

Osnovna šola Hudinja, Celje

NOSILNOST NAKUPOVALNIH VREČK

RAZISKOVALNA NALOGA



Avtorja:

Lucijan Korošec, 7. b

Gal Skalicky, 7. b

Mentorica:

Milica Šteger, PRU fizike in tehnične vzgoje

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2017

KAZALO

POVZETEK	3
1. UVOD	4
1. 1 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA	4
1. 2 HIPOTEZE	5
1. 3 RAZISKOVALNE METODE	5
1. 3. 1 DELO S PISNIMI VIRI	5
1. 3. 2 EKSPERIMENTALNO DELO	5
1. 3. 3 OBLIKOVANJE PISNEGA POROČILA	5
2. OSREDNJI DEL	6
2. 1 TEORETIČNE OSNOVE	6
2. 1. 1 ZGODOVINA NOSILNIH VREČK	6
2. 1. 2 PROIZVODNJA IN SUROVINE	6
2. 1. 3 EKOLOGIJA	7
2. 2 EKSPERIMENTALNO DELO	8
2. 2. 1 NOSILNOST VREČK PRI SOBNI TEMPERATURI	9
2.2.2 NOSILNOST OHLAJENIH VREČK	10
2.2.3 NOSILNOST VREČK S PREHRAMBNI MI IZDELKI	12
2. 3 DISKUSIJA	14
3. ZAKLJUČEK	15
4. LITERATURA IN VIRI	16

KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Različne nosilne vrečke.....	4
Slika 2: Vrečka z luknjo namesto ročajev.	7
Slika 3: Prehrambni izdelki na tehtnici.....	8
Slika 4: Razteg vrečke iz PE brez ročaja.....	10
Slika 5: Viseča tehtnica.....	11
Slika 6: Vrečka prenapolnjena s prehrambnimi izdelki	12
Slika 7: Papirnata vrečka strgana na spodnjem delu.....	13
Tabela 1: Meritve nosilnosti z enakomernim bremenom (mivka).....	9
Tabela 2: Ugotovitve mase mivke v ohlajenih vrečkah.....	10
Graf 1: Nosilnost vrečk pri sobni temperaturi	9
Graf 2: Nosilnost vrečk glede temperature	11

POVZETEK

Brez nakupovalnih vrečk bi se pogosto znašli v zadregi, kako prenesti stvari iz trgovin domov. Na voljo so številne različne oblike in velikosti vrečk. Lahko so izdelane iz umetnih snovi, papirja, škroba oz. iz recikliranih materialov. Podatke o nakupovalnih vrečkah sva poiskala na internetu. Zanimalo naju je kakšna je nosilnost teh vrečk. Pri eksperimentalnem delu sva si pomagala z visečo tehtnico do 100 kg, kot breme pa sva uporabila mivko, oz. prehranske izdelke iz šolske kuhinje (sol, riž, mleko v tetrapaku, sok, konzerve...). Ugotovila sva, da imajo nosilne vrečke veliko večjo nosilnost kot sva pričakovala. Le ena izmed vrečk se je strgala pri obremenitvi s prehranskimi izdelki. Ročaji vseh vrečk so se le podaljševali. Za pretrganje sva si morala pomagati z mivko in še potegom z roko. Vrečke so zaradi svoje nosilnosti zelo uporabne. Zaradi varovanja okolja jih moramo ločeno zbirati, predelati in ponovno uporabiti.

1. UVOD

1. 1 OPIS RAZISKOVALNEGA PROBLEMA

Vsak dan uporabljamo nosilne vrečke. Izdelane so lahko iz različnih materialov. Še vedno prevladujejo tiste iz umetnih snovi. Zaradi ekoloških problemov pa vedno več vrečk izdelajo iz recikliranih materialov. V zadnjem času opažamo v trgovinah ponudbo različnih vrečk, lahko so iz polietilena, škroba ali papirja. V vedno več trgovinah, kjer smo jih včasih dobili brezplačno ob nakupu artiklov, jih moramo sedaj plačati. To velja za trgovine z oblačili, čevlji... Vrečke so uporabne večkrat, lahko jih zložimo na majhno in zato pospravimo v torbe ali celo žepe. Zelo neprijetno je, če se do vrha napolnjena vrečka raztrga sredi poti do doma. Nama se to sicer na srečo še ni pripetilo, sva pa to že videla. Zato naju je zanimalo kakšna je njihova največja nosilnost, kje se začnejo trgati in kako na to vpliva oblika in material iz katerega so izdelane.



Slika 1: Različne nosilne vrečke.

1. 2 HIPOTEZE

V raziskovalni nalogi sva si postavila naslednje hipoteze:

1. Vrečke bodo najprej popustile pri ročajih,
2. Vrečke bodo zdržale manj, če bodo v njej prehrabni artikli,
3. Papirnata vrečka ima večjo nosilnost kot druge vrečke,
4. Vrečke bodo bolj nosilne pri nižjih temperaturah.

1. 3 RAZISKOVALNE METODE

Na začetku raziskovanja sva najprej poiskala ustrezno literaturo, saj sva želela izvedeti nekaj več o zgodovini nosilnih vrečk, predvsem pa o materialih iz katerih so izdelane.

1. 3. 1 DELO S PISNIMI VIRI

Po opredelitvi raziskovalnega problema sva poiskala primerne pisne vire. Največ podatkov sva izbrskala na internetnih straneh ter v učbeniku za tehniko, saj se v letošnjem šolskem letu seznanjava z vrstami in lastnostmi umetnih snovi.

1. 3. 2 EKSPERIMENTALNO DELO

Preden sva začela s preskušanjem nosilnosti vrečk, sva morala kupiti po 4 kose različnih nosilnih vrečk. Znanec nam je posodil visečo tehtnico, ki meri do 100 kilogramov. Pripravila sva si še prehrabne artikle, kasneje pa tudi vrečo mivke. S poskusi sva pričela v šolski delavnici, delo pa nadaljevala v domači garaži.

1. 3. 3 OBLIKOVANJE PISNEGA POROČILA

Vse ugotovitve sva na koncu zapisala s programom Word. Dodala sva še fotografije posameznih faz preskušanja nosilnosti. Tabele in stolpiče sva izdelala s programom Excel.

2. OSREDNJI DEL

2. 1 TEORETIČNE OSNOVE

2. 1. 1 ZGODOVINA NOSILNIH VREČK

Nakupovalne vrečke so se pojavile v ZDA in Evropi v začetku leta 1950. Nakupovalno vrečko je izumil Švedski inženir Sten Gustaf Thulin. Idejo je dobil pri varjenju stanovanjskih cevi iz plastičnih mas. Proizvajal je preproste močne vrečke z visoko nosilnostjo in jih 1965 tudi patentiral. Zaradi vedno večje proizvodnje in potrošnje nosilnih vrečk pa so ostala podjetja 1977 ta patent razveljavila. Od sredine leta 1980 pa je nastopila prava vojna glede izdelave in porabe plastičnih vrečk. Le te veljajo za enega najbolj izrazitih znakov potrošništva. Prednosti nosilnih vrečk iz plastike so: cenovna dostopnost, vodoodpornost, lahkost, enostavna uporaba. O zgodovini papirnatih vrečk nismo zasledili podatkov. Papirna gradiva poznamo ljudje že tisočletja, v Sloveniji so začeli proizvodnjo papirja okrog leta 1550. V Sloveniji so se po letu 2011 pojavile biorazgradljive vrečke.

2. 1. 2 PROIZVODNJA IN SUROVINE

Vrečke iz umetnih snovi so večinoma izdelane iz nafte. Le to so predelali v kemični industriji. Danes poznamo že več kot 200 različnih umetno pridobljenih snovi. Vrečke so najprej izdelali iz PVC, zadnja leta pa jih izdelujejo iz PE, kar je oznaka za polietilen. PE e uporablja:

v strojništvu (za tesnila, ohišja za akumulatorje, pokrove za zapiranje),

v elektrotehniki (za izolacijo visokonapetostnih kablov, cevi za instalacije),

v gradbeništvu (cevi za pitno vodo, prekrivne folije, umetno travo),

za transportne namene (folije za nošenje, razne posode, koše za smeti...).

Polietilen spada v skupino plastov in podskupino termoplastov. To pomeni da ga lahko toplotno predelamo. Elastičen je od -15°C do 110°C , zmehčan od -15°C do -25°C , pri nižji temperaturi pa postane trd. Se hitro vname, gori s svetlo modrim plamenom, kaplja, zunaj plamena gori naprej in ima vonj po parafinu.

Papirnate vrečke so pretežno izdelane iz recikliranega papirja.

Biorazgradljive vrečke so izdelane iz škroba, ki ga pridobivajo iz koruze ali krompirja. Po uporabi jih lahko odvržemo na kompost.

Glede oblike poznamo:

Vrečke srajčke

Vrečke z dodatnimi ročaji

Vrečke z luknjo namesto ročajev



Slika 2: Vrečka z luknjo namesto ročajev.

2. 1. 3 EKOLOGIJA

V Sloveniji porabimo na leto 300-600 milijonov vrečk. Za proizvodnjo le teh se potrebuje 8 milijonov litrov fosilnih goriv. 4 od 5 nosilnih vrečk so izdelane iz polietilena. To pa pomeni velik problem zaradi onesnaževanja okolja, saj se razkrajajo od 100 do 1000 let. Problem so tudi papirnate vrečke, saj za primerno recikliranje potrebujejo veliko energije. Problem pri biorazgradljivih vrečkah pa je tudi gojenje koruze in krompirja, saj s tem odvezemamo rodovitne kmetijske površine, ki bi služile pridelavi hrane.

Pri kupovanju vrečk v nakupovalnih centrih sva zasledila oznake o vrečkah, ki so okolju prijazne oz. deloma izdelane iz recikliranih materialov. Vse trgovine so imele na izbiro vsaj dve vrsti vrečk npr. papirnato in PE, biorazgradljivo in PE.

2. 2 EKSPERIMENTALNO DELO

Preden sva začela z eksperimentalnim delom sva si pripravila potrebne stvari:

- Različne vrečke (PE, papirnata, biorazgradljiva, brez posebnih ročajev)
- Živilske artikle (sol, riž...)
- Visečo tehtnico
- Stojalo

Najin cilj je bil, da dava najprej v vrečke breme, ki je razporejeno enakomerno in brez ostrih robov embalaže. V šolski kuhinji sva si zato izposodila zavitke riža mase 1 kilogram. Naletela pa sva na težavo, saj se do vrha napolnjena vrečka ni strgala. Povečati sva morala breme. Odločila sva se za nakup 25 kg mivke, saj sva menila da bova mivko lahko enakomerno razporedila. V drugem delu poskusov pa naju je zanimalo, koliko vzdržijo vrečke, če v njih položiva prehranske proizvode, ki imajo ostre robove (vogale tetrapakov, konzerve...).



Slika 3: Prehrambni izdelki na tehtnici

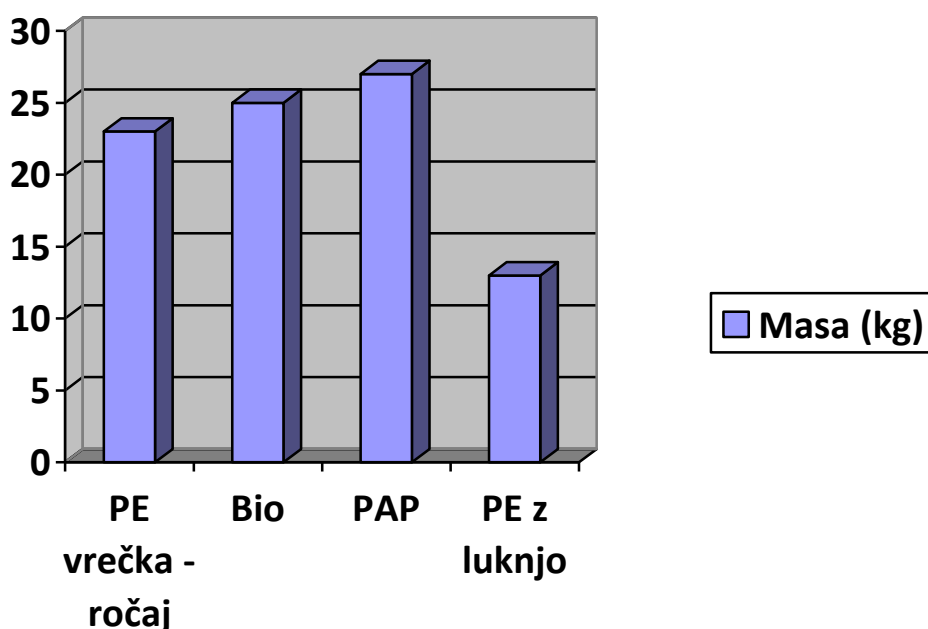
2. 2. 1 NOSILNOST VREČK PRI SOBNI TEMPERATURI

V različne vrečke sva položila najprej zavitke riža. Ker se je pri tem strgala le ena vrečka, sva morala po mivko. To sva stehala na tehtnici in jo dajala v vrečke.

Rezultati meritev so prikazani v razpredelnici:

	PE vrečka z ročaji	Biorazgradljiva vrečka - srajčka	Papirnata vrečka z ročaji	PE vrečka z luknjo kot ročajem
Masa mivke (kg)	23	25	27	13

Tabela 1: Meritve nosilnosti z enakomernim bremenom (mivka).



Graf 1: Nosilnost vrečk pri sobni temperaturi

Pri tem poskusu smo opazovali, kje so se vrečke pričele trgati. Vse vrečke so popustile pri ročajih. Vrečke izdelane iz PE so se pri ročajih najprej precej raztegnile, šele nato pretrgale.

Več težav smo imeli pri ugotavljanju nosilnosti pri prehrabnih proizvodih. Vse vrečke smo morali precej natlačiti z izdelki, ki so imeli ostre robove. Vrečke so se strgale ob straneh. Edina izjema je bila vrečka z luknjo namesto ročajev, ki se je pretrgala na vrhu. Pri papirni vrečki smo pazili, da je bilo vse naloženo suho, saj vemo, da je papir občutljiv na mokroto.



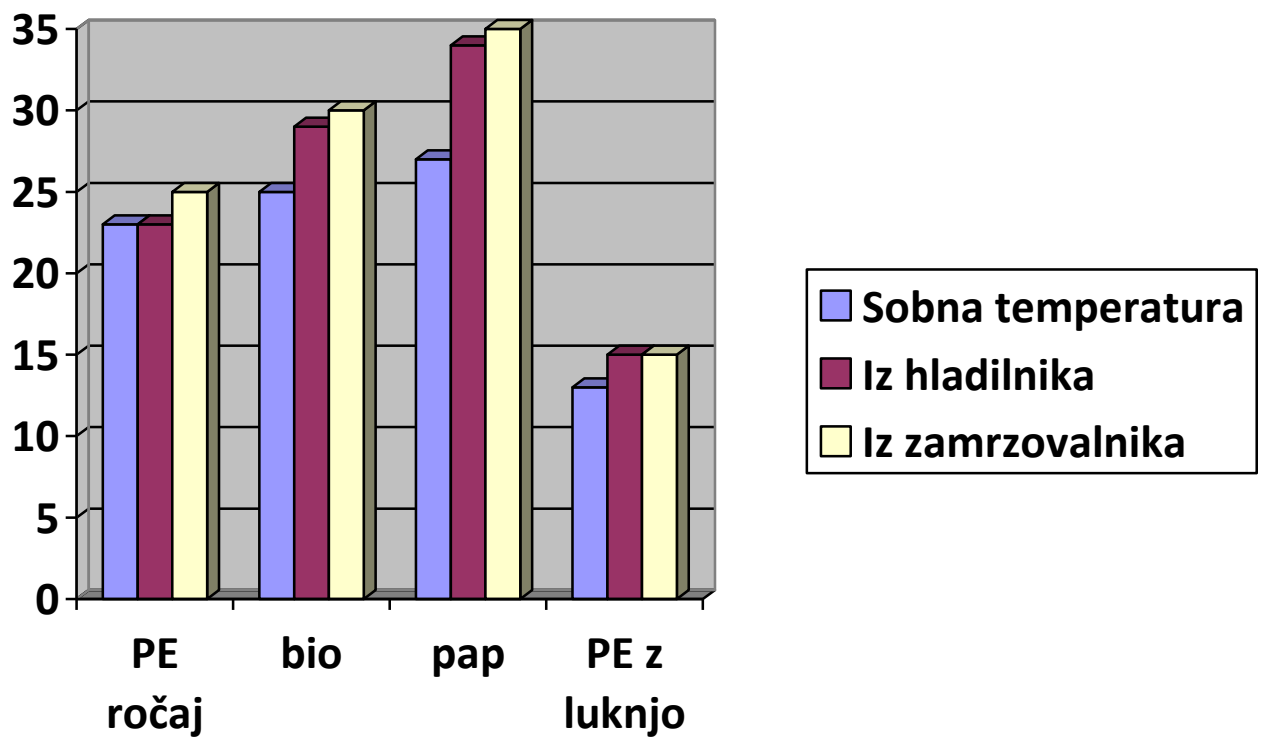
Slika 4: Razteg vrečke iz PE brez ročaja.

2.2.2 NOSILNOST OHLAJENIH VREČK

Zanimalo naju je še, kako vpliva temperatura na nosilnost vrečk. Vse štiri različne vrečke sva za štiri ure dala v hladilnik, prav tako še štiri vrečke pa v zamrzovalnik. Temperatura v hladilniku je 4° C, v zamrzovalniku pa – 15° C. Po štirih urah sva jih napolnila z mivko.

	PE z ročaji	Biorazgradljiva	Papirnata	PE z luknjo
Masa mivke (kg) (iz hladilnika)	23	29	34	15
Masa mivke (kg) (iz zamrzovalnika)	25	30	35	15

Tabela 2: Ugotovitve mase mivke v ohlajenih vrečkah.



Graf 2: Nosilnost vrečk glede temperature

Ugotovila sva, da imajo vrečke z nižjo temperaturo večjo nosilnost. To sva pri plastičnih vrečkah tudi pričakovala. Presenetilo pa naju je, da se je povečala nosilnost papirnati vrečki.

Pri ugotavljanju nosilnosti sva naletela na dodatno težavo. Kljub temu, da sva vrečke napolnila z mivko, niso popustile. Pomagati sva si morala s silo najin rok. Pri tem sva opazovala meritve na tehtnici.



Slika 5: Viseča tehtnica.

2.2.3 NOSILNOST VREČK S PREHRAMBNI MI IZDELKI

V vsako izmed kupljenih vrečk sva naložila čim več artiklov. Vanje sva natlačila:

- 2l mleka v tetrapaku,
- 2l soka v tetrapaku,
- 2kg riža,
- 2kg soli,
- nekaj konzerv fižola ,
- zelenjavo v steklenih kozarcih.

Vrečke sva z naštetimi izdelki tlačila v vrečke. Le te so se začele trgati po stranskih šivih ali pri tistem delu, kjer je nanjo pritiskal oster vogal. Le ena vrečka se je strgala pri ročajih in sicer tista, ki je namesto ročaja imela luknjo.



Slika 6: Vrečka prenapolnjena s prehrabnimi izdelki



Slika 7: Papirnata vrečka strgana na spodnjem delu

2. 3 DISKUSIJA

Namen najine raziskovalne naloge je bil ta, da ugotoviva kolikšno breme prenesejo nosilne vrečke. Odločila sva se za vrečke približno iste velikosti. Kupila sva jih v nakupovalnih centrih, saj sva predvidevala, da so izdelane iz folij enake kvalitete.

Postavila sva si prvo hipotezo, da bodo nosilne vrečke najprej popustile pri ročajih. To hipotezo sva potrdila v primeru enakomerne razporeditve bremena. V ta namen sva uporabila mivko. Pri nekaterih vrečkah pa sva morala uporabiti še dodatno silo najinih rok. Pri prehrabnih artiklih pa so se vrečke strgale na tistih mestih, kjer je bil pritisk ostrih robov (npr. vogali tetrapakov).

V drugi hipotezi sva predvidevala, da bodo vrečke zdržale manj, če bodo v njih prehrabni artikli. To hipotezo sva potrdila. Nosilnost vrečk je torej odvisna od vrste embalaže bistveno bolj, kot od teže. Pri tem sva ugotovila, da je pomembno, da stvari, ki jih prenašamo v nosilnih vrečkah, pazljivo zložimo vanje.

V tretji hipotezi sva trdila, da imajo večjo nosilnost papirnate vrečke. To sva predvidela zato, ker je tudi določen gradbeni material zapakiran v papirnato embalažo. Papir sam kot gradivo pa je manj raztegljiv kot umetne snovi. To hipotezo sva s preskušanjem tudi potrdila, saj je papirnata vrečka prenesla kar 5 kg več kot vrečka iz PE. Slabost papirnatih vrečk je ta, da jih ne smemo izpostavljati vlagi. Problem lahko predstavlja že nošenje vrečke če je deževno vreme. Tudi predmeti, ki jih prenašamo v papirnatih vrečah, ne smejo biti mokri. Problem je lahko oprana sveža zelenjava npr. solata ali zamrznjeni izdelki, ki se lahko začnejo odtajati.

V četrti hipotezi sva predvidevala, da bodo vrečke bolj nosilne pri nižjih temperaturah. To hipotezo sva potrdila. Vrečke, ki so bile štiri ure v zamrzovalniku, so prenesle večjo težo. Pri tem naju je presenetilo, da je nižja temperatura zvečala nosilnost papirnatih vrečk. Njena nosilnost se je povečala s 27 kg na 35 kg.

Pri delu sva imela nekaj težav. Najprej nisva pričakovala da nosilne vrečke prenesejo veliko težo. Zato sva morala kupiti še mivko. Tudi teh 25 kg ni bilo vedno dovolj. Pomagati sva si morala še s silo najinih rok. Misliva še, da je ta obremenitev vrečk bila kratkotrajna. Pri nošenju so prisotni še ostali dejavniki – zibanje pri hoji, dotikanje drugih predmetov, kar vse lahko vpliva na nosilnost.

Misliva, da je izdelava nosilnih vrečk lahko velik posel, saj sva ob iskanju določenih podatkov naletela na številna oglasna sporočila proizvajalcev.

Velik problem nosilnih vrečk pa je povezanih z varovanjem okolja. A to je tema za še kakšno raziskovalno nalogo.

3. ZAKLJUČEK

Raziskovalno nalogo sva začela izdelovati zaradi pogovora pri urah tehnike. V letošnjem šolskem letu se učimo in ob delu spoznavamo različne umetne snovi. V vsakdanjem življenju uporabljamo veliko izdelkov iz plastike. Nosilne vrečke se še vedno veliko uporabljajo. V trgovinah kupujemo sadje in zelenjavo v vrečkah, koši za smeti so običajno obloženi tudi s takšnimi. Zanimalo naju je, koliko mase pa sploh prenesejo. Poiskala sva nekaj literature o izdelavi umetnih snovi, iz katerih so narejene nosilne vrečke. Pripravila sva si potreben material in se lotila eksperimentiranja. Presenečena sva bila, koliko zdržijo. Pri iskanju informacij na spletu sva bila presenečena, koliko oglasov za prodajo vrečk in tiskanja na vrečke ponujajo proizvajalci. Ljudje smo verjetno res veliki porabniki le teh.

4. LITERATURA IN VIRI

- [http://sl.wikipedia.org/wiki/No%C5%BE\(8.1.2013\)](http://sl.wikipedia.org/wiki/No%C5%BE(8.1.2013)); (2.2.2017)
- <https://www.zdravje.si/bio-razgradljive-vrecke> (13.2.2017)
- Dr. Samo Fošnarič ..., Tehnika in tehnologija 7, Založba Izotech, Limbuš, 2012 (str.26,27).