

OSNOVNA ŠOLA LIVADA VELENJE  
MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA  
**NAGROBNE SVEČE – ODPADEK?**  
BIOLOGIJA IN EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA

Avtorja:  
Vesna Arlič, 9.B  
Srečko Terzič, 9.A

Mentor:  
Simona Žohar, univ. dipl. pedagog, učitelj BIO

Velenje, 2008

Raziskovalna naloga je bila opravljena na Osnovni šoli Livada Velenje.

Mentor: Simona Žohar, univ. dipl. pedagog, učitelj BIO

Datum predstavitve:

## **KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

- ŠD OŠ Livada, 2007/2008
- KG nagrobne sveče / polipropilen / polivinilklorid
- AV ARLIČ Vesna, TERZIĆ Srečko
- KZ 3320 Velenje, SLO, Efenkova ulica 60
- ZA Osnovna šola Livada Velenje
- LI 2008
- IN **NAGROBNE SVEČE – ODPADEK**
- TD RAZISKOVALNA NALOGA
- OP VI, 34 s., 12 graf., 23 sl., 1 pril.
- IJ SL
- JI SL
- AI V Sloveniji se vsako leto nakopiči približno 8000 ton komunalnih odpadnih nagrobnih sveč. Odpadna nagrobna sveča sama po sebi ni nevaren odpadek. V primeru sežiga (samovžiga) ohišja, ki je iz PVC (polivinilklorid) plastike, pa sveča - odpadek postane okolju škodljiva, saj pri gorenju nastaja strupen plin klor, ki uničuje ozon. V drugih evropskih državah PVC (polivinilklorida) ne uporabljajo. Zamenjava za sveče, ki imajo ohišje iz plastike PVC, so sveče, ki imajo ohišje iz okolju prijaznejše plastike PP (polipropilen). Edina slabost sveč iz PP je, da nimajo različnih motivov, ker se plastika PP ne da oblikovati tako kot plastika PVC. Ljudje to problematiko slabo poznajo.

## KAZALO VSEBINE

<b>KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA</b>	<b>II</b>
<b>KAZALO VSEBINE</b>	<b>III</b>
<b>KAZALO GRAFOV</b>	<b>IV</b>
<b>KAZALO SLIK</b>	<b>V</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2 PREGLED OBJAV</b> .....	<b>2</b>
2.1. Prižiganje sveč na grobovih .....	2
2.2. Je odpadna nagrobna sveča odpadek? .....	3
2.2.1. Količine odpadnih nagrobnih sveč v Sloveniji .....	3
2.3. Količine odpadnih nagrobnih sveč na področju Šaleške doline (intervju).....	4
2.4. Nagrobna sveča iz plastike PVC (polivinilklorid) .....	5
2.4.1. Nagrobna sveča iz plastike PP (polipropilen) .....	6
2.4.2. Parafin .....	7
2.5. Intervju z gospodom Alešem Gabrščkom, direktorjem podjetja Eko Plus, Celje.....	8
2.6. Zakonodaja .....	10
2.6.1. Osnutek zakonodaje .....	10
2.6.1. Cilji in način opravljanja uredbe .....	12
<b>3 METODOLOGIJA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Deskriptivna metoda .....	13
3.2. Metoda anketiranja .....	13
3.3. Intervju .....	13
3.4. Metoda eksperimentiranja .....	13
<b>4 IZSLEDKI IN RAZPRAVA</b> .....	<b>14</b>
4.1. Anketa .....	14
4.2. Predlogi: .....	22
4.3. EKSPERIMENT 1: Ugotavljanje dolžine gorenja sveč.....	23
4.4. EKSPERIMENT 2: Prisotnost klora v plastiki PVC (polivinil klorid) in plastiki PP (polipropilen).....	25
<b>5 ZAKLJUČEK</b> .....	<b>30</b>
<b>6 POVZETEK</b> .....	<b>31</b>
<b>7 ZAHVALA</b> .....	<b>32</b>
<b>8 PRILOGA</b> .....	<b>33</b>
8.1 Anketni list .....	33
<b>9 VIRI IN LITERATURA</b> .....	<b>35</b>

## **KAZALO GRAFOV**

Graf 1: Količine odpadnih nagrobnih sveč po mesecih .....	4
Graf 2: Starost anketirancev .....	14
Graf 3: Shematski prikaz tistih, ki imajo svojce pokopane v Sloveniji oziroma tujini .....	15
Graf 4: Razlogi za prižiganje sveč .....	16
Graf 5: Pogostost obiskov na pokopališčih .....	17
Graf 6: Prižiganje sveč .....	17
Graf 7: Izbira sveč .....	18
Graf 8: Cena sveče v povprečju .....	18
Graf 9: Osveščenost anketirancev o škodljivosti in količini odpadnih nagrobnih sveč .....	19
Graf 10: Seznanjenost o nagrobnih svečah iz polipropilena (PP) .....	20
Graf 11: Seznanjenost o svečomatih .....	20
Graf 12: Pripravljenost anketirancev na nakup manjših, preprostejših sveč, ki so okolju prijazne .....	21

## KAZALO SLIK

Slika 1; iz projekta: Manj plastike na pokopališča.....	3
Slika 2; g. Marjan Kotnik med intervjujem, avtor: Srečko Terzić.....	4
Slika 3; Primer nagrobne sveče iz plastike PVC (polivinilklorid).....	5
Slika 4; Od etina do PVC (polivinil klorida), avtor: Srečko Terzić.....	5
Slika 5; Izdelki iz plastike PVC (polivinil klorida), avtor: M. Petrič.....	5
Slika 6; Primer nagrobne sveče iz plastike PP (polipropilen), avtor: Srečko Terzić.....	6
Slika 7; Nastanek PP (polipropilena), avtor: Srečko Terzić.....	6
Slika 8; Izdelki iz plastike PP (polipropilena), avtor: M. Petrič.....	6
Slika 9; Raziskovalca z g. Alešem Gabrščkom, avtor: Simona Žohar.....	8
Slika 10; Primer svečomata: iz projekta Manj plastike na pokopališča.....	9
Slika 11; Sveči, avtor: Srečko Terzić.....	23
Slika 12; Sveči pri gorenju 1, avtor: Srečko Terzić.....	23
Slika 13; Sveči pri gorenju 2, avtor: Srečko Terzić.....	23
Slika 14; Sveča iz PVC (desno) je ugasnila. Sveča iz PP (levo) še gori. Avtor: Srečko Terzić.....	24
Slika 15; Merjenje velikosti sveč, avtor: Srečko Terzić.....	24
Slika 16; Koščki PVC (levo) in PP (desno), avtor: Vesna Arlič.....	25
Slika 16; Postavitev pripomočkov, avtor: Srečko Terzić.....	25
Slika 18; Enačba reakcije, gorenje plastike iz PVC (polivinil klorid), avtor: Srečko Terzić.....	27
Slika 19; Saje na lijaku pri gorenju ohišja sveče iz PVC, avtor: Srečko Terzić.....	27
Slika 20; Primerjava bele oborine, ki je nastala po dovajanju dima ob sežigu PVC ohišja v destilirano vodo in čiste destilirane vode, avtor: Srečko Terzić.....	27
Slika 21; Ohišje sveče iz plastike PP (polipropilen) pri gorenju, avtor: Boris Bubik..	28
Slika 22; Srebrov nitrat z raztopljenim dimom izgorelega ohišja iz plastike PP (polipropilen) (levo) in čista destilirana voda (desno), avtor: Vesna Arlič.....	28
Slika 23; Primer kataloga.....	29

# 1 UVOD

Ob dnevu mrtvih se spominjamo svojih sorodnikov, prijateljev, znancev, ki so preminuli. V spomin jim prižigamo sveče. Lepo je videti pokopališče v mraku, na katerem gori nešteto sveč. Vendar, ali kdo med nami pomisli, koliko sveč, po tem, ko odslužijo, roma v smeti, in ali so ostanki izgorelih nagrobnih sveč ekološko razgradljivi? So prijazni okolju? Po tehtnem premisleku sva na pobudo najine mentorice Simone Žohar sklenila izdelati raziskovalno nalogo z naslovom »Nagrobne sveče - odpadek?«.

Z raziskovalno nalogo sva poskušala ugotoviti, kakšen vpliv imajo nagrobne sveče iz plastike PVC (polivinilklorid) na okolje, koliko ton izgorelih nagrobnih sveč odvržemo in ali je uporaba nagrobnih sveč iz plastike PP (polipropilen) okolju prijaznejša. Ugotavljala sva tudi, kako so ljudje seznanjeni o škodljivih vplivih nagrobnih sveč na okolje in zakaj ljudje prižigamo sveče na grobovih.

V medijih je vse več prispevkov o onesnaževanju našega planeta. Vsi govorijo, kako so odpadki, ki niso organski, in se ne razkrojijo hitro, škodljivi za okolje, sami pa premalo storimo za to, da bi naravo, ki nas obdaja, ohranili vsaj takšno kot je, saj smo ljudje na žalost še vedno nagnjeni k temu, da vzamemo tisto, kar je ugodnejše za nas, pa čeprav je škodljivo in nevarno za okolje. Časopisi in strokovnjaki pogosto poudarjajo, kako onesnažujemo okolje ob različnih priložnostih, tako je tudi z nagrobnimi svečami, še posebej ob dnevu mrtvih. Zato sva se odločila, da pripomoreva k ohranitvi čistega okolja in raziščeva, kaj se dogaja s svečo, ko preneha goreti v spomin in postane odpadek.

## HIPOTEZE

**Hipoteza 1:** Ljudje so glede škodljivih vplivov nagrobnih sveč na okolje zelo slabo osveščeni.

**Hipoteza 2:** Ljudje raje kupujejo sveče, ki so privlačnejše (lepše barve, z različnimi motivi), a so okolju škodljive.

**Hipoteza 3:** Pri vsakem obisku pokopališča ljudje prižgejo svečo.

**Hipoteza 4:** Sveča z ohišjem iz plastike PVC (polivinilklorid) gori dlje kot sveča z ohišjem iz plastike PP (polipropilen).

**Hipoteza 5:** Pri sežigu plastike ohišja sveče PVC (polivinilklorid) je v dimu sveče prisoten klor.

**Hipoteza 6:** Pri sežigu plastike ohišja sveče PP (polipropilen) v dimu ni klora.

## **2 PREGLED OBJAV**

### **2.1. Prižiganje sveč na grobovih**

Prižiganje sveč na grobovih izraža krščansko upanje na življenje po smrti.

Prižiganje sveč izvira iz zgodnjega krščanstva (1. ali 2. stoletje), verjetno iz obdobja, ko so se preganjani kristjani zbirali pri sveti maši v katakombah – podzemnih prostorih, kjer so bili pokopani tudi njihovi pokojni. Tam je sveča oz. oljenka ali bakla imela tudi čisto praktično uporabo: razsvetljevala je prostor.

»Zakaj ravno sveče? Ne vem, verjetno zgolj iz praktičnega razloga, ker je najlažje prenosljiva in najbolj enostavna lučka. Sicer se v zadnjem času uveljavljajo tudi bolj sodobne baterijske sveče oz. lučke na grobovih « (Kaplan Janko Rezar, univ.dipl. teolog).



## 2.2. Je odpadna nagrobna sveča odpadke?

Odpadne nagrobne sveče niso nevarni odpadki, le-to pa postanejo pri uničevanju in odstranjevanju iz okolja. Večina nagrobnih sveč, več kot 95 % vseh, ima ohišje iz PVC (polivinilklorid) plastike, ki je kot gorivo v kurilnih napravah ali industrijskih pečeh povsem neuporaben odpadke, ker pri gorenju povzroča nastajanje strupenega klor. Take odpadne nagrobne sveče se lahko sežigajo le v sežigalnicah odpadkov, kjer se strupeni klor izloči v čistilni napravi odpadnih plinov.

Dolgoročno odpadne nagrobne sveče niso primerne za odlaganje na odlagališčih komunalnih odpadkov, ker se zaradi razkrajanja plastike iz PVC (polivinilklorid) sprošča v okolje z izcednimi vodami tudi klor. Proces razkrajanja je evolucijsko gledano zelo dolg. Ločimo tri glavne sestavine odpadne nagrobne sveče: ohišje iz plastike, ostanek parafina, približno 30%, in kovinski pokrov.



Slika 1; iz projekta: Manj plastike na pokopališča

### 2.2.1. Količine odpadnih nagrobnih sveč v Sloveniji

Odpadne nagrobne sveče uvrščamo med komunalne odpadke, in sicer med odpadke z vrtov, pokopališč ter parkov. V skladu s klasifikacijskim seznamom odpadkov so ti odpadki v skupini odpadkov s klasifikacijsko številko 20 02 03, v kateri so odpadki, neprimerni za kompostiranje.

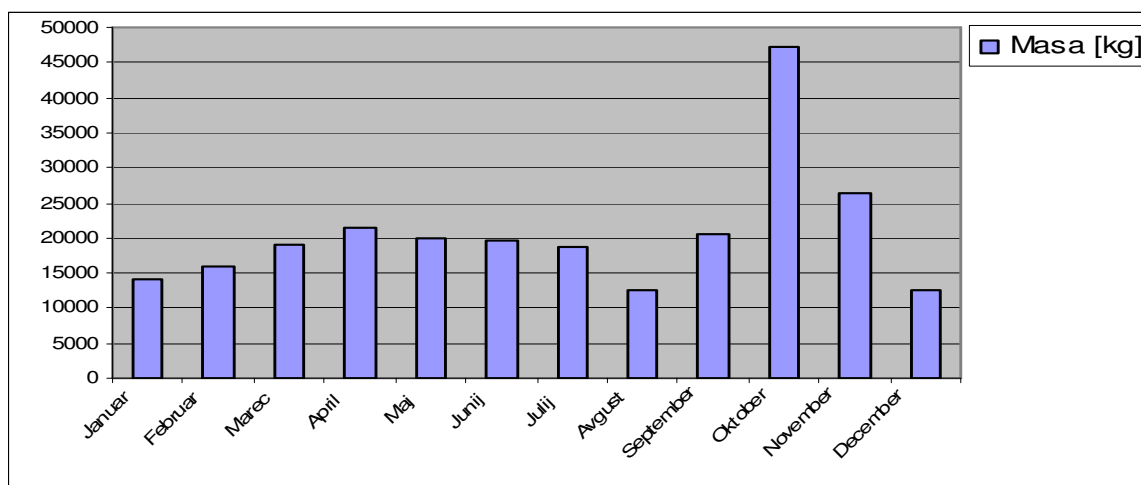
Letna količina vseh komunalnih odpadkov v Sloveniji je nekaj več kot 600000 ton, od tega je 8000 ton odpadnih nagrobnih sveč. Ciljna letna količina komunalnih odpadkov v Sloveniji, ki jih zaradi neprimernih lastnosti ni mogoče kompostirati, predelati v sekundarne surovine ali uporabiti kot gorivo v kurilnih napravah, je okoli 100000 ton. Količina odpadnih nagrobnih sveč je tako enaka okoli 3% vseh komunalnih odpadkov, ki se jih dolgoročno do leta 2012 v Sloveniji zaradi njihovih neprimernih lastnosti ne bo predelalo ali koristno uporabilo kot gorivo.

### 2.3. Količine odpadnih nagrobnih sveč na področju Šaleške doline (intervju)



Slika 2; g. Marjan Kotnik med intervjujem, avtor: Srečko Terzić

G. Marjan Kotnik, tehnični vodja poslovne enote vodovod - kanalizacija, nama je v intervjuju, ki sva ga opravila januarja 2008, posredoval zanimive informacije o komunalnih odpadkih na področju Šaleške doline.



Graf 1: Količine odpadnih nagrobnih sveč po mesecih

Po grafu sodeč v Šaleški dolini na mesec nastane približno 170 ton komunalnih odpadkov s pokopališč. V mesecu oktobru pa je zaradi dneva mrtvih masa komunalnih odpadkov višja.

Na intervjuju smo izvedeli, da podjetje PUP v Šaleški dolini pokriva štiri pokopališča: pokopališče v Škalah, Podkrajju, Vinski Gori in Velenju.

V Šaleški dolini je za odpadne nagrobne sveče poskrbljeno takole:

odpadne nagrobne sveče iz PVC (polivinilklorid) s pokopališča odpeljejo na smetišče za komunalne odpadke, kjer se razkrajajo. Proces razkrajanja je evolucijsko gledano zelo dolg, zato nima kakšnega posebnega učinka na okolje. Za izcedne vode odpadne sveče ne predstavljajo nevarnosti, saj pri samem razkrajanju klor ne nastaja. To trditev dokazuje monitoring ali analiza izcednih vod, ki jo izvajajo.

Na področju Šaleške doline imajo do konca leta 2008 v načrtu ločeno zbiranje komunalnih odpadkov s pokopališč, torej tudi nagrobnih sveč in zelenega obreza.

## 2.4. Nagrobna sveča iz plastike PVC (polivinilklorid)

Slika 3; Primer nagrobne sveče iz plastike PVC (polivinilklorid)



PVC (polivinilklorid) je termoplastična umetna snov, katere osnovna surovina je etin in HCl (klorovodikova kislina). Iz etina in klorovodikove kisline dobimo vinilklorid, naprej s polimerizacijo polivinilklorida v obliki belega prahu.

Dobljeni prah segrevamo nad 75°C, da postane mehak in plastičen in ga s stiskanjem lahko oblikujejo v plošče, folije, palice ...

Je gostejši od vode in se v njej potopi, neobarvan PVC je rumenkaste barve, odporen proti bencinu, bazam, kislinam, olju in vodi. Ni pa odporen na višje temperature, ne prevaja elektrike, torej je električni izolator, gori s svetlo rumenim plamenom in sajastim dimom, vsebuje dodatke, ki ovirajo gorenje PVC, hlapi pri gorenju so strupeni.

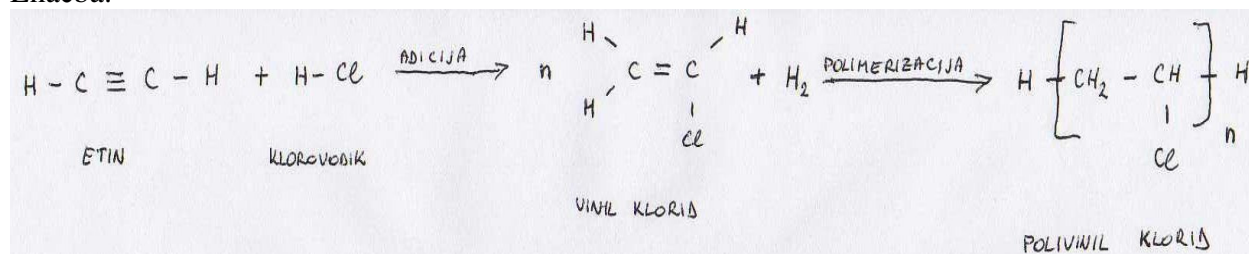
-Trdi PVC: od -50°C do 60°C trd. Od 60°C do 95°C zmečkan. Od 95°C do 170°C elastičen. Uporaben od -30°C do 60°C.

-Mehki PVC: od -50°C do -15°C trd. Od -15°C do -10°C zmečkan. Od -10°C do 140°C elastičen. Uporaben: od -50°C do 50°C.

-Trdi PVC je obstojen do 200°C, nakar razpade. Ni odporen na praske. Varimo ga z vročim zrakom, lepimo pa s posebnim lepilom.

Klor, ki nastaja pri gorenju PVC, ima strupene vplive na okolje. Najodmevnejši problem je tanjšanje ozona oz. nastajanje ozonske luknje. Je strupen za ljudi in druga živa bitja. V prvi svetovni vojni so ga uporabljali kot živčni plin.

Enačba:



Slika 4; Od etina do PVC (polivinil klorida), avtor: Srečko Terzić



Slika 5; Izdelki iz plastike PVC (polivinil klorida), avtor: M. Petrič

### 2.4.1. Nagrobna sveča iz plastike PP (polipropilen)

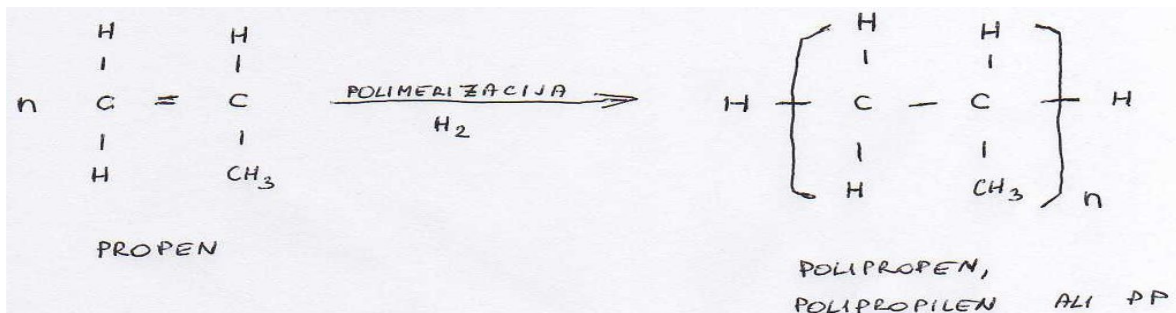
Slika 6; Primer nagrobne sveče iz plastike PP (polipropilen), avtor: Srečko Terzić



Ta polimer se proizvaja z adicijsko polimerizacijo propilena,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$  (propen). Njegova molekulska struktura je podobna polietilenu, vendar ima vsaka enota še dodatno metilno skupino ( $-\text{CH}_3$ ). Njegova molska masa je med 50,000 in 200,000 grami. PP (polipropilen) je malce bolj krhek kot polietilen, vendar se pri temperaturi nad  $40^\circ\text{C}$  omehča.

Polipropilen se uporablja predvsem v avtomobilski industriji za notranjo opremo in za embalažo v prehrabeni industriji (npr. lončki za jogurte). PP (polipropilen) se lahko oblikuje v fina vlakna, odporna proti madežem, ki se uporabljajo v tekstilni industriji in za domače pohištvo, še posebej za preproge.

Enačba:



Slika 7; Nastanek PP (polipropilena), avtor: Srečko Terzić

### Polipropilen (PP): uporaba



M.Petrič Nelesni materiali

Slika 8; Izdelki iz plastike PP (polipropilena), avtor: M. Petrič

## **2.4.2. Parafin**

Parafin je zmes trdnih alkanov (nasičeni ogljikovodiki) z več kot 20 ogljikovimi atomi. Parafin kot tak v naravi ne obstaja. Dobimo ga pri suhi destilaciji rjavega premoga in iz gača – to je stranski proizvod (naftni derivat), ki nastane pri predelavi nafte. Gač poleg parafina vsebuje še veliko drugih snovi (različna olja, maščobe ...), zato ga morajo očistiti. Ker si naftna rafinerija ni enotna v »očiščevanju«, poznamo okoli 400 različnih vrst parafinov. Poleg tega pa jim ponavadi dodajajo še barvila itd. Najbolj pogosti parafini imajo tališča od 48°C do 58°C .

Lastnosti parafina so:

- ni reaktiven,
- ni strupen,
- ni topen v vodi,
- gorljiv,
- brezbarven.

Tipične lastnosti parafina, ki jih lahko izmerimo in kontroliramo, vključujejo tališče, ledišče, trdoto, vsebnost nafte oz. olja, lepljivost in barvo. Ker obstaja veliko vrst parafinov, ki imajo različne lastnosti, moramo pri uporabi le-teh paziti, saj niso vsi uporabni za vse. Poleg tega moramo upoštevati njegove funkcionalne lastnosti. Te lastnosti vključujejo prosojnost in neprozornost, videz (npr. suh, voskast, lisast, bleščeč vosek), upogljivost ... Kombinacija fizičnih in uporabnostnih lastnosti lahko brez dvoma določi, kateri vosek (parafin) je uporaben za določen primer.

Parafin se uporablja predvsem za izdelavo sveč, pa tudi za impregnacijo papirja, platna, lepenke, iverke, za izdelavo vazelina ter tudi v prehrabeni industriji – npr. za premaz sirov. Za izdelavo sveč uporabljajo dve vrsti parafina (zimski, letni), ki se med sabo ločita po tališču.

## 2.5. Intervju z gospodom Alešem Gabrščkom, direktorjem podjetja Eko Plus, Celje



Slika 9; Raziskovalca z g. Alešem Gabrščkom, avtor: Simona Žohar

### **Kako se imenuje vaše podjetje in s čim se ukvarjate?**

Eko Plus je 16 let staro podjetje. Na začetku smo se ukvarjali z uvedbo sistema za ravnanje z medicinskimi odpadki, danes se ukvarjamo z Eko logistiko (posode za zbiranje odpadkov in transport odpadkov), ekosistemi (vzpostavljane sistemov za popoln nadzor komunalnih odpadkov) in eko reciklatom (možnosti za recikliranje in ločeno zbiranje odpadkov ter predelovanje izdelkov v proizvode z določeno tržno vrednostjo).

### **Zakaj je uporaba PVC (polivinil klorida) v Evropski uniji prepovedana?**

Zaradi gorenja nastajajo kloridi, ki so strupeni za živa bitja in povzročajo škodo okolju.

### **Zakaj ne odvažajo sveč iz plastike PVC (polivinil klorid) v sežigalnice, kjer je za varnost okolja poskrbljeno?**

Pet centov na svečo (taksa, ki jo plačujejo proizvajalci in uvozniki) je bistveno premalo za kakršnokoli predelavo embalaže. Obstoječa podjetja, ki se ukvarjajo z embalažo, zato niso zainteresirana za nadaljnjo predelavo teh odpadkov.

Zavezanci, to so uvozniki in proizvajalci, so krovni pooblaščen koncesionarji, ki so zadolženi za organizacijo zbiranja in predelave PVC odpadkov oz. embalaže v Sloveniji. Pri PVC (polivinilklorid) predelave ni. To so sežigalnice za sežig medicinskih odpadkov, kjer sežigajo odpadke pri temperaturi 2600°C. Takšnih sežigalnic v Sloveniji nimamo, zato je potrebno te odpadke izvažati v tujino, kar pa je zelo drago.

### **Kako je v Sloveniji z izdelavo PP (polipropilen) sveč in kako drugod po svetu?**

Slovenska podjetja ne izdelujejo PP sveč, ampak samo PVC sveče. To lahko zasledimo le še pri nas, saj drugod po svetu izdelujejo le PP sveče.

### **Kakšne so možne rešitve na področju uporabe sveč iz plastike PVC (polivinil klorid)?**

Mislím, da je potreben drastičen premik v miselnosti. Iz plastike PP (polipropilen) se čudovitih velikih sveč na žalost ne da narediti, zato ljudje zelo malo uporabljajo sveče iz PP. Potrebno je osveščanje ljudi in prehod na prodajo okolju prijaznejših in neškodljivih sveč - s polic odstraniti sveče iz PVC in ponuditi sveče iz PP. Dobra ideja je ponuditi svečomate na pokopališčih.

**Kaj je to svečomat in zakaj se uporablja?**

Svečomat je naprava, ki se uporablja na pokopališčih, iz nje pa lahko dobite majhno svečo iz plastike PP (polipropilen) - z vžigalnikom in kovinskim pokrovčkom vred. Ko sveča zgori, jo vrnete nazaj v svečomat. Potem gre sveča na čiščenje, kjer zamenjajo vložek in kovinski pokrovček ter dodajo vžigalnik.

Intervju z gospodom Alešem Gabrščkom



**Slika 10; Primer svečomata: iz projekta Manj plastike na pokopališča**

## 2.6. Zakonodaja

Evropska unija je leta 1999 prepovedala uporabo mehkega PVC (polivinilklorid) za izdelavo igrač in pripomočkov za nego otrok, mlajših od 3 let. Od takrat dalje se različne države ali mesta odločajo za prepoved uporabe PVC (polivinilklorid) tudi v drugih izdelkih.

### 2.6.1. Osnutek zakonodaje

Zakonodaja na področju ravnanja z odpadki predvideva številne ukrepe s ciljem zmanjšanja količin odloženih odpadkov. Že nekaj časa je v pripravi Uredba o ravnanju z odpadnimi nagrobnimi svečami, od lanskega leta pa je v veljavi Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Ur. l. RS 110/2007, 29. člen), ki uvršča nagrobne sveče med embalažo.

Uredba določa ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami ter način, predmet in pogoje izvajanja gospodarske javne službe ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami na območju Republike Slovenije.

### 23. člen (obveznosti upravljavca pokopališča)

Upravljavec pokopališča mora zagotoviti, da se odpadne nagrobne sveče:

- zbirajo in shranjujejo na pokopališču kot posebna frakcija odpadkov s pokopališč, ki niso primerni za kompostiranje, ločeno od ostalih odpadkov s pokopališč ali drugih komunalnih odpadkov, v posodah ali zabojnikih, na katerih je vidna oznaka z napisom »samo za odpadne nagrobne sveče«, ki so namenjeni prepuščanju odpadnih nagrobnih sveč za nadaljnjo predelavo,
- ne mešajo z drugimi odpadki in
- oddajo izvajalcu občinske javne službe ločeno od drugih odpadkov s pokopališč.

Upravljavec pokopališča mora zagotoviti, da so obiskovalci pokopališč obveščeni o možnosti in obveznosti ločenega zbiranja odpadnih nagrobnih sveč.

Upravljavec pokopališča mora zagotoviti zmogljivosti za začasno skladiščenje zbranih odpadnih nagrobnih sveč v zabojnikih za najmanj tri kubične metre odpadnih nagrobnih sveč na vsak ha površine pokopališča ne glede na letno obdobje njihovega nastajanja (Zakon o varstvu okolja (2007) (Uradni list RS št. 110).

### 25. člen (izjema pri ločenem zbiranju)

Ne glede na določbe 23. člena te uredbe se na posameznem pokopališču lahko odpadne nagrobne sveče zbirajo skupaj z drugimi odpadki s pokopališča, če je upravljavec pokopališča zagotovil njihovo izločanje z razvrščanjem odpadkov s pokopališč in neposredno oddajo tako izločenih odpadnih nagrobnih sveč koncesionarju pod pogoji iz prejšnjega člena (prav tam).



## **26. člen (načrt gospodarjenja)**

Upravljalca pokopališča mora imeti načrt gospodarjenja z odpadnimi nagrobnimi svečami.

Za pripravo in izvajanje načrta gospodarjenja je odgovoren upravljalca pokopališča.

Če upravljalca pokopališča oddaja odpadne nagrobne sveče izvajalca občinske javne službe, mora načrt gospodarjenja vsebovati te podatke:

- naziv in sedež upravljalca pokopališča,
- predvidena letna količina nastajanja odpadnih nagrobnih sveč po posameznih pokopališčih,
- načrt postavitve in prostornina posod ali zabojnikov za ločeno zbiranje odpadnih nagrobnih sveč,
- način označevanja posod ali zabojnikov za prepuščanje odpadnih nagrobnih sveč in
- naziv in sedež izvajalca občinske javne službe, ki na pokopališčih prevzema odpadne nagrobne sveče.

Če upravljalca pokopališča zagotavlja izločanje odpadnih nagrobnih sveč z razvrščanjem odpadkov s pokopališč v skladu z določbami 25. člena te uredbe, mora načrt gospodarjenja vsebovati še te podatke:

- naziv in naslov objekta, v katerem se izvaja razvrščanje,
- naziv in sedež upravljalca objekta, v katerem se izvaja razvrščanje in
- naziv in sedež koncesionarja, ki po razvrščanju prevzema odpadne nagrobne sveče (prav tam).

## **27. člen (pooblastilo izvajalca javne službe)**

Ne glede na določbe prejšnjega odstavka lahko načrt gospodarjenja izdelava in ga izvaja izvajalca občinske javne službe, ki opravlja storitve občinske javne službe na območju, kjer je pokopališče, ter prevzema na tem pokopališču odpadne nagrobne sveče, če ga za izdelavo načrta gospodarjenja in njegovo izvajanje upravljalca pokopališča pooblasti (prav tam).

## **31. člen (pokrivanje stroškov izvajalca javne službe)**

Ne glede na določbe petega odstavka 28. člena te uredbe mora koncesionar kriti izvajalca občinske javne službe naslednje stroške ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami:

- stroške postavitve in vzdrževanja opreme za prevzem odpadnih nagrobnih sveč v zbirnih centrih v obsegu, ki presega obseg iz četrtega odstavka 28. člena te uredbe,
- stroške skladiščenja odpadnih nagrobnih sveč v zbirnih centrih ali centru za obdelavo komunalnih odpadkov, če čas skladiščenja odpadnih nagrobnih sveč presega 7 dni,
- stroške prevzemanja odpadnih nagrobnih sveč v zbirnem centru, kot so nakladanje in tehtanje prevzetih odpadnih nagrobnih sveč ter podobna opravila pri prevzemanju odpadnih nagrobnih sveč,
- vse druge stroške, ki jih zaradi prevzema odpadnih nagrobnih sveč z izvajalcem občinske javne službe dogovori koncesionar (prav tam).

### **38. člen (uskladitev ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami)**

Upravljalci pokopališč in izvajalci občinske javne službe morajo uskladiti ravnanje z odpadnimi nagrobnimi svečami z zahtevami te uredbe najpozneje do 31. decembra 2007.

Predvidena višina okoljske dajatve je okrog 0,17€ na kilogram nagrobnih sveč oz. 0,05 € na srednje veliko svečo, kar znese približno 1,04 milijonov € letno oz. 6% vrednosti celotnega letnega prometa z nagrobnimi svečami (prav tam).

#### **2.6.1. Cilji in način opravljanja uredbe**

Cilji:

- zagotoviti ločeno zbiranje odpadnih nagrobnih sveč na kraju njihovega nastanka, to je na pokopališčih,
- zagotoviti prevzem odpadnih nagrobnih sveč s pokopališč zaradi oddaje v predelavo,
- zagotoviti predelavo odpadnih nagrobnih sveč z namenom pridobivanja sekundarnih surovin: granulata iz plastike, parafina in sekundarnih kovin,
- zagotoviti financiranje ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami z uvedbo okoljske dajatve, ki se obračuna, ko je nagrobna sveča dana v promet, in se namenja financiranju ravnanja z odpadnimi nagrobnimi svečami (Ministrstvo za okolje in prostor (2006), Gradivo za novinarje).

Način ravnanja:

- zagotavljanje ločenega zbiranja in začasnega skladiščenja odpadnih nagrobnih sveč na pokopališčih,
- sprejem predpisa o okoljski dajatvi zaradi nastajanja odpadnih nagrobnih sveč, ki jo plača oseba, ki daje nagrobne sveče v promet,
- sprejem predpisa o javni službi zbiranja odpadnih nagrobnih sveč in izbor enega ali več koncesionarjev za zbiranje odpadnih nagrobnih sveč in njihovo oddajo v nadaljnjo predelavo,
- izbor predelovalcev odpadnih nagrobnih sveč, ki bodo zagotavljali snovno recikliranje plastike, parafina in kovinskih delov nagrobne sveče (prav tam).

### 3 METODOLOGIJA

Pri raziskovalnem delu sva uporabila različne metode dela.

#### 3.1. Deskriptivna metoda

Zbrala in pregledala sva obstoječo literaturo na temo nagrobnih sveč. Večino podatkov sva poiskala na internetu, saj je literature o nagrobnih svečah v knjižnicah zelo malo.

#### 3.2. Metoda anketiranja

Hipoteze pri anketi so bile naslednje:

1. ljudje so o škodljivih vplivih nagrobnih sveč na okolje slabo osveščeni;
2. ljudje raje kupijo svečo, ki je privlačnejša (lepše barve, z različnimi motivi), a za okolje škodljiva;
3. ljudje pri vsakem obisku pokopališča prižgejo svečo.

Anketa je vsebovala kratek uvod, v katerem je bil pojasnjen namen anketiranja in njena anonimnost. Anketni list je priložen v prilogi.

Uporabila sva odprta in zaprta (dihotomna) vprašanja. Anketa je bila namenjena ljudem, starejšim od 20 let. Sestavljena je bila iz vprašanj, ki so temeljila predvsem na osveščenosti in osebni izbiri nagrobnih sveč. Anketiranih je bilo 50 ljudi (družinski prijatelji, starši sošolcev in sodelavci najinih staršev).

Po končanem anketiranju je bilo potrebno vsako vprašanje posebej obdelati in prešteti odgovore. S pomočjo analize anket sva prišla do želenih rezultatov in jih prikazala v obliki grafov.

#### 3.3. Intervju

Intervjuvala sva direktorja podjetja Eko plus, Celje (podjetje se ukvarja z ekologijo, ekosistemi in ekoreciklatom) g. Aleša Gabrščka. Predstavil nama je škodljive vplive nagrobnih sveč iz PVC (polivinil klorid) na okolje in možne rešitve na slovenskih tleh. Intervju sva opravila tudi s tehničnim vodjem poslovne enote vodovod-kanalizacija g. Marjanom Kotnikom, ki nama je predstavil način ravnanja z nagrobnimi svečami, možne ukrepe in rešitve na področju Šaleške doline. Ker je bilo knjižnične literature in informacij na spletu premalo, sva o zgodovini uporabe sveč vprašala kaplana g. Janka Cezarja, univ. dipl. teologa.

#### 3.4. Metoda eksperimentiranja

Izvedla sva dva eksperimenta. Pri prvem sva ugotavljala kakovost in čas gorenja sveč iz PVC (polivinil klorida) in PP (polipropilena). Hipoteza je bila naslednja:

- sveča, ki ima ohišje iz plastike PVC (polivinil klorida), bo gorela dlje kot sveča iz plastike PP (polipropilen).

Pri drugem eksperimentu sva ugotavljala prisotnost klora v ohišju sveč iz plastike PVC (polivinil klorid) in PP (polipropilen). Hipotezi sta bili naslednji:

1. pri sežigu plastike ohišja sveče iz PVC (polivinil klorid) je v dimu prisoten klor.
2. pri sežigu plastike ohišja sveče iz PP (polipropilen) v dimu ni klora.

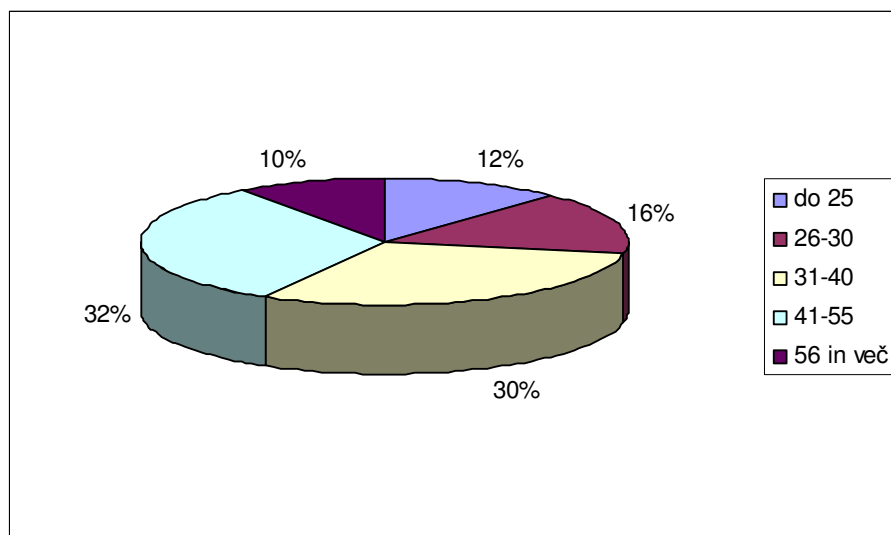
## 4 IZSLEDKI IN RAZPRAVA

### 4.1. Anketa

Rezultati so podani v obliki grafov, in sicer v odstotnih vrednostih oz. z besedilnimi rezultati.

#### 1. Koliko ste stari?

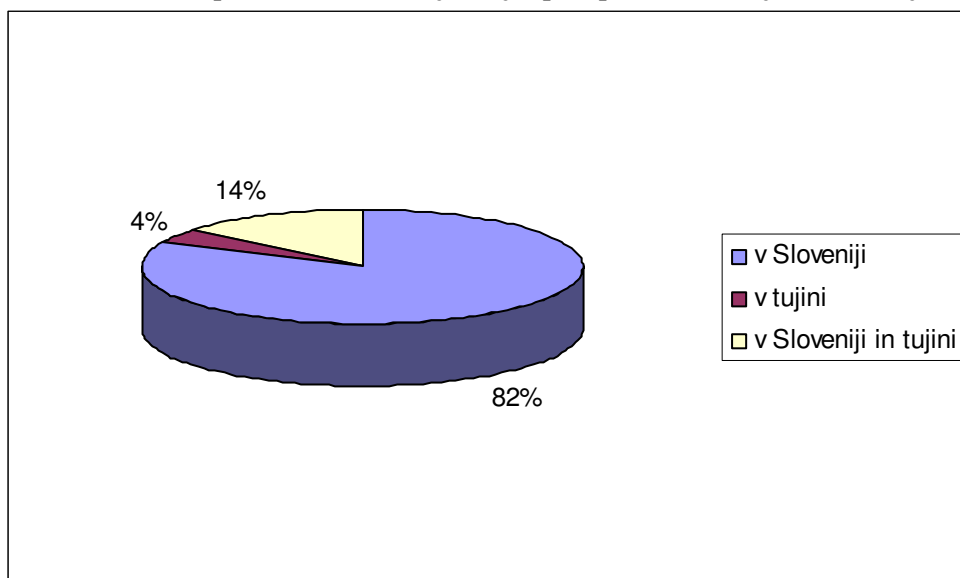
Graf 2: Starost anketirancev



Zanimala naju je starost anketirancev: nad 25 let je bilo starih 88% vprašanih. Meniva, da sva glede na starost anketirancev dobila realne rezultate.

**2. Ali imate sorodstvo pokopano v Sloveniji ali kje drugje? Če drugje, napišite kje in kakšne sveče uporabljate tam?**

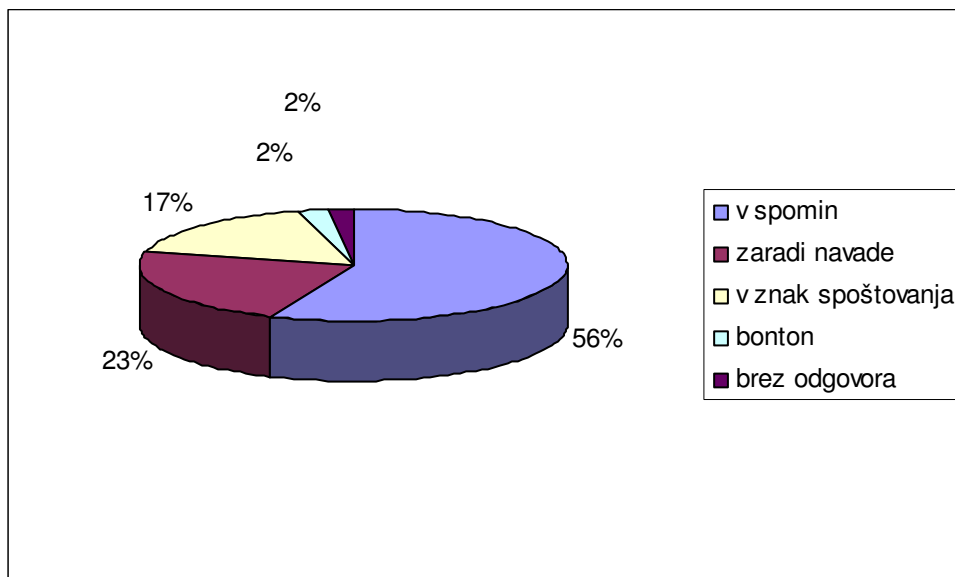
**Graf 3: Shematski prikaz tistih, ki imajo svojce pokopane v Sloveniji oziroma tujini**



Ugotovila sva, da imajo anketiranci večino sorodstva pokopano v Sloveniji. Tisti, ki imajo sorodnike pokopane v tujini, so odgovorili, da tam uporabljajo enake sveče kot pri nas.

### 3. Zakaj kupite svečo, ko greste na pokopališče?

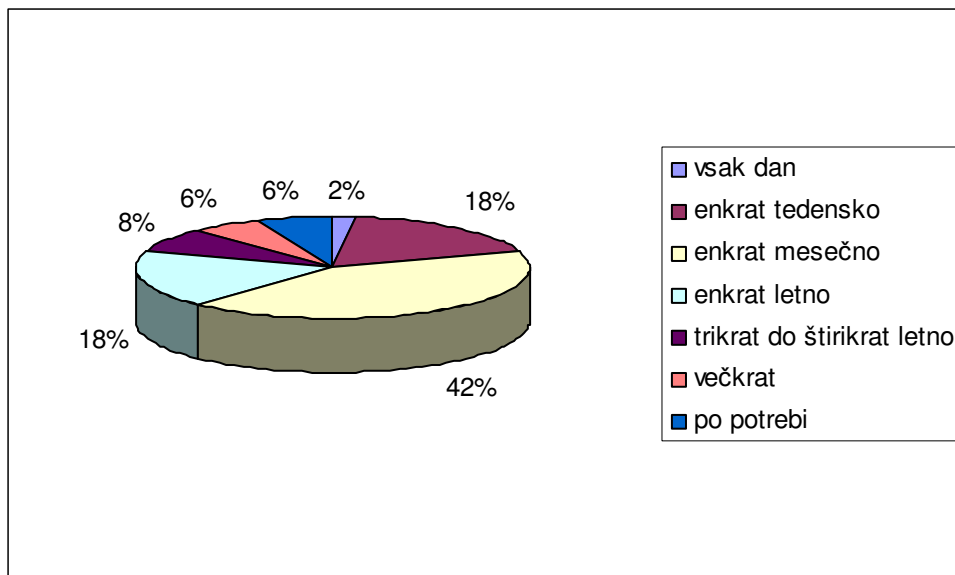
Graf 4: Razlogi za prižiganje sveč



Najbolj pogost odgovor je bil, da sveče prižigajo v spomin pokojnim, kar sva pričakovala. Ugotovila sva, da je navada (torej vpliv kulturnega okolja, v katerem živimo, in družinskih navad) precej pogost vzrok za prižiganje nagrobnih sveč. Meniva, da lahko na te »navade« vplivamo z osveščanjem ljudi, naj se občasno odrečejo prižiganju sveč oz. uporabijo bolj »ekološke« sveče in s tem pripomorejo k ohranjanju čistega okolja.

#### 4. Kolikokrat obiščete svoje bližnje na pokopališču?

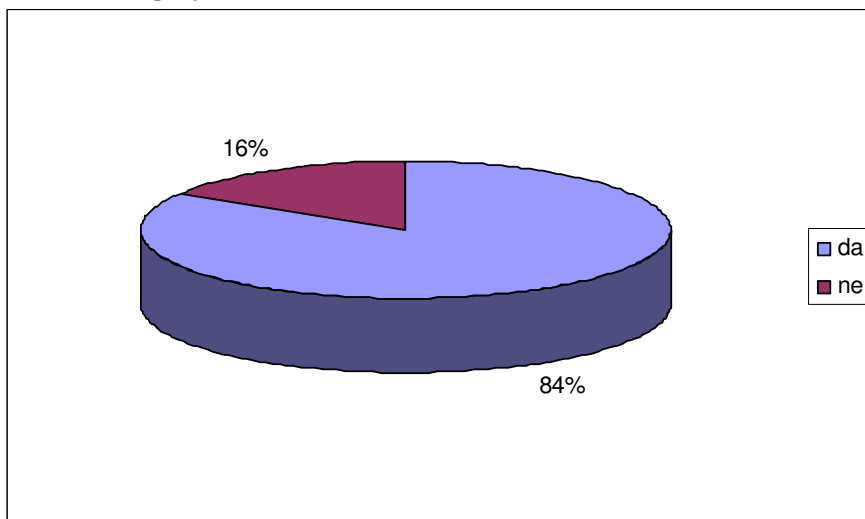
Graf 5: Pogostost obiskov na pokopališčih



Ugotovila sva, da so pokopališča v Šaleški dolini pogosto obiskana. Največ anketirancev obišče pokopališče enkrat mesečno.

#### 5. Ali vedno prižgete svečo na pokopališču?

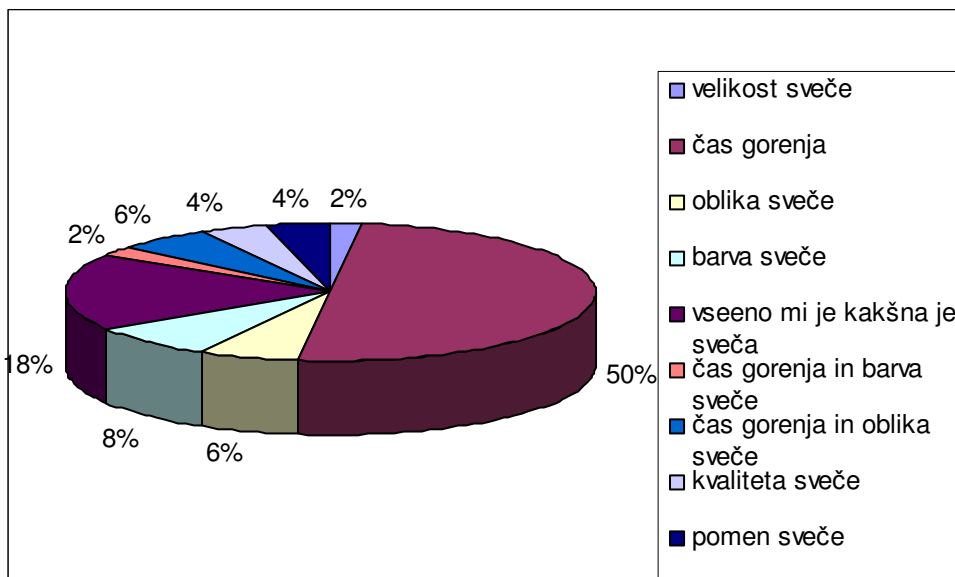
Graf 6: Prižiganje sveč



Razlog za vsakokratno prižiganje sveč je kulturno okolje v katerem živimo, navade v okolju ter družinske navade.

## 6. Kaj je za Vas najpomembnejše pri izbiri sveč?

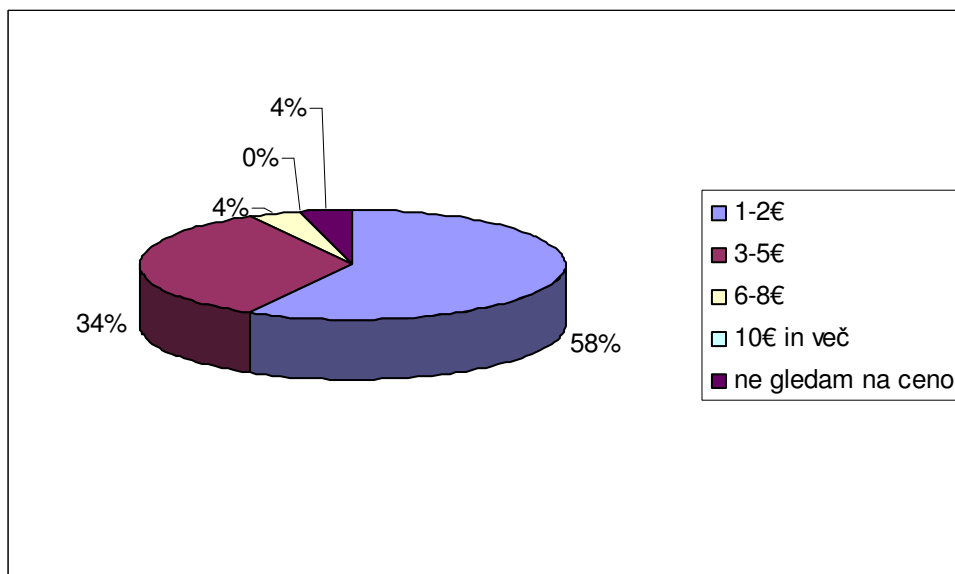
Graf 7: Izbira sveč



Iz grafa je razvidno, da je anketirancem pri izbiri nagrobne sveče pomemben čas gorenja, torej velikost. Bila sva presenečena, saj sva pričakovala, da jim bo pomembnejša oblika in barva sveče.

## 7. Kolikšna je povprečna cena nagrobne sveče, ki jo kupite?

Graf 8: Cena sveče v povprečju

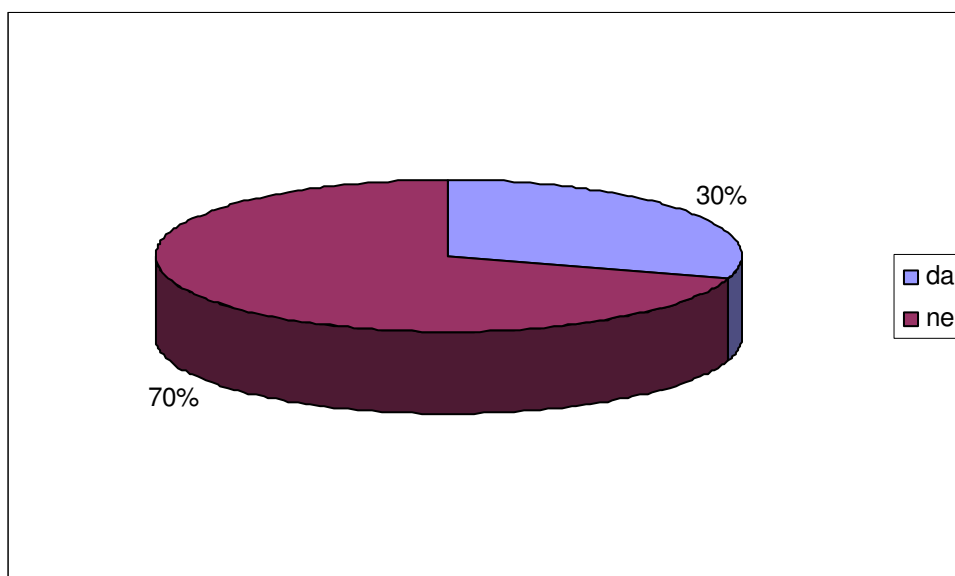


Takšne odgovore sva pričakovala, saj ljudje pri nakupu sveč izberejo tiste z nižjimi cenami.



**8. Ali veste, da so sveče, ki jih kupujemo v Sloveniji, iz PVC (polivinil klorid) nerazgradljive in letno tvorijo 8000 ton komunalnih odpadkov v Sloveniji?**

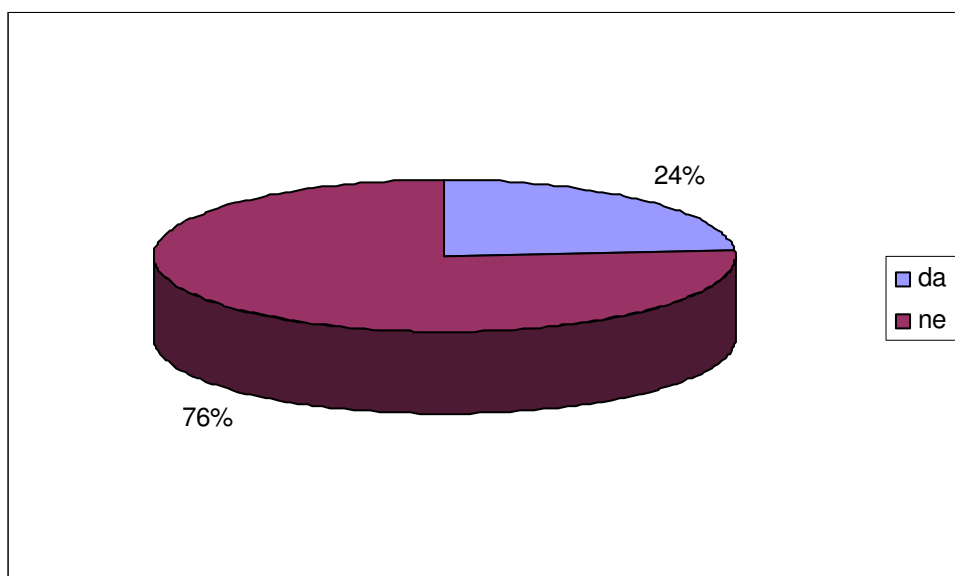
Graf 9: Osveščenost anketirancev o škodljivosti in količini odpadnih nagrobnih sveč



Večina anketirancev ne pozna podatkov škodljivosti in količini odpadnih nagrobnih sveč. Manjšina, ki podatke pozna, je to informacijo dobila bodisi z brskanjem po spletu v različnih forumih ali v dneh po dnevu mrtvih na televiziji.

### 9. Ste mogoče že slišali za okolju prijaznejše nagrobne sveče iz PP (polipropilen), ki jih je moč reciklirati?

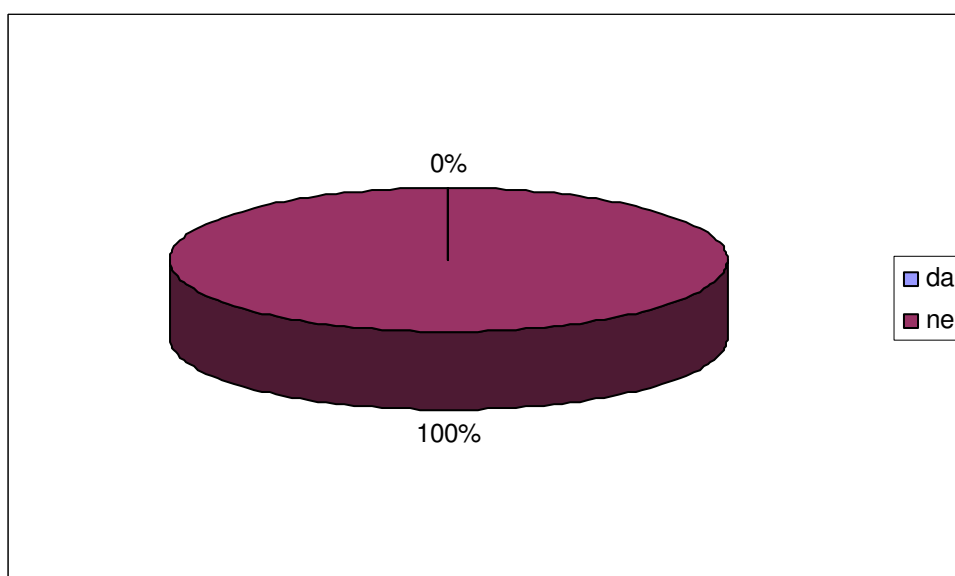
Graf 10: Seznanjenost o nagrobnih svečah iz polipropilena (PP)



Ugotovila sva, da se ljudje ne informirajo o materialih, iz katerih so narejene nagrobne sveče. Velika večina še ni slišala za sveče iz omenjene plastike.

### 10. Ali morda veste, da bomo v bližnji prihodnosti dobili naprave (svečomati) na pokopališčih, kjer boste lahko kupili nagrobno svečo iz PP (polipropilena)?

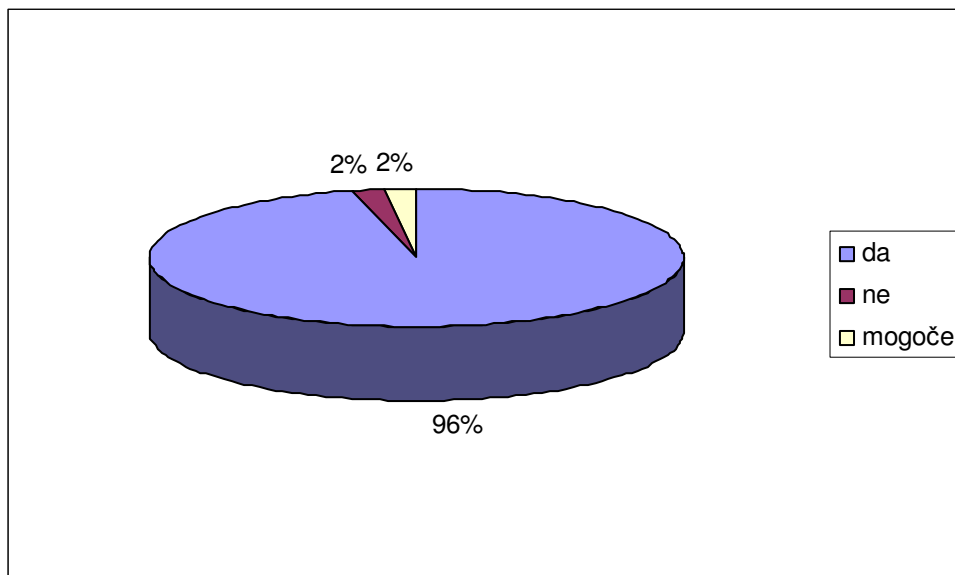
Graf 11: Seznanjenost o svečomatih



Z dejstvom, da bomo v bližnji prihodnosti na slovenskih pokopališčih uporabljali svečomat, še ni seznanjen nihče.

**11. Zdaj veste, da so nagrobne sveče iz plastike PVC (polivinil klorid) in z različnimi okraski, okolju škodljive. Ali bi bili pripravljeni kupiti okolju prijaznejšo svečo iz plastike PP (polipropilen), četudi bi bile manjše in brez okrasnih motivov?**

**Graf 12: Pripravljenost anketirancev na nakup manjših, preprostejših sveč, ki so okolju prijazne**



Rezultat je bil razveseljiv in spodbuden. Ljudje so izrazili pripravljenost sodelovanja pri ohranjanju čiste narave.

#### **4.2. Predlogi:**

Glede na rezultat anket in ugotovitev sva oblikovala nekaj predlogov in stopila korak naprej, ki naj bi pripomogel pri osveščanju ljudi. Prvi korak je bil ta, da sva pred sošolci, prijatelji in učitelji izvedla kratko predavanje na šoli, na katerem sva predstavila:

- škodljivost klora za okolje,
- možnosti prižiganja drugačnih sveč (PP - polipropilen),
- predstavila sva čas gorenja različnih sveč (dejavnik, ki je po anketi sodeč najbolj upoštevan dejavnik pri izbiri sveče),
- opozorila sva na možnost, da ob vsakem obisku pokopališča ne prižgemo sveče.

Prepričana sva, da bi morale biti več predavanj, na katerih bi se ljudje lahko izobraževali o škodljivih vplivih ne samo nagrobnih sveč, ampak tudi drugih odpadnih snovi. Predstaviti pa je potrebno tudi "drugo možnost", s čim torej naj potrošniki nadomestijo izdelke, ki so okoljsko oporečni. Le tako bomo v svoj vsakdan vključili možnost izbire. Če bomo vedeli, se bomo tudi pravilno odločali.

### 4.3. EKSPERIMENT 1: Ugotavljanje dolžine gorenja sveč

#### 1. Eksperiment:

Hipoteza:

Sveča z ohišjem iz plastike PVC ( polivinil klorid) bo gorela dlje kot sveča z ohišjem iz plastike PP (polipropilen).

V trgovini sva kupila svečo iz PVC (desna sveča na sliki), ki so dostopne na vseh prodajnih mestih v Sloveniji.

Podatki o sveči:

- velikost: 11x6cm.
- masa: 225g.
- točen naziv: Nagrobna sveča bučka.

Svečo iz PP (levo na sliki) sva dobila le v eni trgovini.



Slika 11; Sveči, avtor: Srečko Terzić

Podatki o sveči:

- velikost: 9,5x5,5cm.
- masa: 225g
- točen naziv: kompositions ÖL-LICHT (oljna sveča).

Obe sveči sva postavila na balkon in prižgala. Takšna izbira okolja je bila načrtna. Hotela sva se približati naravnemu okolju, hkrati pa redno opazovati oziroma spremljati njuno gorenje in ju tudi fotografirati.



Slika 12; Sveči pri gorenju 1, avtor: Srečko Terzić

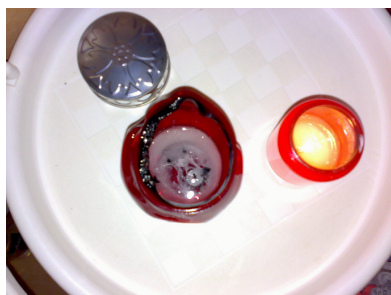
Namen eksperimenta je bil ugotoviti, katera od sveč gori dlje. Eksperiment je bil izveden v mesecu februarju.



Slika 13; Sveči pri gorenju 2, avtor: Srečko Terzić

Ugotovitve:

Hipoteza je bila ovržena. Sveča iz PVC je gorela 45 ur, sveča iz PP pa 58 ur, torej bistveno dlje. Prvi dan sta sveči goreli z enakim plamenom. Parafina je enakomerno zmanjkovalo. Drugi dan sva opazila vidne razlike, in sicer na ohišju PVC sveče. V njem je bilo parafina v primerjavi s svečo iz PP zelo malo. Sveč nisva tehtala, da jih ne bi premikala in spreminjala pogojev. Po gorenju sva ohišji sveč z ostankom parafina tehtala:



-Sveča iz PP 25,8g, sveča iz PVC pa 50,6g.

**Slika 14; Sveča iz PVC (desno) je ugasnila. Sveča iz PP (levo) še gori. Avtor: Srečko Terzić**

S poskusom sva dokazala, da sveča z ohišjem iz plastike PP gori dlje kakor sveča z ohišjem iz plastike PVC. Zanimivo je, da je sveča z ohišjem iz plastike PP cenovno dostopnejša, poleg tega gori dalj časa. Pri pregledu odgovorov na anketna vprašanja sva ugotovila, da je čas gorenja ključni dejavnik, ki ga potrošniki najbolj upoštevajo pri izbiri nagrobne sveče.



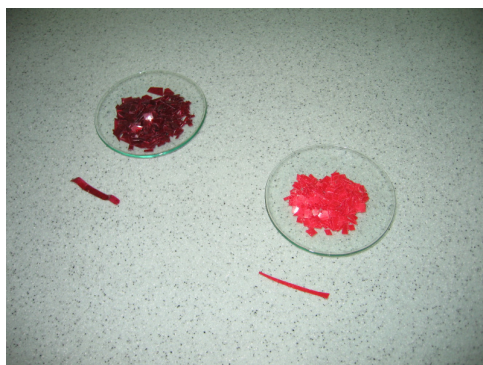
**Slika 15; Merjenje velikosti sveč, avtor: Srečko Terzić**

#### 4.4. EKSPERIMENT 2: Prisotnost klora v plastiki PVC (polivinil klorid) in plastiki PP (polipropilen)

- Hipoteza:
1. Pri sežigu sveče, ki ima ohišje iz PVC (polivinil klorid), je v dimu sveče prisoten klor.
  2. Pri sežigu sveče, ki ima ohišje iz PP (polipropilen), v dimu ni klora.

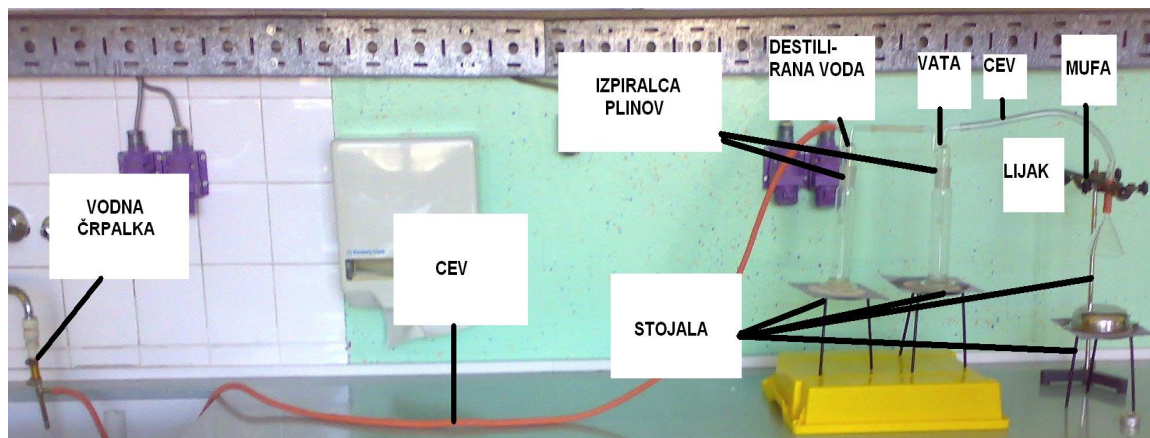
Potek eksperimenta:

Ugotavljala sva prisotnost klora v dimu obeh nagrobnih sveč (PP, PVC). Najprej sva sveči ločeno narezala na majhne koščke (koščki vsake so tehtali 3g).



Slika 16; Koščki PVC (levo) in PP (desno), avtor: Vesna Arlič

Potem sva jih izpostavljala ognju, da bi nastajal dim. Pripomočke sva oblikovala tako, kot kaže slika:



Slika 16; Postavitev pripomočkov, avtor: Srečko Terzić

Dim, ki je nastajal pri gorenju plastičnega ohišja sveč iz PVC (polivinil klorid) in PP (polipropilen), se je razširil najprej v lijak. Od tam sva ga s pomočjo vodne črpalke sesala po cevi do filtra, ki sva ga naredila iz vate. Tam so se izločile saje. Dim sva sesala naprej v destilirano vodo. Destilirano vodo sva izbrala zato, ker ne vsebuje klorovih ionov. Tam se je dim raztopil. Ostanek dima je nadaljeval pot po cevi preko vodne črpalke v vodo. Delala sva z zelo majhnimi količinami. Tako sva dosegla, da eksperiment ni bil škodljiv za ozračje in vodo. Če bi delala z večjimi količinami dima, bi eksperiment opravila v

digestoriju (manjši zastekljen prostor, ki preprečuje širjenje škodljivih plinov, nastalih pri eksperimentih).

Vodno črpalko sva priključila na vodovodno pipo, kjer se zaradi curka vode ustvari podtlak. S tem je omogočena večja pretočnost plina skozi napravo.



Slika 17; Vodna črpalka , avtor: Vesna Arlič

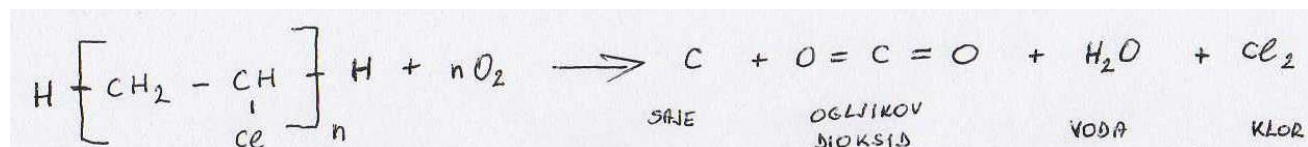
V zmes destilirane vode z raztopljenim dimom sva kanila srebrov nitrat ( $\text{AgNO}_3$  - pokazatelj prisotnosti klora). Za dokazovanje klora sva uporabila destilirano vodo, ker ne vsebuje klorovih ionov kot navadna voda iz vodovodne pipe.



Ugotovitve:

Koščki plastike ohišja sveče iz PVC niso zagoreli, ker so vsebovali samougasni material. Zaradi tega sva dovajala neprekinjeno energijo, v najinem primeru je bil to ogenj. Dim, ki je nastajal pri izogrevanju plastike iz PVC, je bil dražeč in temno sive barve. Pri filtriranju so ostale zelo temne saje. Dim se je uspešno raztopil v destilirani vodi.

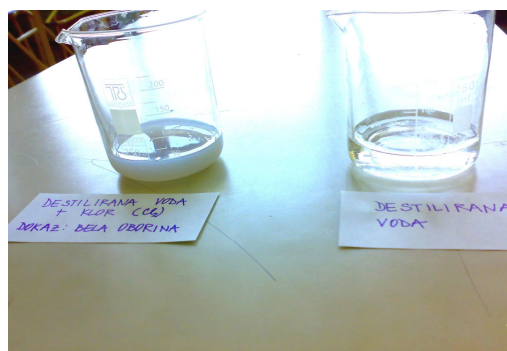
Enačba (gorenje koščkov iz plastike PVC (polivinil klorid) :



Slika 18; Enačba reakcije, gorenje plastike iz PVC (polivinil klorid), avtor: Srečko Terzić



Slika 19; Saje na lijaku pri gorenju ohišja sveče iz PVC, avtor: Srečko Terzić



Slika 20; Primerjava bele oborine, ki je nastala po dovajanju dima ob sežigu PVC ohišja v destilirano vodo in čiste destilirane vode, avtor: Srečko Terzić



srebrov nitrat + klor  $\rightarrow$  bela oborina (izločil se je srebrov klorid) + nitrat

Prva hipoteza je bila potrjena, saj smo v dimu zažgane plastike nagrobne sveče iz PVC (polivinil klorid) dokazali klor.

V čaši z raztopljenim dimom, ki je nastajal pri gorenju plastike iz PVC, sva dobila dobro vidno belo oborino (srebrov klorid ( $\text{AgCl}$ )). Torej je pri gorenju plastike iz PVC res prisoten klor.

Koščki plastike ohišja iz PP so zagoreli takoj. Dim, ki je nastajal pri izgorevanju, ni bil dražej in je bil svetlejši barve. Sama plastika je gorela s svetlejšim plamenom, kot plastika iz PVC. Pri filtriranju so ostajale komaj vidne saje. Dim se je uspešno raztopil v destilirani vodi.



Slika 21; Ohišje sveče iz plastike PP (polipropilen) pri gorenju, avtor: Boris Bubik

Ko sva v čašo z raztopljenim dimom, ki je nastajal pri gorenju plastike iz PP, dodala srebrov nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), nisva opazila spremembe (ni nastala bela oborina). Torej v dimu pri gorenju plastike iz PP ni prisoten klor. Druga hipoteza je bila pravilna.

Slika 22; Srebrov nitrat z raztopljenim dimom izgorelega ohišja iz plastike PP (polipropilen) (levo) in čista destilirana voda (desno), avtor: Vesna Arlič



Na podlagi dobljenih rezultatov lahko trdimo, da je sveča iz plastike PP res okolju prijaznejša.

Med samim opravljanjem eksperimenta sva bila malce skeptična, saj je bila cev, po kateri je potoval plin, iz plastike PVC. Za bombažno vato pa nisva vedela, s čim je bila beljena (lahko bi uporabljali klor). Zato bi se lahko zgodilo, da poskus ne bi uspel.

Kot zanimivost je dobro omeniti, da je v katalogih z laboratorijsko opremo še vedno ponujena oprema iz plastike PVC (polivinil klorid), čeprav imajo izdelke iz drugih, manj škodljivih plastik.

Primer kataloga:

<b>CEV IZ GUME</b>	
rdeča, za uporabo v laboratoriju, (najmanjš	
<b>kat. št.</b>	<b>Velikost</b>
030066	notranji $\varnothing$ 8 mm, stena 2 mm
030067	notranji $\varnothing$ 10 mm, stena 2 mm
<b>CEV IZ POLIVINILKLORIDA (PVC)</b>	
Prozorna, prožna kot iz rdeče gume, za up	
kol. v paketu : 15 m	
<b>kat. št.</b>	<b>Velikost</b>
038034	notranji $\varnothing$ 8 mm, stena 1 mm
<b>CEV IZ POLIETILENA, PE</b>	
dolžina cevi v paketu : 100 m	
<b>kat. št.</b>	
030748	notr. $\varnothing$ 6, zun. $\varnothing$ 8 x s
030749	notr. $\varnothing$ 10, zun. $\varnothing$ 14 x s
<b>CEV VAKUUMSKA, PVC</b>	
dolžina cevi v paketu : 15 m	
<b>kat. št.</b>	
030750	notr. $\varnothing$ 9,5 x stena
030751	notr. $\varnothing$ 6,3 x stena
<b>VENTIL NEPOVRATNI</b>	
iz Duran stekla	
<b>kat. št.</b>	
230961	za cev premera 8
<b>SPOJKA</b>	
iz polipropilena, dolžina 110 mm, za cevi p	
121°C, v paketu so 3 kosi	
<b>kat. št.</b>	
191185	Spojka 5 – 17

Slika 23; Primer kataloga

## **5 ZAKLJUČEK**

V raziskovalni nalogi sva postavila 3 hipoteze. Nekatere sva potrdila, drugih ne. Ko sva zbrala vse izsledke, jih napisala in sistematično uredila, sva ugotovila, da sva pri delu spoznala veliko stvari. Nekatere od teh so:

- Problem nagrobnih sveč vendarle ne miruje, kot smo na začetku predvidevali, ampak ravno nasprotno. Strokovnjaki na tem področju se vsakodnevno ukvarjajo s problemom in poskušajo doseči ločeno zbiranje nagrobnih sveč, na ekološkem pokopališču v Rogaški Slatini pa poskusno že uvajajo svečomate.

- Z eksperimenti sva dokazala prisotnost klora pri izgorevanju sveče, ki ima ohišje iz plastike PVC (polivinil klorid). V ohišju sveče, ki je iz plastike PP (polipropilen) prisotnosti klora ni bilo. Dokazala sva tudi, da je izgorevanje sveč iz PP celo počasnejše kot iz PVC. Torej lahko trdimo, da so sveče iz PP bolj uporabne in manj škodljive za okolje.

- Pri anketi naju je zelo razveselila ugotovitev, da so ljudje resnično pripravljeni sodelovati in pomagati k izboljšanju in ohranjanju čistega in zdravega okolja. Poskrbeti pa je treba, da dobijo ustrezne informacije, jih ozavešijo in vključijo v svoj vsakdan.

Na področju informiranja vidiva tudi svojo vlogo, ki sva jo že začela opravljati.

## 6 POVZETEK

Raziskovala sva področje ekologije.

V Sloveniji se vsako leto nakopiči približno 8000 ton komunalnih odpadnih nagrobnih sveč. Odpadna nagrobna sveča sama po sebi ni nevaren odpadek. V primeru sežiga (samovžiga) ohišja, ki je iz PVC (polivinil klorid) plastike, pa sveča – odpadek postane okolju škodljiva, saj pri gorenju nastaja strupen plin klor, ki uničuje ozon. Presenečena sva bila, ko sva izsledila, da je nagrobna sveča iz PVC v EU celo prepovedan. Zanimalo naju je, katere sveče uporabljajo v nekaterih evropskih državah. Predpostavljala sva, da uporabljajo sveče, katerih ohišje ni iz PVC. Ta domneva je bila pravilna, saj se v državah EU res poslužujejo sveč, ki imajo ohišje iz PP (polipropilen) plastike, stekla ali so brez PVC ohišja, ker so le-te kvalitetnejše in okolju prijaznejše. Da so kvalitetnejše, sva ugotovila tako, da sva obe sveči (PP, PVC) prižgala in pustila goreti. Bistveno dlje je gorela sveča PP in plastika ni bila ožgana. Ohišje druge sveče iz plastike PVC se je malo stalilo, torej ima ohišje iz plastike PP višje vrelišče. Ko sva dokazovala klor, sva ugotovila, da PVC pri gorenju vsebuje klor, PP pa ne. Na enem od intervjujev sva izvedela, da bomo imeli na slovenskih pokopališčih čez približno pet let posebne naprave (svečomati), pri katerih bomo lahko kupili le PP svečo. Odprtje prvega ekološkega pokopališča je načrtovano že v maju letos v Rogaški Slatini. Rezultati ankete kažejo, da je osveščenost Slovencev o škodljivih vplivih PVC na okolje nizka, so pa v prihodnosti pripravljeni posegati tudi po ekološko neoporečnih svečah.

## **7 ZAHVALA**

Iskreno se zahvaljujema najini mentorici, Simoni Žohar, za nasvete, usmerjanje in pomoč pri izdelavi raziskovalne naloge. Zahvaljujema se tudi gospodu Mitju Ocepku, ki je poskrbel za uspešno opravljen eksperiment pri dokazovanju prisotnosti klora in ge. Jasni Novak, ki je raziskovalno nalogo lektorirala. Zahvala gre tudi vsem tistim, ki so si vzeli čas za intervju in izpolnjevanje ankete.

## 8 PRILOGA

### 8.1 Anketni list

#### ANKETA

*Sva Srečko in Vesna, učenca devetega razreda OŠ Livada in delava raziskovalno nalogo z naslovom Nagrobne sveče - odpadek? Pred seboj imate nekaj vprašanj. Pozorno preberite vprašanja in odgovorite na vse postavke, tudi če se pri kateri težko odločite. Vaše sodelovanje je izjemnega pomena za raziskavo. Na vprašanja odgovarjajte tako, da pri vsakem vprašanju obkrožite le en odgovor oziroma napišete, kar vprašanje od vas zahteva. Vprašalnik je anonimen.*

- 1. Koliko ste stari?**
- a) do 25 let
  - b) 26-30 let
  - c) 31-40 let
  - č) 41-55 let
  - d) 56 let in več

**2. Ali imate sorodstvo pokopano v Sloveniji ali kje drugje? Če imate drugje, napišite kje in kakšne sveče uporabljate tam?**

- a) Sorodstvo je pokopano v Sloveniji.
- b) Sorodstvo je pokopano v tujini.
- c) Nekaj jih imamo pokopanih v tujini in nekaj v Sloveniji.
- d) Če imate sorodnike ali prijatelje pokopane v tujini, napišite kje in kakšne nagrobne sveče se tam uporabljajo. \_\_\_\_\_.

**3. Zakaj sploh kupite svečo, ko greste na pokopališče?**

---

---

---

**4. Kolikokrat obiščete svoje bližnje na pokopališču?**

- a) Vsak dan
- b) Enkrat tedensko
- c) Enkrat mesečno
- d) Enkrat letno
- e) Drugo.: \_\_\_\_\_.

**5. Ali vedno, ko obiščete grob, prižgete svečo?**

- a) Da.            b) Ne.

**6. Kaj je za Vas najpomembnejše pri izbiri sveč?**

- a) Velikost  
b) Čas gorenja  
c) Oblika sveče  
d) Barva sveče  
e) Drugo.:\_\_\_\_\_.

**7. Koliko stane v povprečju nagrobna sveča, ki jo kupite?**

- a) 1€-2€  
b) 3€-5€  
c) 6€-8€  
d) 10€ in več  
e) Drugo.:\_\_\_\_\_.

**8. Ste mogoče že slišali za okolju prijaznejše nagrobne sveče iz PP (polipropilen), ki se dajo reciklirati?**

- a) Da                            b) Ne

**9. Ali veste, da so sveče, ki jih kupujemo v Sloveniji iz PVC (polivinil klorid) nerazgradljive in letno tvorijo 8000 ton komunalnih odpadkov v Sloveniji?**

- a) Da                            b) Ne

**10. Zdaj veste, da so nagrobne sveče PVC (polivinil klorid) z različnimi okraski, ki jih kupujemo, okolju škodljive. Ali bi bili pripravljene kupiti okolju prijaznejšo svečo iz PP, četudi bi bila manjša in brez okrasnih motivov?**

- a) Da                            b) Ne, ker\_\_\_\_\_

**11. Ali mogoče veste, da bomo v bližnji prihodnosti na pokopališčih mogoče dobili naprave (svečomati), kjer boste lahko kupili nagrobno svečo iz PP(polipropilen)?**

- a) Da                            b) Ne

Najlepša hvala za Vaše sodelovanje.



## **9 VIRI IN LITERATURA**

- 1.** Gradivo za novinarje. (2006). Ministrstvo za okolje in prostor.
- 2.** O svečah na splošno: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Sve%C4%8Da>, stran je bila obiskana 5. januarja 2008.
- 3.** Zakon o varstvu okolja. (2007). Uradni list RS št. 41.
- 4.** Polivinilklorid in polipropilen:  
<http://www.minet.si/gradivo/abcde/a0cb87dac783c3df903455a15e9c9bbe33417Output.doc>, stran je bila obiskana 8. januarja 2008.
- 5.** Oblike iz PVC (polivinil klorid) sveč: <http://www.ilumina.biz/svece.htm>, stran je bila obiskana 8. januarja 2008.
- 6.** Uporaba plastike iz PP (polipropilen) in PVC (polivinilklorid):  
<http://ro.zrsss.si/~puncer/mase/pvc.htm>, stran je bila obiskana 8. januarja 2008.
- 7.** Več informacij sva izvedela pri ge. Marinki Vovk, g. Marjanu Kotniku, g. Alešu Gabrščku in pri g. Mitji Ocepku.

