

# Primjena eko dizajna u prehrambenoj ambalaži

---

Jambrešić, Jana

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts / Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:503693>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-06**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

# ZAVRŠNI RAD

Jana Jambrešić

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

# ZAVRŠNI RAD

PRIMJENA EKO DIZAJNA U PREHRAMBENOJ  
AMBALAŽI

Mentor:

prof. dr. sc. Ivana Bolanča Mirković

Student:

Jana Jambrešić

Zagreb, 2019.

## SAŽETAK

Održivost se pojavila kao temeljni koncept dizajna u razvoju ambalaže kako bi se smanjili negativni utjecaji na okoliš, maksimizirala ušteda troškova i izbjeglo pretjerano pakiranje proizvoda. Moguće je smanjiti utjecaj ambalaže za hranu na okoliš i istovremeno povećati zadovoljstvo korisnika uspostavljanjem strategije, određivanjem prioriteta i korištenjem odgovarajućih metoda procjene ili softvera. Prema načelima eko dizajna, u ovom radu dat će se prijedlog ekološki učinkovitije ambalaže za štapiće. Također, kreirat će se gotov proizvod od tri različita kartona s različitim udjelom recikliranog vlakna.

**Ključne riječi:** ambalaža, eko dizajn, održivost, ekološki prihvatljiva ambalaža, zaštita okoliša

## SUMMARY

Sustainability has emerged as the core design concept in packaging development to reduce negative environmental impacts, maximize cost savings, and avoid over-packing products. It is possible to reduce the impact of food packaging on the environment and at the same time increase customer satisfaction by establishing a strategy, prioritizing and using appropriate assessment methods or software. According to ecodising principles, this paper will provide a proposal for more environmentally friendly wrapping packaging. Also, a finished product of three different cardboard with a different proportion of recycled fiber will be created.

**Keywords:** packaging, eco design, sustainability, environmentally friendly packaging, environmental protection

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>3</b>
2.1. AMBALAŽA.....	3
2.1.1. Podjela prema ambalažnom materijalu.....	4
2.1.2. Funkcije ambalaže .....	5
2.2. ONEČIŠĆENJE AMBALAŽOM .....	6
2.3. EKO DIZAJN .....	7
2.3.1. Papir .....	9
2.3.2. Prednosti i nedostaci papira i kartona .....	10
2.3.3. Održivost ambalaže.....	10
2.3.4. Smjernice za promjene.....	12
2.3. DIZAJN AMBALAŽE .....	13
<b>3. PRAKTIČNI DIO .....</b>	<b>14</b>
3.1. ZAMIŠLJENI REDIZAJNA .....	14
3.2. IZRADA PROBNE AMBALAŽE .....	15
3.3. PROBLEMATIKA .....	18
3.4. IDEJA ZA NOVO RJEŠENJA.....	19
3.5. IZRADA FINALNOG PROIZVODA .....	20
<b>3. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>23</b>
<b>4. LITERTURA .....</b>	<b>24</b>

## 1. UVOD

Uloga ambalaže je da zaštiti sadržaj koji je u njoj, reklamira proizvod te informira kupca o tom proizvodu. Njen životni vijek je kratak, na kraju postaje otpad kojeg je potrebno zbrinuti. Odbačena ambalaža može biti industrijski otpad, otpad u trgovini, a najveći dio odbačene ambalaže postaje sastavni dio smeća. Sve veći broj stanovnika generira sve veću količinu smeća te bi se trebalo više polagati pažnje na materijal ambalaže. Pretjeruje se s korištenjem nerekicirajućeg materijala što rezultira gomilanjem otpada i narušava ekosistem. Briga o otpadu počinje od pojedinca, a ujedno je i važan segment djelovanja velikih tvrtki u smislu razvrstavanja i zbrinjavanja otpada.

Tijekom životnog vijeka ambalaže, od osiguravanja sirovina, izrade ambalaže do korištenja, obrade i zbrinjavanja, nakon što postane otpad, postoje raznovrsni utjecaji na okoliš. Neophodno je smanjiti proizvodnju suvišne ambalaže te sprječavati nastanka ambalažnog otpada kako bi se ti utjecaji smanjivali te osigurala ušteda sirovina, energije i prostora na odlagalištu.

Svijet je pun proizvoda koji nisu ekološki prihvatljivi. Dizajn ambalaže igra ključnu ulogu. Iako je pakiranje korisno za zaštitu proizvoda može biti štetno kao izvor otpada.

Motiviranost idejom o zaštiti okoliša te čistijoj i zdravijoj budućnosti ovaj rad dotaknuti će se tema laminiranih pakiranja, onečišćenja koja nastaju zbog nemogućnosti recikliranjem spomenute ambalaže, eko dizajna, papirne ambalaže, održivosti ambalaže, smjernica za promjene uloga dizajna i sami redizajn laminirane ambalaže u ekološki prihvatljivu ambalažu prehrambene ambalaže.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. Ambalaža

Ambalaža (francuski *emballage*), sredstvo u koje se stavlja proizvod radi čuvanja tijekom transporta, skladištenja, rukovanja i uporabe (sanduci, kutije, bačve, vreće, staklene posude, tube i dr.). Prema namjeni ambalaža je: prijevozna, prodajna i prodajno-prijevozna. Funkcije su joj: zaštitna, distribucijska, informacijska, tehnološka, praktična, ekonomična, ekološka i dr. Prema vrsti materijala od kojega je izrađena, može biti papirnata i kartonska, kovinska, plastična, staklena, drvena, tekstilna, kompleksna. Ambalaža može biti povratna (za višekratnu uporabu), nepovratna (za jednokratnu uporabu), reciklažna (može se vraćati u preradu otpadaka).[1]

Također poznato je da ambalaža prodaje proizvod te je aktivan čimbenik prodaje proizvoda. Svojim oblikom, tekstom i izgledom komunicira s potrošačima. Kod prvog dojma vanjski izgled ambalaže igra bitnu ulogu, koja nas može privući ili odbiti. Osim toga, potrebno je omogućiti udobno i jednostavno korištenje. Ambalaža mora biti prilagođena kupovnoj moći potrošača, njihovoj potrošačkoj kulturi i navikama, usklađeno sa standardima i propisima. Ona predstavlja sredstvo za moguće uštede i privlačenje pažnje kupaca, a da bi se u tome uspjelo potrebno je dobro poznavanje njenih osnovnih funkcija. Osim što mora predstaviti sami proizvod ambalaža ga mora i zaštititi od vanjskih utjecaja okoliša, a ujedno i pojednostaviti prepoznavanje na policama i transport do krajnjeg korisnika. Ambalaža se dijeli u grupe na temelju ambalažnog materijala od kojeg je izrađena, oblika, dimenzija, namjene, trajnosti i slično.

### 2.1.1. Podjela prema ambalažnom materijalu

Ambalaža prema materijalu od kojeg je izrađena može biti papirna i kartonska, metalna, staklena, drvena, tekstilna, ambalaža od polimernih materijala i višeslojnih materijala koji se još nazivaju i laminati.

Laminati su vrste ambalažnih materijala slojevite strukture. Takvi ambalažni materijali su slojevite strukture te na presjeku imaju definirane slojeve od različitih materijala. Oni mogu biti izrađeni od više polimernih materijala i tada se nazivaju višeslojnim polimernim materijalima. Isto tako mogu biti izrađeni od polimernih materijala i nekog drugog ambalažnog materijala, kao što su papira, kartona ili aluminija i tada se nazivaju kombiniranim ambalažnim materijalima.

Ambalažni materijali slojevite strukture dijele se na: folije, trake i ploče, a ta podjela se temelji na debljini. Zbog potrebe za poboljšanja svojstava materijala za izradu ambalaže proizvode se materijali slojevite strukture. Laminati željenih svojstava dobivaju se kombinacijom različitih monomaterijala kao što su papir, aluminijska folija, celulozni film, poliesterski film itd.



Slika 1. Primjer laminatnih ambalaža

(<https://www.papirprint.rs/en/production-program/packaging-food-industry>)



Višeslojni polimerni ambalažni materijali se proizvode postupcima koekstrudiranja, ekstruzijskog oslojavanja i kaširanja, a višeslojni kombinirani materijali se dobivaju postupcima ekstruzijskog oslojavanja, kaširanja, silikonizacije i metalizacije. Barijerna svojstva i bolji vizualni učinci postižu se lakiranjem i tiskanjem. Zbog dobre kvalitete i relativno niske cijene po jedinici upakiranog sadržaja polimerna i kombinirana ambalaža se u najvećoj količini koristi za pakiranje prehrambenih proizvoda, ali i za mnoge druge proizvode (kozmetičke, farmaceutske, opće namjene...). [2]

### **2.1.2. Funkcije ambalaže**

Zahtjevi za uspješnom ambalažom su stalni, a standardi i potrebe tržišta sve viši. Od ambalaže se zahtijeva da štiti upakirani sadržaj od vanjskih utjecaja, da ne reagira s proizvodom, ispunjava zakonsku regulativu te da na najbolji način predstavlja proizvod. Također želimo da je jednostavna i praktična. Kvalitetna ambalaža ima sve funkcije međusobno usklađene, te funkcije možemo podijeliti na četiri skupine: zaštitna funkcija, skladišno-transportna funkcija, prodajna i uporabna funkcija.

Ambalaža treba osiguravati proizvod od vanjskih utjecaja, onemogućiti rasipanje i zaštititi od raznih mogućih deformacija. Proizvod tijekom cijelog svog ciklusa, od trenutka pakiranja, tijekom transporta, skladištenja i prodaje pa sve do konačne upotrebe kod potrošača treba biti zaštićen. Zato je vrlo važna zaštitna funkcija ambalaže, koja štiti proizvod.

Ambalažu je potrebno potpuno prilagoditi robi koju u nju pakiramo, jer što je veća iskorištenost ambalaže, veća je i iskorištenost skladišnoga i transportnog prostora. Isto vrijedi i za odnos prodajne i transportne ambalaže te transportne ambalaže prema površini skladišta i vozila. Primjer idealne ambalaže bi bio kvadratičastog oblika koji omogućuje funkcionalno i stabilno slaganje i povezivanje.

Ambalaža sama po sebi treba djelovati tako da se potencijalni kupac odluči za kupovinu. Potencijalni kupac treba biti uvjeren da je proizvod koji namjerava kupiti onaj pravi, koji će zadovoljiti njegove potrebe. Kako bi se saznalo što kupca najviše privlači provode se različita istraživanja tržišta, određuju se ciljane skupine i razvija se dizajn oblika, etiketa i informacija na ambalaži.

Tijekom i nakon uporabe proizvoda dolazi do izražaja uporabne funkcije ambalaže. Sama ambalaža može olakšati uporabu proizvoda. Olakšani mehanizmi za otvaranje i privremeno zatvaranje znatno olakšavaju i pospješuju uporabnu funkciju ambalaže. Dodatne upute na samoj ambalaži, mogućnost prenamjene i reciklaže su primjeri dobre uporabne funkcije. [3]

## 2.2. Onečišćenje ambalažom

Sve većim razvojem ambalažne industrije javlja se problem zbrinjavanja ambalaže nakon njezine upotrebe. Odbačena ambalaža stvara: industrijski otpad, otpad u dućanima, otpad u kućanstvu...

Ljudi proizvode velike količine otpada. Neki otpad može se reciklirati, ali velika količina se baca i ne reciklira što stvara probleme za ljude i okoliš. Svake godine oko 45.000 tona plastičnog otpada je bačeno u svjetska mora. Jedan od rezultata toga je da je svake godine ubijeno do milijun morskih ptica i sto tisuća morskih sisavaca zbog plastičnog smeća. To su sve samo neki od problema koje stvara otpad. [4]



Slika 2. Gomilanje plastičnog otpada (<https://imagedep.com/déchet--375815/3>)

Glavni i najveći krivac za onečišćenje je čovjek, zbog nesavjesnog postupanja s plastičnim otpadom i loše infrastrukture gospodarenja otpadom. Činjenica je da se do nedavno pridavalo premalo pozornosti plastičnom otpadu. Stoga su potrebni veliki naponi kako bi u budućnosti što manje plastičnog otpada završilo na mjestima gdje im nije mjesto – u okolišu, a posebno u morima i oceanima. [5]

U rješavanju problema onečišćenja okoliša plastikom mogu pomoći sami potrošači tako da smanjuju uporabu plastike. Dobar način za smanjenje otpada je korištenje višekratnih vrećica od tekstila kada se kupuju namirnice. Također od velike pomoći može biti pijenje iz boce za vodu za višekratnu upotrebu od stakla umjesto jednokratne.

Doprinos očuvanju okoliša može se postići izbjegavanjem plastičnih slamki, plastičnih pakiranja kućnih proizvoda poput deterdženta za rublje, plastičnih upaljača, plastičnih pakiranja raznih grickalica jer čak i male promjene u svačijem svakodnevnom životu mogu uvelike smanjiti količinu plastičnog otpada u okolišu. Sve više tvrtki smanjuje korištenje plastike zbog brige o okolišu, ali je potrebno da se više ambalaže izrađuje od recikliranih materijala ili od materijala koji se kasnije mogu reciklirati. Svaki put kada neka osoba uđe u dućan, uzme proizvod koji joj treba, bez razmišljanja o tome od kojeg je materijala izrađena njegova ambalaža ili može li se taj materijal reciklirati, sudjeluje u onečišćenju okoliša. Osobe moraju biti svjesne svojeg izbora i trebale bi potaknuti one oko sebe da dvaput razmisle prije nego što bacaju plastiku ili kupuju nepotrebne plastične predmete.

### **2.3. Eko dizajn**

Suvremeno dizajniranje proizvoda zahtjeva poznavanje utjecaja proizvoda na životnu sredinu. Razvoj održivog proizvoda se bazira na procjeni i izboru dizajna koji je “prijateljski” za životnu sredinu.[6]

Dizajn za okoliš (Design for Environment.-DfE), poznat još pod nazivima “Zeleni dizajn” ili ”Eko dizajn ” podrazumijeva da je u procesu dizajna novog proizvoda, pored ostalih poznatih kriterija koji određuju dobar dizajn proizvoda, uključeno i razmatranje utjecaja proizvoda i svih njegovih faza razvoja na životnu sredinu. [6]

Njegova svrha je da procijeni te identificira sve moguće opasnosti koje taj proizvod indicira na životnu sredinu. Služi za poboljšanje utjecaja proizvoda na životnu sredinu kroz poboljšanje njegovih karakteristika kroz promjenu dizajna.

Sprečavanje nastanka otpada je prva mjera gospodarenja otpadom. Kroz eko dizajn za koji su potrebne nove tehnologije, nova i inovativna dizajnerska rješenja moguće je već u startu spriječiti zagađivanje.



**Slika 3. Primjeri dizajna proizvoda s ekološkom ambalažom**

[\(https://www.howdesign.com/editors-picks/sustainable-designs-in-time-for-earth-day/](https://www.howdesign.com/editors-picks/sustainable-designs-in-time-for-earth-day/) <http://yudi-pack.blogspot.com>)

Eko dizajn potiče dizajn proizvoda koji uključuje sve utjecaje na životnu sredinu proizvoda tijekom kompletnog životnog ciklusa uz uključivanje svih drugih kriterija (kao što su troškovi, kvaliteta i izgled), pri čemu se za tako koncipiran proizvod: koristi manje materijala, koriste materijali s manje utjecaja na životnu sredinu, štede resursi, proizvodi manje zagađenja i otpada, smanjuje utjecaj distribucije na zaštitu životne sredine, optimiziraju funkcionalnost i vijek trajanja, osiguravaju lakšu ponovnu upotrebu i reciklažu te smanjuje se utjecaj njegovog konačnog odlaganja.[6]

### 2.3.1. Papir

Papir ima važnu ulogu u našem društvu, ali sadašnji izvor i proizvodnja od drvenih vlakna ugrožava šume. Krčenje šuma utječe na staništa, ekosustave i globalno doprinosi klimatskim promjenama. Drveće prirodno uklanja ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) iz atmosfere i pohranjuje ga ili odvaja kao ugljik unutar svojih debla, grana, lišća, korijena i okolnog tla.[7]

Velik dio se nakon upotrebe uništava - papirni proizvodi i kartoni su najveća komponenta čvrstog komunalnog otpada. Upotreba papira od alternativnih vlakana nudi opcije koje vrijedi razmotriti i mogu maknuti pritisak sa šuma.

Važno je osigurati da papir na bazi drva ne potječe iz drevnih ili ugroženih šuma ili od autohtonih zajednica na koje su utjecali sječa i onečišćenje tla. Programi održivog gospodarenja šumama i programi certificiranja trećih strana s odgovarajućim logotipima, trgovačkim imenima, oznakama ili pečatima vrijedni su vodiči za kupnju raznih proizvoda od drveta, uključujući papir.[7]

Recikliranje papira ima važnu i ključnu ulogu ne samo u očuvanju stabala i drvnih vlakana; proces recikliranja također štedi vodu, smanjuje upotrebu kemikalija i smanjuje potrošnju energije. Tvornice papira istražuju i koriste metode proizvodnje energije iz otpada koji nastaje u proizvodnji, a neka postrojenja prelaze na obnovljivu energiju.

Papirna ambalaža je izvor koji je previše vrijedan za izgubiti. Povećanje stupnja recikliranja i kompostabilnosti papirne ambalaže znači da je veća vjerojatnost da se učinkovito oporavi i da se koristi u biološkim ciklusima i / ili industrijskim zatvorenim ciklusima - to je mjera održivog razvoja u području pakiranja.

Dizajneri igraju ključnu ulogu u naknadnom oporavku ambalaže. Iako nema sumnje da ambalaža mora biti dizajnirana tako da prati performanse strogih sigurnosnih kriterija i troškova, dizajneri bi morali povećati mogućnost recikliranja na istoj razini važnosti s njima, u svom poduzeću.[8]



**Slika 4. Reciklirani papir**

[\(https://www.sduhealth.org.uk/news/632/switch-to-recycled-paper-pays-financially-and-environmentally/\)](https://www.sduhealth.org.uk/news/632/switch-to-recycled-paper-pays-financially-and-environmentally/)

### **2.3.2. Prednosti i nedostaci papira i kartona**

Prednosti papira i kartona su te što se mogu proizvesti iz različitih vlaknastih biljaka, uključujući godišnje usjeve i poljoprivredni otpad, drugi alternativni izvori pulpe su životinjski otpad i minerali ili reciklirana plastika. Reciklirani papir je lagan i izdržljiv te je lako dostupan. Sve više i više pogona prelazi na obnovljivu energiju kako bi smanjilo svoju emisije ugljičnog dioksida kako bi ispunili dodatne ciljeve smanjenja. Također se istražuju tehnologije tvornica papira zatvorenog kruga radi preusmjeravanja ili uklanjanja emisija otpadnih voda i zraka.

Nedostaci korištenja papira i kartona su te što opskrbni lanac nije univerzalno certificiran kao održiv. Ta industrija je još uvijek jako ovisna o jednom sporo rastućem izvoru pulpe: drvu. Te snažno oslanjanje na jedan izvor celuloze u kombinaciji s monokulturom produbljuje katastrofalne rizike za industriju (i ekosustave) od bolesti, požara i lošeg upravljanja.[8]

### **2.3.3. Održivost ambalaže**

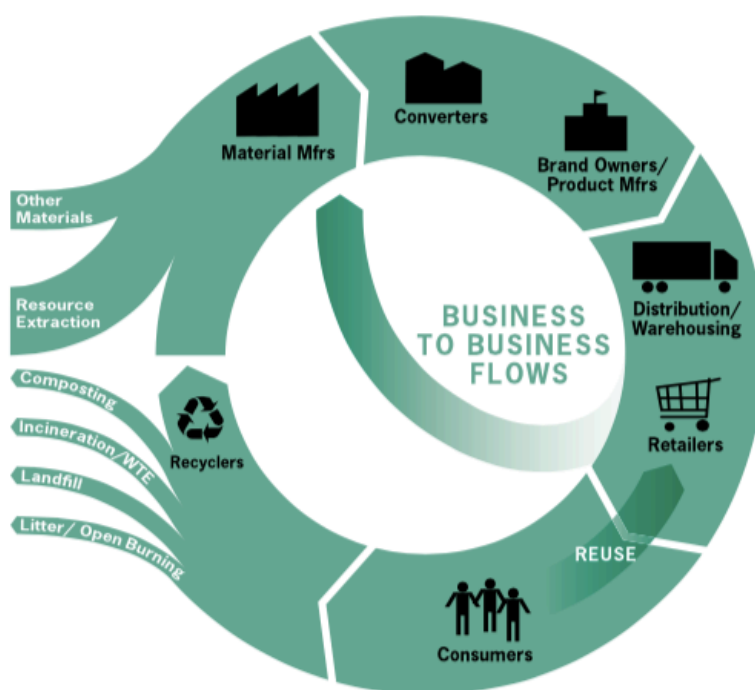
Održiva ambalaža je korisna, sigurna i zdrava za pojedince i zajednice u cijelom svijetu. Također zadovoljava tržišne kriterije za proizvodnju i troškove, dostavu, proizvodnju, prijevoz, recikliranje i obnovljivu energiju. Maksimizira upotrebu obnovljivih ili recikliranih izvornih materijala te maksimizira tehnologiju čiste proizvodnje. Izrađena je od zdravih materijala u svim mogućim scenarijima na kraju životnog vijeka. Ona je fizički dizajnirana za optimizaciju materijala i energije te se učinkovito oporavlja i koristi u biološkim i / ili industrijskim ciklusima od kolijevke do kolijevke.[7]

Papir i ambalaža čine veliki dio toka otpada u razvijenim zemljama. “Činiti pravu stvar” omogućuje klijentima da se osjećaju dobro u svojim izborima proizvoda.

Što je to potrebno?

- Koristiti povoljne materijale uzimajući u obzir zdravlje radnika, kupaca i planeta.
- Vraćanje Zemlji: Vraćanje resursa.
- Stvaranje sustava i rješenja koja su dugoročna i naprednog razmišljanja.
- Korištenje obnovljivih izvora (energiju i materijale).
- Povećanje učinkovitosti svih troškova: logistika, korištenje materijala, prijevoz.
- Potvrda da sve komponente rade ono što bi trebale činiti.
- “Zaštititi / informirati / prodati” je osnovni kriterij za ambalažu.

Ponekad su sve oznake pogođene, ponekad samo nekoliko njih, ali u svim slučajevima kretanje je u pravcu prema naprijed.[8]



Slika 5. Krug stvaranja materijala





### 2.3. Dizajn ambalaže

Dobro spojena funkcija, struktura i estetika proizvoda zapravo je dobar dizajn. Potrošača privlači dizajn proizvoda. Potrošač će odlučiti koji proizvod odabrati u roku od 3 do 5 sekundi međutim pakiranja danas trebaju zadovoljiti kompleksnim zahtjevima tržišta.

U današnje vrijeme sa svih strana bombardirani smo raznim proizvodima. Proizvodi bi se od konkurencije osim kvalitetom trebali isticati i atraktivnim dizajnom ambalaže. Dizajneri su ti koji svojim kreativnim rješenjima mogu napraviti veliku razliku kod izbora proizvoda. Dok je u prošlosti svrha ambalaže prvenstveno bila zaštititi proizvod te u malim crticama informirati kupce o njemu, danas je dizajn ambalaže bitniji nego ikada gdje je na prvom mjestu privući kupca.

Pored uloge da proda proizvod, ambalaža može imati i veliku ulogu u brendiranju, čuvanju, pa čak i ponovnom korištenju proizvoda.

Potrošači radije kupuju proizvode koji se nalaze u lijepo oblikovanoj i privlačnoj ambalaži. Čovjek bira po principu "sviđa mi se" ili "ne sviđa mi se" pa iz toga možemo zaključiti da je ambalaža vrlo važna kod prvog odabira proizvoda, ali je kvaliteta presudna za odluku potrošača hoće li se i ubuduće odlučiti baš za taj proizvod.

Dizajn ambalaže ima ulogu da predstavi proizvod na najbolji mogući način, da se izdvoji na policama od konkurencije i da se potrošač na temelju prvog učinka na kraju odluči za kupovinu baš tog proizvoda.



Slika 7. Razlika u dizajnu ambalaže kave

<https://www.behance.net/gallery/49957273/Packaging-Design>

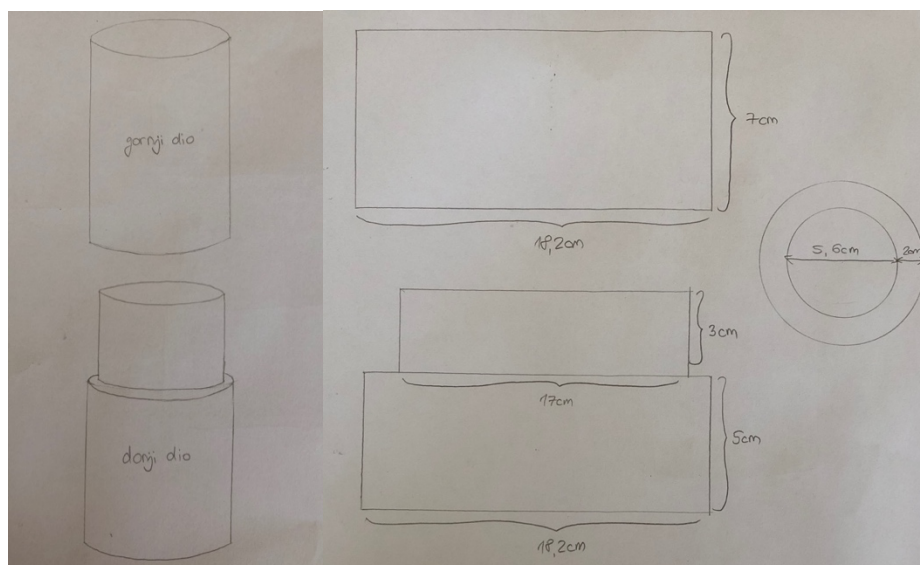
### 3. PRAKTIČNI DIO

#### 3.1. Zamišljeni redizajna

Zamisao završnog rada je bila redizajnirati laminiranu prehrambenu ambalažu, tj. ambalažu za štapiće. Ideju je došla zbog česte upotrebe spomenutih prehrambenih proizvoda. Štapići se pakiraju u laminiranu ambalažu koja je štetna za okoliš. Cilj završnog rada je promjena dizajna uz primjenu smjernica eko dizajna i izrada nove ambalaže za štapiće koja je ekološki prihvatljivija. Ekološki prihvatljivu ambalaža izrađena je od tri vrste kartona. Lux Pack karton je karton koji je debljine 0,563 mm te je ujedno i najdeblji karton od kojeg ću izrađivati ambalažu, Propack je karton debljine 0,494 mm te Umca Color je najtanji karton koji ću upotrebljavati debljine 0,453 mm.

Ekološki prihvatljiva ambalaža imala bi oblik tuljca odnosno valjkasti oblik koji ima gornji i donji dio. Na donjem djelu je suženiji valjak te je on sam bio visok 4,2 cm, a cijeli donji dio ima visinu od 8 cm. Poklopac je velik 7 cm te se preklapa s donjim užim djelom. Visina cijelog pakiranja je 12 cm, a obujam pakiranja je u skladu s time da u njega stane onoliko štapića koliko se inače nalazi u malom pakiranju bilo kojih laminatnih pakiranja štapića. Gornji i donji dijelovi su zatvoreni kapićom koja se lijepi za poklopce. Na svakom plaštu je 1,2 cm materijala koji je iskorišten za lijepljenje.

Zamisao idejnog rješenja je da se ambalaža može ponovno iskoristiti odnosno uvijek bi mogla samostalno stajati te biti improvizirana posuda za serviranje štapića. U nekim slučajevima nakon prve upotrebe mogla bi postati spremnik za neke sitnice ili ponovno posuda za serviranje štapića.



Slika 8. Skica i mjere valjkaste ambalaže

### 3.2. Izrada probne ambalaže

Korišteni materijal tri vrste kartona, izrezan je na željenu dimenziju pomoću Zünd m-800 digitalnog rezača. Rezači se na području rezanja, izrade pregiba, glodanja, zarezivanja i sl. koriste u sljedeće svrhe:

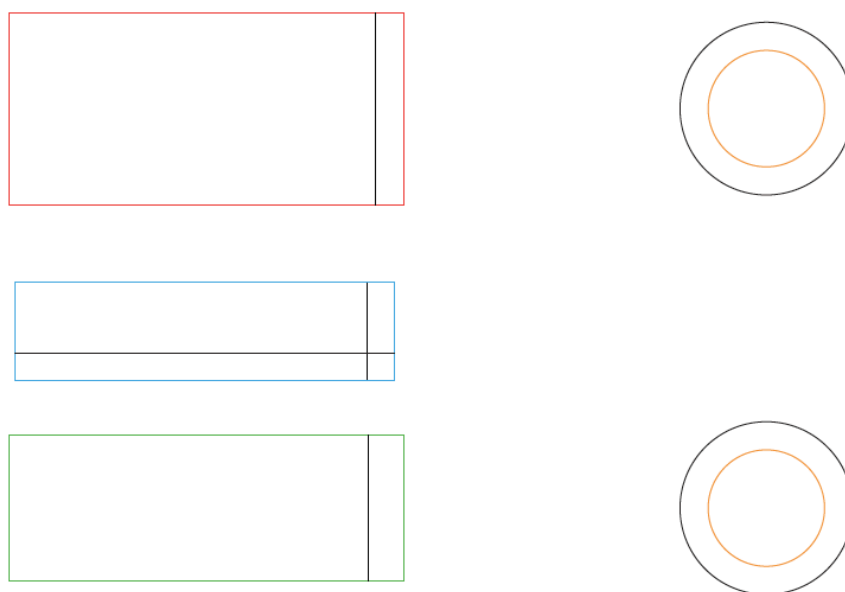
- dorada u sitotisku, ofsetnom tisku, fleksotisku i digitalnom tisku te općenito tisku u svim formatima
- dizajn i proizvodnja ambalaže od papira, kartona i valovite ljepenke
- izrada reklama, POS/POP proizvoda (reklamni stalci, display sustavi, dekorativna i poklon ambalaža, baneri, promotivni panoi, cerade, šatori, natpisi, zastave i sl.)
- tekstilna industrija – dizajn i krojenje tekstilnih uzoraka
- automobilska, obućarska, kožarska, zrakoplovna i druge industrije

Kako bi rezanje na tom rezaču bilo moguće bilo je potrebno napraviti plašt ambalaže tako da ju rezač odreže.



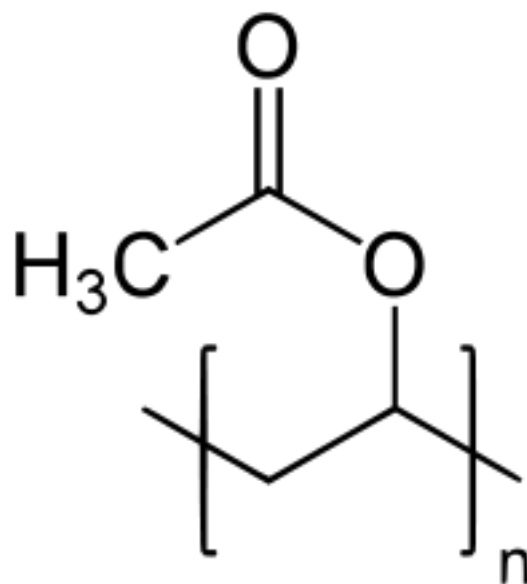
Slika 9. Slika Zünd m-800 digitalnog rezača

([http://www.zundservice.com/images/PN\\_frame\\_en3\\_4.11\\_1\\_.pdf](http://www.zundservice.com/images/PN_frame_en3_4.11_1_.pdf))



**Slika 10. Skica plašta za rezač**

Nakon što je rezač izrezao plašt ambalaže od sva tri kartona potrebno je bilo složiti taj plašt te ga povezati. Za povezivanje plašta korišten je polivinil acetat. To je polimer vinilacetata s kemijskom formulom  $(C_4H_6O_2)_n$ . Polivinil acetatno ljepilo (PVAc) karakteristično je za ručnu proizvodnju i proizvodnju malih naklada u završnim grafičkim doradnim procesima.



**Slika 11. Polivinil acetat**

Prije lijepljenja gornji i donji plašt bilo je potrebno zaobliti odnosno prilagoditi materijal obliku valjka. Nakon lijepljenja polivinil acetatnim ljepilom svaki dio trebao se sušiti jedan dan. Nakon sušenja ambalaža je bila gotova.



**Slika 12. Gornji i donji dio probne ambalaže**

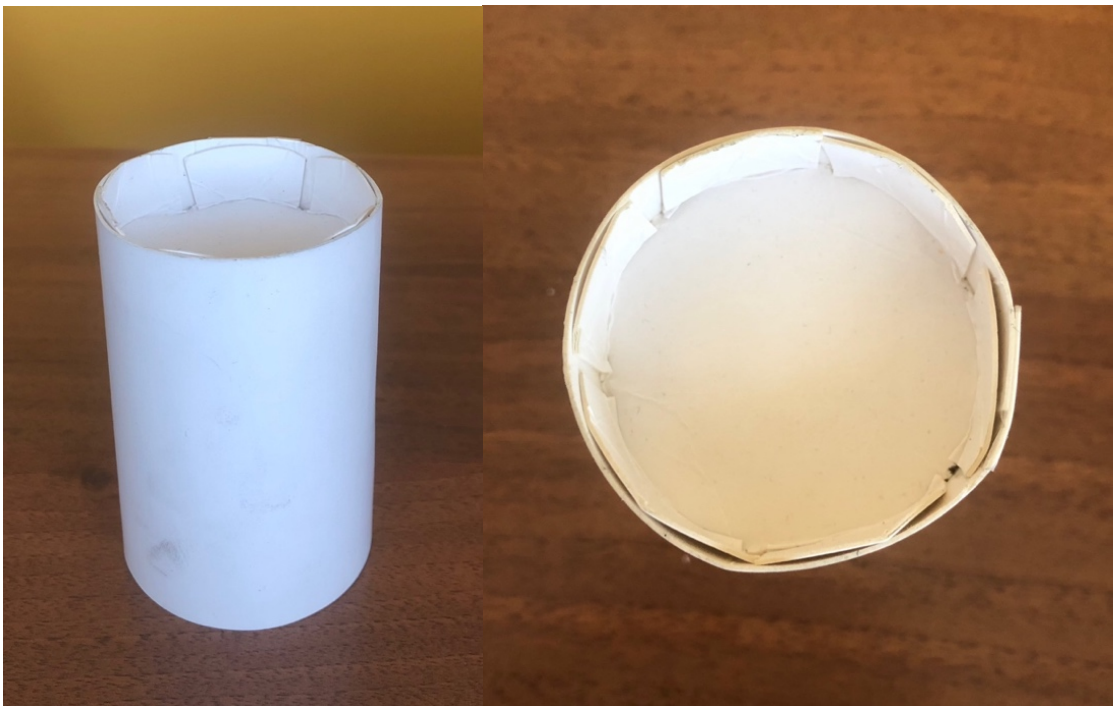


**Slika 13. Probna ambalaža**

### 3.3. Problematika

Prilikom izrade probne ambalaže stvorili su se problemi za koje je bilo potrebno naći rješenje.

Prvotno bilo je potrebno izračunati sve mjere ambalaže te je najveći problem bio izračunati površinu užeg djela ambalaže. Taj dio treba biti dovoljno uzak da uđe u donji dio tuljca, a ujedno i dovoljno širok da dodiruje donji dio tuljca sa svih strana. Zbog toga se izradio model samo donjeg djela kako bi sa sigurnošću isprobala i izračunala površina tog djela, ali i dimenzije koje trebaju biti manje od površine donjeg djela tuljca. Savijanje ambalaže također bio je izazov jer su se na materijalu pojavili nabori koji nisu bili očekivani. Nakon rezanja i savijanja uslijedilo je i lijepljenje pri kojem su nastali sljedeći problemi. Pri lijepljenju kapica na poklopce primijećeno je da se dijelovi predviđeni za lijepljenje ne savijaju pravilno. Rješenje za taj problem nađeno je u konstrukciji kružnice za lijepljenje koja sadrži manje trokutiće tako da se kapice lakše zalijepe za poklopce. Smišljeno rješenje nije dao zadovoljavajući rezultat. Izrezani dijelovi kružnice nisu bili jednakog oblika i veličine te se krenulo u razmišljanje o sljedećem rješenju.



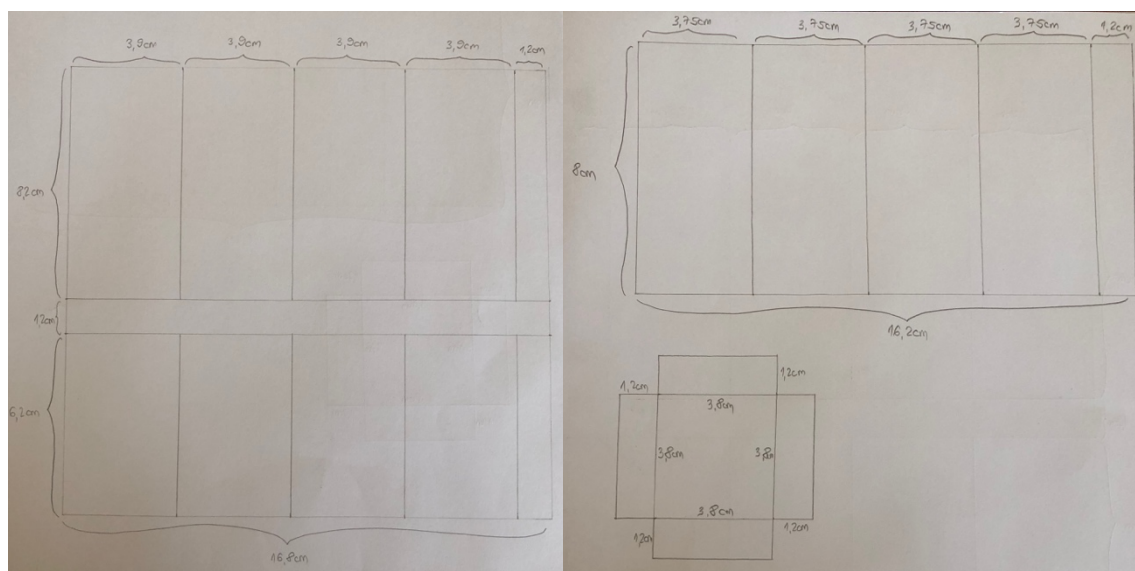
Slika 14. Popravljena kapica

### 3.4. Ideja za novo rješenja

Zbog problematike koja se pojavila pri izradi ambalaže odlučila sam se za promjenu oblika ambalaže.

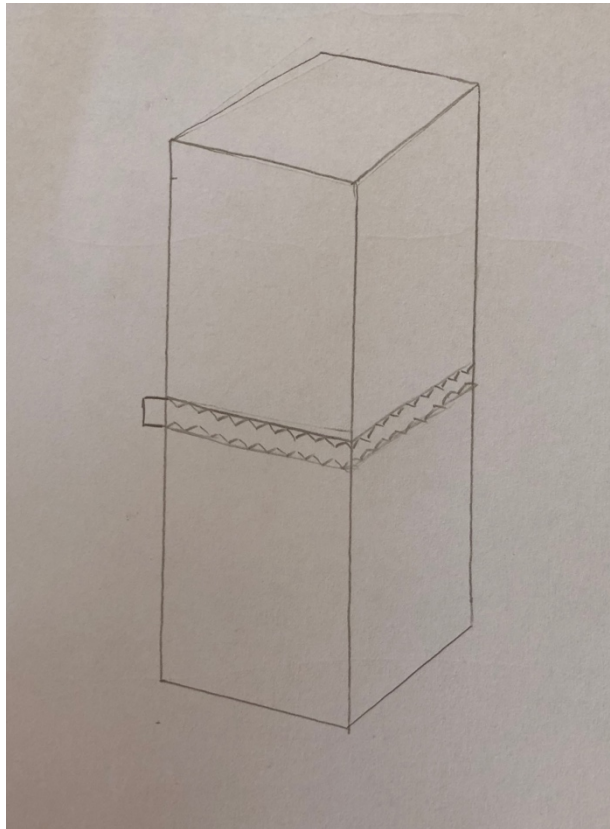
Praktičnosti i laka izrada bile su na visokom mjestu u izvedbi projektnog rješenja. Pa je dizajn projekta dobio drugi oblik, oblik kvadra. Visina plašta novog izgleda ambalaže bila je 15,6 cm, a duljina svake stranice bila je 3,9 cm. U novi plašt ubačena je perforacija za otvaranje ambalaže te je visina te perforacije 1,2 cm. Kako bi se perforacija lakše otrgnula ostavio se vršak koji će biti lako primiti te povući perforaciju.

Visina užeg djela je 8 cm, a duljina stranica 3,75 cm. Na svakom plaštu ostavljeno je sam 1,2 cm materijala koji će biti iskorišteni za lijepljenje.



**Slika 15. Skica i mjere ambalaže u obliku kvadra**

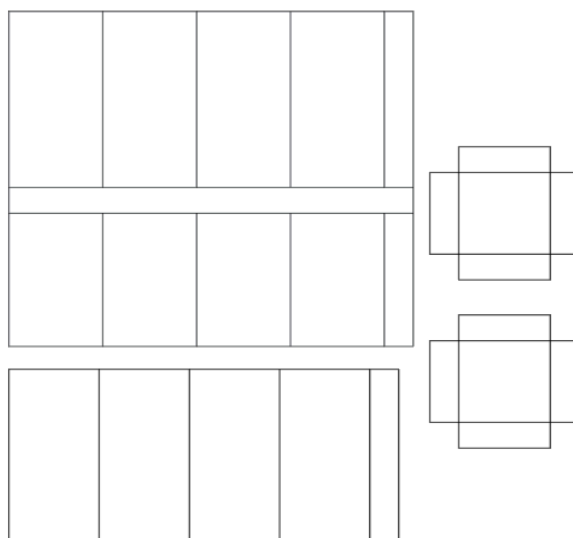
Izgled kapice je kvadrat duljine stranice 3,8 cm te sa svake strane ima ostatak od 1,2 cm materijala za lijepljenje.



**Slika 16. Skica ambalaže oblika kvadra**

### **3.5. Izrada finalnog proizvoda**

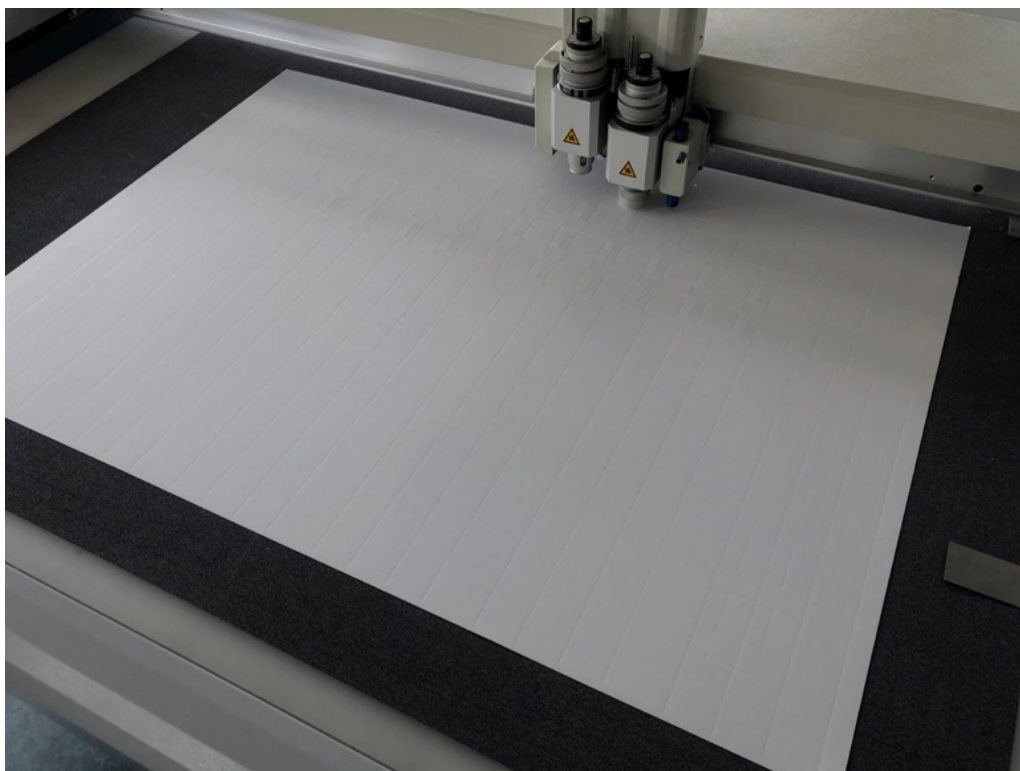
Isto kao i za prethodnik oblik ambalaže koristile su se tri vrste kartona, rezane pomoću Zünd m-800 digitalnog rezača.



**Slika 17. Skica plašta za rezač**



Prilikom rezanja bilo je potrebno napraviti montažu za izrezivanje. Veličina materijala bila je 100 cm x70 cm te se pazilo na iskoristivost materijala odnosno da se iz jednog komada izvuče što više plašteva za ambalažu uz što manje otpada.



**Slika 18. Rezanje pomoću Zünd m-800 digitalnog rezača**

Izrezane plaševi ambalaže od tri kartona povezani su sa polivinilnim acetatom. Pri lijepljenju posebna pažnja je stavljena da se ne nanose prevelike količine ljepila tako da pri prešanju višak ljepila ne iscure, da u mogućoj reciklaži proizvoda ljepilo stvara što manje probleme te da se uštedi materijal –lijepilo.

Prvo se slagao i lijepio unutarnji uži dio te se sušio pod opterećenjem tako da se na svim dijelovima bolje zalijepi.

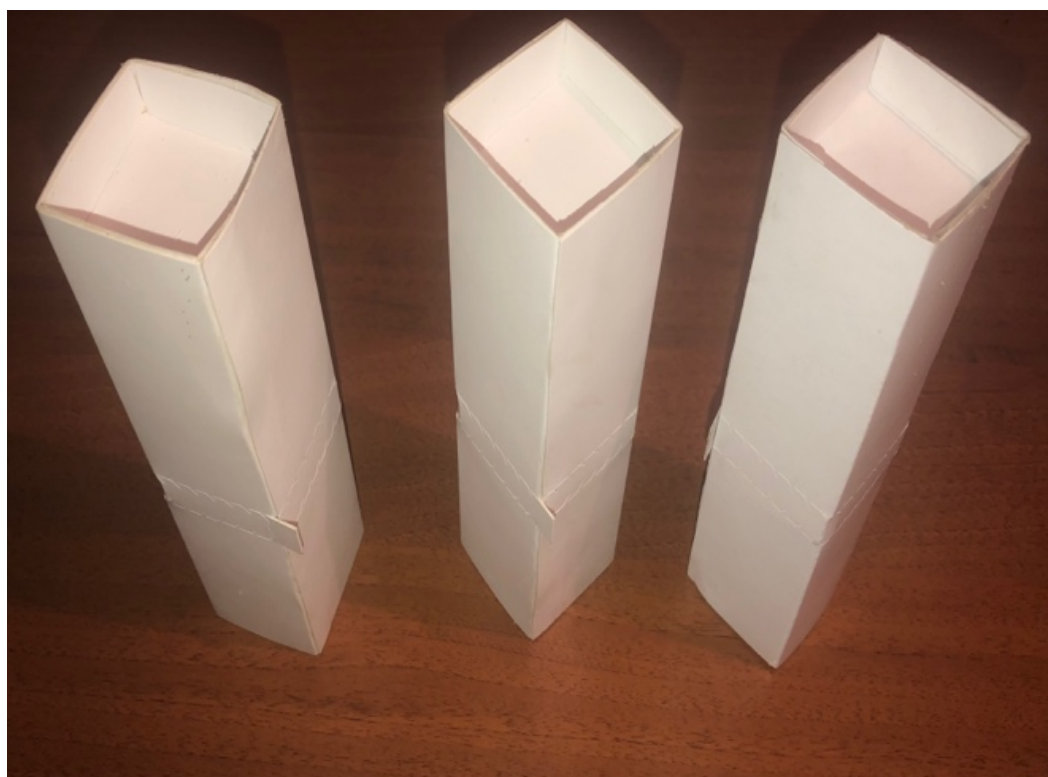
Dan nakon taj uži dio se lijepio s plaštem ambalaže. U tom procesu došlo je do problema, zbog vrška za otvaranje perforacije zalijepljeni plašt se nije mogao staviti pod opterećenje pa su dijelovi za lijepljenje s obje strane sigurnosno pričvršćeni.

Zadnji dio za lijepljenje na kutiji bile su kapice na poklopcima. Pri lijepljenju kapica došlo je do problema s namještanjem kapice u kvadar i s gornje i donje strane. Usprkos problemima uspjelo je lijepljenje svih kutija od sva tri materijala.

Pri lijepljenju kutija najlakše je bilo baratati i lijepiti materijal Umca Color , a najteže Lux Pack. Lux Pack karton najteže se savijao te se slabije lijepio.



**Slika 19. Izgled završnog proizvoda**



**Slika 10. Izgled završnih proizvoda**

### 3. ZAKLJUČAK

Cilj ambalaže je komunicirati s kupcima te u njima probuditi osjećaj da uzmu baš taj proizvod. Svaka ambalaža ima više ili manje nepovoljan utjecaj na okoliš, što se vidi od same proizvodnje, prijevoza, uporabe pa sve do odlaganja nakon uporabe.

Također je važno spomenuti da se kod obrade materijala potrebnih za proizvodnju ambalaže koristi velika količina energije. Kada bi se pakiranje odnosno veličina same ambalaže smanjila za samo 10% uvelike bi se uštedjelo na gorivu, smanjenju onečišćenja i očuvanju energenata, na kraju bi taj proizvod imao nižu cijenu. Ambalažni materijali te otpad koji sama ambalaža stvara imaju mnogobrojne štetne utjecaje na okoliš. Ekološko pitanje izazvano ambalažnim otpadom postaje sve ozbiljnije.

U području dizajna proizvoda te u samom području razvoja novih ambalažnih materijala i tehnologija, ambalažna industrija stalno ima nova inovativna rješenja. Razvoj pakiranja proizvoda i dizajna ambalaže svake se godine mijenja te je sve više inovacija.

Zeleni dizajn nas inspirira da pomoću dizajna i dobrih ideja riješimo velike probleme. Moramo jasno razmisliti o promjenama koje želimo postići te osmisliti strategiju s kojom je to moguće ostvariti. Umjesto da samo dizajniramo za promjenu moramo razmisliti o načinu na koji dizajniramo.

Jednostavnim zahvatima i racionalnim postupcima može se smanjiti ambalaža potrebna za pakiranje proizvoda. Samim time bi se automatski smanjilo stvaranje ambalažnog otpada. Promjena načina razmišljanja najviše pridonosi pravilnom stajalištu prema ambalaži u svrhu zaštite okoliša.

Treba paziti na ekološku prihvatljivost materijala koji koristimo, mogućnost reciklaže ambalaže te odabir ekološke ambalaže. Tak mislim da bi moja ambalaža uspjela na tržištu jer je ekološki prihvatljiva te se može ponovno iskoristiti.

Zamjena neodrživih materijala održivima dobar je korak u osmišljavanju novih proizvoda. Cilj ovog rada je pokazati kao je to moguće i laminirani materijal zamijeniti održivijem i ekološki povoljnijem materijalom. Dokazano je da moguć iskorak u tom smjeru. Želja rada je da ovaj uspješan projekt potakne i druge slične projekte koji bi mogli napraviti veliki iskorak u pravome smjeru – očuvanju okoliša.

#### 4. LITERTURA

1. ambalaža | Hrvatska enciklopedija [Internet]. [citirano 27. svibanj 2019.]. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=2144>
2. Stipanelov Vrandečić Dr sc. N. Ambalaža. Zavod za organsku tehnologiju, Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu; 2010.
3. Vuković I, Galić K, Vereš M. Ambalaža za pakiranje namirnica. Zagreb: Tectus; 2007.
4. Waste Of The World [Internet]. [citirano 28. svibanj 2019.]. Dostupno na: <http://www.gbrain.com/index.php?r=tool/view&id=15913>
5. Rujni M. Plastični otpad – globalni ekološki problem. 2015.;4.
6. Hristina Stevanović Čarapina, Mihajlov Andjelka. Metodologije za dizajn zelenih proizvoda.
7. Jedlicka W. Sustainable graphic design: tools, systems, and strategies for innovative print design. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons; 2010. 506 str.
8. Jedlicka W. Packaging Sustainability: tools, systems, and strategies for innovative print design. Hoboken, N.J: John Wiley & Sons; 2009. 346 str.