

"54. srečanje mladih raziskovalcev Slovenije 2020"

Osnovna šola Janka Padežnika Maribor,

Iztokova 6, 2000 Maribor



PAPIRNATA VREČKA JE ZA NAŠ PLANET SREČKA

Raziskovalno področje:

TEHNIKA ali TEHNOLOGIJA

Mentorici:

Mateja Slana Mesarič

Suzana Tomšič Mavrič

Avtorja:

David Krevh

Staš Tin Lorbar

Maribor, 2020

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE.....	2
KAZALO SLIK.....	3
KAZALO TABEL.....	3
POVZETEK	4
ABSTRACT	4
1 UVOD	5
1.1 RAZISKOVALNI PROBLEM.....	5
1.2 HIPOTEZE.....	6
1.3 TEORETIČNE OSNOVE	6
1.3.1 Zgodovina papirja	6
1.3.2 Izdelava papirja	7
1.3.3 Vrste papirja.....	9
1.3.4 Lastnosti papirja.....	10
1.3.4.1 Fizikalne lastnosti.....	10
1.3.4.2 Kemijske lastnosti	10
1.3.4.3 Tehnološke lastnosti	11
1.3.5 Ekološke oznake na nakupovalnih vrečkah	12
2 OSREDNJI DEL NALOGE.....	15
2.1 METODOLOGIJA	15
2.1.1 Metoda proučevanja pisnih virov.....	15
2.1.2 Metoda praktičnega dela	15
2.1.3 Metoda eksperimentalnega dela.....	15
2.2 OPIS REZULTATOV	16
2.2.1 Raziskovalni vzorec	16
2.2.2 Primerjava vrečk	16
2.2.2.1 Dimenzije in masa vrečk	17
2.2.2.2 Ročaji in spodnji del vrečk.....	17
2.2.3 Meritev nosilnosti vrečk z izdelki.....	19
2.2.4 Meritev nosilnosti vrečk z utežmi.....	22
2.2.4.1 Obremenitev vrečk pri sobni temperaturi (suhe vrečke).....	23
2.2.4.2 Obremenitev ohlajenih vrečk	23
2.2.4.3 Obremenitev mokrih vrečk.....	24
2.2.5 Primerjava ekoloških oznak na vrečkah	24
3 RAZPRAVA	25
4 ZAKLJUČEK.....	26
5 DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	27

6 VIRI IN LITERATURA	28
6.1 PISNI VIRI.....	28
6.2 SPLETNI VIRI	28

KAZALO SLIK

SLIKA 1: KONSTANTNI DEL PAPIRNEGA STROJA.....	7
SLIKA 2: VARIABILNI DEL PAPIRNEGA STROJA.....	8
SLIKA 3: EKOLOŠKE OZNAKE – ZELENA PIKA	12
SLIKA 4: EKOLOŠKE OZNAKE - SMETNJAK.....	12
SLIKA 5: EKOLOŠKE OZNAKE - MOBIUS	12
SLIKA 6: EKOLOŠKE OZNAKE – EU ROŽA	13
SLIKA 7: EKOLOŠKE OZNAKE – TRIKOTNIK.....	13
SLIKA 8: EKOLOŠKE OZNAKE – PLAVI ANGEL	14
SLIKA 9: EKOLOŠKE OZNAKE – FSC IN PEFC	14
SLIKA 10: PAPIRNATE NAKUPOVALNE VREČKE.....	16
SLIKA 11: PRIMERJAVA ROČAJEV VREČK.....	17
SLIKA 12: SLIKE ROČAJEV IN SPODNJIH DELOV VREČK	18
SLIKA 13: IZDELKI IZ TRGOVINE	19
SLIKA 14: VREČKA TRGOVINE TUŠ.....	20
SLIKA 15: VREČKA TRGOVINE JAGER.....	20
SLIKA 16: VREČKA TRGOVINE LIDL.....	21
SLIKA 17: VREČKA TRGOVINE EUROSPIN	21
SLIKA 18: VREČKA TRGOVINE HOFER	21
SLIKA 19: MERITEV NOSILNOSTI VREČK Z UTEŽMI	22

KAZALO TABEL

TABELA 1: VRSTE PAPIRJA	9
TABELA 2: DIMENZIJE IN MASA VREČK.....	17
TABELA 3: ROČAJI IN SPODNJI DEL VREČK.....	18
TABELA 4: MERITEV NOSILNOSTI VREČK Z IZDELKI IZ TRGOVINE.....	20
TABELA 5: OBREMENITEV SUHIH VREČK.....	23
TABELA 6: OBREMENITEV OHLAJENIH VREČK	23
TABELA 7: OBREMENITEV MOKRIH VREČK.....	24

POVZETEK

Ko smo nazadnje iz trgovine nesli kupljeno blago v papirnati vrečki, se nam je raztrgala, še preden smo prišli domov. Začeli smo se spraševati, ali bi se to zgodilo tudi, če bi vrečko kupili pri kakšnem drugem trgovcu in bi bila enako obremenjena. Tako je nastala ideja za raziskovalno nalogo, kjer nas je zanimalo, ali se kvaliteta papirnatih vrečk razlikuje med prodajalci. Primerjali smo papirnate vrečke podobnih dimenzij petih različnih trgovin in ugotavljali njihove največje nosilnosti z izdelki, kupljenimi v trgovini, in obremenitvijo z utežmi. Prav tako nas je zanimalo, kje se največkrat pretrgajo, katera najdlje zdrži premočena in katera ohlajena ter ali se razlikujejo po izdelavi in masi. Papirnate vrečke naj bi bile izdelane iz surovin, prijaznih okolju, zato smo preverjali tudi njihove ekološke oznake.

KLJUČNE BESEDE: tehnika in tehnologija, varstvo okolja, papir, lastnosti papirja, nakupovalne papirnate vrečke, nosilnost

ABSTRACT

The last time we picked up the goods we bought in a paper bag from our store, it broke up before we got home. We began to wonder if this would have happened even if we had purchased the bag from another shopkeeper and it would have been equally burdened. This is how the idea for a research paper came up, where we were interested in whether the quality of paper bags differs between sellers. We compared paper bags of similar dimensions from five different stores and found their maximum carrying capacity with items purchased in-store and loaded with weights. We were also interested in where they break most, which ones last the longest when soaked and which ones cooled, and whether they differ in production and weight. Paper bags are supposed to be made from environmentally friendly raw materials, so we also checked their eco-labels.

KEY WORDS: environmental protection, technology and engineering, paper, paper properties, shopping paper bags, carrying capacity

1 UVOD

Nakupovalne vrečke nas spremljajo povsod, pri vsakem nakupu ali opravku. Izdelane so lahko iz različnih materialov, najbolj je razširjena uporaba tistih iz umetnih snovi. Te imajo tudi največji vpliv na povečano onesnaženost našega planeta. V trgovinah smo jih običajno dobili brezplačno. Da bi spodbudili trajno zmanjšanje potrošnje takšnih vrečk, je Vlada Republike Slovenije od 1. 1. 2019 na vseh prodajnih mestih blaga ali izdelkov prepovedala brezplačne plastične nosilne vrečke. Trgovci so jih povečini zamenjali za tiste iz papirja, blaga ali iz drugega recikliranega materiala, ki jih sedaj moramo plačati.

Splošno prepričanje je, da so plastične vrečke močne in vzdržljive, zato so tudi najbolj uporabljane. Kako pa je s papirnatimi? Če nimamo svoje vrečke, običajno v trgovini kupimo papirnato, saj je najbolj poceni. Pred kratkim smo iz trgovine nesli kupljeno blago v papirnati vrečki in raztrgala se je, še preden smo prišli domov. To je bilo zelo neprijetno. So nam pa tudi prijatelji povedali, da se je to zgodilo že marsikomu, ki ga poznajo.

1.1 Raziskovalni problem

Začeli smo se spraševati, ali bi se to zgodilo tudi, če bi vrečko kupili pri kakšnem drugem trgovcu in bi bila enako obremenjena. Tako je nastala ideja za raziskovalno nalogo, v kateri se sprašujemo, ali se kvaliteta papirnatih vrečk med prodajalci razlikuje. Znotraj tega raziskovanja smo iskali odgovore na naslednja ciljna vprašanja:

Katera trgovina ponuja papirnate vrečke z največjo nosilnostjo?

Kakšna je vzdržljivost vrečke, ko je premočena oziroma hladna?

Ali se vrečke različnih trgovin razlikujejo tudi po izdelavi in masi?

1.2 Hipoteze

Glede na cilje raziskovalnega problema smo postavili naslednje hipoteze:

1. Vrečka, ki je na otip najbolj kvalitetna, bo vzdržala največjo obremenitev.
2. Vrečka, ki ima večjo maso, bo bolj vzdržljiva.
3. Vrečka, ki ima najtanjša ročaje, bo najmanj vzdržljiva.
4. Mokra vrečka zdrži manjšo obremenitev.
5. Ohlajene vrečke bodo imele večjo nosilnost.
6. Vse papirnate vrečke so narejene iz surovin, prijaznih okolju.

1.3 Teoretične osnove

1.3.1 Zgodovina papirja

Pred iznajdbo papirja so različne kulture sveta uporabljale raznovrstne materiale, kot so kamen les, glina, lubje itd. za posredovanje pisnih informacij. Papir so iznašli, ker je bilo na te materiale težko pisati. Prvo vrsto papirja, papirus, lahko uvrstimo v obdobje 3500 pr. n. št. do leta 1000 našega štetja v Egiptu. Osnovna surovina za izdelavo papirusa je trstika papirus. Sledita mu pergament v obdobju med 263 pr. n. št. in v 15. stoletju papir. Papir so na začetku poznali kot papir iz rastlinskih vlaken, kasneje kot papir iz ostankov svilenih krp in šele na koncu kot papir, kot ga poznamo danes. V majhnem mestu so kitajski izdelovalci 500 let dobro varovali skrivnost izdelave papirja. Leta 610 je informacija prvič prišla v Korejo in nato na Japonsko. Papirnice v Samarkandu so tehnologijo izboljšale. Okoli leta 751 so prinesli postopek izdelave v arabske dežele. Ko so Arabci zavzeli del Španije, se je način izdelave papirja prenesel tudi na evropska tla. Prva papirnica pri nas je bila postavljena leta 1579 na Fužinah pri Ljubljani. V tej papirnici je mojster Pankrac izdelal prvi list papirja pri nas. Skozi čas se je v naslednjih stoletjih izdelava papirja poenostavljala in skrajševala, na primer prvi papirni stroj (leta 1799), mehanski pogon stroja (1850) itd.

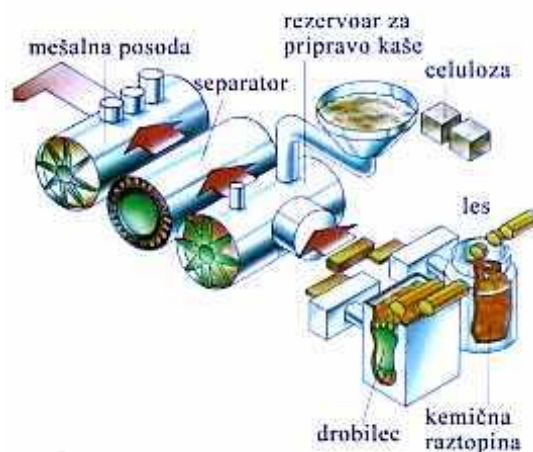
1.3.2 Izdelava papirja ¹

Papir lahko izdelujemo na dva načina, s papirnim strojem ali pa ročno.

Strojni potek proizvodnje se deli na tri dele: priprava papirne snovi, predelavo papirjevine v papirni trak, dodelavo papirja in plemenitenje.

Priprava papirne snovi poteka v posebnem papirnem stroju, kjer z dodatkom vode razvlaknijo celulozo, lesovino in star papir. Tako nastane papirna kaša. Dodajo še pomožne surovine (polnila, barvila, lepila) in nastalo pulpo/kašo vodijo na papirni stroj. Papirni stroj sestavljajo sita, ki s tresenjem oblikujejo list, voda pa odteka. Nato prehaja list na mokre stiskalnice, ki iztisnejo še preostalo vodo. Sušilni valji pa list posušijo. Jekleni valji list zgladijo, nakar se papir navija na navijalne valje. Tako dobijo surov papir, ki ga po namenu uporabe še dodelajo. Plemenitenje je dodelava papirja, ki zajema glajenje z valji, zlepljanje več slojev, premazovanje in izdelavo specialnih vrst papirja. Zaključna faza proizvodnje različnih papirnih izdelkov je konfekcioniranje (npr. embalažne vrečke, zvezki, mape, albumi, sanitarno-higienski papirji).

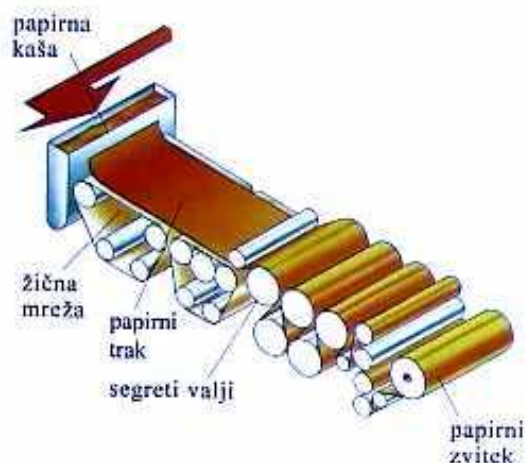
Celotni stroj pa lahko razdelimo na dva dela:



Slika 1: Konstantni del papirnega stroja (Vir:

http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/strojna.htm)

¹ Celotno poglavje 1.3.2 Izdelava papirja povzeto po http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/strojna.htm



Slika 2: Variabilni del papirnega stroja (Vir:

http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/strojna.htm)

Ročno

Lesovino ali bombažno snov zmeljemo v kamnitih mlinih in ji dodamo vodo v razmerju 1:100. To papirno kašo zajemamo s posebnimi siti, pri čemer voda odteče in na situ ostane papirna kaša. Papirno kašo odtisnemo na klobučevino in jo stisnemo v stiskalnici. Papir ločimo od klobučevine in ga na zraku posušimo. Ročno izdelan papir rabimo za protokolarne namene in kot umetniški in dekorativni izdelek.

V Sloveniji imamo 6 proizvojenj papirja:

Vipap Videm Krško: časopisni, grafični in ovojno-embalažni papirji

Količevo Karton: karton za kartonsko embalažo

Paloma: toaletni in higienski papir

Goričane, tovarna papirja Medvode: papir za knjige in navodila za farmacijo

Radeče Papir Nova: specialni vrednostni papirji z zaščitami

Papirnica Vevče: etiketni papir in papir za gibko embalažo

1.3.3 Vrste papirja

Papir ločimo glede na surovino, lastnosti, način proizvodnje, kakovost, barvo, površinsko obdelavo ... Spodnja tabela prikazuje vrsto papirja glede na stopnjo kakovosti, prevladujočo surovino ter uporabnost, ki izhaja iz lastnosti, ki so vezane na prvi dve postavki.

Tabela 1: Vrste papirja

Skupina	Prevladujoča sestavina	Uporaba
najboljši	krpe 100%	dokumentni, vrednostni papirji, bankovci, čekovni obrazci, zemljevidi, uradne knjige, katastrski načrti ...
boljši	krpe 20 %, celuloza	tiskovni papir za uradne obrazce, pisalni in strojepisni papir, papir za poslovne knjige, pisalni karton.
brezlesni	celuloza, do 5 % olesenelih vlaken	pisalni papir in karton, pergamentni nadomestek
navadni	celuloza 20 % lesovine	risalni papir in karton, papir za šolske zvezke
konceptni	konceptni	papir za šolske zvezke
lesovinski	55 % lesovine	tiskovni papir in karton, papir za bakrotisk, papir in karton za ovitke ...
časopisni	80 % lesovine	papir za časopise in revije
ovojni	celuloza star papir lesovina	papir za ovitke, za zavijanje, vrečke
kartotečni karton	celuloza lesovina	karton za kartoteke in ovitke
bela lepenka	lesovina	lepenka za kaširanje, za knjigoveške izdelke
siva lepenka	star papir	za škatle in močnejšo embalažo
rjava lepenka	rjava lesovina, star papir	za škatle in embalažo

(Vir: http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/lastnost.htm)

1.3.4 Lastnosti papirja²

Pri izdelavi papirja se uporabljajo različne surovine, dodatna sredstva, na papirnem stroju se izvajajo različni proizvodni postopki, papirji se naknadno obdelujejo, vse to pa vpliva na lastnosti papirnih gradiv, ki jih lahko razdelimo na fizikalne, kemijske in tehnološke lastnosti.

1.3.4.1 Fizikalne lastnosti

Pod fizikalne lastnosti štejemo:

- težo (izražamo jo s formulo $\frac{\text{masa}}{\text{površina}}$, kjer je enota $\frac{g}{m^2}$),
- volumen,
- gostoto,
- higroskopičnost (lastnost vpijanja vlage),
- prosojnost,
- gorljivost,
- raztezanje in krčenje.

Vse količine so odvisne od surovinskih sestavin, razmerij in proizvodnega procesa. Čim bolj so vlakna olesenela, tem večja je higroskopičnost. Večji odstotek polnil pomeni manjšo prosojnost in gorljivost (polnila so anorganske snovi in ne gorijo). Raztezanje in krčenje papirja pa je posledica delovanja vlage med postopkom obdelave (bolj se razteza v prečni smeri teka traku na papirnem stroju).

1.3.4.2 Kemijske lastnosti

Nekatere vrste papirnih gradiv temeljijo skoraj izključno na kemijskem procesu proizvodnje. Še bolj kot za proizvodnjo papirnih gradiv se uporabljajo kemijski postopki za dodatno

² Celotno poglavje 1.3.4 Lastnosti papirja povzeto po http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/lastnost.htm

obdelavo papirjev. Vrši se na že izdelanih papirjih, kartonih in lepenkah. Postopki so različni in jih razvrstimo v naslednje skupine:

- premazi,
- zlepljanje,
- kopeli,
- kaširanje.

Vse te naknadne obdelave bistveno spremenijo kemijske lastnosti in uporabnost papirnih materialov, kot so obstojnost proti vlagi, obstojnost proti maščobam, odpornost proti kemikalijam, odpornost proti rji ...

1.3.4.3 Tehnološke lastnosti

Pri nadaljnji predelavi in uporabi je uporabnost papirnih gradiv pogojena predvsem:

- z mehanskimi lastnostmi:
 - trdnost: različni materiali so različno trdni, prenesejo različno obremenitev;
 - trdota: trdota papirja je lastnost, ki jo opazimo pri tisku;
 - prožnost: prožnost je pri papirju skoraj neopazna in tudi nezaželena in
 - žilavost: pravimo, da je papirno gradivo žilavo, dokler se ne prelomi.
- s sposobnostjo za obdelavo (trganje, rezanje, striženje, sekanje, upogibanje):
 - trganje: uporabljamo le v redkih primerih, papir se lepše trga v vzdolžni kot v prečni smeri;
 - rezanje: lahko opravimo ročno ali strojno;
 - striženje: kot vrsto obdelave uporabljamo predvsem pri ročnem načinu;
 - sekanje: je postopek, ko v papirna gradiva želimo narediti luknje in manjše pravokotne odprtine, za to potrebujemo posebna orodja, imenovana luknjači in dleta;
 - upogibanje: na papirju, predvsem pa na kartonu in na lepenki, moramo pred pregibanjem napraviti žleb ali zarezo, govorimo o žlebnem ali zarezem zgibu.

1.3.5 Ekološke oznake na nakupovalnih vrečkah

Zelena pika je znak, ki označuje, da je embalaža izdelka vključena v sistem ravnanja z odpadno embalažo ter da se zbira, ponovno uporabi, reciklira ali drugače ustrezno predela.



Slika 3: Ekološke oznake – zelena pika

(Vir: <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)

Slika smetnjaka opozarja, da je embalažo treba odvreči na primerno mesto.



Slika 4: Ekološke oznake - smetnjak

(Vir: <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)

Najbolj razširjen je znak Mobiusova zanka. Je simbol za izdelek ali embalažo, ki ima na koncu življenjskega cikla določeno zbiranje in proces recikliranja.



Slika 5: Ekološke oznake – Mobiusova zanka

(Vir: <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)

EU-roža je dodeljena trgovinam/trgovskim ponudnikom, ki izpolnjujejo naslednje pogoje:

- zmanjševanje porabe naravnih virov in energije,
- uporaba tehnologije, ki je prijazna do okolja,
- zmanjševanje onesnaževanja zraka, tal in vode in
- zniževanje stroškov ravnanja z odpadki.



Slika 6: Ekološke oznake – EU-roža

(Vir: <https://www.forum-waschen.de/nachhaltigkeits-umwelt-siegel-label.html>)

Trikotnik je mednarodni simbol, ki pomeni, da vrečko lahko recikliramo.



Slika 7: Ekološke oznake – trikotnik

(Vir: <https://eudace.eu/knjiznica/clanki/2013022514075323/>)

Plavi angel je najbolj priznan ekološki znak v Nemčiji. Trgovine, ki dobijo naziv plavega angela, presegajo standarde kakovosti.



Slika 8: Ekološke oznake – plavi angel

(Vir: <https://www.wikidata.org/wiki/Q882616>)

Izdelki z oznako FSC in PEFC so neodvisno potrjeni in potrošnikom zagotavljajo, da prihajajo iz gozdov, kjer so izpolnili socialne, gospodarske in ekološke potrebe sedanjih in prihodnjih generacij.



Slika 9: Ekološke oznake – FSC in PEFC

(Vir: <https://www.norma.si/nasveti/ekoloski-certifikati-za-kozmetiko>)

2 OSREDNJI DEL NALOGE

2.1 Metodologija

Uporabili smo naslednje metode dela:

- metodo proučevanja pisnih virov,
- metodo praktičnega dela in
- metodo eksperimentalnega dela.

2.1.1 Metoda proučevanja pisnih virov

Začetna metoda dela je bila metoda dela s pisnimi viri. Literaturo smo iskali v Mariborski knjižnici, Univerzitetni knjižnici Maribor in na spletu. Zbrano gradivo smo proučili in prebrali, ugotovitve pa povzeli in uskladili.

2.1.2 Metoda praktičnega dela

Metodo praktičnega dela smo uporabili za testiranje papirnatih vrečk, napoljenih z izdelki kupljenimi v trgovini. Kupili smo: mleko, riž, moko, sok, čokoladice in mehčalec za perilo. Z njimi smo obremenjevali papirnate vrečke različnih trgovin. V primerjavo smo vključili vrečke trgovin Hofer, Lidl, Tuš, Eurospin in Jager. Vsakokrat smo vrečke tudi fotografirali.

2.1.3 Metoda eksperimentalnega dela

To metodo smo uporabili, da bi se prepričali, ali ugotovitve pri praktičnem delu držijo. Izvedli smo nekaj poskusov (obremenitev suhih, mokrih in ohlajenih vrečk), da bi utemeljili opažanja. Poskuse smo izvedli na papirnatih vrečkah vseh petih izbranih trgovin.

2.2 Opis rezultatov

2.2.1 Raziskovalni vzorec

V primerjavo in poskuse smo vključili papirnate nakupovalne vrečke petih trgovin: Hofer, Lidl, Tuš, Eurospin in Jager. Vse vrečke so podobnih dimenzij.



Slika 10: Papirnate nakupovalne vrečke (Vir: avtorja)

2.2.2 Primerjava vrečk

Vrečke smo najprej izmerili, da bi pokazali njihovo primerljivost. Nato smo jih stehali in primerjali njihove mase. Pogledali smo njihove ročaje, kako so narejeni in lepljeni ter kako je vrečka zlepljena na spodnjem delu. Prav tako smo primerjali debeline vrečk glede na otip. Rezultati so prikazani v nadaljevanju.

2.2.2.1 Dimenzije in masa vrečk

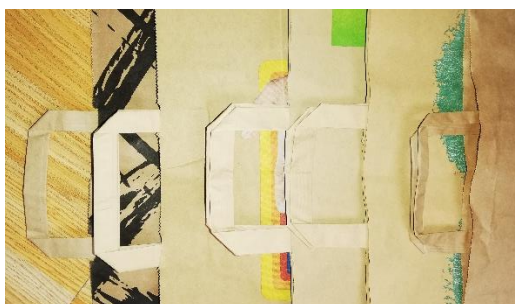
Tabela 2: Dimenzije in masa vrečk

Trgovina	Dimenzija	Masa	Na otip
Hofer	38,9 cm x 44,4 cm x 17 cm	85 g	1.
Tuš	39,7 cm x 44,8 cm x 16 cm	75 g	3.
Lidl	38,6 cm x 44,4 cm x 17 cm	77 g	1.
Eurospin	39,6 cm x 44,8 cm x 16 cm	70 g	4.
Jager	34,7 cm x 50 cm x 11,8 cm	50 g	5.

Nakupovalne vrečke so podobnih dimenzij, zato so njihove prostornine primerljive. Bolj se razlikujejo v masi. Največjo maso ima vrečka trgovine Hofer (85 gramov), najmanjšo pa vrečka trgovine Jager (50 gramov). Vrečke smo primerjali tudi na otip. Pri tem smo izhajali iz dejstva, da si vsak, ki prime vrečko v roke, pravzaprav ustvari nekakšno mnenje o njeni nosilnosti. Zavedamo se, da to ni raziskovalna metoda, vendar smo dobili občutek, da bosta vrečki trgovin Hofer in Lidl najbolj prenesli obremenitve, najmanj pa bi naložili v vrečko trgovine Jager.

2.2.2.2 Ročaji in spodnji del vrečk

Vse vrečke imajo ravne ročaje, ki so podobno zlepljeni. Prav tako je podobno zlepljen tudi spodnji del. Primerjava velikosti ročajev pa pokaže, da imajo enako velika ročaja vrečki Hofer in Lidl ter Tuš in Eurospin. Ročaj vrečke trgovine Jager je najtanjši.



Slika 11: Primerjava ročajev vrečk (Vir: avtorja)

Tabela 3: Ročaji in spodnji del vrečk

Trgovina	Ročaji vrečk	Spodnji del vrečk
HOFER		
TUŠ		
LIDL		
EUROSPIN		
JAGER		

Slika 12: Slike ročajev in spodnjih delov vrečk (Vir: avtorja)

2.2.3 Meritev nosilnosti vrečk z izdelki

V trgovini smo kupili: mleko, moko, riž, sok, čokoladke in mehčalec za perilo. S temi izdelki smo obteževali vrečke, dokler se niso pretrgale.



Slika 13: Izdelki iz trgovine (Vir: avtorja)

1. krog: Najprej smo vanje zložili 1 l mleka, 1 kg moke, 1 kg riža in vrečko čokoladic. Izdelki so tehtali 3,35 kg.

2. krog: Nato smo dodali 1 l mleka, 1 l soka in 1 kg riža. Vse skupaj je tehtalo 6,35 kg.

3. krog: Dodali smo še 1 kg moke in 2 l mleka, da je vse skupaj tehtalo 9,35 kg.

4. krog: Tokrat smo dodali še 1 l mleka in 1 l mehčalca za perilo. Skupna masa vseh izdelkov je bila 12,35 kg.

5. krog: Dodali smo še 1 l mleka, masa je bila 13,35 kg.

6. krog: Še 1 l mleka in masa je bila 14,35 kg.

7. krog: Še 1 l mleka. Masa vseh izdelkov je bila 15,35 kg.

Spodnja tabela prikazuje rezultate.

Tabela 4: Meritev nosilnosti vrečk z izdelki iz trgovine

	Hofer	Lidl	Tuš	Eurospin	Jager
<u>1. krog</u> (3,35kg)	✓	✓	✓	✓	✓
<u>2. krog</u> (6,35kg)	✓	✓	✓	✓	✓
<u>3. krog</u> (9,35kg)	✓	✓	✓	✓	✓
<u>4. krog</u> (12,35kg)	✓	✓	✗	✓	✗
<u>5. krog</u> (13,35kg)	✓	✗		✗	
<u>6. krog</u> (14,35kg)	✓				
<u>7. krog</u> (15,35kg)	✗				

Vrečki trgovin Tuš in Jager sta se strgali v 4. krogu, kar pomeni, da nista zdržali obremenitve 12,35 kg. Tuševi vrečki so se strgali ročaj, Jagrova pa se je strgala pod ročaj.



Slika 14: Vrečka trgovine Tuš
(Vir: avtorja)



Slika 15: Vrečka trgovine Jager
(Vir: avtorja)

Vrečki trgovin Lidl in Eurospin sta se strgali v 5. krogu pri obremenitvi 13,35 kg. Obe sta se pretrgali po sredini navzdol.



Slika 16: Vrečka trgovine Lidl
(Vir: avtorja)



Slika 17: Vrečka trgovine Eurospin
(Vir: avtorja)

Vrečka trgovine Hofer je vzdržala največjo obremenitev. Strgala se je v 7. krogu pri obremenitvi 15,35 kg, in sicer na sredini pod ročajem.



Slika 18: Vrečka trgovine Hofer
(Vir: avtorja)

2.2.4 Meritev nosilnosti vrečk z utežmi

Meritev nosilnosti vrečk z izdelki iz trgovine je pokazala, da največje obremenitve prenese vrečka trgovine Hofer. Čeprav smo primerjali vrečke približno enakih dimenzij, smo se želeli prepričati, ali bi pri obremenitvi z utežmi dobili enake rezultate. Da bi lažje primerjali vrečke med seboj, smo jih izrezali na kvadrate s stranico 10 cm in tako primerjali, kolikšno maso vzdrži vrečka s površino 100 cm². Vsak izrezan kvadrat smo vpeli v stojalo in ga postopoma obteževali po 50 gramov, dokler se ni pretrgal.



Slika 19: Meritev nosilnosti vrečk z utežmi (Vir: avtorja)

Prav tako nas je zanimalo, koliko vzdržijo vrečke pri različnih vremenskih razmerah (dež in mraz). Kvadrate smo tako poškopili z razpršilko (dež), druge pa postavili v zamrzovalnik (mraz) za 6 ur, preden smo jih obremenili. Vsako meritev smo ponovili 3-krat ter izračunali in primerjali povprečne vrednosti. Rezultati so prikazani v tabelah.

2.2.4.1 Obremenitev vrečk pri sobni temperaturi (suhe vrečke)

Tabela 5: Obremenitev suhih vrečk

Trgovina	1. meritev	2. meritev	3. meritev	Povprečje
Lidl	800 g	750 g	800 g	783,3 g
Hofer	1050 g	950 g	1000 g	1000,0 g
Tuš	800 g	750 g	800 g	783,3 g
Jager	800 g	700 g	750 g	750,0 g
Eurospin	700 g	650 g	700 g	683,3 g

Največjo obremenitev je vzdržala vrečka trgovine Hofer, najmanjšo pa trgovine Eurospin.

2.2.4.2 Obremenitev ohlajenih vrečk

Tabela 6: Obremenitev ohlajenih vrečk

Trgovina	1. meritev	2. meritev	3. meritev	Povprečje
Lidl	750 g	850 g	750 g	783,3 g
Hofer	1000 g	950 g	950 g	966,6 g
Tuš	600 g	700 g	700 g	666,6 g
Jager	500 g	600 g	650 g	583,3 g
Eurospin	700 g	600 g	700 g	666,6 g

Tudi v primeru ohlajenih vrečk ugotavljamo, da je največjo obremenitev vzdržala vrečka trgovine Hofer. Vrečka trgovine Jager pa je vzdržala najmanj.

2.2.4.3 Obremenitev mokrih vrečk

Tabela 7: Obremenitev mokrih vrečk

Trgovina	1. meritev	2. meritev	3. meritev	Povprečje
Lidl	300 g	350 g	250 g	300,0 g
Hofer	400 g	400 g	350 g	383,3 g
Tuš	250 g	200 g	250 g	233,3 g
Jager	300 g	300 g	200 g	266,6 g
Eurospin	300 g	200 g	250 g	250,0 g

V primeru mokrih vrečk ugotavljamo, da vzdrži največjo nosilnost vrečka trgovine Hofer, najmanj pa trgovine Tuš.

2.2.5 Primerjava ekoloških oznak na vrečkah

Pri pregledu vrečk smo ugotavljali, katere ekološke oznake imajo (slike vrečk so v tabeli 3). Preseneča ugotovitev, da vrečki trgovin Jager in Eurospin ne nosita nobene ekološke oznake, kar se nam zdi zaskrbljujoče. To pomeni, da je njihova izdelava vprašljiva, čeprav naj bi si vsi prizadevali ohranjati čisto okolje in bogate gozdove.

Na vrečkah preostalih treh prodajalcev (Hofer, Lidl in Tuš) pa smo ugotovili, da se ponašajo z



oznako FSC in PEFC, kar zagotavlja, da prihajajo iz gozdov, kjer so izpolnili socialne, gospodarske in ekološke potrebe sedanjih in prihodnjih generacij.



Vrečka trgovine Tuš ima še dve oznaki, to sta smetnjak in Mobiusova zanka, ki zagotavljata, da ima vrečka določeno reciklažno mesto ob koncu uporabe.

3 RAZPRAVA

Ugotovitve podajamo glede na dobljene rezultate eksperimentalnega dela in jih interpretiramo na podlagi hipotez:

- **Hipoteza 1: Vrečka, ki je na otip najbolj kvalitetna, bo vzdržala največjo obremenitev.**

Hipotezo **lahko potrdimo**. Pri primerjavi na otip smo izhajali iz dejstva, da si vsak, ki prime vrečko v roke, pravzaprav ustvari nekakšno mnenje o njeni nosilnosti. To ni raziskovalna metoda, vendar smo dobili občutek, da bosta vrečki trgovin Hofer in Lidl najbolj prenesli obremenitve. Pri obremenitvah vrečk z izdelki in eksperimentom z utežmi je res najbolj vzdržala vrečka trgovine Hofer.

- **Hipoteza 2: Vrečka, ki ima večjo maso, bo bolj vzdržljiva.**

Tudi to hipotezo **lahko potrdimo**. Iz tabele 2 je razvidno, da je največjo maso imela vrečka trgovine Hofer, ki je na vseh testih tudi najbolj vzdržala obremenitve.

- **Hipoteza 3: Vrečka, ki ima najtanjše ročaje bo najmanj vzdržljiva.**

Hipoteza je **delno potrjena**. Najtanjše ročaje je imela vrečka trgovine Jager (sliki 11 in 12), vendar je le pri testu obremenitve z izdelki in pri ohlajenih vrečkah vzdržala najmanj.

- **Hipoteza 4: Mokra vrečka zdrži manjšo obremenitev.**

Hipoteza je **potrjena**. Na testih mokrih vrečk so vse vrečke zdržale manjšo obremenitev kot suhe vrečke.

- **Hipoteza 5: Ohlajene vrečke bodo imele večjo nosilnost.**

Hipoteza **ni potrjena**. Nobena ohlajena vrečka ni vzdržala večje nosilnosti kot vrečka pri sobni temperaturi. Vzdržale so približno enako obremenitev pri obeh temperaturah.

- **Hipoteza 6: Vse papirnate vrečke so narejene iz surovin, prijaznih okolju.**

Hipoteza **ni potrjena**. Le tri nakupovalne vrečke od petih imajo oznako FSC in PEFC, ki zagotavlja, da prihajajo iz gozdov, kjer so izpolnili socialne, gospodarske in ekološke potrebe sedanjih in prihodnjih generacij.

4 ZAKLJUČEK

Namen naše raziskovalne naloge je bilo ugotoviti, ali se kvaliteta papirnatih nakupovalnih vrečk razlikuje med prodajalci. Zanimalo nas je, kolikšno obremenjenost prenesejo v različnih vremenskih pogojih. V teoretičnem delu smo najprej spoznali postopke izdelovanja papirja ter vrste in lastnosti papirja.

V osrednjem delu pa smo pod drobnogled vzeli papirnate nakupovalne vrečke petih trgovin (Hofer, Lidl, Tuš, Eurospin in Jager). Vrečke so bile podobnih dimenzij. Z metodo praktičnih del smo jih najprej obtežili z izdelki iz trgovine. Za primerjavo smo nato z eksperimentalno metodo primerjali iz vrečk izrezane kvadrate 10 x 10 cm in jih obtežili z utežmi. Za cilj smo si postavili šest hipotez.

Prvo hipotezo smo potrdili, saj se je resnično na vseh testiranjih pokazalo, da bo vrečka, ki je tudi na otip najbolj kvalitetna, vzdržala največje obremenitve. Zavedamo se, da primerjanje po občutku na otip ni raziskovalna metoda, vendar je dejstvo, da ko primemo vrečko v roke, lahko vsaj malo presodimo, koliko bi jo lahko obremenili. Naše mnenje se je izkazalo za pravilno, saj je vrečka trgovine Hofer na vseh testiranjih vzdržala največ.

Tudi drugo hipotezo smo potrdili. Vrečke smo stekali in vrečka z največjo maso (Hofer) je zdržala največ.

Primerjali smo tudi ročaje vrečk, vendar lahko našo tretjo hipotezo le delno potrdimo. Najtanjše ročaje je imela vrečka trgovine Jager in res je najmanj vzdržala pri dveh meritvah (obremenitev z izdelki in ohlajenih vrečkah).

Pri četrti hipotezi pa smo predvidevali, da mokre vrečke zdržijo manjše obremenitve. S tem smo hoteli preveriti, kako je z vrečkami v dežju. Z utežmi smo obremenili poškopljene papir in prav vsaka vrečka je zdržala manj kot bi vzdržala suha. S tem smo hipotezo potrdili.

Seveda nas je zanimalo, kako pa je z vrečkami pozimi, ko so temperature nizke, zato smo jih ohladili v zamrzovalniku in jih potem obteževali. Hipoteze, da bodo ohlajene zdržale več, nismo potrdili. Vzdržale so podobne obremenitve kot suhe.

V šesti hipotezi smo predvidevali, da so vse papirnate vrečke narejene iz surovin, prijaznih okolju, da je uporabljen les iz kontroliranega območja. Presenečeni ugotavljamo, da hipoteze

nismo potrdili. Le tri (Hofer, Lidl in Tuš) nosijo ekološko oznako FSC in PEFC. Sprašujemo se, od kod potem surovina za vrečke trgovin Jager in Eurospin.

Ob raziskovanju smo se naučili in spoznali veliko novega. Preseneča že samo dejstvo, da se papirnate nakupovalne vrečke različnih prodajalcev razlikujejo po vzdržljivosti. Spoznanje, da niso vse papirnate vrečke narejene iz okolju prijaznih surovin, pa nam ponuja nove možnosti raziskovanja v prihodnje.

5 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Nakupovalne vrečke nas spremljajo povsod, pri vsakem opravku ali nakupu. Če bi pri vsakem nakupu uporabili novo vrečko, bi to pomenilo ogromno količino potrošenih vrečk. Vendar to ne pomeni, da so te po enkratni uporabi tudi iztrošene. Z uvedbo novega zakona v Republiki Sloveniji, ki prepoveduje brezplačno uporabo plastičnih vrečk, se je povečala uporaba papirnatih nakupovalnih vrečk, kar je dobro za naše okolje. Problem nastane, ko te vrečke niso dovolj kakovostne, saj se večkrat zgodi, da se hitro strgajo (govorimo o primernih obremenitvah), velikokrat že takoj po nakupu. Posledično to pomeni, da jih tudi porabimo oziroma kupimo več, kar pa spet pomeni večje onesnaževanje. Želeli bi ozavestiti potrošnike, da je vrečka, narejena iz papirja, prav tako uporabna večkrat, če jo pravilno obremenimo. Prodajalci bi lahko na vrečke, poleg znamke trgovine in pri nekaterih vrečkah tudi oznake »okolju prijazno«, dodali znak za večkratno uporabo. V tem primeru bi želeli ozavestiti prodajalce, da bi nam ponudili bolj kakovostne in trpežne papirnate vrečke ter da bi vse bile narejene iz surovin, prijaznih okolju, kar pomeni, da bi surovine prihajale iz gozdov, kjer so izpolnili socialne, gospodarske in ekološke potrebe sedanjih in prihodnjih generacij. Tako bi naslov naše raziskovalne naloge »Papirnata vrečka je za naš planet srečka« postal resničnost.

6 VIRI IN LITERATURA

6.1 Pisni viri

1. Aberšek, B. (1995). *Tehnologija in obdelava gradiv*. Radovljica, Didakta.
2. Bezjak, J. (1997). *Materiali v tehniki*. Ljubljana, TZS.
3. Florjančič, F. [et al.]. (2009). *TEHNIKA 6*, učbenik za tehniko in tehnologijo v 6. razredu osnovne šole. Ljubljana, DZS d. d.
4. Gerlič, I. (1982). *Tehnologija in obdelava nekovinskih materialov*. Univerza v Mariboru, Pedagoška akademija, Maribor.

6.2 Spletni viri

1. Cencen, V., Kranjc, J. (b. l.). *Različne vrste papirja in zakaj jih je dobro ločevati*. (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://ebm.si/prispevki/razlicne-vrste-papirja-in-zakaj-jih-je-dobro-locevati>)
2. Ekološke oznake – EU-roža (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://www.forum-waschen.de/nachhaltigkeits-umwelt-siegel-label.html>)
3. Ekološke oznake – FSC in PEFC (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://www.norma.si/nasveti/ekoloski-certifikati-za-kozmetiko>)
4. Ekološke oznake – Mobiusova zanka (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)
5. Ekološke oznake – plavi angel (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://www.wikidata.org/wiki/Q882616>)
6. Ekološke oznake – smetnjak (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)
7. Ekološke oznake – trikotnik (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://eudace.eu/knjiznica/clanki/2013022514075323/>)
8. Ekološke oznake – zelena pika (pridobljeno 16.1.2020 na <https://www.vokasnaga.si/ekoloske-oznake-s-podrocja-ravnanja-z-odpadno-embalazo>)
9. Puncer, Z. (b. l.). *Vrste in lastnosti papirja*. (pridobljeno 12. 11. 2019 na http://www2.arnes.si/~kkovac6/MATERIALI/ro.zrsss.si/_puncer/papir/lastnost.htm)

10. Šinkovec, A. (b. l.). *Mehansko-fizikalne lastnosti papirja*. (pridobljeno 16. 1. 2020 na <https://icp-lj.si/storitve/analize-in-svetovanja/papirnistvo/mehansko-fizikalne-in-graficne-lastnosti/>)
11. Vodopivec, J. (b. l.). *Papir*. Skupnost muzejev Slovenije. (pridobljeno 12. 11. 2019 na <http://www.sms-muzeji.si/ckfinder/userfiles/files/udatoteke/publikacija/netpdf/2-10.pdf>)