC), ki je zaradi sproščanja klora in organskih snovi nevaren za okolje. S 1. januarjem 2010 je stopila v veljavo Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ur. l. RS št. 78/2008). V diplomski nalogi sem analizirala delovanje Uredbe v praksi: organizacijske in materialne tokove ter potek predelave odpadnih nagrobnih sveč v Sloveniji. Trenutna tehnologija ustreza zahtevam Uredbe. Težave se pojavijo pri trženju sekundarnih surovin, saj vsi reciklati niso dovolj kakovostni. Za nadaljnje delo se predlaga izboljšanje tehnologije predelave, prepoved uporabe okolju škodljivih PVC sveč, uporaba recikliranih sveč ali izraba plastike v sežigalnicah. Pri vsem tem pa je pomembno ozaveščanje prebivalstva, ki se začne s pravilnim ločevanjem odpadkov in zavedanjem o nesmotrni prekomerni porabi nagrobnih sveč.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC: 628.4:711.8:718(043.2)
Author: Nadja Košmrlj
Supervisor: Prof. Ph. D. Viktor Grilc
Title: Development process of collecting and recycling wasted graveyard candles
Notes: 69 p., 8 tab., 2 graph., 28 fig., 1 ann.
Key words: wasted candles, Decree of management with wasted graveyard candles, collecting, process of recycling, awareness

Abstract:

Slovenia is one of the countries in which we use most graveyard candles. Every year we light 23 million candles and thus create 4.000 tons of waste. Until recently, we have dumped wasted candles in a municipal waste landfill along with other waste. The majority of the candles are made of polyvinyl chloride (PVC), which is dangerous to the environment due to the release of chlorine and organic substances. The Decree of management with wasted graveyard candles entered into force in Slovenia on January 1st 2010. In my thesis I analyzed the execution of Decree: the organizational and material streams and the whole process of recycling wasted candles in Slovenia. The current technology complies with the requirements of Decree. Difficulties arise in the bringing of secondary raw materials to the market, since all recycled products are not of sufficient quality. For more successful use of recycled products it is proposed to improve the processing technology, or a ban on the use of environmentally harmful PVC candles. It is also proposed to use candles made out of recycled plastic or the use of recycled plastic in incinerators. The two most important goals are: as first to raise public awareness about the proper waste disposal and as second to stop the unnecessary over-consumption of candles in Slovenia.

ZAHVALA

Za pomoč pri nastajanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Viktorju Grilcu in g. Urošu Černuti iz podjetja Interseroh d.o.o. za posredovane podatke in vzpodbudo pri pisanju.

Hvala tudi moji družini za vso podporo in potrpežljivost.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Namen dela.....	1
2	PREGLED ZAKONODAJE NA OBRAVNAVANEM PODROČJU	3
2.1	Direktiva EU o odpadkih	3
2.2	Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012.....	6
2.2.1	Operativni program zbiranja komunalnih odpadkov	7
2.2.2	Operativni program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo	9
2.3	Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/2004)	10
2.4	Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. l. RS, št. 34/2008)	10
2.4.1	Klasifikacijski seznam odpadkov	13
2.4.1.1	Pregled skupin v seznamu odpadkov.....	14
2.5	Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/2006) ..	16
2.6	Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ur. l. RS, št. 78/2008) ..	18
2.6.1	Splošne določbe	18
2.6.2	Pravila ravnanja z odpadnimi svečami	19
2.6.3	Zagotavljanje ravnanja z ONS.....	21
2.6.4	Vodenje evidence o zbiranju odpadnih nagrobnih sveč	24
2.6.5	Poročilo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami	25
2.6.6	Nadzor in kazenske določbe	25
2.6.7	Prehodni in končna določba	25
3	OPIS IN KARAKTERIZACIJA ODPADKA.....	27
3.1	Tradicionalne nagrobne sveče	27
3.1.1	Parafinski vosek.....	27
3.1.2	Stenj (gorljiva vrvice).....	29
3.1.3	Ohišje	29
3.1.3.1	Mešanica PVC.....	29
3.1.3.2	PP (polipropilen).....	31

3.1.3.3	PET (polietilen tereftalat).....	32
3.1.3.4	Steklo	33
3.1.3.5	Papirnate sveče	34
3.2	Elektronske nagrobne sveče	35
3.2.1	Baterije: proizvodnja in recikliranje.....	36
4	IZVAJANJE UREDBE IN LOGISTIKA	38
4.1	Organizacijski tok	38
4.2	Materialni tok in logistika	41
4.2.1	Zbrane količine odpadnih nagrobnih sveč v letu 2010	42
4.3	Ekonomika zbiranja in ravnanja z odpadnimi svečami.....	45
4.3.1	Nosilec skupne sheme in proizvajalec	45
4.3.2	Nosilec skupne sheme in izvajalec javne službe	46
4.3.3	Stroški logistike	46
5	PREDELAVA ODPADNIH SVEČ V SLOVENIJI.....	47
5.1	Splošno	47
5.2	Ravnanje z odpadki s pokopališč pred uvedbo ločenega zbiranja	48
5.3	Potek predelave ONS	48
5.3.1	Predelava ONS v podjetju Plastkom.....	48
5.3.2	Predelava elektronskih sveč	57
5.4	Masna bilanca odpadnih sveč	60
5.5	Trženje reciklatov	63
6	OZAVEŠČANJE JAVNOSTI.....	65
7	ZAKLJUČEK.....	67
	VIRI IN LITERATURA.....	69
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 1: Klasifikacija odpadkov – odpadna embalaža.....</i>	<i>15</i>
<i>Preglednica 2: Klasifikacija odpadkov – komunalni odpadki</i>	<i>16</i>
<i>Preglednica 3: Karakteristike voska glede na temperaturo.....</i>	<i>28</i>
<i>Preglednica 4: Uporaba recikliranih materialov, pridobljenih z reciklažo sveč.....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 5: Količine sveč danih na trg in količine zbranih odpadnih sveč v letu 2010..</i>	<i>43</i>
<i>Preglednica 6: Deleži posameznih materialov v ONS</i>	<i>61</i>
<i>Preglednica 7: Teže vhodnih in izhodnih materialov.....</i>	<i>61</i>
<i>Preglednica 8: Stroški in odpadki pri nagrobnih svečah.....</i>	<i>66</i>

KAZALO GRAFIKONOV

<i>Grafikon 1: Primerjava količin materialov pred in po reciklaži.....</i>	<i>62</i>
<i>Grafikon 2: Stopnja reciklaže posameznih materialov iz odpadnih sveč.....</i>	<i>63</i>

KAZALO SLIK

<i>Slika 1:</i>	<i>Življenjski krog steklene embalaže</i>	<i>34</i>
<i>Slika 2:</i>	<i>Voščena papirnata sveča</i>	<i>35</i>
<i>Slika 3:</i>	<i>Deli elektronske sveče</i>	<i>36</i>
<i>Slika 4:</i>	<i>Zabojnik za ločeno zbiranje ONS</i>	<i>38</i>
<i>Slika 5:</i>	<i>Primer zbirnega centra izvajalca javne komunalne službe</i>	<i>39</i>
<i>Slika 6:</i>	<i>Shematski prikaz - organizacijski tokovi</i>	<i>40</i>
<i>Slika 7:</i>	<i>Shematski prikaz – materialni tokovi</i>	<i>41</i>
<i>Slika 8:</i>	<i>Deponija odpadnih sveč na Jesenicah.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 9:</i>	<i>Sveče na deponiji pred predelovalnico.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 10:</i>	<i>Sveče pred sortiranjem</i>	<i>49</i>
<i>Slika 11:</i>	<i>Začetna faza sortiranja – odstranjevanje pokrovčkov</i>	<i>49</i>
<i>Slika 12:</i>	<i>Magnet za odstranjevanje kovinskih pokrovčkov</i>	<i>50</i>
<i>Slika 13:</i>	<i>Izločene nečistoče in odpadne elektronske sveče</i>	<i>50</i>
<i>Slika 14:</i>	<i>Trgalec in trak z magnetom za odstranjevanje taktov.....</i>	<i>51</i>
<i>Slika 15:</i>	<i>Odpadni takti</i>	<i>51</i>
<i>Slika 16:</i>	<i>Drobci plastike in voska</i>	<i>52</i>
<i>Slika 17:</i>	<i>Vosek in plastika pred pralno linijo</i>	<i>52</i>
<i>Slika 18:</i>	<i>Magnet za ločevanje morebitnih ostalih kovin.....</i>	<i>53</i>
<i>Slika 19:</i>	<i>Mešalo</i>	<i>53</i>
<i>Slika 20:</i>	<i>Izločanje voska</i>	<i>53</i>
<i>Slika 21:</i>	<i>Polž, ki potiska drobce plastike v mlin</i>	<i>54</i>
<i>Slika 22:</i>	<i>Mlin, pralna linija in centrifuga.....</i>	<i>54</i>
<i>Slika 23:</i>	<i>Mletina PVC ali ostale plastike – končni produkt predelave</i>	<i>55</i>
<i>Slika 24:</i>	<i>Ročno razstavljanje elektronskih sveč.....</i>	<i>58</i>
<i>Slika 25:</i>	<i>Kovinske uteži</i>	<i>58</i>
<i>Slika 26:</i>	<i>Odpadne baterije</i>	<i>59</i>
<i>Slika 27:</i>	<i>Produkt, ki nastane iz mletine odpadnih PVC sveč.....</i>	<i>63</i>
<i>Slika 28:</i>	<i>Odpadni kovinski pokrovčki</i>	<i>64</i>

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ONS	Opadne nagrobne sveče
RS	Republika Slovenija
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
ZVO	Zakon o varstvu okolja
NPVO	Nacionalni program varstva okolja
NSN	Nosilec skupnega načrta
NS	Nagrobne sveče
PVC	Polivinilklorid
PET	Polietilen teraftalat
PE	Polietilen
PP	Polipropilen
IJS	Izvajalec javne službe

1 UVOD

Slovenija spada med države, v katerih prižgemo največ nagrobnih sveč. Na leto jih porabimo 23 milijonov, kar predstavlja skupno težo 9.000 ton. S to količino odpadnih sveč ustvarimo 4.000 ton odpadkov. Sveče so po sestavi v veliki večini iz polivinilklorida (PVC). Do konca leta 2009 se je odpadne nagrobne sveče (ONS) odlagalo na deponije skupaj z ostalimi komunalnimi odpadki. Dolgoročno pa niso primerne za odlaganje, ker se zaradi razkrajanja plastike sproščajo v okolje škodljive emisije klora in organskih snovi. S 1. januarjem 2010 je vstopila v veljavo Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ur. l. RS št. 78/2008). Glavni namen Uredbe je uvedba odgovornosti proizvajalca, saj mora za vse sveče, ki jih da na trg v RS, na svoje stroške zagotoviti njihovo zbiranje in predelavo. Na pokopališčih so po novem nameščeni posebni zabojniki za ločeno zbiranje ONS. V diplomski nalogi najprej opisujem zakonodajo, ki se nanaša na obravnavano področje. Trenutno stanje izvajanja Uredbe kaže, da se je večina proizvajalcev sveč vključila v t.i. skupne sheme ravnanja z ONS, ki sta jih pripravili dve pooblaščenim podjetji. Naslednja poglavja vsebujejo predstavitev odpadka in analizo organizacijskih in materialnih tokov med subjekti, vključenimi v proces zbiranja in predelave ONS. Temu sledi izračun podatkov o učinkovitosti zbiranja in predelave sveč ter tehnološka shema predelave ONS v Sloveniji. V lanskem letu je bilo zbranih 88 % ONS. V Sloveniji se predela okrog 50 % zbranih sveč, saj ima drugi nosilec sheme ravnanja z ONS predelavo urejeno v tujini. Dobljene produkte predelave se trži, njihove cene se določajo na podlagi čistosti in vrste surovin. Pomembno vlogo pri celotnem ravnanju z odpadki ima ozaveščanje javnosti. V Sloveniji bomo morali najprej zmanjšati prekomerno porabo nagrobnih sveč ter se naučiti ločevanja pokopaliških odpadkov. Skratka, ljudje bomo morali ugotoviti, da vrednota niso količina, velikost in barva sveč, ampak povsem druge reči.

1.1 Namen dela

Namen diplomskega dela je analiza ravnanja z ONS ter preučitev materialnih in organizacijskih tokov odpadka po sprejetju Uredbe o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami. Zaradi specifičnosti trga ta Uredba velja samo v Sloveniji in predstavlja nadgradnjo Direktive EU o odpadkih. Predstavljen je potek predelave ONS v Sloveniji ter masna bilanca

s stopnjami reciklaže sestavnih delov odpadnih sveč. Poudarja se tudi ozaveščanje prebivalstva o nesmotrni prekomerni porabi nagrobnih sveč.

2 PREGLED ZAKONODAJE NA OBRAVNAVANEM PODROČJU

Predpise o ravnanju z odpadki je Slovenija začela urejati že pred vstopom v Evropsko unijo. Osnovna načela in pravila ravnanja z odpadki so zapisana v Zakonu o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/2004; s spremembami in dopolnitvami), ki je pravna podlaga urejanja ravnanja z odpadki. V tem poglavju navajam zakonodajo, ki se navezuje na odpadne sveče in odpadno embalažo. Direktiva Evropske unije o odpadkih, ki jo opisujem kot prvo, je najnovejši dokument, države članice pa so ga morale prenesti v svoj pravni red do konca leta 2010. Direktiva postavlja okoljske cilje tako, da se osredotoča na zmanjševanje vplivov na okolje zaradi nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi ob upoštevanju celotnega življenjskega cikla odpadka. Nov pristop ravnanja z odpadki poudarja razliko med odpadkom, stranskim proizvodom in določitvijo, kdaj odpadki izgubi status odpadka. Hkrati se poskuša preprečiti nastajanje novih odpadkov.

Trenutno imamo jasno urejeno zakonodajo s številnimi uredbami in pravilniki, težava pa nastane pri njihovem izvajanju.

2.1 Direktiva EU o odpadkih

Evropski parlament je 19.11.2008 sprejel direktivo, ki je nadomestila prejšnjo Direktivo EU 2006/12/ES o odpadkih. V direktivi so spremenjene določbe glede načrtovanja ravnanja z odpadki in preprečevanja njihovega nastanka ter določbe, ki se nanašajo na nove opredelitve odpadkov in hierarhijo ravnanja z odpadki. Direktiva razširja odgovornosti proizvajalca, opredeljuje nove cilje recikliranja do leta 2020, razvrščanje nevarnih odpadkov in njihovo spremljanje ter revizijo evropskega kataloga odpadkov.

Države članice so jo morale prenesti v svoj pravni red do 12. decembra 2010. V nadaljevanju navajam nekaj najpomembnejših členov direktive:

4. člen: Hierarhija ravnanja z odpadki

Kot prednostni vrstni red zakonodaje in politike preprečevanja nastajanja odpadkov in ravnanja z njimi se uporablja naslednja hierarhija ravnanja z odpadki:

- *Preprečevanje nastajanja*
- *Priprava za ponovno uporabo*

- *Recikliranje*
- *Druga predelava*
- *Odstranjevanje*

Države članice sprejmejo ukrepe, ki zagotavljajo najboljši izid za okolje. To lahko zahteva odstopanje od hierarhije za določene tokove odpadkov, kjer je to upravičeno z življenjskim krogom, ob upoštevanju celostnih vplivov nastajanja takšnih odpadkov .

6. člen: Status prenehanja odpadka

Nekateri odpadki prenehajo biti odpadki, ko so predelani in izpolnjujejo določena merila v skladu z naslednjim pogoji:

- *Snov ali predmet se uporablja za določene namene,*
- *izpolnjuje tehnične zahteve, ter zahteve zakonodaje in standarde, ki veljajo za proizvode*
- *za snov ali predmet obstaja trg oz. povpraševanje,*
- *uporaba snovi ali predmeta ne povzroča škodljivega vpliva na okolje in zdravje ljudi.*

8. člen: Razširjena odgovornost proizvajalca

Države članice lahko pri pripravi zakonodaje uveljavljajo načelo razširjene odgovornosti proizvajalca, ki velja za fizične in pravne osebe, ki proizvajajo, izdelujejo, obdelujejo, prodajajo in uvažajo proizvode.

Načelo vključuje tudi sprejemanje vrnjenih proizvodov in odpadkov, ki ostanejo po uporabi teh proizvodov, nadaljnje ravnanje z odpadki in **finančno odgovornost**.

Z ustreznimi ukrepi se spodbuja tudi zasnova proizvodov, da bi zmanjšali njihove vplive na okolje in nastajanje odpadkov med proizvodnjo in uporabo proizvodov.

9. člen: Preprečevanje nastajanja odpadkov

Največja pozornost je namenjena preprečevanju nastajanja odpadkov, ki zajema:

- ukrepe preden odpadek sploh nastane,
- ukrepe, ki zmanjšujejo količino odpadkov, škodljive vplive nastalih odpadkov na okolje in zdravje ljudi.

Takšni ukrepi so npr. program preprečevanja nastajanja odpadkov, spodbujanje ponovne uporabe proizvodov in priprave odpadkov za ponovno uporabo.

Komisija Evropskemu parlamentu in Svetu predloži:

- *Do konca leta 2011: začasno poročilo o razvoju nastajanja odpadkov in obsegu preprečevanja nastajanja odpadkov in pripravo politike, ki bo upoštevala nastajanje odpadkov in prisotnost*

nevarnih snovi v njih. S tem se bo **tehnologija usmerjala v trajne izdelke**, ki jih je mogoče ponovno uporabiti in reciklirati.

- **Pripravo akcijskega načrta za nadaljnje ukrepe, zlasti s ciljem spremembe sedanjih potrošniških vzorcev**

10. člen: Predelava

- *Države članice sprejmejo ukrepe, s katerimi zagotovijo predelavo odpadkov v skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki in varstvom zdravja ljudi in okolja.*
- *Kadar je treba se odpadki zbirajo ločeno in se ne mešajo z drugimi odpadki, če je to tehnično, ekonomsko in okoljsko izvedljivo*

11. člen: Ponovna uporaba in recikliranje

Spodbuja se ponovna uporaba proizvodov in vzpostavitev omrežij za ponovno uporabo in popravila. *Države članice uvedejo ukrepe za spodbujanje kakovostnega recikliranja in v ta namen sprejmejo sisteme ločenega zbiranja odpadkov, če je to izvedljivo ter primerno za doseganje potrebnih standardov kakovosti za posamezne sektorje recikliranja. Do leta 2015 se vzpostavi ločeno zbiranje vsaj za papir, kovine, plastiko in steklo.*

15. člen: Odgovornost za ravnanje z odpadki

Vsak povzročitelj ali imetnik odpadkov sam obdela odpadke ali pa to zanj stori podjetje, ki obdeluje odpadke.

27. člen: Minimalni standardi

Minimalni tehnični standardi za obdelavo odpadkov se sprejmejo, kadar obstajajo dokazi, da bi takšni minimalni standardi koristili z vidika varstva zdravja ljudi in okolja.

Minimalni standardi:

- *so usmerjeni h glavnim vplivom dejavnosti obdelave odpadkov na okolje*
- *zagotovijo, da obdelava odpadkov poteka tako, da ni ogroženo zdravje ljudi in okolja*
- *upoštevajo najboljše razpoložljive tehnike in po potrebi vključujejo elemente v zvezi s kakovostjo obdelave in procesnimi zahtevami*

28. člen: Načrt ravnanja z odpadki

Pristojni organi oblikujejo načrt ravnanja z odpadki, ki vsebuje analizo trenutnega stanja in ukrepe za izboljšanje ponovne uporabe, recikliranja, predelave in odstranjevanja odpadkov.

Načrt ravnanja z odpadki vsebuje:

- vrsto, količino in izvor odpadkov,
- obstoječe sisteme zbiranja in glavne naprave za odstranjevanje in predelavo odpadkov,
- oceno potrebe po novih sistemih zbiranja, dodatni infrastrukturi naprav za obdelavo odpadkov,
- organizacijske vidike, vključno z opisom dodelitve pristojnosti med javnimi in zasebnimi podjetji, ki izvajajo ravnanje z odpadki,
- uporabo kampanj za osveščanje in obveščanje širše javnosti ali določene skupine potrošnikov,
- območja, ki so bila v preteklosti onesnažena zaradi odstranjevanja odpadkov in ukrepe za njihovo sanacijo.

29. člen: Programi preprečevanja nastajanja odpadkov

Programi preprečevanja nastajanja odpadkov oblikujejo države najpozneje do 12. decembra 2013. Takšni programi so lahko vključeni v načrte ravnanja z odpadki ali v druge programe na področju okoljske politike, lahko pa delujejo kot ločeni programi.

V programih se določijo cilji preprečevanja nastajanja odpadkov. Opiše se obstoječe ukrepe in oceni uporabnost drugih primernih ukrepov. Izdelava se sistem za izmenjavo informacij o najboljših praksah na tem področju.

2.2 Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012

Nacionalni program varstva okolja (NPVO, Ur. l. RS št. 2/2006) je strateški dokument, katerega cilj je splošno izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. Za časovno obdobje 2005-2012 določa prednostne naloge ter ukrepe za doseg zastavljenih ciljev. NPVO je pripravljen na podlagi zakona o varstvu okolja in je skladen z okoljskim programom EU. Politika varstva okolja je usmerjena v zagotavljanje trajnostnega razvoja, ki omogoča preživetje in zagotavljanje potreb tudi bodočim generacijam in poleg tega skrbi za preprečevanje in zmanjševanje onesnaževanja pri viru; poudarja tudi manjšo in bolj smotno rabo naravnih virov. NPVO izpostavlja osnovna načela varstva in ohranjanja okolja: preprečevanje onesnaževanja, načelo previdnosti, načelo "onesnaževalec plača" ter celovit način razmišljanja o življenjskem krogotoku izdelka.

Cilji in ukrepi so opredeljeni v okviru štirih področij, in sicer: podnebne spremembe, narava in biotska raznovrstnost, kakovost življenja ter odpadki in industrijsko onesnaževanje.

Osredotočila sem se na zadnje področje, kjer je osnovni cilj ravnanje z odpadki ter poraba

obnovljivih in neobnovljivih naravnih virov, ki omogočajo trajnostno proizvodnjo in potrošnjo.

NPVO in odpadki

V Sloveniji proizvedemo letno okoli 450 kg komunalnih odpadkov na prebivalca. Po statističnih podatkih količina nastalih odpadkov raste, količina odloženih odpadkov pa se zmanjšuje.

Z vzpostavitvijo prepoznavnega pravnega reda se je področje odpadkov sistemsko uredilo, saj je zaznati pozitivne trende pri ravnanju z vsemi vrstami odpadkov. Osnovni predpis, ki ureja področje odpadkov, je Uredba o ravnanju z odpadki.

Značilnost celotnega področja je težnja k čim večji ponovni uporabi in predelavi odpadkov, na kar se navezuje integralno upravljanje s snovnimi tokovi in viri. Vse bolj so izražene potrebe po upravljanju z življenjskimi cikli, ki zamenjujejo reševanje problema odpadkov ob koncu njihove življenjske dobe.

Operativni programi tvorijo celoto na področju ravnanja z odpadki. Cilji, ki so skupni posameznim operativnim programom so:

- zapiranje krožnih tokov - obravnava življenjskih ciklusov virov in dobrin z opredelitvijo optimalnih deležev uporabe in predelave odpadkov na osnovi cost-benefit analiz,
- zmanjševanje količin odpadkov - opredelitev povezanosti in medsebojnih interakcij med nastajanjem in preprečevanjem nastajanja odpadkov, upravljanja z viri in integralno gospodarsko politiko.

V nadaljevanju opisujem dva operativna programa, in sicer program zbiranja komunalnih odpadkov in program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo.

2.2.1 Operativni program zbiranja komunalnih odpadkov

V operativnih programih se razčlenijo cilji, usmeritve in naloge, podani v nacionalnem programu varstva okolja ali posameznih predpisih EU.

Zbiranje komunalnih odpadkov je prva faza pri ravnanju s komunalnimi odpadki. Je tudi najbližja uporabnikom, zato je promocija in ozaveščanje pri uvajanju ločenega zbiranja komunalnih odpadkov po posameznih frakcijah nujni spremljevalni ukrep pri vzpostavitvi sistema zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov.

Zbiralnice, zbirni centri in zbiranje ločenih frakcij z dopolnilnim sistemom premičnih zbiralnic je osnovno ogrodje zbiranja, kjer se poleg drugih ločenih frakcij zbira tudi drobna prodajna embalaža, ki je komunalni odpadek.

Organski kuhinjski odpadki in drugi biorazgradljivi odpadki so frakcija komunalnih odpadkov z vrsto neugodnimi lastnostmi, ki zahtevajo posebnosti pri ravnanju in predelavi; ob neustreznem ravnanju pa so vir emisij v obliki toplogrednih plinov in izcednih voda. Na drugi strani je predelava te frakcije v kompost pri manjših količinah dobro izločene frakcije dokaj preprosta. Zato je uvajanje kompostiranja v lastnih (vrtih) kompostnikih, kjer je to mogoče, vključeno v program ločenega zbiranja. Kjer posamezniki nimajo možnosti lastnega kompostiranja, je zbiranje biološko razgradljivih odpadkov sestavni del ločenega zbiranja preostalih frakcij oziroma so tako zbrani odpadki ena od ločeno zbranih frakcij. Predelajo se v kompostarnah. Program je bil sprejet leta 2005.

CILJI:

- Postavitev zbiralnic za ločene frakcije komunalnih odpadkov na vsakih 500 prebivalcev v strnjenih območjih poselitve,
- postavitev zbirnih centrov za zbiranje ločenih frakcij komunalnih odpadkov po prinašalnem sistemu praviloma v vsaki občini, na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 8.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 80.000 prebivalcev,
- vzpostavitev zbiralnic nevarnih frakcij komunalnih odpadkov na vsakem območju strnjene poselitve z več kot 25.000 prebivalci in v večjih poselitvenih aglomeracijah na vsakih 60.000 prebivalcev,
- vzpostavitev dopolnilnega sistema zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov s premičnimi zbiralnicami,
- vzpostavitev sistema zbiranja organskih kuhinjskih odpadkov iz gostinstva in gospodinjstev ter njihova biološka predelava,
- zagotavljanje biološke predelave bioloških kuhinjskih odpadkov iz gospodinjstev v hišnih kompostnikih, v malih komunalnih kompostarnah na območjih poselitve z več kot 10 prebivalci/ha in več kot 500 prebivalci ter prevzemanje in zagotavljanje biološke predelave na gosteje poseljenih in večjih območjih.

Sveče tukaj niso direktno omenjene, vendar se smernice operativnega programa nanašajo na splošno ločeno zbiranje odpadkov po posameznih frakcijah ter njihovo predelavo in ponovno uporabo. Odpadne sveče v celotnem konceptu ravnanja spadajo med odpadno embalažo.

2.2.2 Operativni program ravnanja z embalažo in odpadno embalažo

CILJI:

- 50 % predelave skupne mase odpadne embalaže do konca leta 2007 (od tega 25 % skupne mase naslednjih materialov: papir in lepenka, plastika, les, kovine in steklo. Od tega najmanj 15 % mase posameznega materiala)
- 60 % masni delež predelave do konca leta 2012 (55 – 80 % masni delež reciklaže, od tega steklo 60 %, papir in karton 60 %, kovine 50 %, plastika 22,5 % (izključno recikliranje nazaj v plastiko) in les 15%.

Program z vidika posameznih področij aktivnosti ukrepe določa po naslednjih vsebinskih sklopih:

- zmanjševanje količin embalaže in preprečevanje nastajanja odpadne embalaže;
- vzpostavitev in delovanje sistema ravnanja z odpadno embalažo;
- doseganje deležev recikliranja in predelave odpadne embalaže po posameznih vrstah materialov;
- vzpostavitev in delovanje sistema vračljive embalaže;
- preprečevanje zapostavljanja uvoženih izdelkov in oviranja trgovanja ali povzročanja motenj konkurenčnosti;
- upoštevanje standardov izdanih v podporo izvajanju zahtev na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo;
- vzpostavljanje ekonomskih inštrumentov za doseganje ciljev;
- vključevanje ciljnih javnosti;
- vzpostavitev in delovanje informacijskega sistema in sistema poročanja;
- spremljanje in nadzor.

Z uvedbo za slovenske razmere najprimernejših ekonomskih in finančnih inštrumentov bomo še dodatno pospeševali izvajanje nacionalnega sistema ravnanja z odpadno embalažo, prednostno glede embalaže nevarnih snovi, ter s posebnim poudarkom na vzpodbujanju prebivalstva k spremembi vedenjskih navad glede izbire embalaže.

2.3 Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/2004)

Zakon (ZVO) opredeljuje varstvo okolja pred obremenjevanjem kot temeljni pogoj za trajnostni razvoj in v tem okviru določa temeljna načela varstva okolja, ukrepe varstva okolja, spremljanje stanja okolja in informacije o okolju, ekonomske in finančne instrumente varstva okolja, javne službe varstva okolja in druga z varstvom okolja povezana vprašanja.

ZVO v 20. členu obravnava ravnanje z odpadki, kjer poudarja:

- Povzročitelj onesnaževanja mora upoštevati pravila ravnanja z odpadki (preprečevanje, zmanjšanje nastajanja), njihove škodljivosti za okolje ter varno odstranitev, če predelava odpadkov ni mogoča.
- Predelovalec ali odstranjevalec odpadkov mora imeti ustrezno okoljevarstveno dovoljenje.
- Zbiralec ali prevoznik odpadkov mora biti vpisan v evidenco oseb za opravljane dejavnosti varstva okolja.

Vlada določi pravila ravnanja z odpadki, ki se nanašajo zlasti na:

- zmanjševanje nastajanja odpadkov in njihove škodljivosti za okolje,
- razvrščanje odpadkov v seznime,
- načine ravnanja z odpadki, vključno s posredovanjem na področju ravnanja z odpadki in obveznostjo pridobitve potrdila za vpis v evidenco za posredovanje odpadkov,
- obveznost pridobitve potrdila za vpis v evidenco za zbiranje odpadkov,
- pogoje za pridobitev predpisanih dovoljenj ali soglasij,
- načrtovanje, gradnjo in obratovanje naprav za ravnanje z odpadki,
- usposobljenost oseb za ravnanje z odpadki,
- ukrepe, povezane s prenehanjem delovanja naprav za ravnanje z odpadki, in
- vodenje evidenc o odpadkih in o ravnanju z njimi ter način poročanja ministrstvu, pristojnemu za varstvo okolja.

2.4 Uredba o ravnanju z odpadki (Ur. l. RS, št. 34/2008)

Določa obvezno ravnanje z odpadki, pogoje za izvajanje zbiranja, prevažanja, posredovanja, trgovanja, predelave in odstranjevanja odpadkov, klasifikacijski seznam odpadkov in obveznost poročanja Evropski Komisiji v skladu z direktivami in uredbami Evropskega parlamenta in Sveta.

Preprečevanje nastajanja odpadkov in ravnanje z njimi

Odpadke je treba obdelati, prepovedano jih je puščati v naravnem okolju, odmetavati in nenadzorovano obdelovati. Imetnik odpadkov mora zagotoviti njihovo obdelavo, tako da jih:

- odda ali prepusti zbiralcu odpadkov,
- sam obdela,
- odda predelovalcu ali odstranjevalcu odpadkov.

Predelava odpadkov ima prednost pred njihovim odstranjevanjem. Priprava odpadkov za ponovno uporabo ima prednost pred recikliranjem.

Z odpadki je treba ravnati tako, da ni ogroženo človekovo zdravje in brez uporabe metod, ki z emisijo snovi ali energije povzročajo:

- čezmerno obremenjevanje voda, zraka in tal,
- čezmerno obremenjevanje s hrupom ali neprijetnimi vonjavami,
- bistveno poslabšanje življenjskih možnosti živali in rastlin,
- škodljive vplive na krajino in na zavarovana območja.

Predelava odpadkov

Za odpadke je treba zagotoviti predelavo, če za njo obstajajo tehnične možnosti in možnosti nadaljnje uporabe teh odpadkov ali njihovih sestavin.

V primeru, da je predelava posameznih odpadkov urejena z operativnim programom, je treba pri njegovi pripravi upoštevati naslednji vrstni red ravnanja z odpadki:

- preprečevanje nastajanja
- priprava odpadkov za ponovno uporabo
- recikliranje
- drugi postopki predelave
- odstranjevanje

Odpadki, namenjeni za predelavo, so odpadki, dokler niso predelani v uporabne materiale ali energijo.

Predelave odpadkov ni treba zagotoviti, če so njeni stroški nesorazmerno višji od stroškov odstranjevanja ali če njihova predelava bolj obremenjuje okolje kakor njihovo odstranjevanje.

Energetska izraba odpadkov

Sežig odpadkov z energetske izrabo ima prednost pred drugimi načini predelave. Dovoljen je, če:

- je pridobljena energija večja od porabljene energije med sežigom,
- se del presežne energije porabi neposredno v obliki toplote ali posredno v obliki elektrike.

Prepoved mešanja odpadkov

Prepovedano je med seboj mešati različne skupine ali vrste nevarnih odpadkov z nenevarnimi odpadki, snovmi ali predmeti.

Skladiščenje odpadkov

Imetnik odpadkov mora odpadke do oddaje v nadaljnje ravnanje skladiščiti ločeno, da se ne mešajo, in z njimi ravnati tako, da jih je mogoče predelati. Skladiščenje je dovoljeno v zato namenjenih prostorih objektov, ki so urejeni v skladu s predpisi.

Skladiščenje je dovoljeno do največ 12 mesecev.

Evidenčni list

Je listina, s katero imetnik, prevoznik in prevzemnik odpadkov potrjujejo pošiljanje odpadkov od kraja nastajanja do obdelave odpadkov.

Načrt gospodarjenja z odpadki

Povzročitelj odpadkov, pri katerem nastane v enem koledarskem letu več kot 150 ton odpadkov ali več kot 200 kg nevarnih snovi, mora zagotoviti izdelavo načrta gospodarjenja z odpadki. Načrt izdelava za štiri leta.

Načrt gospodarjenja z odpadki mora vsebovati najmanj:

- podatke o vrstah, količinah in virih nastajanja odpadkov in predvidenih trendih njihovega nastajanja,
- opis obstoječih in predvidenih ukrepov za preprečevanje in zmanjševanje njihovega nastajanja,
- opis obstoječih in predvidenih načinov ravnanja.

V nadaljevanju sledi opis Klasifikacijskega seznama odpadkov, ki izhaja iz te Uredbe o ravnanju z odpadki.

2.4.1 Klasifikacijski seznam odpadkov

Splošno

To je seznam nevarnih in nenevarnih odpadkov, razvrščenih po ustreznih skupinah, predvsem glede na izvor nastanka odpadka. Vsak odpadek ima natančno opredeljeno ime in ustrezno številko.

Posamezne vrste odpadkov so v seznamu določene s šestmestno klasifikacijsko številko, ustrezno dvomestno klasifikacijsko številko skupine ter štirimestno klasifikacijsko številko podskupine. Posamezne vrste nevarnih odpadkov so v seznamu določene s šestmestno klasifikacijsko številko in zvezdico (oznaka nevarnega odpadka).

Razvrščanje odpadkov po skupinah (način razvrščanja)

Odpadek se razvrsti in označi na naslednji način:

- najprej se ugotovi vir nastanka odpadka v skupinah 01 do 12 ali 17 do 20 in določi ustrezna šestmesečna klasifikacijska številka odpadka. Upoštevati je treba, da se lahko posamezna proizvodna enota kot vir nastanka odpadkov razvrsti v več različnih skupin;
- če se odpadka ne da razvrstiti in označiti z ustrezno klasifikacijsko številko iz skupin 01 do 12 ali 17 do 20, se za uvrstitev odpadka v seznam uporabi skupine 13, 14 in 15;
- če za razvrstitev odpadka ni ustrezna tudi nobena od klasifikacijskih števil v skupinah 13, 14 in 15, je treba za razvrstitev uporabiti skupino 16;
- če odpadek ne sodi niti v skupino 16, se ga razvrsti in označi tako, da se uporabi klasifikacijska številka, ki se konča z 99 (za druge tovrstne odpadke) v tistem delu seznama odpadkov, ki ustreza ugotovljenemu viru nastanka odpadka iz prve alineje.

Ločeno zbrana odpadna embalaža (vključno z mešanici različnih embalažnih materialov) se razvrsti v skupino 15 01 in ne v skupino 20 01.

Za potrebe tega seznama odpadkov je nevarna snov katerakoli snov, ki je nevarna snov skladno z zakonom o kemikalijah, težka kovina pa katerakoli spojina antimona, arzena, kadmija, kroma (VI), bakra, svinca, živega srebra, niklja, selena, telurja, talija in kositra, vključno s temi kovinami v kovinski obliki, če so razvrščene kot nevarne snovi.

2.4.1.1 Pregled skupin v seznamu odpadkov

- 01 Odpadki pri raziskavah, rudarjenju, pripravi in predelavi rudnin
- 02 Odpadki iz kmetijstva, vrtnarstva, lova, ribištva, ribogojstva in proizvodnje hrane
- 03 Odpadki iz obdelave in predelave lesa in proizvodnje papirja, kartona, vlaknine, plošč in pohištva
- 04 Odpadki pri proizvodnji usnja, krzna in tekstilij
- 05 Odpadki pri rafinaciji nafte, čiščenju zemeljskega plina in pirolizi premoga
- 06 Odpadki iz anorganskih kemijskih procesov
- 07 Odpadki iz organskih kemijskih procesov
- 08 Odpadki pri proizvodnji, pripravi, dobavi in uporabi premazov (barv, lakov, emajlov), lepil, tesnilnih mas in tiskarskih barv
- 09 Odpadki pri fotografskih dejavnostih
- 10 Anorganski odpadki iz termičnih procesov
- 11 Anorganski, kovine vsebujoči odpadki iz obdelave in površinske zaščite kovin in hidrometalurgije barvnih kovin
- 12 Odpadki iz postopkov oblikovanja in površinske obdelave kovin in plastike
- 13 Odpadna olja (razen jedilnih olj, 05 in 12)
- 14 Odpadki iz uporabe organskih topil (razen 07 in 08)
- 15 Odpadna embalaža, absorbenti, čistilne krpe, filtrirna sredstva in zaščitne obleke, ki niso navedeni drugje
- 16 Odpadki, ki niso navedeni drugje v seznamu
- 17 Gradbeni odpadki in ruševine (vključno z odpadnimi materiali pri gradnji cest)
- 18 Odpadki iz zdravstva in veterinarstva ter z njima povezanih raziskav (brez odpadkov iz kuhinj in restavracij, ki ne izvirajo iz neposredne zdravstvene nege)
- 19 Odpadki iz naprav za obdelavo odpadkov, naprav za čiščenje odpadne vode in objektov vodooskrbe
- 20 Komunalni odpadki in njim podobni odpadki iz industrije, obrti in storitvenih dejavnosti, vključno z ločeno zbranimi frakcijami.

Klasifikacija odpadnih nagrobni sveč

Odpadne nagrobne sveče se uvrščajo med odpadno embalažo s številko **15 01 06** iz klasifikacijskega seznama odpadkov.

Skupino 15 sestavljajo zelo heterogeni odpadki, saj vanjo sodijo vse vrste embalaže, od papirja, lesa, plastike, mešane in sestavljene embalaže ter odpadkov, ki nastanejo pri čiščenju s krpami in absorbenti. V to skupino so uvrščeni tudi odpadki delovnih oblek. Ravnanje z odpadki iz te skupine je prilagojeno posameznim vrstam odpadkov in sodi med najbolj regulirana področja, saj embalaža predstavlja velik del komunalnih odpadkov. Za embalažo se pogosto uporabi material, ki je iz predelanih odpadkov.

V nadaljevanju je predstavljena tabela klasifikacije za del, ki se navezuje na odpadne sveče.

Preglednica 1: Klasifikacija odpadkov – odpadna embalaža

Klas. št. odpadka	Naziv odpadka
15	ODPADNA EMBALAŽA , absorbenti, čistilne krpe, filtrirna sredstva in zaščitna oblačila, ki niso navedeni drugje
15 01	Embalaža vključno z ločeno zbrano embalažo, ki je komunalni odpadek
15 01 01	papirna in kartonska embalaža
15 01 02	plastična embalaža
15 01 03	lesena embalaža
15 01 04	kovinska embalaža
15 01 05	sestavljena (kompozitna) embalaža
15 01 06	mešana embalaža
15 01 07	steklena embalaža
15 01 09	embalaža iz tekstila
15 01 10*	embalaža, ki vsebuje ostanke nevarnih snovi ali je onesnažena z nevarnimi snovmi
15 01 11*	kovinska embalaža, ki vsebuje nevaren trden oklop (na primer iz azbesta), vključno s praznimi tlačnimi posodami

Drugi odpadki s pokopališč

Ostali odpadki s pokopališč se uvrščajo v skupino 20. V tej skupini so najbolj raznovrstni odpadki, saj gre za komunalne in njim podobne odpadke, ki vsebujejo praktično vse snovi in materiale, ki se uporabljajo v široki potrošnji. Z ločenim zbiranjem odpadkov je mogoče iz komunalnih odpadkov izločiti nekatere skupine odpadkov (papir in karton, les, tekstil, plastika, kovine, organski odpadki), medtem ko je v različnih odpadnih izdelkih veliko snovi med seboj funkcionalno povezanih in jih ni mogoče ločiti z enostavnim ločevanjem odpadkov. Iz pregleda sestavin komunalnih odpadkov je razvidno, da je ločevanje sestavin iz teh odpadkov ključno za nadaljnjo predelavo, razen če se odpadki predelujejo s sežigom, pa še pri tem načinu se pogosto predhodno izloči določene frakcije.

Preglednica 2: Klasifikacija odpadkov – komunalni odpadki

Klas. št. odpadka	Naziv odpadka
20	KOMUNALNI ODPADKI (gospodinjski in njim podobni odpadki iz trgovine, industrije in javnega sektorja), VKLJUČNO Z LOČENO ZBRANIMI FRAKCIJAMI
20 02	Odpadki z vrtov in parkov (vključno z odpadki s pokopališč)
20 02 01	odpadki, primerni za kompostiranje
20 02 02	zemlja in kamenje
20 02 03	drugi odpadki, neprimerni za kompostiranje

2.5 Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS, št. 84/2006)

Uredba določa pravila ravnanja v proizvodnji, trženju in uporabi embalaže, ter pravila ravnanja in pogoje za zbiranje, ponovno uporabo, predelavo in odstranjevanje odpadne embalaže v skladu z Direktivo EU o embalaži in odpadni embalaži 94/62/ES.

Embalažni materiali so: papir in karton, plastika, les, kovine, steklo in drugo (keramika, tekstil...). Ukrepi za preprečevanje nastanka odpadne embalaže ter ukrepi za doseganje okoljskih ciljev se podrobneje določijo v operativnem programu varstva okolja na področju ravnanja z embalažo in odpadno embalažo.

Zahteve za embalažo

Proizvajalec lahko da embalažo v promet, če le ta izpolnjuje zahteve glede izdelave, sestave ter primernosti za ponovno uporabo in predelavo. Embalaža mora biti ustrezno označena, oznaka mora biti nameščena na sami embalaži ali etiketi, pritrjeni na embalažo.

Pravila ravnanja pri dajanju embalaže v promet

Ministrstvo vodi evidenco o dajanju embalaže v promet. Podatke mu morajo sporočiti:

- *embaler,*
- *pridobitelj embaliranega blaga,*
- *proizvajalec embalaže,*
- *pridobitelj embalaže za embalažo, ki jo sami uporabljajo ali dajejo v promet.*

Evidenca vsebuje podatke o vrsti in masi embalažnega materiala v embalaži, ki je bila dana v promet. V primeru, da letna količina embalaže ne presega 10.000 kg, embalerjem, proizvajalcem in pridobiteljem ni treba sporočiti podatkov o dajanju embalaže v promet.

Ravnanje z odpadno embalažo

Končni uporabnik mora odpadno embalažo zbirati, hraniti in oddajati v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z ločeno zbranimi frakcijami pri opravljanju javne službe ravnanja s komunalnimi odpadki. Izvajalec javne službe mora zagotoviti zbiralnice ločenih frakcij za prevzemanje odpadne embalaže.

Prednostna predelava

Ponovna uporaba, recikliranje, energetska predelava in drugi načini predelave embalaže imajo prednost pred njenim odstranjevanjem.

Okoljski cilji

- zagotovitev predelave odpadne embalaže, vključno z energetsko predelavo na najmanj 60 % celotne mase embalaže;
- za posamezno vrsto embalažnega materiala je treba zagotoviti najmanj naslednje deleže recikliranja:
 - 60 % mase za steklo,
 - 60 % mase za papir in karton,
 - 50 % mase za kovino,
 - 22,5 % mase za plastiko (material, ki se ponovno reciklira v plastiko),
 - 15 % mase za les.

Rok za doseganje teh okoljskih ciljev je 31. december 2012.

Zagotavljanje ravnanja z odpadno embalažo

Stroške ravnanja z odpadno embalažo morajo plačati embalerji, pridobitelji embaliranega blaga, proizvajalci embalaže in pridobitelji embalaže za tisto embalažo, ki jo sami uporabljajo kot končni uporabniki ali dajejo v promet. Ti subjekti morajo skleniti pogodbo z družbo za ravnanje z odpadno embalažo in se s tem vključiti v skupni sistem ravnanja z odpadno embalažo.

2.6 Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ur. l. RS, št. 78/2008)

Na podlagi Zakona o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 39/06) je Vlada Republike Slovenije izdala Uredbo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, ki je začela veljati petnajsti dan po objavi v Uradnem listu Republike Slovenije (Ur. l. RS, št. 78/2008).

Iz Uredbe o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, povzemam samo najpomembnejše člene, ki so opisani v podpoglavjih, ki sledijo.

2.6.1 Splošne določbe

1. člen (vsebina)

Uredba določa (v skladu z Direktivo EU o embalaži in odpadni embalaži) pravila ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami (ONS), zato da se zagotovi njihovo ločeno zbiranje od drugih komunalnih odpadkov, ter recikliranje in drugi načini predelave.

2. člen (področje uporabe)

Določbe te uredbe se uporabljajo za odpadne nagrobne sveče, ki jih:

- *obiskovalci pokopališč prepuščajo kot odpadke, ki niso primerni za kompostiranje, v zabojnikih na pokopališču;*
- *izvajalec obvezne občinske gospodarske javne službe izloča s sortiranjem.*

3. člen (pomen izrazov)

- *odpadne nagrobne sveče so komunalni odpadki, ki se uvrščajo med odpadno embalažo s številko 15 01 06 iz klasifikacijskega seznama odpadkov;*

- *uvoznik je oseba, ki zaradi izvajanja trgovinske dejavnosti uvozi nagrobne sveče iz tretjih držav v RS;*
- *pridobitelj je oseba, ki zaradi izvajanja dejavnosti trgovine nagrobne sveče pridobi v drugi državi članici EU in jo vnese na ozemlje RS;*
- *izvajalec javne službe je izvajalec občinske gospodarske javne službe zbiranja in prevoza komunalnih odpadkov;*
- *recikliranje je ponovna uporaba za prvotni namen ali za druge namene plastičnih in kovinskih materialov ter parafina iz odpadnih nagrobni sveč;*
- *energetska predelava je uporaba plastičnih materialov in parafina iz odpadnih nagrobni sveč za gorivo v napravah za sosežig ali v sežigalnicah komunalnih odpadkov. Če gorljiva plastika odpadnih nagrobni sveč vsebuje polimere polivinil klorida ali drugih halogeniranih organskih spojin, se odpadne nagrobne sveče ne morejo predelati v trdno gorivo iz odpadkov ali uporabljati kot gorivo v napravah za sosežig ali v sežigalnicah komunalnih odpadkov;*
- *zbirni center je objekt ali del objekta, ki je urejen za predhodno skladiščenje in razvrščanje odpadnih nagrobni sveč pred oddajo v predelavo.*

2.6.2 Pravila ravnanja z odpadnimi svečami

4. člen (obveznosti upravljavca pokopališča)

Upravljavec pokopališča mora zagotoviti, da se odpadne nagrobne sveče:

- ločeno zbirajo v posodah ali zabojnikih z napisom »Samo za odpadne nagrobne sveče«,
- ne mešajo z drugimi odpadki,
- oddajo izvajalcu OJS ločeno od drugih odpadkov.

Upravljavec mora zagotoviti tudi:

- da so obiskovalci pokopališč obveščeni o možnosti in obveznosti ločenega zbiranja sveč;
- začasno skladiščenje ONS za najmanj 3 m³ ONS na vsak ha površine pokopališča.

5. člen (neposredna oddaja)

Upravljavec pokopališča, katerega površina presega 15 ha, lahko oddaja ONS neposredno zbiralcu. Sklene se pogodba, iz katere je razvidna predvidena letna količina oddanih ONS,

naslov, kjer se odpadki prevzamejo in podatki o upravljavcu; torej osebi, ki je odgovorna za ravnanje z ONS.

Upravljavec pokopališča mora o oddajanju ONS zbiralcu voditi evidenco v obliki evidenčnih listov. Neposredna oddaja ONS zbiralcu je brezplačna.

6. člen (izjema pri ločenem zbiranju)

ONS se na posameznem pokopališču lahko prepuščajo skupaj z drugimi odpadki, če upravljavec zagotovi njihovo izločanje z razvrščanjem odpadkov. Za izločanje je treba pridobiti okoljevarstveno dovoljenje za predobdelavo odpadkov.

Upravljavec mora zagotoviti obvestilo obiskovalcem pokopališč, da je namesto ločenega zbiranja zagotovljeno izločanje ONS.

7. člen (načrt gospodarjenja)

Upravljavec pokopališča mora pripraviti in izvajati načrt gospodarjenja z ONS. Načrt mora biti izdelan v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

Če upravljavec pokopališča oddaja ONS:

- **izvajalcu občinske javne službe:** mora načrt gospodarjenja poleg predpisanih podatkov vsebovati tudi podatke o izvajalcu občinske javne službe, ki prevzema ONS;
- **neposredno zbiralcu:** mora načrt gospodarjenja vsebovati tudi podatke o terminih oddaje ONS in o pooblaščenih osebah za ravnanje z ONS do njihove oddaje.

Če upravljavec pokopališča zagotavlja izločanje ONS z razvrščanjem, mora načrt gospodarjenja vsebovati tudi podatke o nazivu in naslovu objekta, kjer se izvaja razvrščanje, podatke o upravljavcu objekta in zbiralcu, ki po razvrščanju prevzema ONS.

9. člen (obveznosti izvajalca javne službe)

Izvajalec javne službe:

- ne sme odlagati ločeno zbranih ONS ali jih oddati v odlaganje;
- zagotoviti mora, da se ONS ne onesnažijo in prevzemajo ločeno od drugih odpadkov s pokopališč;
- ob oddaji ONS zbiralcu, mora izpolniti evidenčni list;

- zagotoviti mora zmogljivosti za predhodno skladiščenje zbranih ONS za najmanj 14-dnevno količino ONS;
- od zbiralca ne sme zahtevati plačila za prevzem ONS.

10. člen (izpolnjevanje obveznosti prevzema in oddaje ONS)

Izpolnjevanje obveznosti (izvajalca javne službe, upravljavca, zbiralca) se ugotavlja na podlagi poročil in evidenčnih listov, ki morajo spremljati vsako pošiljko ONS, ki jo izvajalec javne službe ali upravljavec odda zbiralcu.

Evidenčne liste se mora dostaviti Ministrstvu za okolje in prostor.

2.6.3 Zagotavljanje ravnanja z ONS

11. člen (obveznosti proizvajalca, pridobitelja in uvoznika)

Proizvajalec, pridobitelj in uvoznik morajo za nagrobne sveče, ki jih dajejo v promet v Republiki Sloveniji, na svoje stroške zagotoviti zbiranje in predelavo ONS.

12. člen (evidenca proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov nagrobnih sveč)

Proizvajalec, pridobitelj in uvoznik, ki zagotavljajo ravnanje v zvezi z ONS, morajo biti vpisani v evidenco, ki jo vodi ministrstvo.

Ministrstvo izda potrdilo o vpisu v evidenco, če je proizvajalec, pridobitelj in uvoznik:

- vpisan v evidenco embalerjev (za embalažo, ki ni namenjena embaliranju blaga) v skladu s predpisom, ki ureja okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže;
- skladen z načrtom ravnanja z ONS in s smernicami iz operativnega programa varstva okolja na področju ločeno zbranih komunalnih odpadkov.

Proizvajalec, pridobitelj in uvoznik mora k vlogi za potrditev načrta ravnanja z ONS priložiti tudi predlog tega načrta ravnanja z ONS, ki vsebuje podatke:

- o predvidenem načinu in obsegu prevzemanja ONS,
- o imenu in sedežu zbiralcev,
- o vrsti in zmogljivosti sredstev in opreme za predhodno skladiščenje ONS pri izvajalcih javne službe in zbiralcih,

- *o predvideni letni količini prevzetih ONS in ocenjeni količini nagrobnih sveč, ki jih dajo v promet osebe za katere je načrt ravnanja z ONS izdelan,*
- *o predvidenih izvajalcih predelave ONS.*

V evidenci proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov se vodijo podatki:

- *firma in sedež podjetja, datum vpisa v evidenco,*
- *letna količina nagrobnih sveč, ki se daje v promet,*
- *številka načrta ravnanja z ONS iz evidence načrtov ravnanja z ONS,*
- *firma in sedež nosilca izvajanja načrta ravnanja, če gre za skupni načrt ravnanja z ONS.*

13. člen (skupni načrt ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami)

Več proizvajalcev, pridobiteljev ali uvoznikov lahko zaradi izpolnjevanja obveznosti, določenih v tej uredbi, pripravi skupni načrt ravnanja z ONS in pristopi k njegovemu izvajanju.

Nosilec izvajanja skupnega načrta ravnanja z ONS mora v imenu vseh proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov, ki pristopijo k skupnemu načrtu, k vlogi za potrditev načrta priložiti tudi predlog tega skupnega načrta in naslednje priloge:

- *izjavo zbiralcev, da bodo v skladu z načrtom ravnanja zbirali ONS in zagotavljali njihovo recikliranje;*
- *seznam vseh proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov, ki pristopajo k skupnemu načrtu;*
- *dogovor o pristopu k skupnemu načrtu ravnanja, iz katerega so razvidna pooblastila nosilca izvajanja skupnega načrta.*

Ministrstvo izda za vse proizvajalce, pridobitelje in uvoznike, ki pristopajo k skupnemu načrtu ravnanja z ONS, potrdilo o vpisu v evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov.

14. člen (evidenca načrtov ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami)

- *Ministrstvo v evidenci vodi načrte in skupne načrte ravnanja z ONS.*
- *Proizvajalec, pridobitelj in uvoznik morajo ministrstvu prijaviti vsako spremembo načrta, ki ima vpliv na izpolnjevanje njihovih obveznosti iz te uredbe.*
- *Če gre za skupni načrt ravnanja z ONS, mora spremembo prijaviti nosilec skupnega načrta.*

- Nosilec skupnega načrta ravnanja z ONS mora voditi evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov, ki so pristopili k izvajanju skupnega načrta, ter jo poslati na ministrstvo.

15. člen (izbris iz evidence proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov nagrobnih sveč)

Ministrstvo izbriše proizvajalca, pridobitelja ali uvoznika iz evidence, če ugotovi, da:

- ni vpisan v evidenco embalerjev (za embalažo, ki ni namenjena embaliranju blaga),
- ne izpolnjuje zahtev v skladu načrtom ali skupnim načrtom ravnanja z ONS ali
- ne poroča o ravnanju s prevzetimi ONS.

16. člen (vpis v evidenco zbiralcev)

- Zbiralec lahko začne zbirati ONS, ko pridobi potrdilo Ministrstva o vpisu v evidenco zbiralcev odpadkov.

17. člen (obveznosti zbiralca)

- Zbiralec lahko zbira ONS in zagotavlja njihovo predelavo samo v obsegu in na način, ki je zanj določen v načrtu ravnanja z ONS.
- Zbiralec mora prevzemati ONS od izvajalcev javne službe in upravljavcev pokopališč brez zahteve po plačilu morebitnih stroškov.
- Za odpadne sveče, ki jih zbere v posameznem koledarskem letu, mora zagotoviti predelavo do konca naslednjega koledarskega leta.

18. člen (zbirni centri)

Zbiralec mora za zbiranje, razvrščanje in predhodno skladiščenje prevzetih odpadnih nagrobni sveč urediti enega ali več zbirnih centrov, tako da upošteva:

- gostoto poseljenosti in obseg nastajanja odpadnih nagrobni sveč,
- porazdelitev zbirnih centrov komunalnih odpadkov in količine prevzetih odpadnih nagrobni sveč,
- prostorsko razmestitev oziroma oddaljenost do objektov, v katerih se zbrane odpadne nagrobne sveče odstranjujejo.

19. člen (prevzem odpadnih nagrobnih sveč od izvajalcev javne službe)

- Stroški izvajalca javne službe so stroški postavitve in vzdrževanja posebnega prostora ali objekta oziroma dela objekta za predhodno skladiščenje odpadnih nagrobnih sveč v zbirnem centru komunalnih odpadkov.
- Stroški zbiralca so stroški skladiščenja ONS v zbirnih centrih za čas skladiščenja, ter stroški prevzemanja (nakladanje in tehtanje) odpadnih sveč.
- Pri določitvi deležev prevzemanja sveč mora ministrstvo upoštevati izračun po formuli:

$$M_{z,i} = M_z * \eta_i$$

$$\eta_i = M_i / \sum M_i \text{ vsota } i=1 \text{ do } i=n$$

$M_{z,i}$ - količina ONS v kg, katere prevzem mora od izvajalca javne službe zagotoviti i -ti zbiralec

M_z - količina ONS v kg, ki jo v posameznem obdobju zbere izvajalec javne službe

M_i - količina sveč v kg, ki so jo dali v preteklem letu v promet proizvajalci, za katere prevzema ONS i -ti zbiralec

η_i - delež nagrobnih sveč, ki so jih proizvajalci dali v preteklem letu v promet, zbira pa jih i -ti zbiralec

N - število zbiralcev

20. člen (predelava odpadnih nagrobnih sveč)

Zbiralec mora zagotoviti, da predelavo ONS izvajajo le osebe, ki imajo okoljevarstveno dovoljenje.

2.6.4 Vodenje evidence o zbiranju odpadnih nagrobnih sveč21. člen (vodenje evidence o zbiranju odpadnih nagrobnih sveč)

Zbiralec mora v evidenci o zbiranju ONS voditi tudi podatke o:

- proizvajalcih, pridobiteljih in uvoznikih, za katere zbira ONS in zagotavlja njihovo predelavo,
- upravljavcih pokopališč,
- celotni masi zbranih ONS ločeno po zbirnih centrih, ki ji upravlja, in o izvajalcih javne službe, od katerih prevzema sveče,
- stroških skladiščenja in prevzema ONS.

2.6.5 Poročilo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami

22. člen (poročilo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami)

Proizvajalec, pridobitelj in uvoznik morajo najpozneje do 31. marca tekočega leta posredovati ministrstvu poročilo o ravnanju z ONS za preteklo koledarsko leto. Poročilo mora vsebovati podatke o:

- celotni količini ONS, prevzeti od upravljavcev pokopališč in izvajalcev javne službe;
- količini in deležu ONS, ki so bile reciklirane ali energetsko predelane;
- količini in deležu materialov ONS, ki so bili odstranjeni ločeno po postopkih odstranjevanja in obsegu predhodne obdelave.

Za proizvajalce, pridobitelje in uvoznike, ki so pristopili k skupnem načrtu ravnanja z ONS, posreduje poročilo nosilec načrta v obliki skupnega poročila.

2.6.6 Nadzor in kazenske določbe

23. člen (inšpektorji in nadzor) in 24. člen (prekrški)

Nadzor nad izvajanjem te uredbe opravljajo inšpektorji, pristojni za varstvo okolja, ki lahko kršitelje kaznujejo z globo od 3.500 do 10.000 €.

2.6.7 Prehodni in končna določba

25. člen (obveznosti obstoječih proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov)

- *Obstoječi proizvajalci, pridobitelji in uvozniki morajo izpolniti pogoje za vpis v evidenco najpozneje do 31. julija 2009.*
- *Upravljavci pokopališč, izvajalci javnih služb, proizvajalci, pridobitelji in uvozniki ter zbiralci morajo zagotoviti izpolnjevanja obveznosti v zvezi z ravnanjem z ONS po tej uredbi najpozneje do 1. januarja 2010.*

26. člen (začetek veljavnosti)

Ta uredba začne veljati petnajsti dan po objavi v Uradnem listu Republike Slovenije.

Uredbo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami smo uvedli kot edina država EU, ki se srečuje s problemom prekomernega odlaganja sveč na deponije.

“Čeprav je predpis o ločenem zbiranju in predelavi ONS v veljavi šele eno leto, so urejeni vsi pomembni elementi operativnega delovanja: določeni so tržni in prevzemni deleži med nosilci skupnih načrtov, usklajeni so prevzemni pogoji pri izvajalcih javne službe in upravljavcih pokopališč, izvaja se obveščanje in ozaveščanje končnih uporabnikov.”

(Černuta, 2010)

3 OPIS IN KARAKTERIZACIJA ODPADKA

Poznamo več vrst nagrobnih sveč, v osnovi se delijo na:

- tradicionalne parafinske in
- elektronske sveče.

3.1 Tradicionalne nagrobne sveče

Tradicionalne nagrobne sveče so sveče, ki svetijo s pomočjo ognja (s plamenom), za gorivo pa se najpogosteje uporablja parafinski vosek.

“Toplota plamena, s katerim prižigamo svečo, povzroči, da se vosek začne taliti, nato izpari manjša količina goriva. Po izparevanju se gorivo veže s kisikom v zraku, kar povzroči nastanek samostojnega plamena. Gorenje sveče poteka v različnih fazah, to se vidi po barvah, ki nastajajo znotraj plamena. Modra barva označuje ločevanje vodika iz goriva in njegovo gorenje, da nastane vodna para. Svetlejša, rumenkasta barva pomeni, da ogljik oksidira, pri čemer nastaja ogljikov dioksid. Z gorenjem se manjša količina goriva.”

(Bastard Sanz, 2010)

Tradicionalne sveče so za enkratno uporabo, tržno so zanimive zaradi nizke cene in duhovne podobe, ki jo ponujajo. Osnovna tradicionalna sveča je sestavljena iz naslednjih komponent:

- vosek: ponavadi parafinski, lahko pa tudi čebelji, stearinski sojin in drugi rastlinski voski, geli,..itd
- vrvica: sestavljena iz pletenega bombaža ali lanenih vlaken
- ohišje: narejeno iz plastike, voskanega/sijajnega papirja ali stekla
- pokrov: ponavadi je narejen iz jekla ali aluminija, uporablja se za zaščito plamena pred vetrom, dežjem in ostalimi vplivi.

V nadaljevanju so opisane posamezne komponente sveč in njihove lastnosti.

3.1.1 Parafinski vosek

Parafinski vosek se izloči iz surove nafte pri proizvodnji lahkih mazivnih olj. V glavnem je mešanica ravne verige alkanov s splošno formulo C_nH_{2n+2} z $18 \leq n \leq 45$ in vsebnostjo iso- in cikloalkanov od 0-40 %.

Obstaja okoli 400 različnih vrst parafinov, ki se med sabo razlikujejo glede na stopnjo rafinacije. Glavne skupine so:

- surovi voski,
- rafinati nepredelanega voska,
- neoljnati,
- mehki,
- polprečiščeni,
- filtrirani,
- polno rafinirani.

Pri proizvodnji sveč se uporablja polprečiščene voske. Njihove lastnosti so: dobra barvna stabilnost pod vplivom svetlobe, so brez vonja, plastični, tako da se jih enostavno oblikuje.

Vosku se s penetracijo igle meri tudi trdota, ponavadi je določena pri 25 °C ali 100 °C.

Mehkejši voski imajo višje vrednosti.

Glede na letni čas se pri proizvodnji sveč uporabljata dve vrsti parafina, in sicer zimski in letni, ki se med seboj ločita po tališčni točki in vsebnosti olja, ki kaže na stopnjo rafiniranosti.

Preglednica 3: Karakteristike voska glede na temperaturo

TEMPERATURA OKOLICE	TALIŠČE PARAFINA (°C)	VSEBNOST OLJA (%)	STOPNJA RAFINIRANOSTI
Normalna zimska	48-52	< 3	pol-rafinirani
Srednje visoka poletna	54-58	< 1,5	pol-rafinirani
Visoka poletna	58-62	< 1	polno rafinirani

Lastnosti parafinskih voskov so:

- ne-reaktivnost,
- ne-toksičnost,
- dobro zadrževanje vode,
- čisto gorenje,
- brezbarvnost.

Reciklaža voska

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. Nato se s filtracijo 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 "kemije", ki spremeni njegove funkcionalne lastnosti, kot so prosojnost, upogljivost in videz.

3.1.2 Stenj (gorljiva vrstica)

Bombažni ali platneni stenji so proizvedeni tako, da so prepleteni in nato obdelani s kemikalijo ali anorgansko raztopino soli, da se med gorenjem upognejo za 90°. Pravi kot omogoča, da konica vrvice med gorenjem ostane v zunanjem delu plamena, saj bi se drugače le-ta med gorenjem preveč skrajšala, stenj bi prehitro pogorel, plamen pa bi se pogasil v stopljenem vosku.

(Bastard Sanz, 2010)

3.1.3 Ohišje

Ohišja sveč so narejena iz različnih materialov: PVC (polivinilklorid), PP (polipropilen), PE (polietilen), PET (polietilen teraftalat). V Sloveniji prevladujejo tradicionalne sveče s PVC ohišjem, proizvajajo in prodajajo pa se tudi iz PE. Elektronske sveče imajo ohišje iz PET plastike, v katerih je nameščen elektronski modul iz PE plastike.

3.1.3.1 Mešanica PVC



Kemijska formula: C_2H_3Cl

PVC je termoplastična umetna snov, ki nastane pri sintezi in polimerizaciji etina in klorovodika. Najprej dobimo vinil klorid, naprej z njegovo polimerizacijo polivinilklorid v

obliki belega prahu. Dobljen prah segrevamo nad 75 °C, da postane mehak in plastičen, s stiskanjem se lahko oblikuje v plošče, folije, palice ipd.

PVC je brezbarven material z omejeno toplotno stabilnostjo, saj se zaradi segrevanja prilepi na kovinske dele sveče. Zaradi teh razlogov je potrebno spajanje polimera s primesmi, ki izboljšajo njegove lastnosti. PVC lahko poleg polimera vsebuje še stabilizatorje, polnila, maziva, pigmente in ostale polimerne predelovalne pripomočke.

Lastnosti, ki odlikujejo PVC in so vzrok njegovi veliki uporabi v proizvodnji nagrobnih sveč:

- izredna prozornost
- poljubno barvanje
- obstojnost proti bazam, vodi, neoksidirajočim kislinam in ogljikovodikom
- težko je gorljiv
- izredno samougasljiv
- je dober električni izolator

Tehnike recikliranja

Z odpadnim PVC lahko načeloma ravnamo na tri različne načine:

- **recikliranje v iste ali druge proizvode,**
- **sežig** (če imamo primerne naprave s filtri).
- **odlaganje na deponijah** (v Sloveniji prepovedano od leta 2010)

Plastika odpadnih nagrobnih sveč se reciklira z mletjem ali s kemijskimi procesi, s katerimi se odstrani klor, ki je pozneje uporaben v proizvodnji monomerov.

Pred recikliranjem je treba ločiti PVC od drugih plastičnih mas in virov. Mehanski postopki potekajo v treh fazah: drobljenje in stiskanje plastike, separacijska enota, ter mlin in preša, ki pretvorita posamezne frakcije plastike v regranulate.

Mehansko recikliranje ločenega PVC-ja je zelo pogosta in preprosta tehnika. Lahko se reciklira tudi mešano plastiko, vendar je recikliran material (reciklat) slabše kakovosti in zato le omejeno uporaben.

Recikliran PVC se ponovno uporabi za električne žice in kable ter gradbene proizvode.

Druga možnost za uničenje PVC-ja je **sežig**. Po končanem izgorevanju pri temperaturi nad 800°C PVC razpade na vodo, ogljikov dioksid in vodikov klorid. Če zgorevanje ni popolno, se lahko izločajo dioksini in druge snovi, ki so dodane za izboljšanje lastnosti polimera, na primer svinec, kadmij in ftalati.

Odlaganje je zadnja in najslabša možnost ravnanja z odpadnim PVC-jem, ki zaradi prevelike kurilnosti in reciklabilnosti PVC-ja ni več dovoljena. Obstajajo zelo nasprotujoča si mnenja glede učinkov razgradnje polimerov, vplivov na okolje in podtalnico, vendar učinki še niso znanstveno dokazani.

3.1.3.2 PP (polipropilen)



Kemijska formula: C_3H_6

Polipropilen je termoplastična smola, ki je brez vonja in barve, rahlo prozoren do neprozoren, odlikuje ga zelo ugodno razmerje med ceno in kvaliteto. Je eden izmed najlažjih termoplastov na tržišču. Predeluje se zelo enostavno, ima nizko gostoto, je trd in obstojen proti večini kemikalij. Polipropilen je zelo temperaturno obstojen (nad 100 °C). Je fiziološko neoporečen material in je primeren za kontakt z živili. Polipropilen lahko modificiramo z različnimi polnili in mu na ta način izboljšamo lastnosti, kot so togost, trdota in temperaturna obstojnost. Učinkovito se predeluje z različnimi predelovalnimi postopki.

Tehnike recikliranja

Največkrat uporabljena tehnika recikliranja polipropilena je regranulacija. Najprej mora biti polipropilen ločen od ostalih vrst plastike, nato se ga zdrobi na kosmiče, ki gredo v sistem čiščenja. Čiste PP kosmiče se napolni v napravo za stiskanje, ki topi polimer in reže zdrobljene kose v oblike granul, ki so potem primerne za nadaljnjo predelavo in ponovno oblikovanje.

3.1.3.3 PET (polietilen tereftalat)



Kemijska formula: $C_{10}H_8O_4$

Polietilen tereftalat je poliester, pridobljen iz tereftalove kisline in etilenglikola. Je trden, žilav, prozoren, učinkovito deluje kot zadrževalec plina in tekočine, je fiziološko neoporečen in toplotno obstojen. Zaradi nizke cene je primeren za široko uporabo.

Uporablja se za izdelavo folij, plastenk za mineralno vodo, povratnih plastenk, plastenk za vroče polnjenje, plošč za zasteklitev, reklam in sintetičnih vlaken.

Postopek recikliranja

Odpadno PET embalažo se po barvi razvrsti na različne frakcije. Sledi drobljenje, pranje, ločevanje in sušenje. Zadnja faza je odstranjevanje ostankov razrezanih papirnatih etiket in plastičnih pokrovčkov. Recikliran PET se uporablja za izdelavo izolacijskih materialov, spajanje vlaken v preproge, proizvodnjo plastenk, zabojujnikov, pnevmatik, geotekstilov itn.

Preglednica 4: Uporaba recikliranih materialov, pridobljenih z reciklažo sveč

Reciklirani materiali	Uporaba
Plastika: PVC	ohišja nagrobnih sveč, cevi, okenski okvirji, talne obloge, materiali za izolacijo, armature, zaščitne obleke
PP	embalaža, ohišja električnih naprav, avtomobilski deli, domače pohištvo, industrijska vlakna
PET	embalaža za enkratno in večkratno uporabo, posoda
PE	izdelava cenениh izdelkov za vsakdanjo rabo: plastične vrečke, kozarci

Parafin	izdelava sveč, strojna industrija (tesnila, gume), papirna industrija (povoščen papir, lepenka), tekstilna industrija (impregnacija blaga)
Kovine (železo, aluminij)	produkcija kovinskih polizdelkov in izdelkov
Druge kovine (iz recikliranih baterij: Mn, Zn, Ni, Cu)	uporaba v industriji

(Černuta, 2010)

3.1.3.4 Steklo

Steklo je produkt taljenja silicijevega dioksida (SiO_2) oz. kremenca z drugimi oksidi. Silicijev dioksid najdemo predvsem v pesku, kjer je pomešan z različnimi nečistočami. Pesek deluje kot osnova stekla tako, da ustvari stekleno mrežo, na primer s pomočjo barvnih oksidov. Ker pa ti steklo obarvajo (npr. železov (III) oksid obarva steklo rjavo) sme pesek vsebovati le 0,01 - 0,03 % železovega oksida. Kremen je glavna sestavina skoraj vseh stekel in od njega so odvisne tudi osnovne lastnosti in struktura stekla. Znanost pojmuje stekla kot trdne snovi, ki nastanejo pri hlajenju taline in se nahajajo v amorfnem (brez enotne strukture), nekristaliničnem stanju. Steklo je eden izmed najbolj vsestranskih materialov, saj se uporablja v veliko produktih, ker ima dobre lastnosti: odporen je na kemijske reakcije, enostaven za recikliranje, dobro prenaša ekstremne temperature. Zato je tudi primeren material za ohišja nagrobnih sveč.

Pri proizvodnji stekla so najpogostejše surovine pesek, apnenec (vir kalcija in magnezija), soda, borat ali borova kislina in boksit. Večina komercialnih stekel vsebuje majhne količine drugih snovi, ki ne vplivajo bistveno na fizikalne lastnosti stekla.

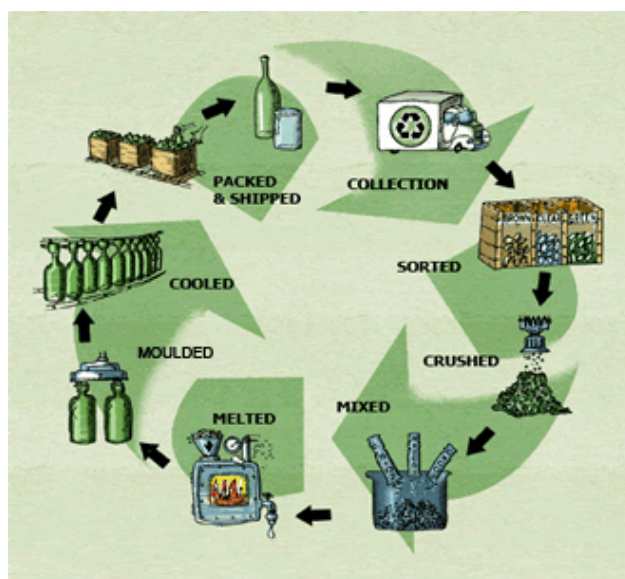
Ohišja steklenih sveč so oblikovana s tehniko pihanja. Steklo se vstavi v vroč železen kalup, kjer se vpihuje zrak. Ko je steklo hladno, se kalup odpre in odstrani. Ta tehnika se lahko uporabi za izdelavo različnih oblik. Po tvorbi želene oblike stekla se še odstrani majhne delce in tako izboljša videz površine.

Tehnike recikliranja

Steklo je najpogostejše med recikliranimi materiali zaradi čistosti sestavin in velikega napredka na področju recikliranja.

Postopek recikliranja stekla poteka v naslednjih korakih:

- zbiranje: steklo se zbere ločeno od ostalih 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



Slika 1: Življenjski krog steklene embalaže (*The glass recycling company*)

V Sloveniji se sveč s steklenim ohišjem, ki so odložene v zabojnike za odpadne sveče, ne reciklira, zato se jih odlaga na deponije.

3.1.3.5 Papirnate sveče

Ta vrsta sveč je narejena iz kemično obdelanega papirja, ki je odporen proti ognju. Prednosti ohišja sveče iz papirja so: sijaj, gladkost ohišja, možnost tiskanja, enostavno recikliranje.

Tehnike recikliranja

Papir se zelo preprosto reciklira. Najpomembnejši osnovni koraki recikliranja so:

- sortiranje
- mletje in dodajanje vode
- pregled in čiščenje: odstranjevanje nečistoč
- beljenje: izboljšanje videza, kvalitete papirja
- nov proizvedeni papir



Slika 2: Voščena papirnata sveča

3.2 Elektronske nagrobne sveče

Alternativa tradicionalnim svečam so elektronske nagrobne sveče. Za svoje delovanje potrebujejo baterijo, ki s pomočjo LED žarnice ustvarja videz gorenja plamena. Elektronske sveče naj bi bile okolju prijaznejše, saj gorijo dlje časa (od 60 do 120 dni).

Sestavljajo jih naslednji elementi:

- led žarnica in električni krog,
- plamen: narejen iz plastike, z LED žarnico simulira gorenje pravega plamena,
- baterije: v eni sveči sta dve cink-karbonski 1,5 V AA bateriji,
- pokrov: polipropilenski,
- dno: polipropilensko, vsebuje utež in ščiti celotno svečo,
- uteži: za zagotavljanje stabilnosti pred močnim vetrom; uteži so napolnjene s peskom ali železom.



Slika 3: Deli elektronske sveče
(*Bastard Sanz, 2010*)

Proizvodnja sestavnih delov te sveče je enaka kot pri tradicionalnih, ki so opisane v prejšnjem poglavju. Postopek reciklaže je pri elektronskih svečah bolj zapleten, saj je treba vsako svečo ročno razstaviti.

V nadaljevanju so opisane baterije in njihove lastnosti.

3.2.1 Baterije: proizvodnja in recikliranje

Za izdelavo ene baterije potrebujemo 50-krat več energije, kot jo baterija proizvede. Za njihovo reciklažo ohranjamo in pridobivamo naravne vire, ki jih nato uporabimo pri izdelavi novih. Prednosti recikliranja odpadnih baterij so zlasti naslednje:

- vse težke kovine hranimo na enem mestu,
- kovine so obnovljene in poslane nazaj v proizvodnjo novih baterij,
- reciklaža plastike,
- ni več odlaganja baterij na javnih smetiščih oz. v naravi,
- ohranitev naravnih virov in surovin.

V elektronskih svečah se uporabljajo cink-ogljikove baterije: Anoda je iz cinka, katoda pa iz manganovega dioksida (včasih so katodi primešali ogljik, kar se je ohranilo v imenu).

Elektrolit je lahko tekoča ali kašasta raztopina soli.

Te baterije so najbolj učinkovite v napravah, ki ne potrebujejo visokih tokov.

Poznamo tri metode recikliranja baterij:

- mehanska obdelava
- pirometalurški postopek
- hidrometalurški postopek

“Pirometalurški postopek je največkrat uporabljen postopek pri reciklaži rabljenih baterij. Pri tem postopku poteka ločevanje kovin pri visokih temperaturah. Najprej se odstrani živo srebro, nato pa še cink s pomočjo destilacije.

V pirometalurških postopkih običajno nastajajo jeklo, feromanganove zlitine ali druge kovinske zlitine. Cink (Zn) se v teh postopkih pogosto kondenzira v obliki prahu. Pomembna je tudi odstranitev živega srebra (Hg), organskih (papir) in drugih snovi (plastika) s pomočjo pirolize, ki poteka kontrolirano. Postopki se vršijo pri visokih temperaturah, tu se sproščajo dioksini, kloridne zmesi in Hg, zato je potrebna nenehna kontrola atmosferskih emisij.”

(Degenek, 2010)

4 IZVAJANJE UREDBE IN LOGISTIKA

4.1 Organizacijski tok

Proizvajalci, ki dajejo nagrobne sveče v promet v Republiki Sloveniji, morajo na svoje stroške zagotoviti zbiranje in predelavo odpadnih sveč. Zaradi boljšega izvajanja obveznosti, določenih v uredbi, je več proizvajalcev, pridobiteljev ali uvoznikov pristopilo k **skupnemu načrtu ravnanja z ONS**. V Sloveniji sta dve podjetji, ki sta nosilki izvajanja skupnih načrtov ravnanja z ONS - Interseroh d.o.o. in Prons d.o.o.. Za pristop k skupnemu načrtu ravnanja mora proizvajalec nosilcu načrta posredovati letne količine nagrobnih sveč, ki jih da v promet v Sloveniji. Nosilec skupnega načrta:

- poskrbi za vpis v evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov, ki jo vodi Ministrstvo za okolje in prostor,
- izvaja obveznosti proizvajalca, določi izvajalce zbiranja in predelave,
- v imenu zavezancev pripravi in odda letno poročilo Ministrstvu.

Obe podjetji, Prons in Interseroh imata skupnega zbiralca – Saubermacher d.o.o. in različne predelovalce. Za Interseroh predeluje sveče podjetje Plastkom d.o.o., ki predela dobro polovico vseh sveč v Sloveniji. Podjetje Prons pa ONS posreduje v predelavo na Hrvaško. Osredotočila sem se na podjetje Interseroh, saj imajo njihovi zavezanci višji tržni delež, sveče pa edini predelujejo v Sloveniji.

Obveznost **upravljavcev pokopališč** je, da obiskovalce obvestijo o možnosti in obveznosti ločenega zbiranja ONS, ter zagotovitev prostora in namestitve zabojnikov.



Slika 4: Zabojnik za ločeno zbiranje ONS

Upravljavci pokopališč sveče oddajajo izvajalcu občinske javne službe. **Izvajalec javne službe** prevzame ONS na pokopališčih, ob spomenikih ali na drugih javnih površinah ločeno od drugih vrst odpadkov in jih pripelje do zbirnega centra.



Slika 5: Primer zbirnega centra izvajalca javne komunalne službe

Sveče v zbirnem centru začasno skladiščijo, izvajalec javne službe (IJS) mora poskrbeti, da se ne onesnažijo ali mešajo z drugimi odpadki. Ko je zbrana minimalna količina sveč (90 % napolnjen 35 m³ kontejner ali enaka količina na posebej določeni površini s trdo podlago), se naroči odvoz s strani zbiralca. IJS je dolžan oddati ONS zbiralcu, ki ga določi nosilec skupnega načrta, ob vsaki oddaji ONS zbiralcu izpolni evidenčni list.

V primeru, da pokopališče presega površino 15 ha, imajo upravljavci možnost neposredne oddaje ONS zbiralcu. V Sloveniji izpolnjuje pogoje za direktno oddajo le pokopališče Žale v Ljubljani.

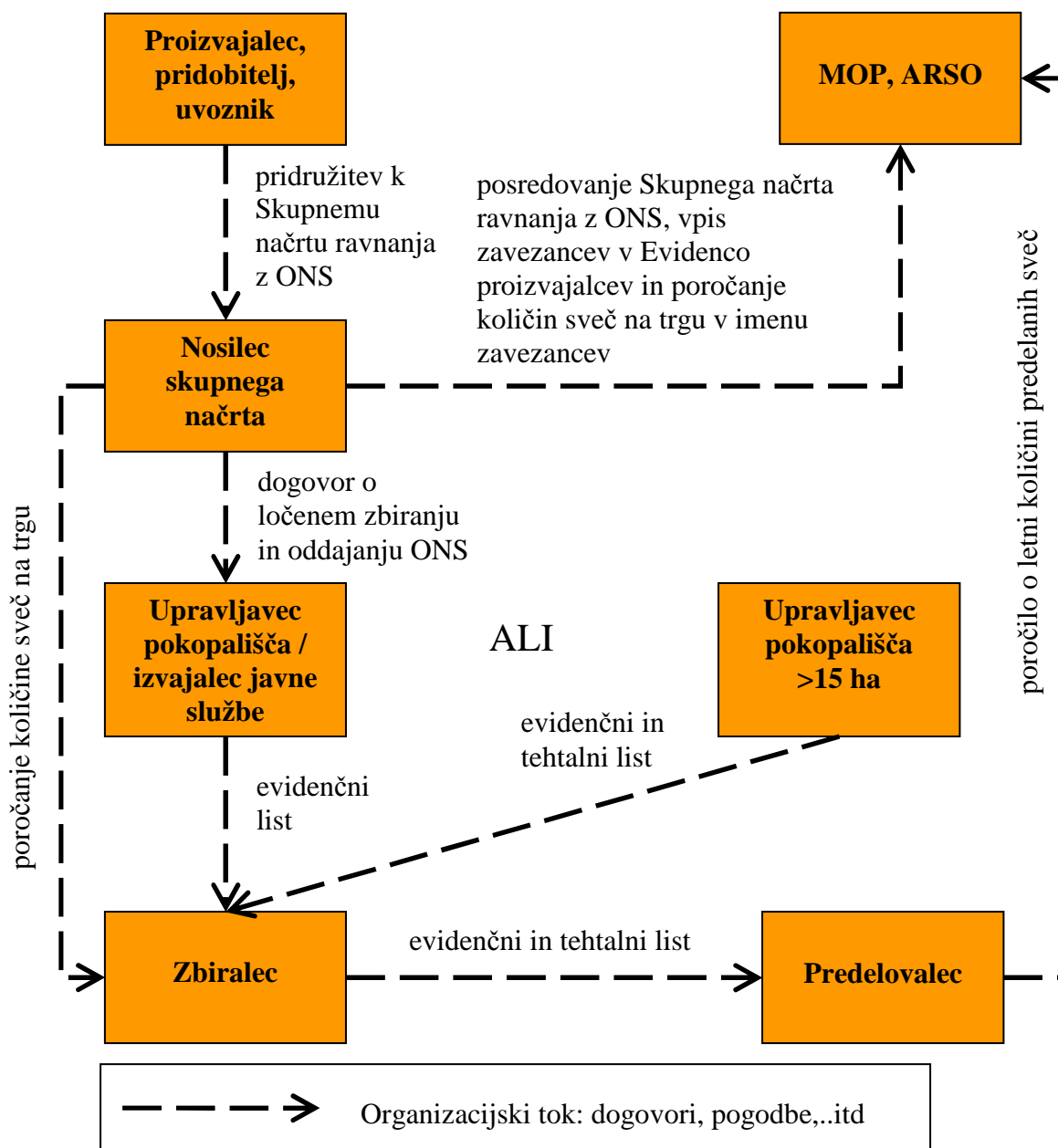
Zbiralec dostavi ONS v zbirni center predelovalca in izpolni **evidenčni list**. Evidenčni list pošiljke odpadkov vsebuje podatke o:

- imetniku odpadka,
- prevzemniku odpadka,
- odpadku: tip, fizikalne lastnosti, pakiranje (razsuto stanje), količina (kg)

- lokaciji objekta za ravnanje z odpadki,
- primopredaji: podpis in žig pošiljatelja, voznika in prevzemnika.

Evidenčni list vsebuje tudi tehtalni list za kontrolo količine sveč od zbirnega centra do predelovalca. **Predelovalec** poskrbi za optimalno predelavo vseh komponent odpadnih sveč.

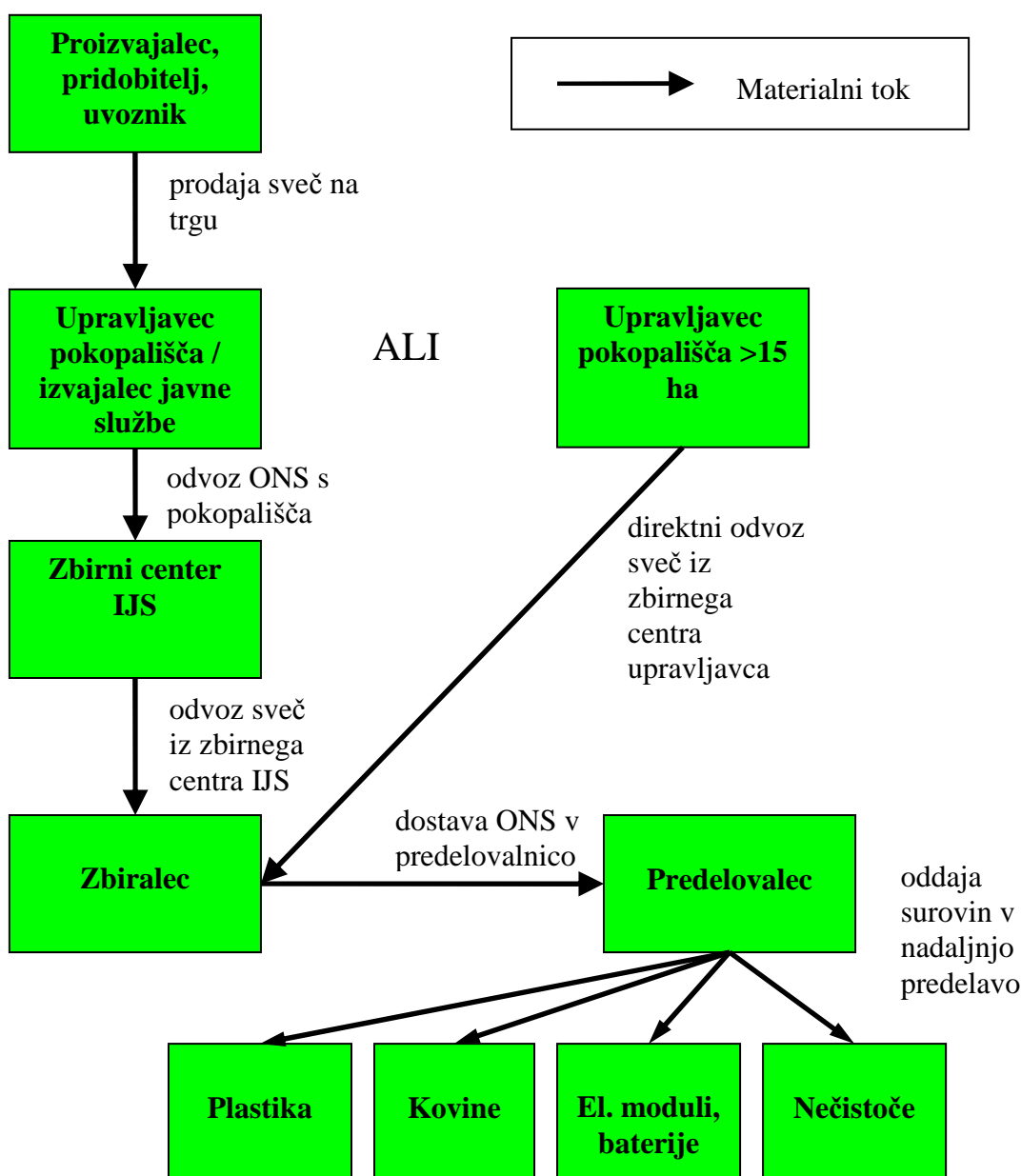
V nadaljevanju je pomemben trg, ki odkupi te reciklate.



Slika 6: Shematski prikaz - organizacijski tokovi

4.2 Materialni tok in logistika

Proizvajalec, pridobitelj ali uvoznik da na trg nagrobne sveče. Uporabniki pokopališč sveče prižigajo, pogorene pa odlagajo v posebne zabojnike. Izvajalec javne službe odvažava ONS s pokopališč v svoj zbirni center. Ko je prostor zbirnega centra napolnjen, se naroči odvoz ONS pri zbiralcu. Zbiralec sveče odpelje v predelovalnico ali svoj zbirni center. V predelovalnici sveče predelajo, pri tem nastanejo sekundarne surovine: mletina plastike, vosek, kovine, elektronski moduli in baterije. Te surovine se odda podizvajalcem v nadaljnjo predelavo.



Slika 7: Shematski prikaz – materialni tokovi

4.2.1 Zbrane količine odpadnih nagrobnih sveč v letu 2010

V letu 2010 je Uredba o odpadnih nagrobnih svečah šele stopila v veljavo. Nosilci skupnih načrtov so se med seboj dogovorili o tržnih in prevzemnih deležih, uskladili prevzemne pogoje pri IJS in upravljavcih pokopališč.

V Sloveniji imamo 63 zbirnih centrov. Zbiralec (Saubermacher) odvaža polovico ONS z direktnimi vožnjami na predelavo v Plastkom d.o.o., drugo polovico pa v svoje zbirne centre: Vrhnika, Ptuj in Lenart. ONS iz zbirnih centrov transportirajo na Hrvaško, kjer jih reciklirajo. Sama logistika od IJS do predelovalca predstavlja kar 40 % vseh stroškov ravnanja z ONS.

Zbiralec usklajuje prevzemne količine ONS med nosilcema skupne sheme in pripravi plan prevzemanja za posamezno shemo v prihodnjim četrletju. Obdobja prevzemanja ONS za obračunavanje razlik so razdeljena na 4 kvartale. Za posamezen kvartal so preračunani naslednji podatki:

- količine sveč, ki so dane na trg za oba nosilca sheme,
- zbrane količine ONS za oba nosilca sheme,
- zbirna kvota (razmerje med količino NS danih na trg RS in zbranih ONS v istem časovnem obdobju).

Iz zbirne kvote nato zbiralec preračuna:

- potrebne zbrane količine za posamezno shemo,
- zbirno kvoto (kvota mora biti izenačena med shemama),
- razliko za naslednji kvartal.

Tabela 5 na naslednji strani prikazuje vse zgoraj navedene količine. V prvem kvartalu je Uredba šele stopila v veljavo, zato imamo samo podatke o količinah sveč danih na trg.

Preglednica 5: Količine sveč danih na trg in količine zbranih odpadnih sveč v letu 2010
 (Saubermacher d.o.o, 2010.)

I. kvartal	količine dane na trg I. kvart. (t)	v (%)	zbrane količine I. kvart. (t)	zbirna kvota v (%)	količina, ki jo je potrebno zbrati (t)	zbirna kvota (%)	razlika za naslednji kvartal
NSN 1	562,39	53,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
NSN 2	492,26	46,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
SKUPAJ	1054,65	100,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
II. kvartal	količine dane na trg II. kvart. (t)	v (%)	zbrane količine II. kvart. (t)	zbirna kvota v (%)	količina, ki jo je potrebno zbrati (t)	zbirna kvota (%)	razlika za naslednji kvartal
NSN 1	763,54	56,0	120,08	0,0	254,67	33,4	134,59
NSN 2	599,07	44,0	334,40	0,0	199,81	33,4	-134,59
SKUPAJ	1362,61	100,0	454,48	0,0	454,46	33,4	0,00
III. kvartal	količine dane na trg III. kvart. (t)	v (%)	zbrane količine III. kvart. (t)	zbirna kvota v (%)	količina, ki jo je potrebno zbrati (t)	zbirna kvota (%)	razlika za naslednji kvartal
NSN 1	882,49	49,7	502,98	0,0	367,29	41,6	-135,69
NSN 2	892,78	50,3	235,88	0,0	371,57	41,6	135,69
SKUPAJ	1775,27	100,0	738,86	0,0	738,86	41,6	0,00
IV. kvartal	količine dane na trg IV. kvart. (t)	v (%)	zbrane količine IV. kvart. (t)	zbirna kvota v (%)	količina, ki jo je potrebno zbrati (t)	zbirna kvota (%)	razlika za naslednji kvartal
NSN 1	1364,56	53,8	656,30	0,0	628,47	46,1	-27,83
NSN 2	1172,83	46,2	512,33	0,0	540,16	46,1	27,83
SKUPAJ	2537,39	100,0	1168,63	0,0	1168,63	46,1	0,00
I. - IV. kvartal	količine dane na trg 2010 (t)	v (%)	zbrane količine v 2010 (t)	zbirna kvota v (%)	količina, ki jo je potrebno zbrati (t)	zbirna kvota (%)	razlika za naslednje leto
NSN 1	3572,98	53,1	1279,36	35,8	1254,00	35,1	-25,37
NSN 2	3156,94	46,9	1082,61	34,3	1107,98	35,1	25,37
SKUPAJ	6729,92	100,0	2361,97	35,1	2361,98	35,1	0,00

Iz podatkov v tabeli 5 je razvidno, da je zbirna kvota v enem letu 35,1 %. Ta podatek služi predelovalcu za izravnavo količin med shemama.

Za približen izračun učinkovitosti zbiranja odpadnih sveč v enem letu, predpostavimo:

- da so vse sveče parafinske,
- vosek v sveči pogori in sveča izgubi na teži,
- za izračun upoštevamo težo nove sveče, ki je približno 400 g in težo izgorene, ki tehta približno 160 g,
- količino sveč pretvorimo iz ton v število kosov

NOVE SVEČE

KOLIČINE DANE NA TRG (kg)	6.729.920
TEŽA NOVE SVEČE (kg)	0,4
ŠTEVILO SVEČ (kos)	16.824.787,50
v %	100

ODPADNE SVEČE

ZBRANE KOLIČINE (kg)	2.361.970
TEŽA POGORENE SVEČE (kg)	0,16
ŠTEVILO SVEČ (kos)	14.762.312,50
zbrano v %	87,74

Rezultat 87,74 % predstavlja učinkovitost zbiranja ONS v enem letu.

Izračun ni povsem točen, saj moramo upoštevati dejstva, da:

- vsi svečarji, ki v Sloveniji prodajajo sveče, niso v nobeni od obeh shem, zato njihove količine niso evidentirane kot dane na trg; kljub temu se te sveče zbere in predela. "Sivega" trga je po nekaterih ocenah vsaj 20 %,
- na trgu je približno 4 % elektronskih sveč, ki imajo drugačno povprečno težo kot parafinske. Ker pa ni efekta izgorevanja parafina, je teža sveče dane na trg enaka teži zbrane sveče. Elektronske in druge trajne sveče svetijo dlje časa.

4.3 Ekonomika zbiranja in ravnanja z odpadnimi svečami

4.3.1 Nosilec skupne sheme in proizvajalec

Prvi stroški, ki nastanejo pri izvajanju Uredbe, so tisti, ko proizvajalec, pridobitelj ali uvoznik plača nosilcu sheme za storitve ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami. Podlaga za obračun stroška je celotna količina nagrobnih sveč, ki jo je proizvajalec dal v promet v RS v določenem obračunskem obdobju. Količina se poroča za pretekli kvartal, in sicer v teži (v kg) in številu kosov (kom). Proizvajalec mora ločeno poročati o elektronskih in ostalih nagrobnih svečah, ki jih da na trg. Primer Obrazca za poročanje količin NS se nahaja v prilogah. Strošek ravnanja z ONS je izražen v evrih na tono [€/t], višina stroška pa ja odvisna od količine sveč, danih na trg, in od vrste materiala.

Stroški ravnanja z ONS za shemo Interseroh zajemajo:

- izdelavo in vpis Skupnega načrta ravnanja z ONS v evidenco, ki jo vodi Ministrstvo;
- vpis v Evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov nagrobnih sveč;
- predhodno skladiščenje in prevzemanje ONS pri izvajalcih javne službe ali upravljavcih pokopališč;
- prevoz ONS iz zbirnih centrov izvajalcev javnih služb do predelovalca ONS;
- predhodno obdelavo, predelavo in recikliranje ONS;
- plasiranje izhodnih materialov na trg sekundarnih surovin;
- odlaganje nečistoč;
- predobdelavo elektronskih ONS;
- vodenje evidenčnih listov o prevzetih in predelanih ONS;
- izdelavo in posredovanje letnih poročil o količini prevzetih ONS in količini recikliranih in odstranjenih ONS;
- poročanje količin NS Carinski upravi in plačevanje okoljske dajatve v skladu z Uredbo o okoljski dajatvi za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže v primeru, da ima proizvajalec z Interserohom podpisan aneks in pooblastilo;
- stroške financiranja izvajanja obveznosti ravnanja z ONS ter poročanja in plačevanja okoljske dajatve;
- obveščanje in osveščanje končnih uporabnikov.

(Interseroh, 2010)

4.3.2 Nosilec skupne sheme in izvajalec javne službe

Obveznosti in stroški izvajalca javne službe so:

- namestitev zabojnikov za ločeno zbiranje ONS na pokopališčih;
- postavitev ter vzdrževanje posebnega objekta (v svojem zbirnem centru ločenih frakcij komunalnih odpadkov) za predhodno skladiščenje ONS.

Nosilec skupne sheme na svoje stroške zagotovi prevzemanje ONS od izvajalca javne službe ter za celotno količino ONS zagotovi nadaljnje ravnanje in predelavo.

4.3.3 Stroški logistike

Za kvaliteten proces predelave z minimalnimi stroški in maksimalnimi količinami pridobljenega recikliranega materiala, so v praksi ključni 3 dejavniki:

- ustreznost skladiščenja (sveče, ki se skladiščijo v kontejnerjih so najboljše kvalitete. Tiste, ki se skladiščijo na peščeni podlagi pa najslabše), pomembna je tudi zaščita pred vremenskimi vplivi – razlika v teži (voda, led);
- število manipulacij (večkrat ko se ONS prekladajo, bolj so poškodovane, priporočeno je optimizirati število voženj brez vmesnega skladiščenja);
- količina nečistoč (izvajalci javne službe so dolžni odstraniti nečistoče, zbiralec mora pred prevzemom opraviti kontrolo, saj v primeru večje količine nečistoč lahko predelovalec zavrne prevzem).

(Černuta, 2010)

Celotni stroški logistike in predelave nekega produkta so smotrni, če iz predelave dobimo dober reciklat, ki ima visoko tržno vrednost.

5 PREDELAVA ODPADNIH SVEČ V SLOVENIJI

5.1 Splošno

V Sloveniji prižgemo 23 milijonov nagrobnih sveč na leto, kar predstavlja skupno maso 9.000 ton. S tem ustvarimo okrog 4.500 ton odpadkov. Kar tretjina te količine odpadkov nastane ob prazniku dneva mrtvih.

Do začetka leta 2010 se je odpadne sveče skupaj z ostalimi komunalnimi odpadki odlagalo na sanitarne deponije. Z uvedbo Uredbe o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (ONS) je bila ustvarjena pravna podlaga za ločeno zbiranje in predelovanje odpadnih nagrobnih sveč. V Sloveniji sta s strani Agencije RS za okolje potrjena dva nosilca skupnega načrta ravnanja z ONS.

Osredotočila sem se na edinega predelovalca sveč v Sloveniji, **Plastkom d.o.o.**, ki deluje v okviru sheme Interseroh. V tem poglavju opisujem način predelave in tehnologijo za 50 % vseh zbranih sveč v Sloveniji. Ostalih 50 % sveč podjetje Prons posreduje v predelavo na Hrvaško. V drugih državah nimajo takih težav s prekomerno porabo sveč. Izjemi sta edino Avstrija in Poljska, kjer vzpostavljajo podoben sistem predelave kot pri nas.



Slika 8: Deponija odpadnih sveč na Jesenicah

5.2 Ravnanje z odpadki s pokopališč pred uvedbo ločenega zbiranja

“Izvajalci javnih služb so prevzemali **nagrobne sveče skupaj z ostalimi odpadki** – embalažo, biorazgradljivimi in mešanimi komunalnimi odpadki, ter jih brez predhodne obdelave odlagali na odlagališčih.

Upravljalci pokopališč so stroške infrastrukture, odvoza in nadaljnjega ravnanja z odpadki zaračunavali fizičnim osebam v okviru najemne cene grobov, ki znaša od 8,4 € do 31,35 €.”
(Černuta, 2010)

5.3 Potek predelave ONS

V nadaljevanju opisujem **postopek predelave**, ki se v Sloveniji izvaja **za 50% odpadnih sveč**. Podjetje Plastkom predela okoli 8 ton sveč na dan. Za predelavo sveč je bolj ugoden zimski čas, ker se vosek ne topi. Postopek predelave je okolju prijazen, saj se plastika obdela mehansko, ostali deli sveč pa se sortirajo in posredujejo posameznim predelovalcem (kovin, baterij, voskov).

5.3.1 Predelava ONS v podjetju Plastkom

Predelava poteka po naslednjem vrstnem redu:

- Pooblaščen zbiralec pripelje odpadne sveče iz zbirnih centrov javnih komunalnih služb. Najprej sveče stehajo, zbiralec in predelovalec pa izpolnita evidenčni list o prevzemu oz. predelavi sveč. Vse sveče se odlagajo na zunanjih površinah okrog stavbe predelovalnice.



Slika 9: Sveče na deponiji pred predelovalnico

- Sveče zajamejo in z viličarjem pripeljejo v sortirnico.



Slika 10: Sveče pred sortiranjem

- V sortirnici gredo vse sveče po traku navzgor do magneta, ki odstrani kovinske pokrovčke.



Slika 11: Začetna faza sortiranja – odstranjevanje pokrovčkov



Slika 12: Magnet za odstranjevanje kovinskih pokrovčkov

- Sveče nadaljujejo pot po traku, kjer se odstranjujejo nečistoče – odpadki, ki ne sodijo v zabojnike za odpadne sveče (embalaža, vrečke, folije,...). V posebne zabojnike ročno ločijo elektronske sveče.



Slika 13: Izločene nečistoče in odpadne elektronske sveče

- Tako ostanejo samo še parafinske sveče. Materiali PVC in PP se ne smejo mešati med seboj. Izločajo jih ročno. Ta postopek je bistvenega pomena pri procesu reciklaže, saj se kemijske lastnosti materialov zelo razlikujejo. Zagotovljena mora biti 100 % čistoča posamezne frakcije, saj v nasprotnem primeru reciklirani material ne more biti uporaben za nove produkte. PVC od PP ločimo glede na prozornost (PP niso tako prozorne kot PVC) in glede na obliko (PP plastike ni mogoče tako oblikovati, zato nima narisanih motivov). Od tu naprej gredo samo parafinske nagrobne sveče v trgalec, ki mu sledi magnet za odstranjevanje taktov.



Slika 14: Trgalec in trak z magnetom za odstranjevanje taktov



Slika 15: Odpadni takti

- Po odstranitvi taktov ostanejo samo še zdrobljene sveče in vosek.

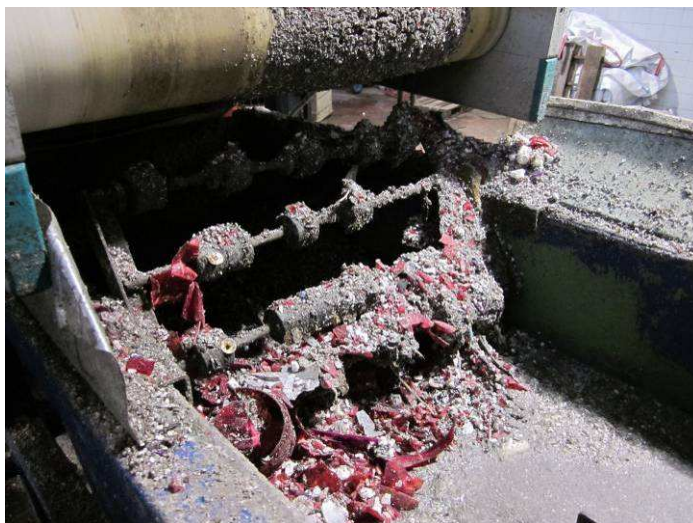


Slika 16: Drobci plastike in voska

- Sledi pralna linija, tu so nameščena mešala; vosek se loči od plastike, ker priplava na površje, od koder gre po posebnem žlebu v zbirno vrečo. V tem delu procesa lahko izločimo morebitne drobce drugih vrst plastike, ki se jih ni izločilo ročno v sortirnici. PVC se od ostale plastike loči po tem, da v vodi potone, medtem ko PP, PE, PET plavajo.



Slika 17: Vosek in plastika pred pralno linijo



Slika 18: Magnet za ločevanje morebitnih ostalih kovin



Slika 19: Mešalo



Slika 20: Izločanje voska

- Drobcji plastike gredo preko polža v mlin, še enkrat se ponovi postopek pranja, centrifuge in nastala mletina potuje preko polža v vreče.



Slika 21: Polž, ki potiska drobce plastike v mlin



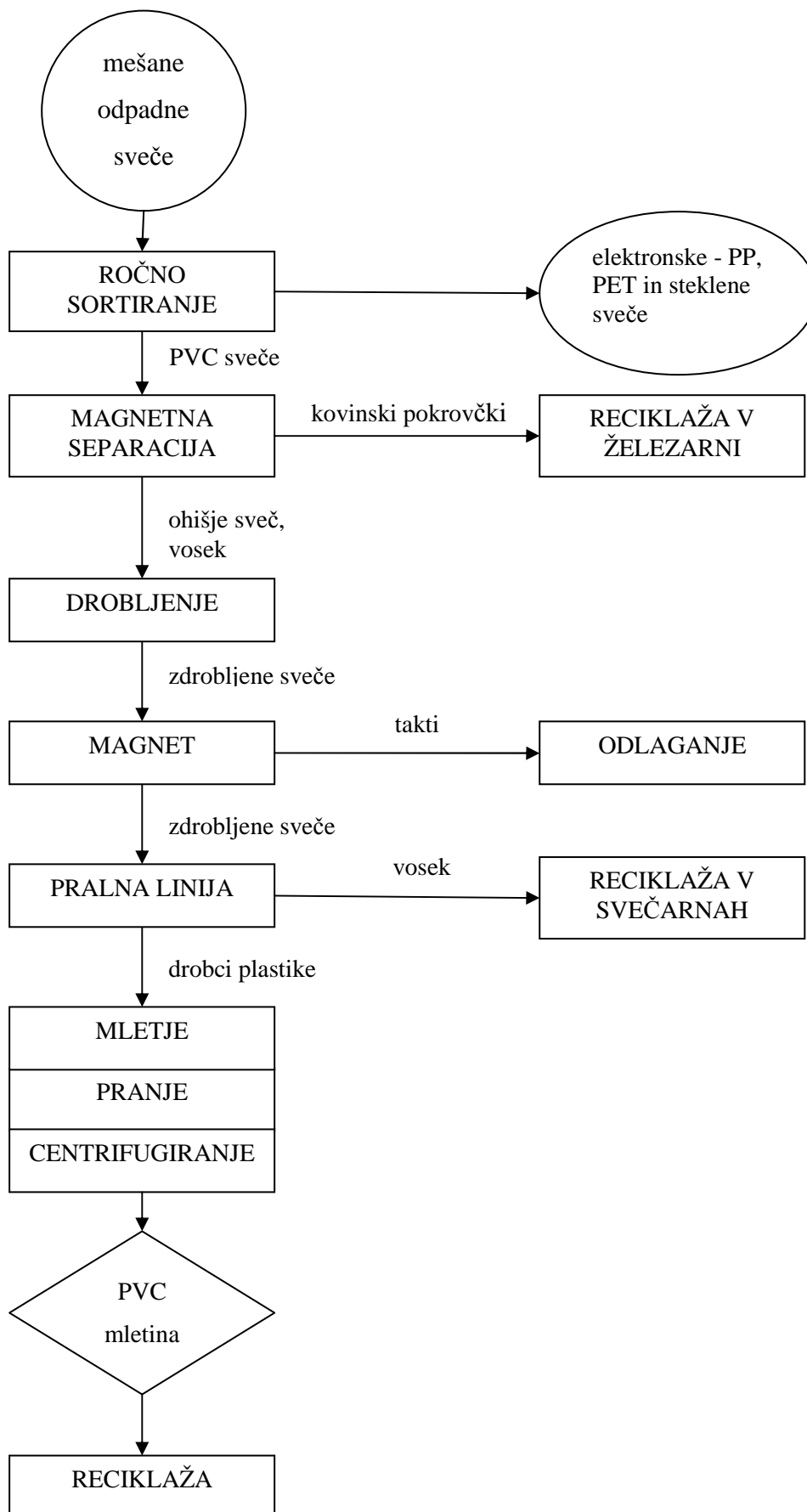
Slika 22: Mlin, pralna linija in centrifuga



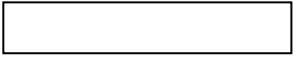
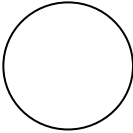
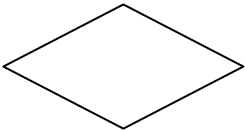
Slika 23: Mletina PVC ali ostale plastike – končni produkt predelave

Mletino se prodaja v Italijo in na Kitajsko za proizvodnjo gradbenih izdelkov, polizdelkov, pohodnih terasnih plošč ipd.

V letu 2010 so v Plastkomu od 1300 t predelali 590 t ONS. Količina 1300 t predstavlja 50% vseh zbranih ONS v Sloveniji.

Tehnološka shema

Pomen oblik znakov v shemi:

	operacija
	začetni material
	glavni produkt

Tehnološka shema prikazuje proces predelave sveč ob predpostavki, da so nečistoče (embalaža, plastično cvetje, drugi odpadki) že odstranjene.

Predelava elektronskih sveč je shematsko prikazana v naslednjem podpoglavju.

5.3.2 Predelava elektronskih sveč

Elektronske sveče se v sortirnici izloči od ostalih sveč in se jih ročno razstavi. Plastična ohišja se razvrsti glede na vrsto plastike. Večina ohišij elektronskih sveč je izdelana iz PET plastike. Po predhodnem čiščenju na pralni liniji se v stiskalnici naredijo bale, da se zmanjša volumen. Bale so tako 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 elektronskih svečah plastični.

“Problem pri reciklaži elektronskih modulov je v tem, da niso izdelani in vstavljeni v sveče po enotnih standardih. Več kot polovica svečarjev namreč module fiksira v ohišje z zalivanjem parafina ali celo betona, lahko tudi z dodajanjem stiropora. To otežuje ali celo preprečuje predelavo tako ohišij kot modulov in baterij.”

(Černuta, 2010)

Odpadni moduli se razstavljajo na tri komponente:

- **Plastično ohišje** modula iz PE plastike, ki je po čiščenju, mletju in granuliranju uporabno kot sekundarna surovina pri izdelavi novih izdelkov.
- **Elektronsko vezje**, s katerim se zagotavlja nadaljnje ravnanje v skladu s predpisom, ki ureja ravnanje z električno in elektronsko opremo.
- **Baterije**, ki se jih odda zbiralcu v okviru skupnega načrta ravnanja z odpadnimi baterijami.

Prikaz predelave elektronskih sveč - Plastkom d.o.o.



Slika 24: Ročno razstavljanje elektronskih sveč



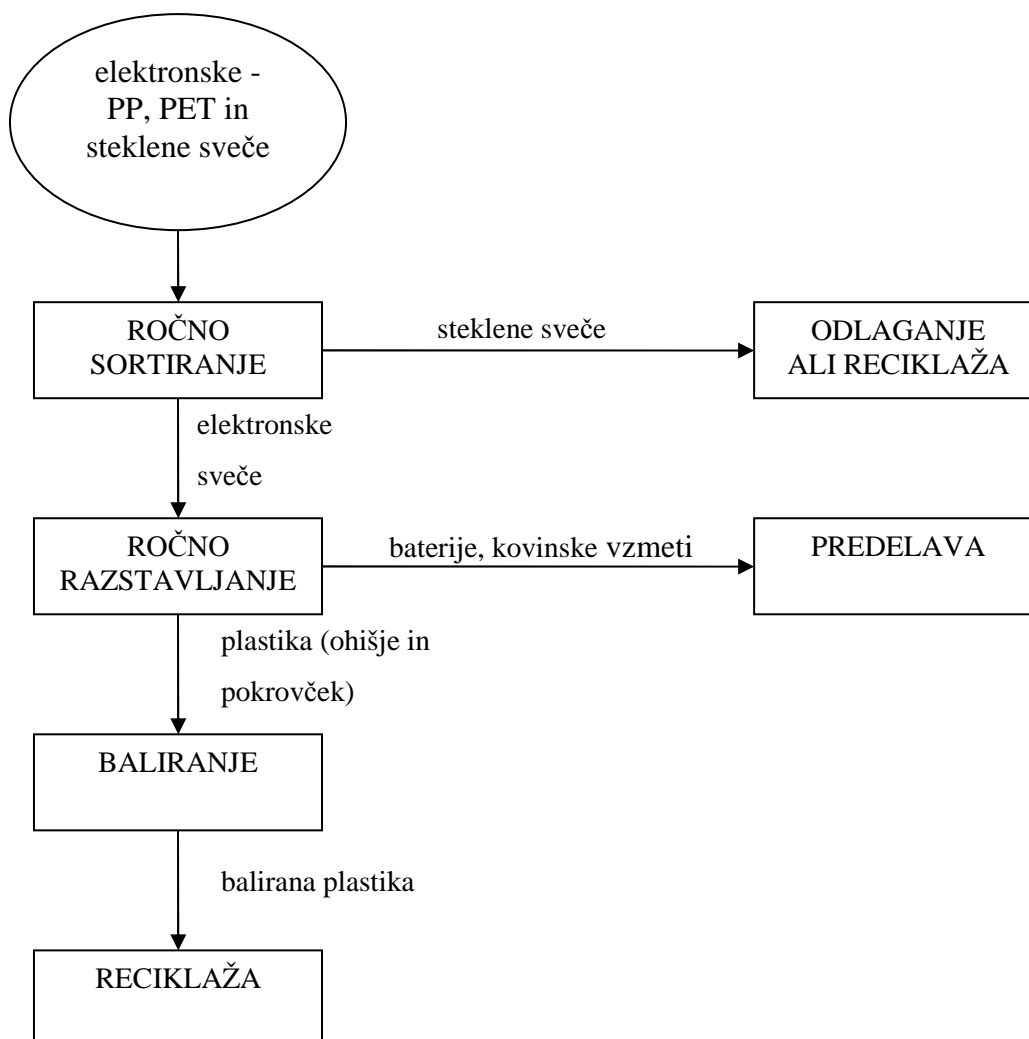
Slika 25: Kovinske uteži

Kovinske uteži predelovalec vrne nazaj svečarjem, ki jih ponovno uporabijo.



Slika 26: Odpadne baterije

Odpadne baterije predelovalec odda izbranemu zbiralcu elektronskih modulov.

Tehnološka shema**5.4 Masna bilanca odpadnih sveč**

Povprečen lonček nagrobne sveče, tako parafinske kot elektronske, je v 43 odstotkih sestavljen iz plastičnih materialov, med katerimi prevladuje PVC (približno 96 odstotkov), sledi PP (okoli 2 odstotka) ter PE in PET (od 1 do 2 odstotka). Ker imajo naštetih plastični materiali različne kemijske lastnosti, jih je treba v fazi sortiranja dosledno ločevati. V nagrobni sveči je še parafin, ki predstavlja 36 odstotkov skupne teže nagrobne sveče, kovine z 2 odstotkoma, 1 odstotek teže pa predstavljajo baterije pri elektronskih nagrobni svečah.

Približno 18 odstotkov celotne mase prevzetih odpadnih nagrobni sveč predstavljajo nečistoče in ostali materiali, ki jih ni mogoče predelati.

Preglednica 6: Deleži posameznih materialov v ONS

Material	Izhodna frakcija (%)	Stopnja reciklaže (%)
Plastika (PVC, PP, PE in PET)	43	90
Parafin	36	90
Kovine	2	100
Baterije	1	60
Nečistoče in ostali materiali	18	0

(Černuta, 2010)

Izhodna frakcija predstavlja odstotke posameznih materialov, ki so v svečah in so predvideni za recikliranje.

Za primer vzamemo **1 tono** odpadnih sveč. V tabeli 6 so deleži materialov v procesu iz zgornje tabele preračunani v kilograme. Količine predelanih materialov v 1 toni ONS so naslednje:

Preglednica 7: Teže vhodnih in izhodnih materialov

Material	Teža vhodnih materialov (kg)	Teža izhodnih materialov (kg)
Plastika (PVC, PP, PE in PET)	430	387
Parafin	360	324
Kovine	20	20
Baterije	10	6
Nečistoče in ostali materiali	180	0
Skupaj	1000	737

Stopnja reciklaže odpadnih sveč torej znaša 73,7 %, ostalo so izgube za odlaganje.

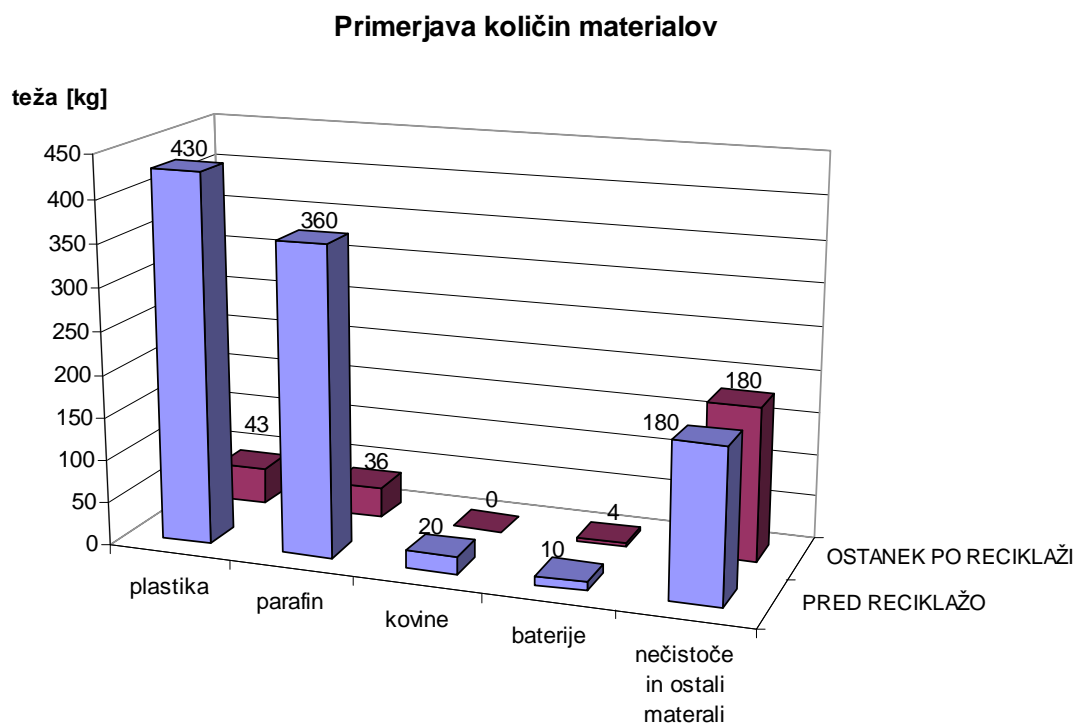
Pri izračunu stopnje reciklaže upoštevamo tudi izgube zaradi:

- zoglenelih ohišij parafinskih sveč, ki ne morejo biti reciklirana,
- ostankov parafina, ki se v procesu sedimentacije posede skupaj z ostalimi nečistočami.

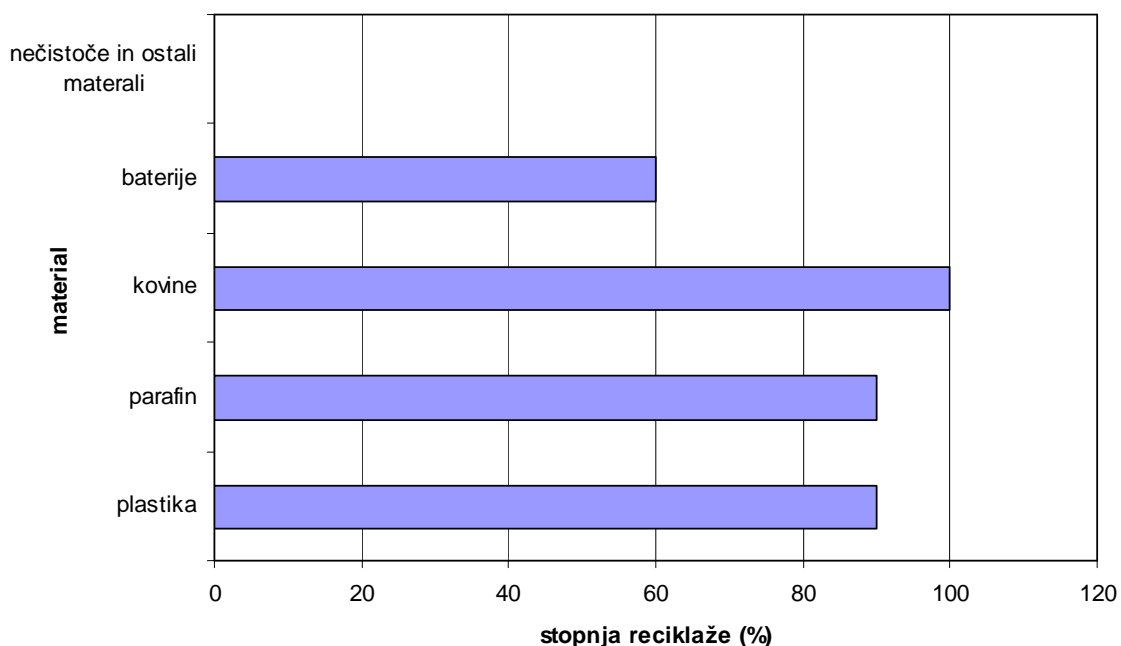
Vzrokov za tako stopnjo reciklaže je več: od kvalitete tehnologije in načina predelave, do ozaveščenosti obiskovalcev pokopališč glede ločevanja odpadkov. Nečistoč in ostalih materialov je skoraj petina. Upoštevati je treba, da je Uredba in z njo povezano ločeno zbiranje in predelava v veljavi šele eno leto ter da se bo sčasoma stopnja reciklaže še izboljšala.

Spodnji graf prikazuje količine materialov (v kg) pred reciklažo in po reciklaži (v 1 toni sveč).

Vse surovine se vsaj delno reciklirajo, razen nečistoč in ostalih materialov.



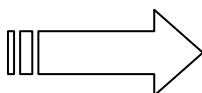
Grafikon 1: Primerjava količin materialov pred in po reciklaži



Grafikon 2: Stopnja reciklaže posameznih materialov iz odpadnih sveč

5.5 Trženje reciklatov

Nosilec skupne sheme (Interseroh) in predelovalec (Plastkom) prodajata reciklate na trg sekundarnih surovin. Glavni produkt reciklaže odpadnih nagrobnih sveč je **mletina plastike**, ki jo prodajajo v Italijo in na Kitajsko za izdelavo različnih polizdelkov in gradbenih izdelkov. Na ceno mletine vpliva njena čistost (ločenost) posameznih vrst plastike. Višjo prodajno ceno ima plastika, ki je ločena tudi po barvah, vendar se tega v Sloveniji ne poslužujemo. Mletina ima bistveno nižjo odkupno ceno kot granulat.



Slika 27: Produkt, ki nastane iz mletine odpadnih PVC sveč

Odpadni vosek je treba najprej reciklirati po posebnih postopkih: taljenje, filtriranje, dodajanje kemijskih snovi. Podjetje Interseroh ga posreduje podizvajalcu v reciklažo.

Recikliran vosek odkupita dve večji svečarni v Sloveniji. Cena tega voska je približno 1000 €/t in je 20 % nižja od cene novega voska.

Kovinske pokrovčke predela železarska industrija v Sloveniji, odpadni kovinski takti se odlagajo na deponijo Mala Mežakla na Jesenicah.



Slika 28: Odpadni kovinski pokrovčki

Baterije in elektronske module zbira in predeluje podjetje Kemis d.o.o.

6 OZAVEŠČANJE JAVNOSTI

V skladu s hierarhijo ravnanja z odpadki, je treba največ pozornosti nameniti preprečevanju nastajanja odpadkov. V ta okvir sodi poleg zmanjševanja količine odpadkov tudi zmanjšanje koncentracije nevarnih snovi v odpadkih.

Pri nas je uporaba PVC sveč še vedno v porastu. To je vzpodbudilo Okoljsko raziskovalni zavod (ORZ) k izvedbi projekta "Manj plastike na pokopališča". Projekt je finančno podprt s subvencijo Islandije, Liechtensteina in Norveške. Namen projekta je izdelava koncepta trajnostno urejenih pokopališč z bistvenim zmanjšanjem negativnih vplivov na okolje. V letu 2009 so prvič izvedli projekt na testnih pokopališčih v občinah Zreče, Oplotnica, Vitanje in dveh pokopališčih v Rogaški Slatini. Obiskovalce pokopališč so vzpodbudili k ustreznemu ločevanju odpadkov, ki je ključno za zmanjšanje negativnih vplivov na okolje. Poleg nagrobnih sveč so upravljavci pokopališč zagotovili izvorno ločevanje bioloških odpadkov. Za ozaveščanje širše javnosti so uporabili množične medije, spletno stran, izvedli tiskovne konference, izobraževanja, delovna srečanja, javne nastope, saj je prehod v trajnostno ureditev pokopališč proces in ne enkratno dejanje.

(ORZ, 2010)

Kako nadaljevati z ozaveščanjem?

- z obveščanjem obiskovalcev pokopališč o možnosti in obveznosti ločenega zbiranja ONS od ostalih pokopaliških odpadkov. Le dobro obveščen obiskovalec pripomore k lažjemu zbiranju in sortiranju sveč že na samem odjemnem mestu.
- s seznanitvijo javnosti o škodljivih posledicah pretirane uporabe NS in uporabe PVC materialov.
- s spremembo cen nagrobnih sveč.
- komunalne službe naj se še naprej poslužujejo različnih načinov obveščanja: z nalepkami na zabojnikih, obvestili na pokopališčih, z radijskimi objavami in obvestili, priloženimi k položnici.
- z objavami analiz nakupov vrst in količin nagrobnih sveč, saj je izbira ob nakupu bistvenega pomena za snovni tok ravnanja z izdelkom, ko postane odpadek. Pri nakupu sveč so odločilni dejavniki velikost, barva in cena.
- poleg zmanjšane vnosa se predlaga uporaba ohišij sveč iz trajnejših materialov za večkratno uporabo.

Tabela 8 prikazuje primerjavo med PVC in PP svečo z vidika stroškov in količine odpadkov. Če na pokopališče nesemo svečo vsake tri dni (približno toliko časa gorita obe sveči), pomeni, da letno v obeh primerih porabimo 120 sveč. Z nakupom ekološko spornih PVC sveč porabimo 138 € letno, z uporabo trajnostne sveče, kjer menjamo le vložke, pa porabimo 55 € letno.

Preglednica 8: Stroški in odpadki pri nagrobnih svečah

Material	Sveča x	Mali vložek za trajno svečo
	PVC	PP
Čas gorenja (dni)	3	3
Število sveč v 1m ³	594	3480
Čas, v katerem s svečami napolnimo zabojnik 1m ³ (leto)	5	29
Cena/kos (€)	1,15	0,4
Letni strošek sveče (€)	138	55

(Okoljsko raziskovalni zavod, 2009)

Nagrobnne sveče kupujmo premišljeno – tako po količini, kot po vrsti materiala, iz katerega je narejeno ohišje sveč.

7 ZAKLJUČEK

Cilj diplomske naloge je bila analiza izvajanja Uredbe o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (ONS) in celovit prikaz stanja predelave nagrobnih sveč.

Uredba je v veljavi šele eno leto, vendar lahko trdimo, da sistem uspešno deluje: podeljene so koncesije pooblaščenim izvajalcem sheme, usklajeni so prevzemni deleži in predelava, sveče se uspešno ločeno zbira in predeluje. S pomočjo podatkov o količinah sveč, danih na trg, in o količinah zbranih ONS smo ugotovili, da je bila v letu 2010 učinkovitost zbiranja 88 %. Ta podatek je približen, ker so v izračunu upoštevane evidentirane količine sveč in spremembe teže sveč po izgorevanju voska. Med danimi svečami na trg so tudi elektronske sveče, ki imajo daljšo življenjsko dobo.

Trenutna tehnologija predelave sveč v Sloveniji je enostavna, ekološko nesporna in zadošča izvajanju Uredbe. Stopnja reciklaže ONS znaša 74 % - kljub ločenemu zbiranju ONS, se še vedno pojavlja veliko nečistoč, razlike v izračunih nastanejo tudi zaradi izgub v procesu predelave.

Pokazale so se tudi prve pomanjkljivosti ravnanja z ONS:

- nepravilno ločevanje ONS na izvoru in prepuščanje drugih odpadkov v zabojnike za sveče;
- pomanjkljiva tehnologija predelave;
- plastična mletina se slabše trži, zato je veliko težav z iskanjem trga, ki bi razvijal nove produkte;
- velik delež stroškov povzroča logistika, pri reciklaži pa sortiranje in ločevanje;
- veliki svečarji načrtno prijavljajo manjše količine nagrobnih sveč danih na trg, da se izognejo plačilu dela stroškov.

Priporočila za nadaljevanje razvoja sistema ločenega zbiranja in predelave ONS:

- zmanjšanje porabe sveč, ozaveščanje prebivalstva;
- poenotenje sestave elektronskih sveč;
- izboljšanje tehnologije predelave;
- uvedba ekoloških otokov na pokopališčih: 4 različni zabojniki (biorazgradljivi odpadki, odpadne sveče, embalaža, drugi odpadki)
- ponudba cenejših, recikliranih sveč;

- prepoved uporabe PVC sveč in uvedba sežigalnic: ni stroškov sortiranja, skladiščenja, iskanja kupcev za produkte; visoka kurilna vrednost plastike in voska.

“Odpadne sveče predstavljajo okoli 3 odstotke vseh komunalnih odpadkov, ki niso primerni za odlaganje ali energetska predelavo (PVC), vendar z njihovim ločenim zbiranjem in predelavo lahko zmanjšamo zaostanek Slovenije pri zmanjševanju količin odloženih mešanih komunalnih odpadkov.”

(Černuta, 2010)

VIRI IN LITERATURA

Azapagic, A., Emsley, A., Hamerton, I. 2003. Polymers, the environment and sustainable development. Guildford, University of surrey, UK: 199 str.

Bayerl, V., Quarg, M. 1968. Taschenbuch des Chemietechnologen: 805 str.

Bastard Sanz, B. 2010. Life Cycle Assessment (LCA) of different types of graveyard candles. Diplomaska naloga. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo: 69 str.

Černuta, U. Interseroh, d.o.o.: 3.9.2010. Osebna komunikacija

Černuta, U. 2010. Nagrobne sveče so posebnost Slovenije in ekološki izziv. V: Odpadki v Sloveniji, Celje, Fit media: str:122-133

Degenek, M. 2010. Zbiranje in ravnanje z odpadnimi baterijami. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Hidrotehnična smer: 112 str.

Ehrig, Raymond J., 1992. Plastics recycling: products and processes: 289 str.

Glass recycling: <http://www.theglassrecyclingcompany.com> (1.9.2010)

Interseroh: <http://www.interseroh-slo.si> (8.7.2010)

Okoljsko raziskovalni zavod: <http://www.orz.si> (28.7.2010)

Korbar, M. Plastkom, d.o.o.: 26.11.2010. Osebna komunikacija

Parafinski vosek: <http://ilumina.eu> (12.10.2010)

Polymers: <http://www.polymerprocessing.com> (20.3.2011)

Prons: <http://www.prons.si> (8.7.2010)

PVC: <http://www.pvc.org> (1.9.2010)

Recycling technology: <http://www.amis.de> (7.11.2010)

ZAKONODAJA

- Direktiva 2008/98/ES o odpadkih. 2008: 27 str.

<http://eur-lex.europa.eu> (30.12.2010)

- Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja. 2005-2012. Ur. l. RS št. 2/2006: 70 str.

<http://zakonodaja.gov.si> (16.8.2010)

- Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo. Ur. l. RS št. 84/2006: 20 str.

<http://zakonodaja.gov.si> (14.4.2011)

- Uredba o ravnanju z odpadki. Ur. l. RS št. 34/2008: 15 str.

<http://www.uradni-list.si> (16.9.2010)

- Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami. Ur. l. RS št. 78/2008: 18 str.

<http://www.uradni-list.si> (8.7.2010)

- Zakon o varstvu okolja. Ur. l. RS št. 41/2004: 35 str.

<http://zakonodaja.gov.si> (5.4.2011)

PRILOGE



Letna napoved količin nagrobnih sveč, danih na trg Republike Slovenije v letu 2009
v skladu z Uredbo o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ur.l. RS 78/08)

Naziv in sedež podjetja:
Pooblaščenca oseba:
Telefon:
Faks:
E-mail:

VRSTE NAGROBNIH SVEČ		Predvidena količina, dana na trg v letu 2009 (v kg)
1	PVC	
2	PLASTIKA - DRUGA	
3	STEKLO	
4	ELEKTRONSKE SVEČE	
SKUPAJ, letna napoved:		

Baterije za izdelavo elektronskih sveč pridobivamo v EU in/ali tretjih državah DA NE (ustrezno obkrožite)

Družba INTERSEROH se zavezuje, da bo podatke zavezanca o letni količini nagrobnih sveč, ki jih daje na trg RS, uporabljala izključno z namenom priprave skupnega načrta in oddaje vloge za vpis v evidenco proizvajalcev, pridobiteljev in uvoznikov nagrobnih sveč na Agenciji RS za okolje.

S podpisom izjavljamo, da so navedeni podatki resnični. Podjetje je vpisano v evidenco pridobiteljev, uvoznikov in proizvajalcev nagrobnih sveč na Carinski Upravi RS, v skladu s predpisom, ki ureja okoljsko dajatev za onesnaževanje okolja zaradi nastajanja odpadne embalaže.

Žig, podpis:

Kraj, datum:

