



Osnovna šola  
Pohorskega odreda Slovenska Bistrica



## RAZISKOVALNA NALOGA

# NAKUPOVALNO VREČKO IZBIRAM, NARAVO PODPIRAM

RAZISKOVALNO PODROČJE: EKOLOGIJA Z VARSTVOM OKOLJA



Avtorji:

**LUKA PODVRŠNIK**  
**MAJ VEHOVAR**  
**LAN ŽNIDAR**

Mentorica:

**ASJA PERHOČ**  
prof. biologije in kemije  
dipl. ekologinja naravovarstvenica (UN)

Slovenska Bistrica, marec 2019

## *ZAHVALA*

*Zahvalili bi se radi mentorici Asji Perhoč, profesorici biologije in kemije, ki nam je pomagala pri organizaciji in pisanju raziskovalne naloge. Zahvaljujemo se profesorici slovenščine Nini Ančić, ki nam je nalogo lektorirala in profesorici angleščine Valentini Vehovar, ki nam je prevedla povzetek v angleški jezik.. Posebna zahvala gre tudi gospodu Denisu Vrečku, ki nam je prijazno odgovarjal na vprašanja, vezana na njegovo podjetje. Hvala vsem trgovcem, ki so odgovorili na naša vprašanja ter nenazadnje hvala tudi strpnim potrošnikom, ki so ob nakupovanju bili pripravljeni deliti besedo z nami.*

## **KAZALO VSEBINE**

<b>POVZETEK</b> .....	<b>6</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>7</b>
<b>1 UVOD</b> .....	<b>8</b>
1.1 NAMEN .....	10
1.2 HIPOTEZE .....	10
1.3 CILJI.....	10
<b>2 TEORETIČNI DEL</b> .....	<b>11</b>
2.1 PROBLEMATIKA NAKUPOVALNIH VREČK .....	11
2.2 VRSTE NAKUPOVALNIH VREČK.....	12
2.2.1 <i>BIORAZGRADLJIVE VREČKE</i> .....	12
2.2.2 <i>PAPIRNATE VREČKE</i> .....	14
2.2.3 <i>BOMBAŽNE VREČKE</i> .....	14
2.2.4 <i>PLASTIČNE VREČKE</i> .....	14
2.2.4.1 RAZGRADNJA PLASTIČNIH VREČK .....	15
2.2.4.2 VPLIV PLASTIKE NA OKOLJE .....	15
2.2.4.3 UKREPI NA PLASTIČNE VREČKE PO EVROPI .....	16
2.2.4.4 PREPOVED PLASTIČNIH VREČK V SLOVENIJI .....	16
<b>3 EMPIRIČNI DEL</b> .....	<b>18</b>
3.1 METODOLOGIJA DELA .....	18
3.1.1 <i>METODE DELA</i> .....	18
3.1.2 <i>RAZISKOVALNI VZOREC</i> .....	18
3.1.3 <i>POSTOPKI ZBIRANJA IN OBDELAVE PODATKOV</i> .....	18
3.1.4 <i>POTEK DELA</i> .....	19
3.1.4.1 SEŽIG VREČK .....	19
3.1.4.2 NOSILNOST VREČK.....	19
3.1.4.3 VPLIV MRZLE IN VROČE VODE NA RAZGRADLJIVOST VREČK .....	20
3.1.4.4 VPLIV KISLINE IN BAZE NA RAZGRADLJIVOST VREČK .....	20
3.1.4.5 RAZGRADLJIVOST VREČK V TLEH .....	20
3.1.4.6 VPLIV VREČK NA RAST RASTLIN .....	21
3.1.4.7 NAREDI SAM VREČKO IZ ODPADNEGA MATERIALA .....	22
3.1.4.8 INTERVJU .....	22
3.2 REZULTATI IN INTERPRETACIJA .....	23
3.2.1 <i>SEŽIG VREČK</i> .....	23
3.2.2 <i>NOSILNOST VREČK</i> .....	24
3.2.3 <i>VPLIV HLADNE IN VROČE VODE NA RAZGRADLJIVOST VREČK</i> .....	24
3.2.4 <i>VPLIV KISLINE IN BAZE NA RAZGRADLJIVOST VREČK</i> .....	24
3.2.5 <i>RAZGRADLJIVOST VREČK V TLEH</i> .....	25
3.2.6 <i>VPLIV VREČK NA RAST RASTLIN</i> .....	26
3.2.7 <i>NAREDI SAM VREČKO IZ ODPADNEGA MATERIALA</i> .....	28
3.2.8 <i>INTERVJU</i> .....	28
3.2.8.1 PROIZVAJALEC VREČK, GOSPOD DENIS VREČKO.....	28
3.2.8.2 PRODAJALCI V TRGOVINAH .....	29
3.2.8.3 POTROŠNIKI.....	30
<b>4 RAZPRAVA</b> .....	<b>34</b>
4.1 IZHODIŠČA ZA NADALJNJO RAZISKAVO .....	36
<b>5 ZAKLJUČEK</b> .....	<b>36</b>
<b>6 VIRI IN LITERATURA</b> .....	<b>37</b>

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: Imam svojo vrečko - Kampanja o vplivu prekomerne porabe plastičnih nosilnih vrečk na okolje. [21] .....	9
Slika 2: Prikaz izvedbe poskusa sežiga vrečk. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018).....	19
Slika 3: Prikaz izvedbe poskusa nosilnosti vrečk. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018).....	19
Slika 4: Prikaz izvedbe poskusa vpliva mrzle vode (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018).....	20
Slika 5: Prikaz izvedbe poskusa vpliva vroče vode (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)...	20
Slika 6: Prikaz izvedbe poskusa vpliva kisline (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	20
Slika 7: prikaz izvedbe poskusa vpliva baze (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	20
Slika 8: Prikaz izvedbe poskusa razgradljivosti vrečk v tleh. (Avtor: Lan Žnidar, 2018).....	21
Slika 9: Prikaz izvedbe poskusa vpliva vrečk na rast rastlin. (Avtor: Maj Vehovar, 2018) .....	21
Slika 10: Prikaz izdelovanja vrečk iz blaga (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	22
Slika 11: Prikaz izdelovanja vrečk iz odpadnega papirja (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018).....	22
Slika 12: Prikaz postopka izdelovanja vrečk iz blaga (levo) in vrečk iz papirja (desno). (Vir: Pinterest).....	22
Slika 13: Ostanek po sežigu vrečk v izparilnicah in saje, ki so nastale med sežigom na belih ploščicah. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	23
Slika 14: Vrečke po 30 minutah v vroči vodi. Vrečka iz blaga (levo zgoraj), papirnata vrečka (desno zgoraj), bio vrečka (levo spodaj) in plastična vrečka (desno spodaj). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	24
Slika 15: Vrečke po dveh tednih namakanja v kislini – levo. (1 - vrečka iz blaga, 2 - plastična vrečka, 3 - biorazgradljiva vrečka, 4 - papirnata vrečka). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	24
Slika 16: Vrečke po dveh tednih namakanja v bazi – desno. (1 - vrečka iz blaga, 2 - plastična vrečka, 3 - biorazgradljiva vrečka, 4 - papirnata vrečka). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	24
Slika 17 in slika 18: Vrečka iz blaga, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018) .....	25
Slika 19 in slika 20: Plastična vrečka, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018) .....	25
Slika 21 in slika 22: Biorazgradljiva vrečka, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018).....	25
Slika 23 in slika 24: Vrečka iz papirja, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018) .....	26
Slika 25: Rast trave v prsti, kateri je dodana vrečka iz papirja (skrajno levo), vrečka iz plastike (sredina levo), bio vrečka (sredina desno) in vrečka iz blaga (skrajno desno). (Avtor: Maj Vehovar, 2018).....	26
Slika 26: Izdelane papirnate vrečke iz odpadnega papirja (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018) .....	28
Slika 27: Izdelane bombažne vrečke iz odpadnega blaga (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018).....	28

## **KAZALO GRAFOV**

Graf: 1: Katere vrste nakupovalnih vrečk najpogosteje uporabljate? .....	30
Graf: 2: Pogosto kupujete vrečke? .....	30
Graf: 3: Kakšne vrste vrečk so po vašem mnenju okolju najbolj prijazne? .....	31
Graf: 4: Kakšna je po vašem mnenju prednost biovrečke? .....	31
Graf: 5: Ste seznanjeni z dejstvom, da se tudi biovrečke ne razgradijo v celoti, temveč nanodelci ostanejo v prsti? .....	32
Graf: 6: Ste seznanjeni z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, preko katere Ministrstvo za okolje in prostor izvaja program »Imam svojo vrečko«? .....	32
Graf: 7: Kakšno je vaše mnenje o tem?.....	33

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: Tabela sežiga vrečk. ....	23
Tabela 2: Tabela nosilnosti vrečk.....	24
Tabela 3: Tabela prikaza rasti trave v prsti, ki smo ji primešali posamezno vrsto vrečke.....	27
Tabela 4: Tabela prikaza odgovorov intervjujev prodajalcev v trgovinah v Slovenski Bistrici.	29

## **POVZETEK**

K raziskovanju nas je spodbudila Uredba Ministrstva za okolje in prostor o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo. V trgovinah smo namreč zasledili letake, ki opisujejo zahtevo o prepovedani uporabi lahkih plastičnih nosilnih vrečk, ki bo začela veljati januarja 2019. Letake smo dobili tudi v šolo in se z zanimanjem poglobili v idejo ter si zastavili vprašanje zakaj prepoved. Ali ljudje res tako množično uporabljamo plastične vrečke? Katere vrečke so najpogostejše v uporabi? Kaj se dogaja z vrečkami, ko jih zavržemo? Ta in še mnoga druga vprašanja so nas usmerila k ideji, da izdelamo raziskovalno nalogo na to temo. Naš glavni cilj je bil raziskati vrste vrečk, ki jih trenutno še ponujajo v supermarketih ter ugotoviti bistvene razlike med njimi – koliko se posamezna vrečka razgradi oziroma razpade v pol leta? Kako vplivajo razgradnji produkti vrečke na rast rastlin? Kaj se dogaja z vrečkami ob sežigu le-teh, kako trpežne so, kako hitro se razgradijo ob prisotnosti hladne in vroče vode ter kaj se zgodi z vrečkami, če so izpostavljene kislemu oziroma bazičnemu okolju. Za raziskovanje smo tako uporabili štiri vrste vrečk – plastične, papirnate, vrečke iz blaga in bio vrečke. Pogovarjali smo se tudi z gospodom Denisom Vrečkom, ki v svojem podjetju proizvaja različne vrste vrečk. Zanimalo nas je, kako proizvodnja vrečk vpliva na okolje ter koliko so v proizvodnji seznanjeni z uporabo in predelavo vrečk. Na šoli smo izvedli delavnice izdelave nakupovalnih vrečk iz odpadnega blaga oziroma starih majic in papirnatih (darilnih) vrečk. S tem smo želeli predati zavedanje, da je tudi pri izdelavi vrečke pomembna reciklaža.

**KLJUČNE BESEDE:** Prepoved uporabe plastičnih nosilnih vrečk, vrste nakupovalnih vrečk, vpliv na okolje

## **ABSTRACT**

A Directive of Ministry of the Environment and Spatial Planning encouraged us to do the research on dealing with package and waste package. In the shops we have seen some leaflets which described the demand for stopping the use of light plastic carrying bags. This issue was going to be valid in January 2019. The same leaflets were also delivered to school, so our interest in the idea has increased. Hence the questions appeared: »Why the prohibition? Do people really use these plastic bags so massively? Which bags are mostly used? What happens with them when we throw them away?« Those were among many other questions which directed us to the idea for our research thesis. The main goal in the research was to explore the types of bags which are still being offered in our supermarkets and to discover the main differences among them – to what extent does the bag disintegrate in six months period; how do the disintegrated parts of the bag influence on the growth of plants; what happens when we burn them; how durable they are; how quickly they fall apart within the cold or hot water and finally what happens when they are exposed to acid or basic suspension. In our research we focused on four types of bags – plastic, paper, cloth and eco bags. We also talked to Mr Denis Vrečko whose company manufactures many different types of bags. We wanted to find out what influence does the manufacturing of bags have on the environment, as well as if the manufacturers are aware of the usage and reusage of the bags. At our school we have organized workshops where the students made shopping bags from the waste cloth or old T-shirts or even from paper gift bags. Thus we wanted to deliver the awareness that while producing the bags recycling must be considered.

**KEY WORDS:** plastic, paper, cloth and eco bags, dealing with package and waste package, disintegration of bags, recycled bags

## **1 UVOD**

Med nakupovanjem v eni izmed trgovin v Slovenski Bistrici sem med poletnimi počitnicami na blagajni opazil zgibanko »Imam svojo vrečko«. Ker me mama vsakič, ko me pošlje v trgovino spomni, da naj vzamem vrečko od doma, sem z radovednostjo segel po letaku in ga odnesel domov. Ko sem ga doma dodobra pregledal, sem se zamislil. »A ni za vse to že prepozno?« je bilo prvo vprašanje, ki mi je rojilo po glavi, saj vsakič ob vetrovnem dnevu zagledam po zraku ples kakšne plastične vrečke, da o dokumentarcih, ki prikazujejo tone odpadne plastike v morjih in oceanih sploh ne izgubljam besed. Ko pa sem čez čas na spletu opazil stari indijski rek: »Narave nismo podedovali od naših prednikov, temveč smo si jo izposodili od naših potomcev,« sem se odločil, da stopim v akcijo. Najprej sem si želel pridobiti somišljenike, zato sem o mojem videnju trenutnega stanja spregovoril s prijateljema. Razmišljali smo, kako lahko pustimo svoj pečat pri ozaveščanju ljudi in kaj kmalu smo se odločili, da je raziskovalna naloga na to temo pravi korak.

Ko smo septembra stopili skozi šolska vrata, smo na vhodna vrata izobesili velik plakat »Imam svojo vrečko« in s tem pričeli utirati pot. Učiteljici naravoslovja smo predstavili naše videnje na aktualen problem in skupaj smo pričeli z delom. Odločili smo se, da bo naša naloga temeljila na problematiki odpadnih vrečk. K sodelovanju smo povabili tudi ostale učence naše šole, ki so v času namenskih dni med drugim izdelovali nosilne vrečke iz odpadnega blaga ter odpadnega papirja. Vrečke so učenci odnesli domov, nekaj pa smo jih ponudili obiskovalcem božično novoletnega bazarja naše šole.

Načrt našega dela je zajemal preveriti štiri vrste vrečk, ki jih prodajalci v trgovinah po Slovenski Bistrici ponujajo – plastične, bio razgradljive, papirnate vrečke in vrečke iz blaga. Veseli smo že na začetku spoznali, da ponekod v trgovinah stremijo k varovanju okolja, zato že septembra v teh trgovinah ni bilo zaslediti uporabe plastičnih nosilnih vrečk, niti plačljivih. Zamislili smo si poskuse, s katerimi bomo lahko preverili nekatere lastnosti omenjenih skupin vrečk. Tako smo preverili njihovo gorljivost in ostanek po gorenju, ugotavljali njihovo nosilnost, reakcijo z vročo in hladno vodo, kislino in bazo, odziv rastlin na rast ob vsebnosti omenjenih vrečk v prsti ter razgradnjo vseh štirih vrst vrečk v prsti v času pol leta.



**Kaj lahko storim danes?**

Imam možnost izbire,  
zato prinesem  
**SVOJO VREČKO!**



**TAKO ..... ALI TAKO ?**

Vsako vrečko  
**VEČKRAT UPORABIM.**



Odsluženo lahko  
plastično nosilno  
vrečko odvržem  
v zabojnik za  
odpadno embalažo.

**Okoljska cilja:**

- Zmanjšati letno raven potrošnje lahkih plastičnih nosilnih vrečk pod 90 takih vrečk na osebo do 31. decembra 2019.
- Zmanjšati letno raven potrošnje lahkih plastičnih nosilnih vrečk pod 40 takih vrečk na osebo do 31. decembra 2025.

**1. januarja 2019** bo začela veljati prepoved brezplačnih lahkih plastičnih nosilnih vrečk na vseh prodajnih mestih blaga ali izdelkov. Izvzete so zelo lahke plastične nosilne vrečke, ki so namenjene za primarno embalažo živil, ki niso predpakirana (sadje, zelenjava, sveži mesni izdelki).

Uredba o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo (Uradni list RS, št. 84/06 z vsemi spremembami).

KAMPANJA O VPLIVU PRETIRANE POTROŠNJE  
LAHKIH PLASTIČNIH NOSILNIH VREČEK NA OKOLJE

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT

Zavod Republike Slovenije za okolje

V sodelovanju z:










Gradivo za pedagoške:  
[www.mop.gov.si](http://www.mop.gov.si) → delovna področja → odpadki

Izdalo: Ministrstvo za okolje in prostor • Besedilo: Ministrstvo za okolje in prostor •  
Ilustracije: Samo Jenčič • Oblikovanje in tisk: Binografika BORI d.o.o. • prva izdaja •  
naklada: 178.000 izvodov • 2018



Imam svojo  
**VREČKO**



Osnovni surovini za izdelavo plastičnih nosilnih vrečk sta **nafta** in **zemeljski plin**, ki sta neobnovljiva naravna vira.

Za njihovo proizvodnjo se porablja tudi **pitna voda**, ki je dragocen naravni vir.



Ena plastična nosilna vrečka potrebuje do **30 let**, da razpade v vodi.

Na kopnem plastična nosilna vrečka razpada tudi več kot **100 let**.

**Pozor!** Plastične nosilne vrečke pod vplivom sonca, (morske) vode in mikroorganizmov nenadzorovano razpadajo le na manjše delce, imenovane **MIKROPLASTIKA**. Ta se razgrajuje izjemno počasi in ostaja v okolju (še) dalj časa.

## Vpliv na življenje živali

Živali se lahko zapletejo v plastične nosilne vrečke.



Tako se ne morejo več prehranjevati, plavati, leteti, teči ali se razmnoževati. Lahko se tudi **zadušijo**.



Živali v vodi plavajoče plastične nosilne vrečke in druge plastične odpadke ali delce plastike lahko pomotoma zamenjajo za hrano.



Delci mikroplastike **se prenašajo po prehranjevalni verigi**. Ptice največ plastičnih delcev zaužijejo prek rib, s katerimi se hranijo.

Plastike ne prebavljajo in ker se jim ta kopiči v prebavilih, **ne občutijo lakote in poginejo**.



Slika 1: Imam svojo vrečko - Kampanja o vplivu prekomerne porabe plastičnih nosilnih vrečk na okolje. [21]

## **1.1 NAMEN**

Namen naše raziskovalne naloge je bilo ozavestiti ljudi o prekomerni uporabi plastičnih nosilnih vrečk, prikazati njihove negativne lastnosti na okolje ter dokazati boljši vpliv uporabe ostalih vrst nosilnih vrečk.

## **1.2 HIPOTEZE**

Med raziskovanjem smo si zastavili naslednje hipoteze:

1. Plastična nosilna vrečka je za okolje slabša izbira kakor vse ostale ponujene vrste nosilnih vrečk (vrečka iz blaga, biorazgradljiva vrečka in vrečka iz papirja), kar se bo pokazalo predvsem pri njenem sežigu, razgradljivosti v prsti in pri rasti rastlin v prsti s plastično vrečko.
2. Biorazgradljive vrečke so najboljša alternativa plastičnih nosilnih vrečk, saj so narejene iz krompirjevega škroba, ki je biološko razgradljiv.
3. Najmanjši negativni vpliv na okolje imajo vrečke iz papirja.
4. Na rast rastlin bo papirnata vrečka vplivala kot gnojilo zaradi česar bodo rastline v prsti s to vrečko rasle najintenzivnejše.

## **1.3 CILJI**

Naš cilj je bil raziskati, kako se štiri najpogostejše vrste vrečk, ki jih lahko kupimo po trgovinah med seboj razlikujejo ter predvsem odgovoriti na vprašanje, katera vrsta vrečke je okolju najprijaznejša.

## **2 TEORETIČNI DEL**

### **2.1 PROBLEMATIKA NAKUPOVALNIH VREČK**

Ekološki problemi, ki jih ljudje povzročamo z vrečkami, so v javnosti premalo izpostavljeni in zato se jih pogosto niti ne zavedamo. Le redkokdo ve, da na leto pogine tisoče morskih živali ravno zaradi plastičnih vrečk, ki jih mi malomarno zavržemo nekam v naravo. Živali jih zamenjajo za hrano, jih pojedo, si z njimi zamašijo prebavni sistem in zaradi tega poginejo. Ko žival razpade, pride vrečka zopet nazaj v morje in ogroža druge živali. Ogrožene so tudi kopenske živali. Plastične vrečke se namreč ne razgradijo biološko, v njih poteka svetlobna razgradnja, preko katere se razgradijo v vse manjše toksične dele, ki onesnažujejo zemljo in vodne tokove. Veliko mest po vsem svetu ima težave z zamašitvijo odtokov in kanalizacijskih sistemov, zaradi česar je povečana možnost poplav in pojava bolezni.

Kot rešitev so se pojavile tako imenovane bio vrečke. Glede na to, da so te vrečke nekaj relativno novega in še vedno nevsakdanjega, o njih v medijih praviloma zasledimo le pozitiven odziv, predstavljene so s superlativi, kot »inovacija prihodnosti«. Poudarjajo predvsem, da so izdelane iz koruznega ali krompirjevega škroba, zaradi tega jih lahko odvržemo v zabojnik za biološke odpadke ali na kompostnik, kjer se potem razgradijo in ne obremenjujejo okolja. Takšne vrečke so zato okolju prijaznejše, obenem pa vsestransko uporabne tako za gospodinjstva (vrečke za bio odpadke, kompostiranje) ter maloprodajo (nakupovalne vrečke) kot za poljedelstvo in proizvodnjo.

Vendar noben od omenjenih proizvodov ni ekološko popolnoma nesporen. Tudi bioplastika kljub svoji razgradljivosti ni popolna rešitev, saj potrebuje surovine – zanje moramo gojiti krompir ali koruzo, kar ni smiselno glede na stanje v svetu, kjer strada približno milijarda ljudi. Podobno kot za biogorivo, moramo zanje nameniti veliko kmetijskih površin, kjer bi sicer lahko gojili hrano, s čimer se zmanjšujejo obdelovalne površine za pridelavo hrane, kar pa privede tudi do draženja hrane. Proizvodnja in distribucija vsakega izdelka zahtevata energijo in material, pri čemer bio vrečke niso nikakršna izjema – tudi zanje potrebujemo energijo za predelavo in transport, pa tudi kompostiranje ni brezplačno.

V tem se torej bio razgradljiva plastika ne razlikuje bistveno od običajne, vendarle pa ne pušča dolgotrajnejših sledi v naravi, saj razpade v kompost, ki je osnoven za rast novih rastlin, s čimer se zaključí naravni cikel.

Pri vsem tem moramo biti še posebej pozorni na cilj, kaj želimo z njimi doseči. Če bodo biološko razgradljive vrečke postale zgolj nadomestek za dosedanje polietilenske, to ne bo zmanjšalo porabe, ampak jo bo samo preusmerilo. Potrebne so torej bolj trajne rešitve. [20]

## **2.2 VRSTE NAKUPOVALNIH VREČK**

Vrste nakupovalnih vrečk glede na trenutno ponudbo po trgovinah.

### **2.2.1 BIORAZGRADLJIVE VREČKE**

"Biorazgradljive vrečke za odpadke so izdelane iz rastlinskega škroba ali iz čistega polietilena in OXO dodatka. Glavna prednost biorazgradljivih vrečk, izdelanih iz rastlinskega škroba je izredno hitra razgradnja, ki jo sproži prisotnost bioloških odpadkov, vlage in primerne temperature. Nekatere vrečke so označene tudi z oznako OK compost, ki zagotavlja njihovo primernost za kompostiranje. Biorazgradljive vrečke, izdelane iz čistega polietilena in OXO dodatka, so primerne za uporabo v gospodinjstvu, vendar v osnovi to ni biorazgradljiv material. OXO dodatek, s pomočjo katerega se pod vplivom toplote, vlage in zraka vrečka v nekaj mesecih razgradi, je popolnoma neoporečen in ne onesnažuje okolja, saj se ob ugodnih pogojih razgradi v času od 12 do 24 mesecev. Edina do sedaj znana slabša lastnost OXO biorazgradljivih vrečk je, da njihova razgradnja traja nekoliko dlje časa," pravijo v podjetju Piskar. [17]

Biorazgradljiva plastika je tista, ki se v okolju razgradi. Lahko je izdelana iz obnovljivih ali neobnovljivih virov. Biorazgradljivost pa je odvisna od strukture materialov in razmerij, v katerih poteka razgradnja. Biorazgradljivost pospešujejo posebni aditivi, kemija. V Nemčiji je velika polemika, kaj naj delajo z biorazgradljivimi vrečkami. Italijani so prepovedali plastične PE vrečke in sprejeli zakon, da morajo biti vse vrečke biorazgradljive. Tako danes pri proizvodnji vrečk k običajnemu PE materialu dodajajo aditive, ki pospešujejo razpadanje polietilena na mikro delce. To pa seveda ne pomeni, da se takšna plastika razgradi in izgine. Problem takšne vrečke pa je tudi cena, ki je trg ne bi sprejel. Pri evropski komisiji so ob

sprejemanju direktive o zmanjševanju uporabe plastičnih vrečk posebej izpostavili tiste, ki jih proizvajalci označujejo z izrazoma 'okso-biorazgradljive' ali 'okso-razgradljive'. V takih vrečkah so torej plastiki dodani aditivi, ki sprožijo njeno razpadanje na mikrodelce, ki ostanejo v okolju.

Tudi sicer imajo biorazgradljive vrečke, pa čeprav izdelane iz povsem naravnih materialov, svoje pomanjkljivosti. Nekatere dokončno razpadejo le v nadzorovanih pogojih, na primer v procesu industrijskega kompostiranja, kjer so temperature v primerjavi z domačim precej višje. Takšne, ki bi razpadla v morju, še niso izdelali. Žal jih prav v morju konča ogromno. Okoljevarstveniki celo menijo, da biorazgradljive vrečke spodbujajo malomarnost potrošnikov, ki jih z veliko lažjim srcem odvržejo v naravo, češ saj bodo tako ali tako "izginile". Svarijo tudi pred pronicanjem delcev v zemljo in podtalnico in dodajajo, naj si nikanar ne zatiskamo oči pred dejstvom, da tudi biorazgradljive vrečke vsebujejo kemikalije. [18]

"Pomembno je opozoriti, da navedba, da je določen material biorazgradljiv ali narejen na biološki osnovi, ne pove nič o potencialni uporabi nevarnih materialov. Katero koli kemikalijo, tudi vsem poznan motilec delovanja žlez z notranjim izločanjem bisfenol A, je mogoče izdelati iz surovin na biološki osnovi. Poleg tega je mogoča uporaba vrste drugih tveganih kemikalij kot dodatkov, premazov, črnila, lepila itd. Označevanje bioplastike kot okolju prijaznega izdelka brez negativnih učinkov je zato lahko zavajajoče." (Gibanje Break free from plastics)

Težava nastane tudi, ko vrečke odrabimo. Biorazgradljive prepogosto končajo v zabojnikih z navadnimi odpadki, čeprav zanje veljajo drugačni postopki recikliranja. Na odlagališčih v večini primerov razpadajo brez prisotnosti kisika, pri čemer se tvori toplogredni plin metan, ki je 23-krat bolj škodljiv kot ogljikov dioksid, opozarjajo. Obstaja tudi nevarnost, da jih veter odnese proč, v naravo.

Biorazgradljivo plastiko je sicer mogoče industrijsko kompostirati, a ker v Evropi primanjkuje temu namenjenih objektov, pa tudi ločeno zbiranje tovrstnih odpadkov ni vzpostavljeno, jih večina konča v sežigalnicah in na odlagališčih, dodajajo v gibanju. [19]

### **2.2.2 PAPIRNATE VREČKE**

Ena najbolj obsežnih primerjalnih študij je bila narejena v Avstraliji leta 2007. Po naročilu tamkajšnje vlade so ugotavljali ogljični odtis (tj. merilo vplivanja na podnebne spremembe. Merimo ga v tonah ekvivalenta ogljikovega dioksida) različnih vrst vrečk. Izračunali so namreč, da imajo papirne vrečke zaradi večje porabe energije pri proizvodnji in transportu (ker so večje, potrebujejo več prostora, poleg tega so težje) celo višji ogljični odtis od plastičnih. A to ne pomeni, da so plastične okolju prijaznejše. Ne smemo namreč pozabiti, da se papir za razliko od plastike v naravi razgradi, da pri tem v zrak ne uhajajo toksini in da ni kriv za množično umiranje živali.

A vendar gre v primeru plastične vrečke za izdelek, ki ga odrabimo v nekaj minutah. Okoljevarstveniki zato zagovarjajo stališče, da bi morale vse vrečke za enkratno uporabo, tudi papirne, biti plačljive. In tudi, da bi morale biti papirne narejene iz recikliranih materialov. [19]

### **2.2.3 BOMBAŽNE VREČKE**

Avtorji avstralske študije so opozorili, da tudi bombažne vrečke niso nedolžne. Bombažu je po podatkih WWF (World Wildlife Fund) namenjenih 2,4 odstotka vseh pridelovalnih površin na svetu, a hkrati zanj porabijo 24 odstotkov vse svetovne proizvodnje insekticidov in 11 odstotkov pesticidov. Poleg tega za proizvodnjo kilograma bombaža porabijo več kot 20 tisoč litrov vode. Recikliranje bombaža je še zelo redko. [19]

### **2.2.4 PLASTIČNE VREČKE**

Plastične vrečke so polimerne vrečke namenjene za enkratno uporabo. Pogosto so uporabljene za prevoz predmetov iz trgovine do doma ali vrečke za shranjevanje, vrečke za smeti. Izumil jih je švedski inženir Sten Gustav Thulin, prvi jih je proizvajal Celloplast. [8], [9] in [12]

Surovina za proizvodnjo plastične nakupovalne vrečke je lahko nafta, naravni plin ali drugi petrokemični derivati, ki so v tovarnah plastike pretvorjeni v verige vodika in ogljika, bolj znanih kot polimeri. Polietilen je nato nadaljnjo toplotno obdelan in stisnjen v želeno obliko. Zaradi proizvodnje plastičnih vrečk se letno v ozračje spusti na tone emisij ogljikovega

dioksida. Največji proizvajalci plastičnih vrečk so Dow Chemical, Lyondell Basell, Exxon Mobil. [4] in [8]

Poraba plastičnih vrečk znaša 500 - 1000 milijard vrečk na leto, kar je 45 milijonov vrečk na uro oziroma malo manj kot 1 mio vrečk na minuto. Največji porabniki sta S Amerika in Evropa z 80%. V Sloveniji letno porabimo 300 - 600 mio vrečk, recikliramo pa le 4 %. [10] in [11]

#### **2.2.4.1 RAZGRADNJA PLASTIČNIH VREČK**

Plastične vrečke za razgradnjo potrebujejo 1000 let (ocena je pridobljena s pomočjo stopnje razgradljivosti plastike na 100 let starih odlagališčih). Plastične vrečke pri razgrajevanju razpadejo na vedno manjše koščke, ki pronicajo v podtalnico in jo onesnažujejo. Ti delci nikoli ne izginejo, ampak ostanejo v okolju. Plastične vrečke prav tako onesnažujejo morje, ker jih npr. morske želve zamenjajo za meduze in pojedjo ter poginejo. Problem je tudi ta, da ljudje neodgovorno mečejo vrečke v okolje in le-te ne pridejo do odlagališč. Vpliv imajo tudi na zdravje ljudi kot že prej omenjena onesnažena podtalnica. [9] in [12]

#### **2.2.4.2 VPLIV PLASTIKE NA OKOLJE**

Plastika je trpežna in kemično inertna, zato se razgrajuje zelo počasi. Odpadna plastika tako predstavlja velik delež odpadkov, ki jih producira človeštvo. V mnogih državah tako obstajajo programi za recikliranje plastike. Težava pri recikliranju plastike je, da različne snovi, ki jim s skupnim imenom pravimo »plastika«, zahtevajo ločevanje in različne postopke predelave. Ločevanje je drago, saj poteka večinoma ročno. V ta namen se plastične predmete označuje s standardnimi oznakami za tip plastike:

1. Polietilen tereftalat (PET/PETE)
2. Polietilen visoke gostote (high-density polyethylene terephthalate, HDPE)
3. Polivinil klorid (PVC)
4. Polietilen nizke gostote (low-density polyethylene terephthalate, LDPE)
5. Polipropilen (PP)
6. Polistiren (PS)
7. Drugo

Plastični predmeti, odvrženi v naravi, zaradi stabilnosti predstavljajo grožnjo naravnemu okolju. Znanih je več primerov, ko so v prebavilu naplavljenih trupel morskih živali ali ptic našli kose plastike, ki so verjetno pripomogli k smrti. [1] in [14]

#### **2.2.4.3 UKREPI NA PLASTIČNE VREČKE PO EVROPI**

Danci so kot prvi na svetu že leta 1993 začeli vrečke zaračunavati. Danes v povprečju porabijo štiri plastične vrečke na prebivalca na leto.

Enako je na Finskem, kjer jim je uspelo brez kakršnih koli ukrepov v obliki prepovedi ali dodatnega zaračunavanja. Le navade so drugačne in namesto plastičnih v vseh trgovinah ponujajo papirnate vrečke.

Francija je predlani kot prva v Evropi prepovedala plastične vrečke za enkratno uporabo; z lanskim letom so prepoved razširili še na plastične vrečke za zavijanje sadja in zelenjave.

Uspešna je tudi Irska, ki je z 2002 uvedenim davkom porabo plastičnih vrečk zmanjšala za 90 odstotkov. Se je pa zato povečala potrošnja vrečk za odpadke, kar pričakujejo tudi snovalci evropske uredbe.

"Zaradi zmanjšanja potrošnje lahkih plastičnih nakupovalnih vrečk je pričakovati porast potrošnje namenskih vrečk za odpadke, ki ne sodijo med embalažo, vendar pa naj bi bil ta porast bistveno manjši od števila 'preprečenih' nakupovalnih vrečk," ugotavljajo tudi na našem okoljskem ministrstvu. [16]

#### **2.2.4.4 PREPOVED PLASTIČNIH VREČK V SLOVENIJI**

Dandanes se vse pogosteje srečujemo s problemi nakupovalnih vrečk. S 1. januarjem 2019 so na vseh prodajnih mestih blaga ali izdelkov prepovedane brezplačne plastične nosilne vrečke ne glede na debelino njihove stene. S tem ukrepom želi vlada spodbuditi trajno zmanjšanje potrošnje lahkih plastičnih nosilnih vrečk, obenem pa preprečevati splošno povečanje proizvodnje embalaže in doseči zmanjšanje potrošnje lahkih plastičnih nosilnih vrečk. [15]



Brezplačne plastične nosilne vrečke bodo izjemoma lahko ponujali le tam, kjer jih kupci uporabijo za sveža živila, ki niso predpakirana. Takšne spremembe je pripravilo Ministrstvo za okolje in prostor in jih poslalo v javno obravnavo. Cilj je, da bi v naslednjih osmih letih potrošnja teh vrečk zmanjšali pod 40 na osebo.

Evropska direktiva z zahtevo po zmanjšanju potrošnje plastičnih vrečk prispeva k odpravljanju smetenja, spreminjanju vedenjskih vzorcev potrošnikov in spodbujanju preprečevanja odpadkov. Okoljski cilj je zmanjšati letno raven potrošnje teh vrečk. Do konca leta 2019 bi radi število lahkih plastičnih nosilnih vrečk omejili pod 90, do konca 2025 pa je cilj, da se potrošnja teh vrečk zmanjša na manj kot 40 na osebo.

V predlogih uredb je kot cilj naveden tudi ozaveščanje potrošnikov o vplivu lahkih plastičnih nosilnih vrečk na okolje. S tem bi radi ljudi pripravili do tega, da bolje skrbijo za okolje, se zavedajo vpliva plastičnih vrečk na okolje in spremenijo svoje dosedanje dojemanje plastike kot neškodljivega in poceni blaga. Potrošniki naj bi torej v prihodnje dobro premislili, preden bi posegali po teh vrečkah.

V preteklosti so trgovci že samoiniciativno izvajali akcije in potrošnike pozivali k uporabi vrečk za večkratno uporabo iz močnejših materialov. Te so pogosto tudi brezplačno razdeljevali kupcem. Ministrstvo ocenjuje, da se je potrošnja plastičnih nosilnih vrečk – tudi zaradi takšnih akcij – v Sloveniji v preteklih letih zmanjšala. [16] in [19]

V Sloveniji se letno uporabi okoli 300–600 milijonov vrečk na leto oziroma 150–300 plastičnih vrečk na osebo, vsako minuto pa po izračunih odvržemo okoli 900 vrečk. Za to se porabi 8 milijonov litrov fosilnih goriv. Te vrečke v povprečju uporabljamo le 20 minut, nato jih zavržemo. Preplavile so ves svet, ne samo Slovenijo, predvsem zaradi svoje praktičnosti in cenovne ugodnosti. Določen delež teh vrečk recikliramo, veliko pa jih še vedno konča na smetiščih ter v naravi. [20]

### **3 EMPIRIČNI DEL**

Empirični del zajema metodologijo dela ter rezultate in interpretacijo.

#### **3.1 METODOLOGIJA DELA**

Metodologija dela zajema izbiro metod, raziskovalni vzorec ter načine zbiranja in obdelave podatkov.

##### **3.1.1 METODE DELA**

Metode, ki smo jih uporabil pri delu, so bile naslednje:

- metoda povzemanja stališč in spoznanj drugih avtorjev,
- metoda opisovanja dejstev in procesov,
- metoda laboratorijskega dela,
- metoda zbiranja podatkov,
- intervju.

##### **3.1.2 RAZISKOVALNI VZOREC**

Raziskovalni vzorec zajema 4 vrste vrečk – plastične vrečke, biorazgradljive vrečke, papirnate vrečke in vrečke iz blaga.

##### **3.1.3 POSTOPKI ZBIRANJA IN OBDELAVE PODATKOV**

Podatke smo zbrali z laboratorijskim delom in intervjujem.

### **3.1.4 POTEK DELA**

Na podlagi podatkov, najdenih v raznih člankih, knjigah in na spletu, smo se odločili še sami preveriti, katera vrsta vrečke najmanj škodi okolju. Zato smo pripravili in izvedli nekaj poskusov, s katerimi smo lahko izoblikovali in utemeljili svoje stališče. Pri vseh poskusih smo uporabili štiri vrste vrečk, to so plastična vrečka, biorazgradljiva vrečka, vrečka iz papirja in vrečka iz blaga. Potek dela smo tako razdelili na naslednja poglavja.

#### **3.1.4.1 SEŽIG VREČK**

Zanimalo nas je, kaj se zgodi z vrečko ob sežigu, koliko saj se pri sežigu sprosti v okolico ter kolikšna je masa vrečke po sežigu. Pred izvedbo poskusa smo vrečke, ki smo jih uporabili, razrezali na kvadrate s stranico 20 cm. Vsako vrečko smo pred poskusom stehali in jo dali v izparilnico, nad njo pa na višini 18 cm postavili belo keramično ploščico z namenom, da se med gorenjem nanjo ujamejo saje. Z vsako vrečko smo poskus dvakrat ponovili, rezultate pa zbrali v tabeli. Pri tem smo mase preračunali v odstotke, da smo vrečke med seboj lažje primerjali.



Slika 2: Prikaz izvedbe poskusa sežiga vrečk. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

#### **3.1.4.2 NOSILNOST VREČK**



Zanimalo nas je, kolikšno maso vzdrži vrečka, preden se pretrga. Vrečke, ki smo jih uporabili, smo razrezali na kvadrate s stranico 20 cm, da smo dobili isto velikost vrečk in jih tako lažje primerjali med seboj. Vsako vrečko posebej smo vpeli v stojalo in jo postopoma obteževali z utežmi. Masa uteži, pri kateri se je vrečka raztrgala, nam je služila kot podatek, kolikšno maso vzdrži vrečka s površino 400 kvadratnih cm.

Slika 3: Prikaz izvedbe poskusa nosilnosti vrečk. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### **3.1.4.3 VPLIV MRZLE IN VROČE VODE NA RAZGRADLJIVOST VREČK**

Zanimalo nas je, kaj se zgodi z vrečkami, če so izpostavljene vodi. Vrečke smo razrezali na kvadrate s stranico 20 cm. Uporabili smo po dve vrečki vsake vrste. Eno smo potopili v vročo vodo (100°C) in drugo v hladno vodo (18°C). V vroči vodi smo poskus spremljali, dokler se voda ni ohladila na sobno temperaturo (približno 30 minut), v hladni vodi pa smo poskus spremljali več tednov. Ko smo vrečke vzeli iz vode, smo jih razgrnili in jih primerjali med seboj.



Slika 4: Prikaz izvedbe poskusa vpliva mrzle vode (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

Slika 5: Prikaz izvedbe poskusa vpliva vroče vode (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### **3.1.4.4 VPLIV KISLINE IN BAZE NA RAZGRADLJIVOST VREČK**

Zanimalo nas je, kaj se zgodi z vrečkami, če so izpostavljene kislemu in bazičnemu okolju. Vrečke smo razrezali na kvadrate s stranico 20 cm. Uporabili smo po dve vrečki vsake vrste. Eno smo potopili v raztopino klorovodikove kisline, drugo v raztopino natrijevega hidroksida. Poskus smo spremljali več tednov in vmes večkrat pregledali rezultate poskusa.



Slika 6: Prikaz izvedbe poskusa vpliva kisline (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

Slika 7: prikaz izvedbe poskusa vpliva baze (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### **3.1.4.5 RAZGRADLJIVOST VREČK V TLEH**

Zanimalo nas je, koliko so vrečke biorazgradljive oziroma koliko se same razgradijo globoko v prsti v obdobju 6 mesecev. V tem poskusu smo uporabili vse vrste vrečk in jih v začetku meseca septembra zakopali na domačem vrtu približno pol metra pod zemljo. Po preteku šestih mesecev smo vrečke odkopali in jih primerjali.



Slika 8: Prikaz izvedbe poskusa razgradljivosti vrečk v tleh. (Avtor: Lan Žnidar, 2018)

#### **3.1.4.6 VPLIV VREČK NA RAST RASTLIN**

Zanimalo nas je, ali lahko razgradni produkti vrečk vplivajo na rast rastlin. V tem primeru smo v štiri cvetlična korita nasuli prst. Vsaki prsti smo primešali majhne koščke posamezne vrečke ter dodali semena trave. Opazovali smo, kako hitro bo trava vzknila v posamezni prsti in ali bodo morda razgradnji produkti vrečke vplivali na njeno rast.



Slika 9: Prikaz izvedbe poskusa vpliva vrečk na rast rastlin. (Avtor: Maj Vehovar, 2018)

### **3.1.4.7 NAREDI SAM VREČKO IZ ODPADNEGA MATERIALA**

Na šoli smo v okviru tehničnega dne organizirali izdelovanje papirnatih vrečk iz odpadnega papirja in vrečk iz blaga iz starih majic, jih okrasili ter nato ponudili na novoletnem bazarju. Idejo za izdelavo smo našli na internetu, natančneje na Pinterestu, vendar smo načinu izdelave dodali svoje ideje.



Slika 10: Prikaz izdelovanja vrečk iz blaga (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)



Slika 11: Prikaz izdelovanja vrečk iz odpadnega papirja (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)



Slika 12: Prikaz postopka izdelovanja vrečk iz blaga (levo) in vrečk iz papirja (desno). (Vir: Pinterest)

### **3.1.4.8 INTERVJU**

Da bi izvedeli, kaj menijo ljudje o uporabi vrečk, ki smo jih izbrali za raziskavo, smo naredili intervju s proizvajalcem vrečk v Slovenski Bistrici, gospodom Denisom Vrečkom, ki v svojem podjetju proizvaja različne vrste vrečk, s prodajalci v bližnjih trgovinah, ter z nekaterimi potrošniki vrečk. Zanimalo nas je predvsem, katere vrste vrečk se po Uredbi Ministrstva za okolje in prostor o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo še proizvajajo in so v uporabi, kakšno je bilo stanje prej, kakšno je splošno mnenje o kakovosti vrečk ter katere vrečke se najpogosteje znajdejo med potrošniki.

### 3.2 REZULTATI IN INTERPRETACIJA

Rezultate poskusov smo razdelili podobno kot potek dela.

#### 3.2.1 SEŽIG VREČK

VRSTA VREČKE		Masa (20cm x20cm) kvadratka vrečke v gramih		Masa po sežigu v gramih		Odstotek ostanka po sežigu		Povprečje ostanka po sežigu v odstotkih
		1. poskus	2. poskus	1. poskus	2. poskus	1. poskus	2. poskus	
1	Vrečka iz blaga	5,1	3,8	1,1	1	21,57	26,32	<b>23,95</b>
2	Plastična vrečka	1,4	1,3	1	1,1	71,43	84,62	<b>78,03</b>
3	Bio vrečka	2,1	2,2	1,6	1,7	76,19	77,27	<b>76,73</b>
4	Papirnata vrečka	4,5	4,3	0,4	0,3	8,89	6,98	<b>7,94</b>

Tabela 1: Tabela sežiga vrečk.



Slika 13: Ostanek po sežigu vrečk v izparilnicah in saje, ki so nastale med sežigom na belih ploščicah. (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### 3.2.2 NOSILNOST VREČK

VRSTA VREČKE	1	2	3	4
	Vrečka iz blaga	Plastična vrečka	Bio vrečka	Papirnata vrečka
NOSILNOST	10,6 kg	3,1 kg	5,1 kg	2,6 kg

Tabela 2: Tabela nosilnosti vrečk.

### 3.2.3 VPLIV HLADNE IN VROČE VODE NA RAZGRADLJIVOST VREČK



Pri poskusu se je v vroči vodi začela razgrajevati papirnata vrečka (desno zgoraj), z ostalimi vrečkami se ni zgodilo nič. V hladni vodi se je papirnata vrečka začela razgrajevati po treh tednih, z ostalimi se v tem času ni zgodilo nič.

Slika 14: Vrečke po 30 minutah v vroči vodi. Vrečka iz blaga (levo zgoraj), papirnata vrečka (desno zgoraj), bio vrečka (levo spodaj) in plastična vrečka (desno spodaj). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### 3.2.4 VPLIV KISLINE IN BAZE NA RAZGRADLJIVOST VREČK

V kislini se je najprej razgradila biorazgradljiva vrečka (po 1 tednu), prav tako v bazi. Po dveh tednih smo opazili, da se je v celoti razgradila tudi vrečka iz blaga (tako v kislini kot v bazi). Vrečka iz papirja v kislini postala temnejša, v bazi pa je ostala enaka. Plastična vrečka je v enem in drugem poskusu ostala nespremenjena.



Slika 15: Vrečke po dveh tednih namakanja v kislini – levo. (1 - vrečka iz blaga, 2 - plastična vrečka, 3 - biorazgradljiva vrečka, 4 - papirnata vrečka). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)



Slika 16: Vrečke po dveh tednih namakanja v bazi – desno. (1 - vrečka iz blaga, 2 - plastična vrečka, 3 - biorazgradljiva vrečka, 4 - papirnata vrečka). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)



### **3.2.5 RAZGRADLJIVOST VREČEK V TLEH**

Vrečke smo po pol leta izkopal iz prsti na domačem vrtu in ugotovili, da se je v celoti razgradila zgolj vrečka iz papirja, ki je v prsti ni bilo več. Zelo se je razgradila tudi vrečka iz blaga, ki je bila mehkejša, preluknjana in tanjša, medtem ko sta plastična vrečka in bio vrečka bili zgolj raztrgani, znakov razgradnje ni bilo opaziti.



Slika 17 in slika 18: Vrečka iz blaga, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno).  
(Avtor: Lan Žnidar, 2018)



Slika 19 in slika 20: Plastična vrečka, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno).  
(Avtor: Lan Žnidar, 2018)



Slika 21 in slika 22: Biorazgradljiva vrečka, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018)



Slika 23 in slika 24: Vrečka iz papirja, preden smo jo zakopali v prsti (levo) in po izkopu čez pol leta (desno). (Avtor: Lan Žnidar, 2018)

### **3.2.6 VPLIV VREČK NA RAST RASTLIN**

Pri poskusu smo ugotovili, da je rastlina rasla približno enako hitro na vseh štirih vrstah vrečk v prsti, saj po dveh nastavljenih poskusih bistvenih razlik v rasti nismo zaznali. V povprečju obeh poskusov je trava najhitreje zrasla v prsti, kateri je bila dodana plastična vrečka ter vrečka iz papirja, nekoliko je v rasti zaostajala trava, ki je rasla v prsti, kateri je bila dodana vrečka iz blaga. Najmanj od vseh je zrasla trava, ki je v prsti vsebovala bio vrečko.



Slika 25: Rast trave v prsti, kateri je dodana vrečka iz papirja (skrajno levo), vrečka iz plastike (sredina levo), bio vrečka (sredina desno) in vrečka iz blaga (skrajno desno). (Avtor: Maj Vehovar, 2018)

DAN	VRSTA VREČKE							
	Vrečka iz blaga		Plastična vrečka		Bio vrečka		Vrečka iz papirja	
	1. POSKUS	2. POSKUS	1. POSKUS	2. POSKUS	1. POSKUS	2. POSKUS	1. POSKUS	2. POSKUS
1.	/	/	/	/	/	/	/	/
2.	/	/	/	/	/	/	/	/
3.	/	1cm	/	/	/	1cm	/	1cm
4.	1cm	2cm	1cm	2cm	1cm	4cm	1cm	5cm
5.	2cm	6cm	2cm	5cm	2cm	7cm	2cm	8,5cm
6.	3cm	7cm	3cm	6,5cm	3cm	8cm	3cm	9,5cm
7.	6cm	7,5cm	6cm	7,5cm	5cm	9cm	5cm	10cm
8.	8cm	8cm	9cm	9,5cm	7,5cm	10cm	9cm	11cm
9.	9,5cm	9,5cm	10,5cm	13cm	8,5cm	11,5cm	10,5cm	12cm
10.	12cm	10,5cm	12cm	13,5cm	10cm	12cm	11,5cm	13cm
11.	13cm	12cm	13,5cm	15cm	12cm	13,5cm	13cm	15cm
12.	14cm	13cm	14cm	15,5cm	13cm	14cm	13,5cm	16cm
13.	15,5cm	14cm	15cm	16cm	14,5cm	15cm	15cm	17cm
14.	16cm	14,5cm	15,5cm	17cm	15,5cm	16cm	16cm	18cm
15.	17cm	15cm	16cm	17,5cm	16cm	17cm	17cm	19cm
16.	17,5cm	15,5cm	17cm	18cm	17cm	17,5cm	17,5cm	19cm
17.	18,5cm	16cm	18cm	18cm	17cm	18cm	18,5cm	19,5cm
18.	18,5cm	16cm	18,5cm	18,5cm	17,5cm	18cm	19cm	20cm
19.	20cm	16,5cm	19cm	18,5cm	18,5cm	18,5cm	20cm	20cm
20.	20,5cm	17cm	19,5cm	19cm	18,5cm	18,5cm	20,5cm	20cm
21.	21cm	17,5cm	20cm	20cm	18,5cm	18,5cm	21cm	20,5cm
22.	21,5cm	18cm	20,5cm	20,5cm	19cm	19cm	21,5cm	20,5cm
23.	22,5cm	18cm	21cm	21,5cm	19cm	19cm	22cm	20,5cm
<b>Povprečje</b>	<b>20,25 cm</b>		<b>21,25 cm</b>		<b>19 cm</b>		<b>21,25 cm</b>	

Tabela 3: Tabela prikaza rasti trave v prsti, ki smo ji primešali posamezno vrsto vrečke.

### **3.2.7 NAREDI SAM VREČKO IZ ODPADNEGA MATERIALA**

Tekom tehničnega dne so nastale različne vrste vrečk iz papirja in vrečke iz blaga, ki so jih nekateri odnesli s seboj za domačo uporabo, drugi pa so jih namenili prodaji na novoletnem bazarju.



Slika 26: Izdelane papirnate vrečke iz odpadnega papirja (levo). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

Slika 27: Izdelane bombažne vrečke iz odpadnega blaga (desno). (Avtor: Luka Podvršnik, 2018)

### **3.2.8 INTERVJU**

Izvedli smo intervju s proizvajalcem vrečk, nekaterimi prodajalci v trgovinah v Slovenski Bistrici ter s potrošniki v trgovinah.

#### **3.2.8.1 PROIZVAJALEC VREČK, GOSPOD DENIS VREČKO**

**Katere vrste vrečk izdelujete in koliko jih proizvedete na mesec?**

V našem podjetju izdelujemo polietilenske vrečke, približno 350.000 na mesec, polipropilenske, približno 250.000 na mesec, in bio orientarne, približno 20.000 na mesec.

**Katere po vašem mnenju najbolj onesnažujejo okolje med proizvodnjo?**

Med proizvodnjo nobena, saj ne puščajo odpada.

**Katere vrste vrečk so po vašem mnenju okolju najbolj prijazne pri razgradnji? Zakaj?**

Papirnata saj se najhitreje razgradi.

**Kakšna je po vašem mnenju prednost biovrečke?**

Ne vidim ravno neke prednosti. Z bio vrečkami sem namreč sam izvedel poskus. Vrečka se ni razgradila niti v pol leta.

**Ste seznanjeni z dejstvom, da se tudi te vrste vrečk v celoti ne razgradijo, temveč nanodelci ostajajo v zemlji?**

Da.

**Kaj menite o tovrstnem onesnaževanju z nanodelci biovrečk? Se bo dolgoročno pokazalo za večjo katastrofo onesnaževanja ali ne?**

Ne vem, nisem povsem prepričan.

**Ste seznanjeni s programom Imam svojo vrečko? Kakšno je vaše mnenje o tem?**

Delno sem seznanjen. Mislim, da so se preveč orientirali na trgovine, namreč plastična embalaža, ki jo porabimo za vrečke, ki jih kupimo v trgovinah, predstavlja le 3% delež celotne plastične embalaže, 97% pa je uporabljene v industriji, prevozništvu, pri zaščiti raznih stvari, ovojih in podobno.

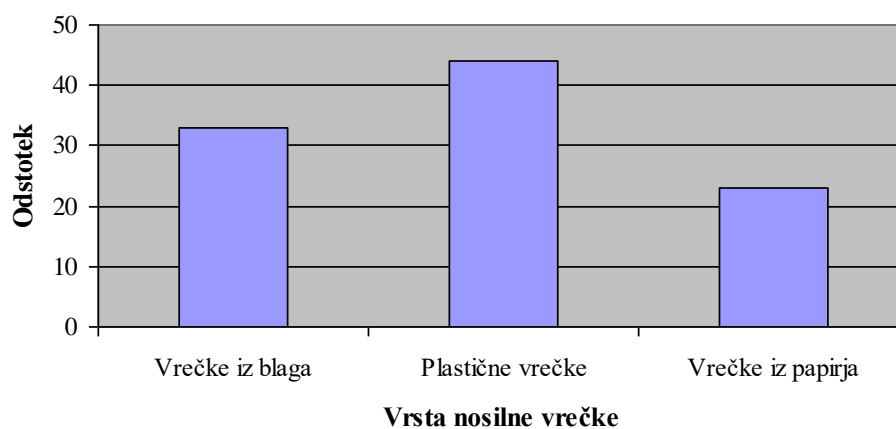
### 3.2.8.2 PRODAJALCI V TRGOVINAH

VPRAŠANJA ZA TRGOVCE	TRGOVINA 1	TRGOVINA 2	TRGOVINA 3	TRGOVINA 4
Katere vrste vrečk imate v prodaji?	Plastične vrečke in vrečke iz papirja.	Vrečke iz papirja.	Vrečke iz papirja, plastične in bio vrečke.	Plastične vrečke.
Katere vrečke ljudje najpogosteje kupujejo?	Plastične vrečke.	Vrečke iz papirja.	Plastične vrečke.	Najpogosteje opazim ljudi s košarami.
Približno koliko ljudi od desetih prinese za nakup s seboj svojo vrečko?	1	5	3	2
Katere vrste vrečk so po vašem mnenju okolju najbolj prijazne?	Bio in vrečke iz papirja.	Bio in vrečke iz papirja.	Bio vrečke.	Nobena.
Ste seznanjeni s programom Ministrstva za okolje in prostor »Imam svojo vrečko«?	Da	Da	Ne	Ne
Kako mislite, da bo to vplivalo na prodajo vrečk, ki jih ponujate?	Odvisno od ozaveščenosti ljudi.	Ljudje se bodo navadili.	Ne vem.	Ne vem.

Tabela 4: Tabela prikaza odgovorov intervjujev prodajalcev v trgovinah v Slovenski Bistrici.

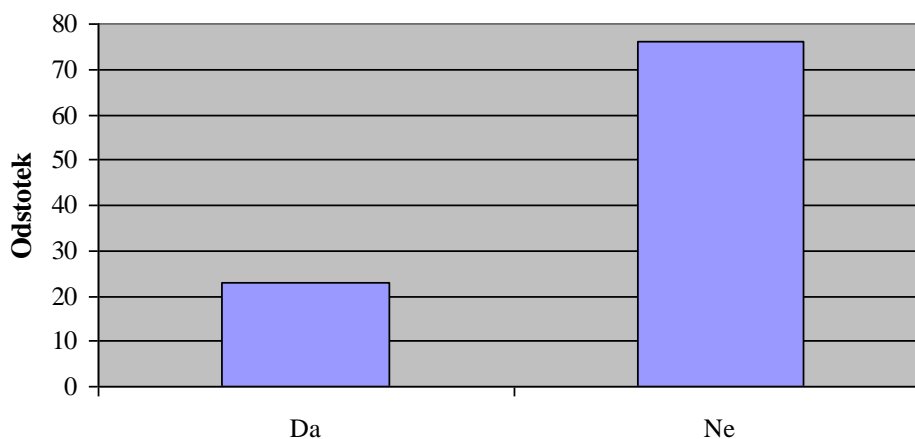
### 3.2.8.3 POTROŠNIKI

**Graf: 1: Katere vrste nakupovalnih vrečk najpogosteje uporabljate?**



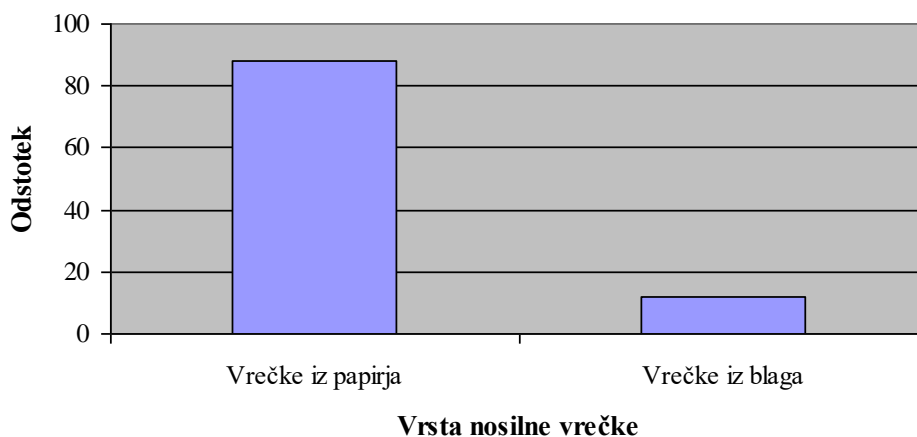
Graf 1 prikazuje, da intervjuvanci najpogosteje uporabljajo plastične vrečke (44%), uporabniki pogosto uporabljajo tudi vrečke iz blaga (33%), najmanj uporabljene vrečke pa so iz papirja (22%).

**Graf: 2: Pogosto kupujete vrečke?**



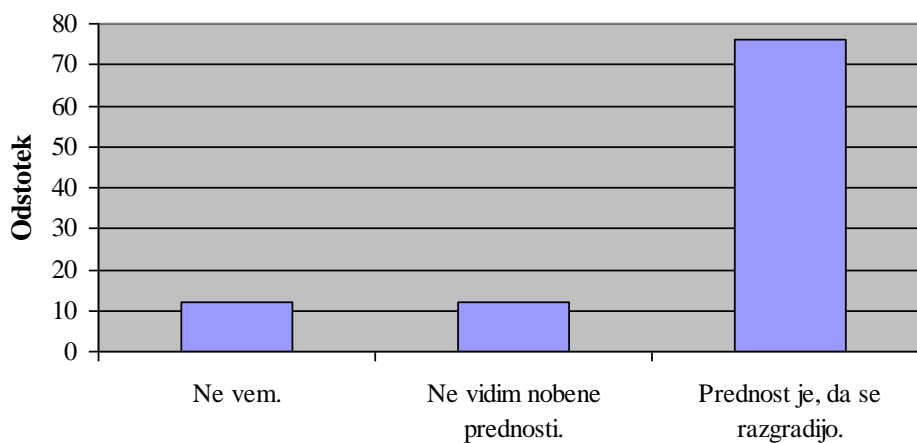
Graf 2 prikazuje, da intervjuvanci po večini ne kupujejo vrečke za uporabo v trgovini, temveč se znajdejo drugače – prinesejo svojo, uporabijo škatle ali košare ...

**Graf: 3: Kakšne vrste vrečk so po vašem mnenju okolju najbolj prijazne?**



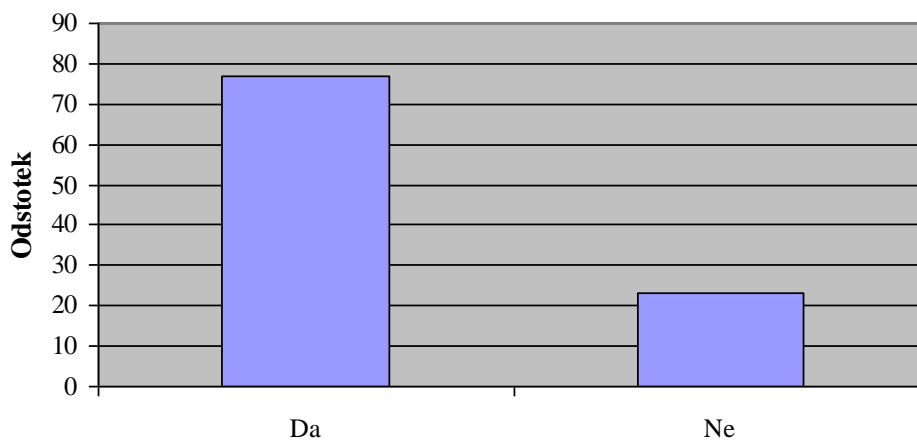
Graf 3 prikazuje, da so po mnenju ljudi okolju najbolj prijazne vrečke iz papirja. Le dobrih 10 % jih meni, da so okolju najprijaznejše vrečke iz blaga. Nihče od intervjuvancev ni izpostavil druge vrste vrečke.

**Graf: 4: Kakšna je po vašem mnenju prednost biovrečke?**



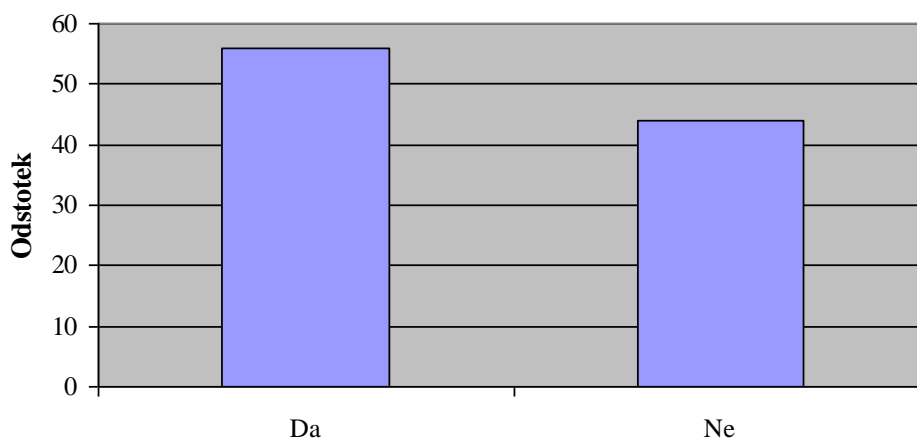
Iz grafa 4 lahko razberemo, da je glede biovrečk večina ljudi opredelila prednost razgradljivosti.

**Graf: 5: Ste seznanjeni z dejstvom, da se tudi biovrečke ne razgradijo v celoti, temveč nanodelci ostanejo v prsti?**



Graf 5 nam pove, da je večina ljudi seznanjena z dejstvom o nepopolni razgradljivosti bio vrečk.

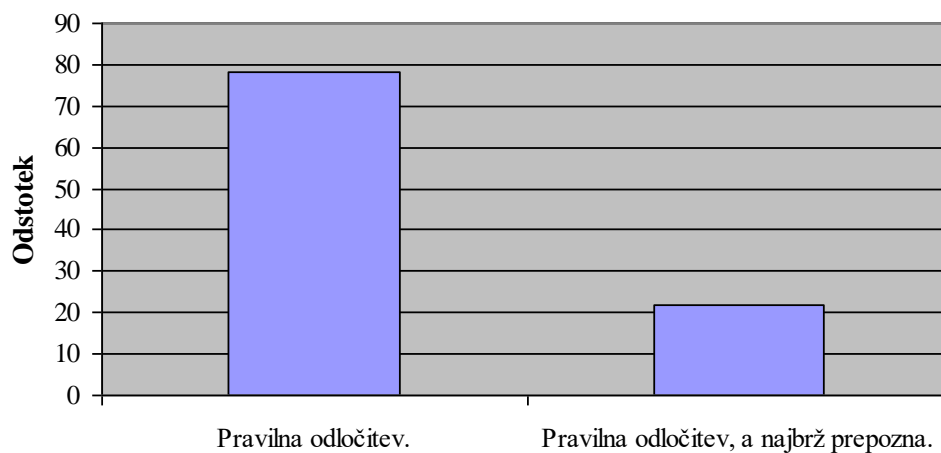
**Graf: 6: Ste seznanjeni z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, preko katere Ministrstvo za okolje in prostor izvaja program »Imam svojo vrečko«?**



Graf 6 prikazuje, da je 55 % vprašanih ljudi seznanjenih z Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo.



**Graf: 7: Kakšno je vaše mnenje o tem?**



Graf 7 prikazuje, da se vsi vprašani ljudje strinjajo z omenjeno Uredbo o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo, med njimi je 22 % intervjuvancev dodalo, da je to kljub pravilni odločitvi najbrž prepozno dejanje.

## **4 RAZPRAVA**

Z raziskovalno nalogo smo želeli preveriti nekatere lastnosti nakupovalnih vrečk, ki nam jih ponujajo v trgovinah v Slovenski Bistrici. Pri raziskovanju smo se osredotočili na štiri vrste nosilnih vrečk – plastično, biorazgradljivo, papirnato in vrečko iz blaga. Glede na Uredbo Ministrstva za okolje in prostor o ravnanju z embalažo in odpadno embalažo smo si zadali cilj raziskati, zakaj je plastična vrečka slaba izbira ter kakšna je njena najboljša alternativa, da je okolje čim manj izpostavljeno nezaželenim in nevarnim posledicam izdelave in razkroja te vrečke. V ta namen smo si zastavili hipotezo, ki pravi, da so plastične nosilne vrečke za okolje slabša izbira kakor vse ostale ponujene vrste nosilnih vrečk (vrečka iz blaga, biorazgradljiva vrečka in vrečka iz papirja), kar se bo pokazalo predvsem pri njenem sežigu, razgradljivosti v prsti in pri rasti rastlin v prsti s plastično vrečko. Rezultati naših poskusov so pokazali, da se plastična vrečka v prsti v času pol leta ni popolnoma nič razgradila (sliki 19 in 20), prav tako nanjo nista vplivali ne močna kislina in ne močna baza v času, ko so ostale vrečke že bile vsaj deloma razgrajene (sliki 15 in 16). Pri poskusu sežiga je plastična vrečka imela največji odstotek mase po gorenju (78% - Tabela 1), kar nakazuje nizko vsebnost organskih snovi. Predvidevamo, da so naši poskusi le kaplja v morje raziskav, ki so najverjetneje ozadje Uredbe Ministrstva za okolje in prostor, a več kot očitno lahko zaradi omenjenih dejstev našo hipotezo potrdimo.

Z rezultatom poskusa sežiga se je plastični vrečki zelo približala tudi bio razgradljiva vrečka, saj je njena masa po sežigu predstavljala kar 77% celotne mase. Iz literature smo zasledili dejstvo, da je popolna razgradljivost resnično njena dobra lastnost, zgrajena pa ni zgolj iz škroba, ta bi se ob stiku z vodo namreč razgradil in vrečka bi v celoti razpadla, ampak tudi iz delcev plastike, ki se uspešno razgradi v očesu nevidne nanodelce, ki ostajajo v okolju. Vprašanje je, kako se bo to dolgoročno odražalo v naravi. Res je, da biološko razgradljive vrečke ne povzročajo fizične prepreke živalim ali rastlinam, bodo pa to delci plastike, ki bodo ob razgradnji ostajali v okolju in jo bomo vdihovali, jedli in nenazadnje z njo živeli. Iz tega razloga moramo našo hipotezo, ki pravi, da so biorazgradljive vrečke najboljša alternativa plastičnih nosilnih vrečk, saj so narejene iz krompirjevega škroba, ki je biološko razgradljiv, zavreči. Dejstvo, da so te vrečke iz hitreje razgradljive plastike, so podprli tudi naši poskusi. To smo dokazali s poskusom izpostavljenosti kislinam in bazam ter poskusu zakopavanja vrečk v prst.

Potrošniki oziroma porabniki nosilnih vrečk so nam z razgovorom zaupali, da je po njihovem mnenju za okolje najboljša izbira med nosilnimi vrečkami vrečka iz papirja (graf 4), kljub temu da je med njimi še vedno največ tistih, ki uporabljajo plastične vrečke (graf 2). V našem poskusu razgradnje vrečk v prsti se je vrečka iz papirja v času pol leta povsem razgradila (sliki 23 in 24) in pri sežigu vrečke pustila najmanjši preostanek po gorenju (Tabela 1). Res imajo tovrstne vrečke najmanjšo nosilnost (Tabela 2), a se kljub temu v stiku z vodo ne razgradijo tako zelo hitro (slika 14). Zlahka se jih da izdelati iz odpadnega papirja (slika 26) in jih uporabiti kot darilno vrečko namesto plastičnih vrečk. S tem razmislekom lahko našo hipotezo, ki pravi, da imajo najmanjši vpliv na okolje vrečke iz papirja, potrdimo.

Želeli smo proučiti, kako bodo vrečke v prsti vplivale na rast rastlin. Morda smo se v tem primeru premalo posvetili ideji, da se nekatere vrečke razgrajujejo hitreje kot druge in bo zaradi tega vpliv na rast zagotovo zakasnel oziroma v kratkem času ne bo opazen. Tako smo na primer v prsti z delci plastične vrečke in vrečke iz papirja dobili enako velike in enako kvalitetne rastline. V obeh primerih pa so rastline rasle najintenzivnejše. To je lahko posledica tega, da jih plastika pri rasti zaradi zelo težavnega razkroja ni ovirala in hkrati, da se je papir razgradil tako hitro, da je deloval kot gnojilo rastlinam. So pa vrednosti rasti v vseh štirih primerih zelo podobne, tako da bi težko potrdili našo hipotezo, ki pravi, da bo na rast rastlin papirnata vrečka vplivala kot gnojilo, zaradi česar bodo rastline v prsti s to vrečko rasle najintenzivnejše. Hipotezo smo z razmislekom zaradi približnih vrednosti v vseh štirih prsteh morali zavreči.

Naša naloga je bila usmerjena tudi v ozaveščanje ljudi glede porabe in uporabe nakupovalnih vrečk, tako da smo se na šoli lotili vseslovenske akcije "Imam svojo vrečko", v okviru katere smo v tednu otroka organizirali delavnice, na katerih so učenci naše šole izdelovali vrečke iz odpadnega papirja ter odpadnih majic. Dokazali smo, da izdelava ni težka, njihova kvaliteta je odvisna od spretnosti prstov, nosilnost pa nič kaj manjša od kupljenih vrečk. Vrečke smo ponudili tudi na božično-novoletnem bazarju v mesecu decembru in s tem vzpodbudili zanimanje za uporabo recikliranih vrečk iz odpadnega materiala.

Naš prvotni cilj je strmel k temu, da dokažemo, katera vrsta vrečke je okolju najprijaznejša in iz naših razmislekov bi se sami odločili za vrečko iz papirja ali vrečko iz blaga. Seveda bi pri ekološki uporabi morali predvideti tudi ekonomski račun okolja, se pravi, koliko bombaža je potrebnega za izdelavo ene vrečke, kaj to pomeni glede predelave in same proizvodnje

bombaža, koliko nasadov bombaža bi za pridelavo vrečk potrebovali in koliko pridelovalnih površin za hrano bi zamenjal bombaž. In po drugi strani bi nas ponovno skrbelo, kako je s posekom dreves in predelavo papirja za vrečko iz papirja, kvaliteto papirja in dotrajanostjo tovrstnih vrečk. Morda pa nenazadnje najdemo rešitev v popolnoma novi smeri? Raziskovanje nas žene dalje ...

#### **4.1 IZHODIŠČA ZA NADALJNJO RAZISKAVO**

V kolikor bi nam čas dopuščal, bi raziskovalno nalogo nadgradili. Dejstvo je, da bi nekateri poskusi potrebovali dalj časa, da bi prikazali realnejšo sliko. Morda se ne bi osredotočali zgolj na razgradnjo in ekološki vpliv vrečke na okolje, temveč bi se natančneje posvetili tudi uporabi in predelavi vrečk, ekonomski politiki vrečk ter z anketami natančneje preverili, kako je z uporabo vrečk na osebo glede na dosedanja določila s strani Ministrstva za okolje in prostor.

## **5 ZAKLJUČEK**

Ob izdelovanju raziskovalne naloge smo se srečali z zanimivimi dejstvi, vprašanji, med katerimi nam nekatera še vedno ne dajo miru, in seveda razmišljanjem vodilnih organov naše države. Žalostno se nam zdi, da je en projekt, kot je prepoved plastičnih vrečk, potrebno graditi več let, medtem ko naša narava trpi. Že samo dejstvo, kako počasi in postopoma želi Evropa v naslednjih 6 letih zmanjšati porabo plastičnih vrečk na 40 vrečk na osebo, je grozljivo. Številka 40 pomeni, da vsak človek potrebuje približno na 9 dni novo plastično vrečko. Nepredstavljivo je dejstvo, da razmišljajo o dražjih plastičnih vrečkah, medtem ko nihče ne posveti pozornosti temu, da plastičnih vrečk preprosto ne bi več izdelovali. Res je, da je vse več kupcev, ki nakupuje z alternativnimi vrečkami, košarami, škatlami za večkratno uporabo, a menimo, da ideja o vrečkah ni zasnovana celostno. Še vedno bodo v uporabi vrečke v trgovinah s tekstilom, plastične rokavice na bencinskih črpalkah, za transport palet pijač se platenke ovijajo s plastiko, na letališčih ovijajo v plastiko kovčke, knjige v knjigarnah – vsaka ovita v svoj kos plastike. Menimo, da bi vsi morali delovati po načelu: "Narave nismo podedovali od prednikov, ampak smo si jo izposodili od potomcev" in čas bi že bil, da bi jo začeli malo bolj ceniti.

## **6 VIRI IN LITERATURA**

- [1] Kajfež B. L. (2016). Planet, ki ne raste. Cankarjeva založba. Ljubljana.
- [2] Menih K. in Srebot R. (1996). Igrajmo se ekologijo. Založba Domus. Ljubljana.
- [3] Kolar J. (1992). Kako deluje človeško okolje. Tehniška založba Slovenija. Ljubljana.
- [4] Gerlič I. (1982). Tehnologija in obdelava nekovinskih materialov. Univerza v Mariboru, Pedagoška akademija. Maribor.
- [5] Špolar I. (1962). Kemija v službi človeka. Prešernova družba. Ljubljana.
- [6] Gaberščik A. (2013). Spoznajmo svoje domovanje. Založba Rokus klett. Ljubljana.
- [7] <https://www.slopak.si/files/135/Plasticnevrecke.pdf> (16. 10. 2018)
- [8] <https://sites.google.com/site/problemplasticnihvreck/home> (16. 10. 2018)
- [9] <https://www.zurnal24.si/zdravje/eko-koticek/vrecke-pobijejo-milijardo-zivali-241431> (16. 10. 2018)
- [10] [https://sl.wikipedia.org/wiki/Plasti%C4%8Dna\\_vre%C4%8Dka](https://sl.wikipedia.org/wiki/Plasti%C4%8Dna_vre%C4%8Dka) (16. 10. 2018)
- [11] <https://www.delo.si/novice/slovenija/veste-koliko-plasticnih-vreck-letno-porabi-povprecen-slovenec-53280.html> (16. 10. 2018)
- [12] <https://www.lep-planet.si/kaj-lahko-recikliramo/embalaza/plasticne-vrecke/> (16. 10. 2018)
- [13] <http://www.rtv slo.si/okolje/novice/nihce-si-ni-predstavljal-da-bo-plastika-v-naravi-postala-problem/335157> (18. 10. 2018)
- [14] <http://tit.si/najpogostejsi-tipi-plastike-in-vpliv-na-okolje/> (18. 10. 2018)
- [15] <https://www.zurnal24.si/slovenija/dokoncno-2019-popolna-prepoved-plasticnih-vreck> (18. 10. 2018)
- [16] <https://cekin.si/clanek/koristno/ministrstvo-namerava-prepovedati-brezplacne-plasticne-vrecke.html> (28. 10. 2018)
- [17] <http://trgovina.piskar.si/index.aspx?source=katalog&nadgrupa=1030> (28. 10. 2018)
- [18] <http://www.zelenaslovenija.si/revija-eol-/arhiv-stevilk-eol/arhiv/3190-biorazgradljive-vrecke-v-praksi-ne-obstajajo-to-je-nateg-eol-97> (28. 10. 2018)
- [19] <https://www.24ur.com/cas-za-zemljo/plasticne-vrecke.html> (28. 10. 2018)
- [20] <https://www.zdravje.si/bio-razgradljive-vrecke> (28. 10. 2018)
- [21] [http://www.mop.gov.si/si/delovna\\_podrocja/odpadki/akcije\\_ozavescanja\\_javnosti/](http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/odpadki/akcije_ozavescanja_javnosti/) (28. 10. 2018)