

# Proizvodnja kartonske ambalaže u poduzeću Kartonpak d.o.o.

---

**Krušvar, Darko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Istrian University of applied sciences / Istarsko veleučilište - Università Istriana di scienze applicate**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:212:548786>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-26**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital repository of Istrian University of applied sciences](#)



image not found or type unknown



**Istarsko veleučilište**  
**Università Istriana**  
**di scienze applicate**

**KRATKI STRUČNI STUDIJ POLITEHNIKE**

**DARKO KRUŠVAR**

**PROIZVODNJA KARTONSKE AMBALAŽE U**  
**PODUZEĆU KARTON PAK D.O.O.**

**ZAVRŠNI RAD**

**Pula, srpanj 2019.**



**Istarsko veleučilište**  
**Università Istriana**  
**di scienze applicate**

**KRATKI STRUČNI STUDIJ POLITEHNIKE**

**PROIZVODNJA KARTONSKE AMBALAŽE U**  
**PODUZEĆU KARTON PAK D.O.O.**

**ZAVRŠNI RAD**

Student: Darko Krušvar

Kolegij: Materijali i njihova primjena

Nositelj kolegija: prof.dr.sc. Božo Smoljan

**Pula, srpanj 2019.**

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se svom mentoru prof. dr. sc. Boži Smoljanu na savjetima i ukazanoj pomoći tijekom izrade ovog rada.

Zahvaljujem se užoj obitelji na motivaciji i podršci tijekom čitavog školovanja i izrade završnog rada.

Darko Krušvar

## **IZJAVA O SAMOSTALNOSTI IZRADE ZAVRŠNOG RADA**

Izjavljujem da sam završni rad "**Proizvodnja kartonske ambalaže u poduzeću Karton pak d.o.o.**" izradio samostalno koristeći stečena znanja i vještine koje sam usvojio tijekom studija, te navedenom stručnom literaturom koju sam naveo na kraju rada.

Završni rad je pisan na hrvatskom jeziku i u skladu s pravilnikom o završnom radu na stručnom studiju Istarskog veleučilišta Pula.

Student: Darko Krušvar

Potpis: \_\_\_\_\_

## SAŽETAK

Završni rad "Proizvodnja kartonske ambalaže u poduzeću Karton pak d.o.o." prikazuje proces proizvodnje kartonske ambalaže, od nabave materijala, skladištenja gotovog proizvoda do odlaganja otpada od kartona koji nastaje u procesu proizvodnje.

Analiziran je karton, odnosno kartonska ljepenka od koje se izrađuje ambalaža, od čega se sastoji, koje su vrste, koje ima područje primjene, te koje se vrste najčešće koriste. Opisan je kompletan proces proizvodnje i strojevi koji se koriste za obradu kartona. Prikazan je proces tiskanja kartona, te princip rada fleksotiska. Naveden je i opisan rad roto štanca i korisnost koja se njome postiže.

Proces proizvodnje završava skladištenjem gotovih kutija do daljnjeg transporta, te odlaganjem otpada od kartona na za to predviđeno mjesto.

**Ključne riječi:** kartonska ambalaža, materijal, kartonska ljepenka, proces proizvodnje, tisak, roto štanca, odlaganje otpada.

## **ABSTRACT**

The final work "Production of cardboard packaging in the company Karton pak d.o.o." show the process of manufacturing cardboard packaging, from the procurement of materials, the storage of finished products to the disposal of waste from cardboard that is produced in the production process.

The cardboard from which the packaging is made has been analyzed, which consists of which species are of the application area and which types are most frequently used. The complete production process and the machines used for cardboard processing are described. The printing process of the cardboard, as well as the principle of flexographic printing, are presented. The roto die cut work and its usefulness are also described.

The production process ends with the storage of ready-made boxes for further transportation and disposal of cardboard waste on the foreseen location.

**Key words:** cardboard packaging, material, cardboard, production process, printing, roto die cut, waste disposal.

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1.Opis i definicija problema.....	1
1.2.Cilj i svrha rada.....	1
1.3.Hipoteza.....	1
1.4.Metode rada.....	1
1.5.Struktura rada.....	1
2. O poduzeću KARTON-PAK d.o.o.....	2
2.1.Povijest i opći podaci.....	2
2.2.Vizija i misija.....	3
3. Općenito o kartonu kao materijalu.....	4
3.1.Povijest razvoja.....	4
3.2.Sastav i vrste kartona.....	6
3.3.Vrste valova prema širini i čvrstoći.....	10
3.4.Vrste valova prema sastavu materijala.....	12
3.4.1. Liner papiri.....	13
3.4.2. Fluting papir.....	14
3.4.3. Ostale vrste papira.....	16
3.5.FEFCO.....	18
3.6.Područje uporabe.....	23
3.7.Prednosti i nedostaci korištenja kartonske ambalaže.....	25
4. Proizvodnja kartonske ambalaže u poduzeću KARTON-PAK d.o.o.....	26
4.1.Nabava repromaterijala.....	26
4.2.Procesi u proizvodnji.....	30
4.3.Tisak.....	39
4.4.Završna obrada.....	43
4.5.Proces odlaganja otpada od kartona.....	44
5. ZAKLJUČAK.....	46
6. POPIS SLIKA I TABLICA.....	47
7. LITERATURA.....	49



## **1. UVOD**

U radu je opisan proces proizvodnje kartonske ambalaže, od nabave repromaterijala do izrade gotovih kutija, te skladištenje otpada koji nastaje u procesu proizvodnje.

Analizirati ćemo karton kao materijal, od čega se sastoji, koja mu je primjena, te koje su prednosti i nedostaci pri korištenju kartonske ambalaže.

### **1.1. Opis i definicija problema**

Problem rada je opisati proces proizvodnje kartonske ambalaže, nabavke materijala, definirati karton kao materijal, koje mu je područje primjene, te koje vrste koristimo u proizvodnji ambalaže.

### **1.2. Cilj i svrha rada**

Definiranje procesa proizvodnje kartonske ambalaže. Definirati procese nabavke materijala, pripreme proizvodnje, izrade gotovog proizvoda, skladištenje gotovog proizvoda i otpada.

Na temelju definicije procesa proanalizirati će se prednosti i nedostaci ove vrste proizvodnje.

### **1.3. Hipoteza**

Detaljnim definiranjem procesa proizvodnje kartonske ambalaže moguće je prepoznati nedostatke i poduzeti korake u poboljšanju efikasnosti proizvodnje.

### **1.4. Metode rada**

Primijeniti će se metode teorijskog i terenskog istraživanja konkretnog proizvodnog procesa i utvrditi će se prednosti i nedostaci istraživanog procesa proizvodnje.

### **1.5. Struktura rada**

Struktura rada definirana je sadržajem. U prvom, uvodnom dijelu opisati ćemo i definirati problem, navesti hipotezu, metode i strukturu rada. Drugi dio se odnosi na opće podatke o poduzeću, kada je nastalo, koje su mu vizija i misija. U trećem dijelu razraditi ćemo karton kao materijal, koji mu je sastav, područje primjene i koje vrste kartona postoje. U četvrtom dijelu opisati ćemo proces proizvodnje ambalaže od kartona, nabavi repromaterijala, tisku na kutije, te završnoj obradi kutija, te odlaganju otpada. U petom dijelu iznesti ćemo zaključak, te na kraju popis literature.

## **2. O poduzeću KARTON-PAK d.o.o.**

### **2.1. Povijest i opći podaci**

Poduzeće Karton pak d.o.o. osnovano je 1996. godine. Bavi se proizvodnjom, preradom i oblikovanjem svih vrsta transportne i komercijalne ambalaže od valovitog kartona sa mogućnošću višebojnog tiska.

Smješteno je na području Buzeta u industrijskoj zoni Mažinjica.

Na čelu poduzeća je direktor Branko Ratoša, te član uprave Gvido Jermaniš.

U početku je poduzeće djelovalo u manjem unajmljenom prostoru jedne proizvodne hale u industrijskoj zoni Mažinjica (nedaleko od mjesta gdje danas posluje), sa svega nekoliko radnika i nekoliko osnovnih strojeva za preradu kartona.

Velikom upornošću i radom poduzeće je iz dana u dan raslo i mali pogon u kojem se odvijala proizvodnja više nije bio dovoljan, te se 2001. godine poduzeće preselilo u novu halu u kojoj se i danas odvija proizvodnja. Novo izgrađena proizvodna hala je tada imala cca 1100m<sup>2</sup>.

Danas se ta ista glavna hala u kojoj se nalazi proizvodni pogon, skladište i uredi proteže na otprilike 1760 m<sup>2</sup>.

U proizvodnom pogonu je smješteno 15 strojeva za preradu i oblikovanje kartona različitih vrsta i namjena.

Skladišni prostor nalazi se u još dvije hale u neposrednoj blizini proizvodnog pogona od kojih jedna ima 700m<sup>2</sup>, a druga 800m<sup>2</sup> skladišnog prostora, što uz skladišni prostor u glavnoj hali čini otprilike 2000m<sup>2</sup> prostora za skladištenje, te 1150m<sup>2</sup> proizvodnog pogona.

Karton pak d.o.o. danas zapošljava 31 radnika, te ima preko 300 stalnih kupaca s tendencijom stalnog rasta, za koje proizvodi sve vrste transportne kartonske ambalaže koje se koriste u svim sferama proizvodnje od prehrane do raznih drugih grana industrije.

Također proizvodi kutije za potrebe svakojakog voćarstva i povrtlarstva, kartonske kutije, ambalažu, kutije za pizze, kutije za boce, transportne kutije, te ostalu kartonsku ambalažu.

Poduzeće vodi veliku brigu oko kvalitete proizvoda i usluga, te je u cilju konstantnog poboljšanja iste, uveden sistem upravljanja kvalitetom ISO 9001.

ISO 9001 je međunarodni standard za Sustave upravljanja kvalitetom, objavljen od strane ISO (Međunarodne organizacije za standardizaciju).

## 2.2. Vizija i misija

Vizija poduzeća je stalni rast proizvodnje kartonske ambalaže i zadovoljstva kupaca, zadržavanje konkurentske prednosti na domaćem tržištu uz osvajanje novih tržišta, te na taj način ostvarivati vlastite ciljeve, ciljeve radnika i zadovoljnih kupaca.

Misija poduzeća je stalni razvoj, poboljšanje kvalitete, širenje na vanjska tržišta, s tendencijom napredovanja, uz održavanje dobrog poslovanja i zadovoljstva postojećih kupaca kao i ostvarivanje suradnje sa novim kupcima.



Slika 1: Ulaz u firmu Karton-pak d.o.o. (Izvor: Autor)

### **3. Općenito o kartonu kao materijalu**

#### **3.1. Povijest razvoja**

Papir se prvi put spominje u Kini davne 105. godine kada ga je kineski ministar Cai Lun proizveo od nekoliko različitih sirovina i otpadaka, biljnog porijekla.

Kako se proizvodnja papira sve više razvijala, tijekom stoljeća preuzeo je prvenstvo nad papirusom, pergamentom i ostalim materijalima za pisanje, a glavni su razlozi tomu jeftina i brza proizvodnja, te izvanredna pogodnost za oblikovanje i pisanje.

Razlikuju se tri razvojne faze u povijesti njegove proizvodnje.

Prva je kineska, koja se temeljila na proizvodnji papira od mljevenih, oguljenih kukuljica dudova svilca, zatim od vlakana bambusove trske, starih krpa i ribarskih mreža.

Ta se smjesa mljela, pa se namakala u gašenom vapnu, te naposljetku rasprostirala na sito i sušila. Dobiveni se materijal još prešao, glačao bjelokošću i na kraju obrezivao.

Najstariji očuvani primjerak koji je na taj način proizveden, datiran je u 2. stoljeću.

Tehnika proizvodnje se s vremenom papira usavršavala, pa su se osim Kineza nekoliko stoljeća poslije s njom upoznali Korejci i Japanci.

Druga faza je arapska faza proizvodnje papira koja je započela je 751. godine, i to kao posljedica sukoba Arapa i Kineza u središnjoj Aziji. Arapi su od kineskih zarobljenika doznali tajnu proizvodnje papira te su ju donekle promijenili. Otvorili su radionice u Samarkandu, Damasku, Bagdadu, Kairu, itd., a u sljedećim stoljećima prenijeli su papir u Europu (Španjolska, Sicilija, Italija, Francuska, Njemačka). Od razdoblja križarskih ratova papir je u Europi bio sve prisutniji, a posebice u sudskim, bilježničkim i kneževskim uredima. Prva radionica papira u Europi bila je otvorena u 12. stoljeću u gradu Xàtiva u Valenciji. Iz te su faze kao najstariji spomenici papira očuvani zlatna bula bizantskog cara Konstantina IX. Monomaha iz 1052. i pismo na grčkom i arapskom jeziku sicilske kneginje Adele iz 1109., najstariji europski dokument na papiru, koji se danas čuva u Palermu.

Treća, suvremena faza proizvodnje papira počinje od 18. stoljeća i usmjerena je na njezino tehničko usavršavanje. Za odlučujući preokret u proizvodnji papira zaslužni su Jakob Christian Schäffer (1718. – 1790.), koji je dokazao da se kao sirovina može upotrebljavati drvo, te u 19. stoljeću Friedrich Keller, koji je riješio problem mljevenja drva.

Proizvodnja papira na papirnom stroju započela je 1799., kada je bila uvedena proizvodnja na stroju s dugim sitom i to je način na koji se radi i dan danas. Nakon toga se počelo upotrebljavati keljivo<sup>1</sup> kao dodatak papirnoj suspenziji, te primjena sušnoga valjka.

Tvrtka Westinghouse Electric Corporation je 1919. godine prva primijenila skupni elektromotorni pogon papirnoga stroja.

Industrijskim razvojem papira, započinje i razvoj kartona i kartonske ambalaže.

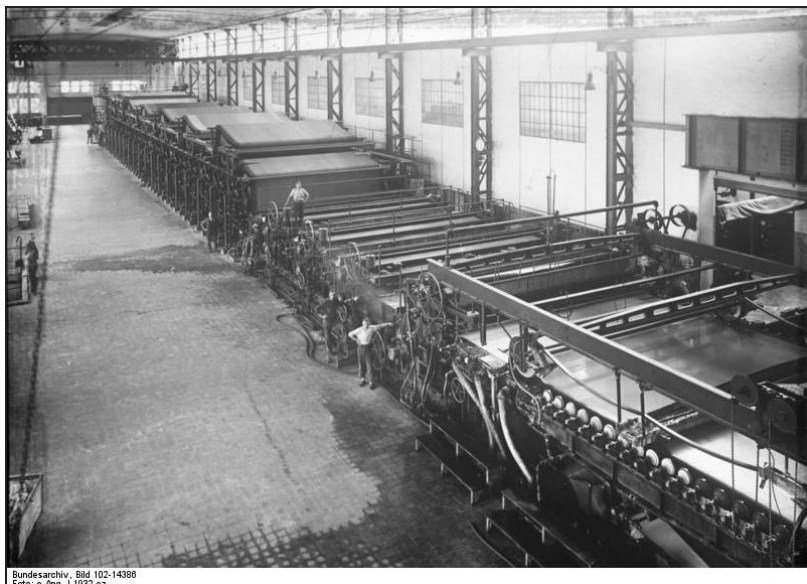
Godine 1882. F.H. Thompson je patentirao prvi stroj za proizvodnju tvrdog papira, tj. kartona.

Na osnovi ovog stroja temelje se svi današnji strojevi za proizvodnju i obradu kartona.

Time je započeo razvoj valovitog kartona koji je danas u svakodnevnoj uporabi.

Postoji nekoliko oblika valovitog kartona, a upravo ta valovitost daje mu čvrstoću i snagu.

Gotovo sve današnje kutije izrađene su od valovitog kartona. Između dvije ravne ploče nalazi se val kako bi očvrstio karton. Na slici ispod prikazan je stari pogon za proizvodnju papira.



Slika 2: Proizvodnja papira nekad (Izvor: Wiki, Bundesarchiv Bild 102-14380)

---

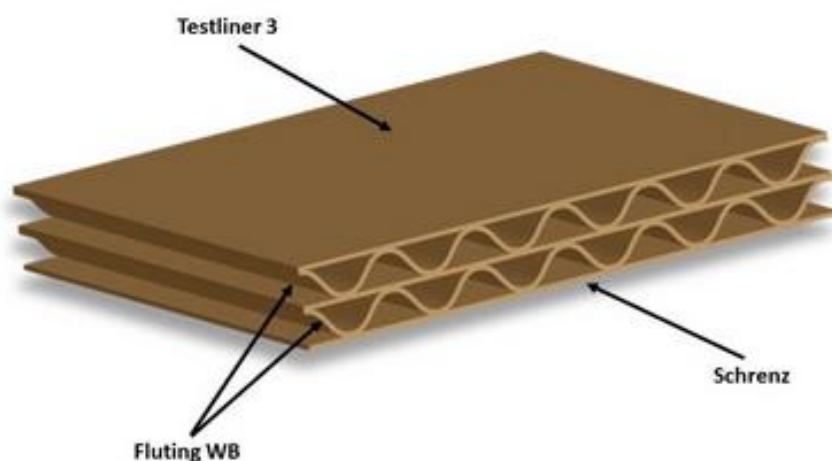
<sup>1</sup> Keljivo se koristi u proizvodnji papira i dodaje na površinu već gotove papirne vrpce ili u papirnu suspenziju prije stvaranja vrpce na situ.

### 3.2. Sastav i vrste kartona

Valoviti karton ili valovitu ljepenuku možemo definirati kao ambalažni materijal sastavljen od više slojeva. Slojevi su međusobno zalijepljeni, na način da se između ravnih slojeva, zalijepi valoviti sloj. S obzirom na broj slojeva i broj valova, dijelimo ju na dvoslojnu, troslojnu, četveroslojnu, peteroslojnu, te ljepenuku sastavljenu od sedam slojeva.

Između ravnih slojeva nalazi se val. Valovi su u obliku sinusoide, napravljene tako da se lako oblikuju bez oštećenja, najčešće od krutog i žilavog papira. Ravni slojevi su od papira velike vlažne čvrstoće. U postupku nastajanja valovite ljepenuke, za lijepljenje ravnih i valovitih slojeva koriste se ljepila. Valovita ljepenuka se ubraja u jednu od najboljih ambalažnih materijala ponajviše zbog svoje pristupačne cijene i dobrih mehaničkih svojstava.

Postoji nekoliko vrsta papira za izradu valovite ljepenuke, a neki od njih su: natron, papir od poluceluloze, višeslojni papir, fluting i kraftlajner. Slika 3 prikazuje sastav peteroslojnog kartona.



Slika 3: Sastav peteroslojnog kartona (Izvor: [www.pgpaper.com/fluting-testliner](http://www.pgpaper.com/fluting-testliner))

Dimenzije, oblik valova i vrsta papira najviše utječu na kvalitetu valovite ljepenuke.

Val je u obliku sinusoide i njegovi vrhovi se uz pomoć ljepila, učvršćuju na ravni sloj.

Postoji nekoliko vrsta valova, koji se najčešće koriste: C-val (najveći), B-val (srednji) i E-val (mali) i F-val (mikro). Mehanička svojstva valovite ljepenuke ovise o vrsti vala koja se koristi.

U proizvodnji ambalaže najčešće se koristi troslojni i peteroslojni karton, dok se nešto manje koristi dvoslojna i četveroslojna ljepenka.

Valovi kod troslojnih kartona su E, B i C, a kod peteroslojnih kombinacije valova BC i EB.

Dvoslojnu ljepenu najčešće se koristi u B valu, dok se kod četveroslojnih kartona koristi kombinacija valova FE.

### Dvoslojna ljepenka

Valovita ljepenka dobiva se lijepljenjem jednog valovitog dijela, te ravnog dijela kartona u jednu cjelinu. Proizvodi se od različitih vrsta papira, raznih gramatura<sup>2</sup> koje ovise o namjeni kartona. Dvoslojna ljepenka isporučuje se u rolama raznih dimenzija prema potrebi kupca. Najčešće se izrađuje u B valu. (Slika broj 4)

Zbog svoje savitljivosti i lakog oblikovanja, koristi se za unutarnje pakiranje proizvoda, umatanje, oblaganje, zaštitu površina prilikom farbanja, itd.



Slika 4: Dvoslojna valovita ljepenka (Izvor: [www.panpak.rs/tag/9](http://www.panpak.rs/tag/9))

---

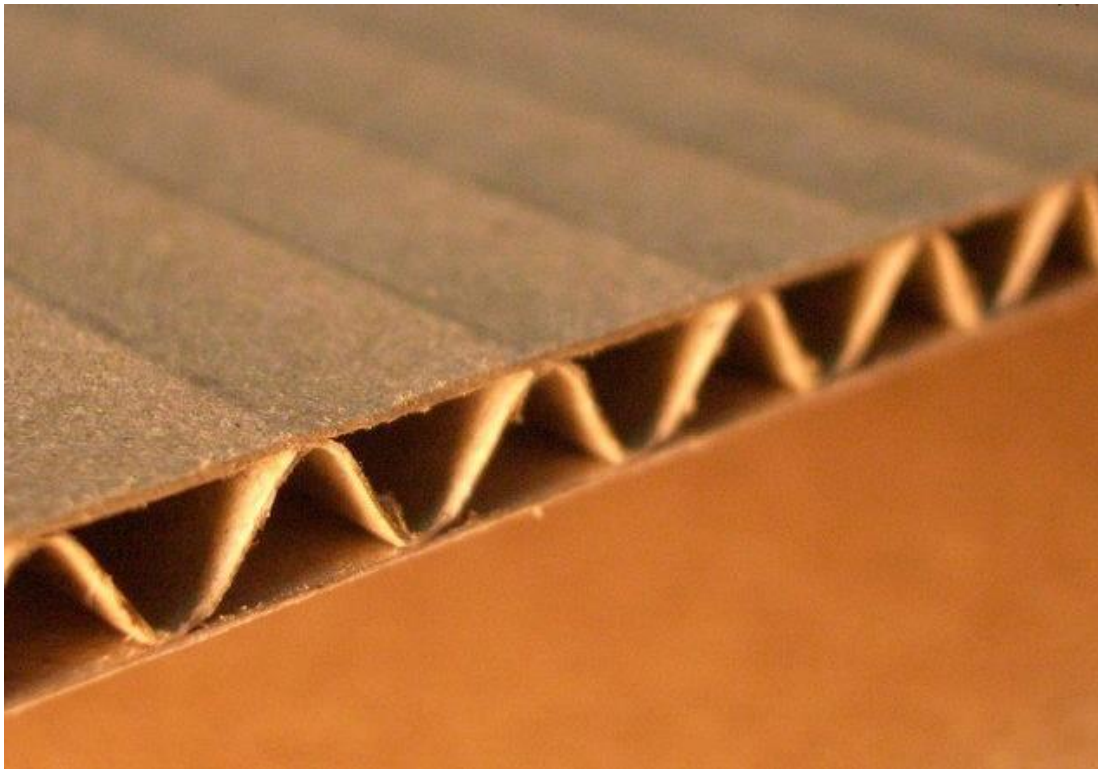
<sup>2</sup> Težina kartona se računa u gramima po metru kvadratnom (g/m<sup>2</sup>), pa se u kartonažama za težinu kartona vrlo često koristi izraz gramatura.

## Troslojna ljepenka

Troslojna ljepenka se dobiva tako da se na dvoslojnu ljepenuku dodaje još jedan ravni sloj.

Od svih valovitih kartona, troslojni valoviti karton se najčešće koristi u industriji, te on za razliku od dvoslojnog, dolazi u pločama. Koristi se za izradu manjih transportnih kutija, umetaka, kartonskih pregrada, kutija za prehrambenu industriju, itd.

Manje je savitljiv od dvoslojnog kartona, ali je zato lako obradiv, te cjenovno najpovoljniji karton za izradu kutija. Izrađuje se u C valu, B valu i E valu od čega najviše (oko 80%) u C valu jer ima najveću čvrstoću te otpornost na udarce. B val se koristi za istu namjenu kao i C val, ali u nešto manjoj mjeri, jer je tanji i samim time ima manju otpornost i žilavost nego C val. E val se najviše koristi za poklon kutijice, kutije za kolače, kutije za pizzu, shelf ready kutije, te raznu drugu komercijalnu ambalažu.



Slika 5: Troslojna valovita ljepenka (Izvor: Wikipedija)



## Peteroslojna ljepenka

Kao što sama riječ kaže, peteroslojni karton sastoji se od pet slojeva, od kojih su tri ravna i dva valovita. Najčešće se izrađuje u BC valu ili u EB valu. Ima jako široko područje primjene, ali najviše se koristi za izradu kutija za pakiranje težih proizvoda, te za cijelu paletu transportnih kutija. Zbog svoje velike čvrstoće i otpornosti pogodan je za transport na velike udaljenosti, jer štiti robu od oštećenja. Na slici broj 6 prikazana je kutija od peteroslojne valovite ljepenke.



Slika 6: Peteroslojna valovita ljepenka (Izvor: Wikipedija)

### 3.3. Vrste valova prema širini i čvrstoći

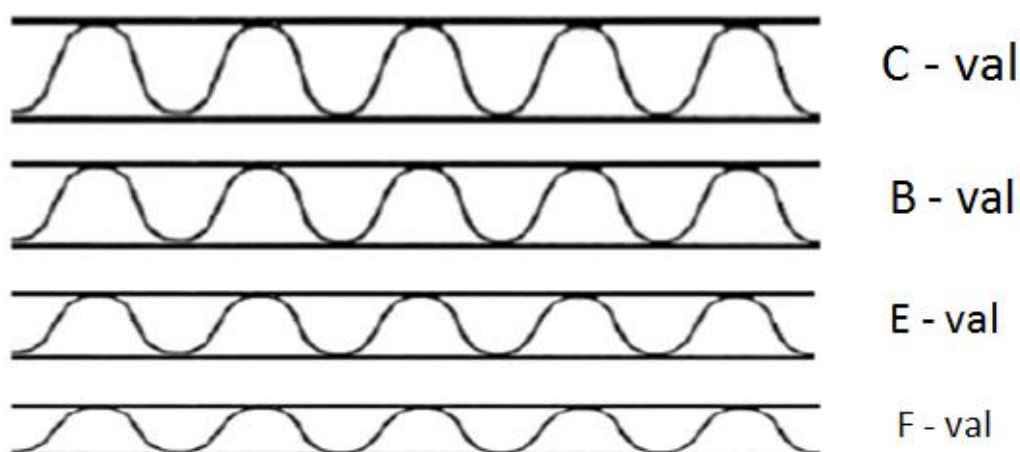
Kao što smo prije naveli, najčešće se koriste C, B, E i F valovi. Oni se međusobno razlikuju po čvrstoći, žilavosti, te debljini, odnosno širini sinusoide. (Izvor: Interni dokumenti poduzeća Karton-pak).

Najdeblji i najčvršći je C val, zatim slijedi B val, pa E val i F val kao najtanji.

Najdeblji valovi (C i B) koriste se za izradu transportnih kutija, umetaka, podložaka, te drugih artikala gdje se zahtijeva veća čvrstoća materijala.

Tanji valovi (E i F) obično se koriste pri izradi komercijalne ambalaže (npr. kutija za pizzu, poklon kutija za bocu, manje kutijice za pakiranje raznih proizvoda,...)

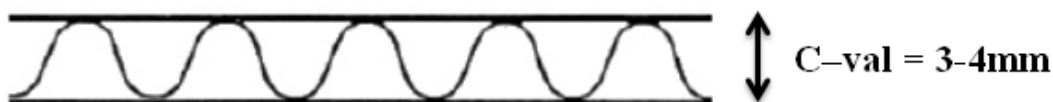
Što je val tanji, on ima manju čvrstoću, zato se i koristi za pakiranje proizvoda manje težine koji idu odmah u prodaju i nisu predviđeni za skladištenje, naročito na neko duže vrijeme.



Slika 7: Vrste valova valovitog kartona (Izvor: Autor)

C – val

Od svih valova kartona, najviše se koristi C val. To je najdeblji i najčvršći val. Širina C-vala je između 3-4mm. Upotrebljava ga se pri izradi gotovo svih transportnih kutija. Ako se radi o transportnim kutijama manjih dimenzija one se rade u C valu, a ako se radi o većim dimenzijama rade se od peteroslojnog kartona u kombinaciji C i B vala.



Slika 8: C-val (Izvor: Autor)

### B – val

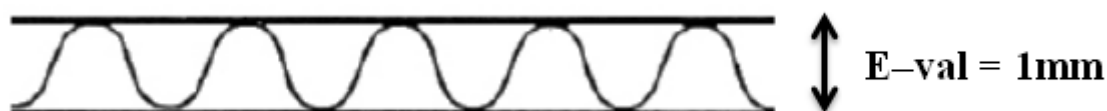
Širina B vala je cca 2 mm. Koristi se za kutije manjih dimenzija u koje ne ide veliki teret. Lakše ga je obrađivati nego C val jer je tanji, ali zato ima manju čvrstoću i otpornost pa nije predviđen za izradu zahtjevniju transportnu ambalažu, osim u kombinaciji sa C valom pri izradi peteroslojne valovite ljepenke. U B valu se izrađuju npr. kutije za jumbo pizze, kekse, krofne, itd.



Slika 9: B-val (Izvor: Autor)

### E - val

Najtanji val koji se koristi pri izradi kutija je E val. Širina mu je 1mm. Koristi se za izradu poklon kutija za boce, kutija za kolače, manjih i srednjih kutija za pizzu, te raznih drugih ukrasnih i poklon kutija. Kombinira se sa F valom za izradu ukrasnih četveroslojnih kutija, te sa B valom za izradu peteroslojnih kutija za razne namjene.



Slika 10: E-val (Izvor: Autor)

### FE – val

Debljina F vala je samo 0,5mm. Koristi se samo u kombinaciji sa drugim valovima, najčešće sa E valom. Od njega se izrađuju ukrasne kutije na način da se na E val, sa jedne strane zalijepi valoviti sloj F vala. Tako nastaje karton koji je s unutarnje strane gladak, a s vanjske strane rebrasti. U FE valu se obično ne rade klasične američke kutije, nego je predviđen za izradu štancanih kutija. Od njega se rade npr. ukrasne kutije za boce za vino i ulje, za teglice meda, te razni drugi proizvodi. Debljina FE vala je cca 1,5mm.



Slika 11: FE-val (Izvor: Autor)

### 3.4. Vrste valova prema sastavu materijala

Valoviti karton je u potpunosti reciklirani materijal za pakiranje sa najboljim omjerom cijene i korisnosti koju pruža. Prednost valovitog kartona u odnosu na druge materijale za pakiranje su njegove visoke performanse, mala težina i pristupačna cijena.

Trend korištenja valovitog kartona i ambalaže od istog je stalnom porastu, kako zbog ranije nabrojanih prednosti, tako i zbog povećanja osviještenosti o korištenju ambalaže koja je najmanje štetna po okolinu i najmanje vremena joj je potrebno da se razgradi u prirodi, te svih zakonskih regulativa i standarda uspostavljenih iz istog tog razloga.

Papire koji se koriste u proizvodnji valovitog kartona moguće je podijeliti u dvije grupe:

- liner papire (testliner, kraftliner, šrenc)
- fluting papire (wellenstoff)

Liner papiri su papiri koji se koriste pri izradi ravnog sloja kartona, a fluting papiri se koriste za izradu valovitog sloja kartona.

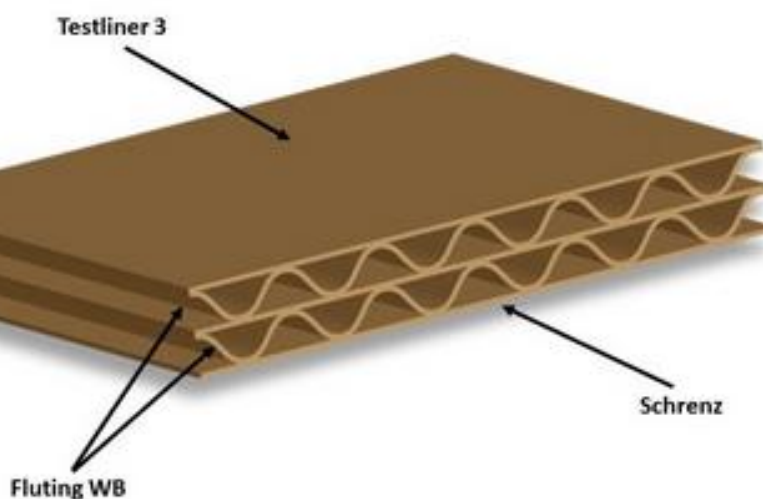
Pojedinačne vrste papire se razlikuju po odnosu recikliranog papira i vlakana celuloze u svom sastavu. Što je veći udio vlakana celuloze u ukupnom sastavu papira, to je njegova kvaliteta bolja. Naredni bitan parametar je njegova težina (mjeri se u  $\text{g/m}^2$ ). To su dva parametra koja najviše utiču na njegovu čvrstoću, iz koje sa druge strane proizlazi cijena papira.

### 3.4.1. Liner papiri

#### Testliner

Testliner je sivo-smeđi papir sa težinom od 100 do 170 g/m<sup>2</sup> koji se koristi za izradu vanjskog sloja kutije.

Proizvodi se sa različitim odnosima recikliranog papira i celuloze, s time da udio celuloze nije veći od 50%. Kvaliteta testlinera zavisi od količine celuloze u ukupnom sastavu (što je veći postotak celuloze i kvaliteta će biti bolja).



Slika 12: Sastav peteroslojne valovite ljepenke  
(Izvor: [www.pgpaper.com/fluting-testliner](http://www.pgpaper.com/fluting-testliner))

Testliner TL3 ili jednostavno liner predstavlja vrstu ambalažnog papira koja se koristi u izradi vanjskih slojeva kutije. Ako uzmemo u obzir tehničke karakteristike i vizualni izgled, ovaj papir je pogodan za tisak, što kupci koriste, kako bi na kutijama prikazali svoj logo ili poslali poruku svojim potrošačima. Testliner papir je ujedno i najčešći papir koji se koristi pri izradi ljepenke.

Papir ima zadovoljavajuće tehničke karakteristike i može poslužiti za nošenje određenog tereta. Najčešće gramature u kojima se proizvodi Testliner su: 100 g/m<sup>2</sup>, 110 g/m<sup>2</sup>, 120 g/m<sup>2</sup>, 140 g/m<sup>2</sup>, 170 g/m<sup>2</sup> i 200 g/m<sup>2</sup>

### Kraftliner

Smeđi papir sa težinom 100 do 450 g/m<sup>2</sup>. On u svom sastavu sadrži najmanje 80% sulfatne celuloze i 20% recikliranog papira. To je najkvalitetnija vrsta papira koji se koristi kao liner papir u proizvodnji valovitog kartona i kartonske ambalaže. Ambalaža izrađena od kraftliner papira je izrazito čvrsta i izdržljiva. Zbog njegove čvrstoće i cijena je veća u odnosu na testliner, pa se obično koristi samo za kutije posebne namjene ili ako kupac zatraži baš takav, čvrsti materijal.

### Šrenc

Sivi papir sa blagom nijansom smeđe boje. Težina šrenca se kreće od 90 do 150 g/m<sup>2</sup>.

Izrađuje se od starog tiskanog papira i ljepenke.

To je po kvaliteti je najlošiji liner papir. Proizveden je od 100% nesortiranog recikliranog papira. Koristi se kao liner za proizvodnju kartonskih kutija koje ne zahtijevaju ispunjavanje posebnih standarda, te kao srednji sloj u proizvodnji petoslojnog i sedmoslojnog valovitog kartona.

### 3.4.2. Fluting papir

Fluting predstavlja papir koji se koristi za izradu valovitog dijela u kartonskoj ploči.

Ova vrsta papira, ključna je u izradi jake ploče/kutije, jer svojim karakteristikama, utječe na čvrstoću kutije. Što ima veću gramaturu, to će i kutija biti čvršća.


U današnje vrijeme, najzastupljenije gramature pri korištenju flutinga su: 90 g/m<sup>2</sup>, 100 g/m<sup>2</sup>, 120 g/m<sup>2</sup>, 150 g/m<sup>2</sup> i 175 g/m<sup>2</sup>

Wellenstoff

Papir proizveden od nerazvrstanog recikliranog papira i otpadnih vlakana. Postizanje odgovarajućih karakteristika čvrstoće postiže se dodavanjem škroba.

Wellenstoff papir se koristi kao fluting u izradi valovitog dijela kartonske ljepenke.

Težina wellenstoffa se kreće od 80 do 150 g/m<sup>2</sup>.

			
<b>SPECIFIKACIJA AMB. MATERIJALA</b>			
<b>KVALITETA : C5027BBN; ETT/c</b> <b>PERFORMANCE CODE : C-BB-0255-1</b>			
1. NAZIV KUPCA: KARTON PAK d.o.o. - Buzet			
2. NAZIV I SJEDISTE PROIZVOĐAČA: DS Smith Belišće Croatia d.o.o. 31 551 Belišće, Vijenac S.H.Gutmanna 30			
3. SASTAV VALOVITOG KARTONA:			
+			
Vanjski sloj	testliner	160 g/m <sup>2</sup>	
Valoviti sloj	wellenstoff hp	140 g/m <sup>2</sup>	
Unutarnji sloj	testliner	125 g/m <sup>2</sup>	
4. MEHANIČKE OSOBINE VALOVITOG KARTONA:			
<b>PARAMETRI KVALITETE</b>	<b>JEDINICA</b>	<b>NORMA</b>	<b>VRIJEDNOSTI minimum</b>
Gramatura	g/m <sup>2</sup>	ISO 536	490 ± 5 %
Debljina	mm	ISO 534	3,50 - 4,0
Vlaga	%	ISO 287	8±1
Otpornost na probijanje, BST	kPa	ISO 2759	600
Rubna otpornost, ECT	kN/m	ISO 3037	5,0
5. UVJETI I VRIJEME ČUVANJA: SKLADISTITI U SUHOM PROSTORU, NE IZLAGATI DIREKTNOM SUNCU. PREPORUČENI MIKROKLIMATSKI UVJETI U SKLADISTU: - TEMPERATURA ZRAKA: 5 – 25 °C - REL. VLAŽNOST ZRAKA: 50 – 65 % KUTIJE ORIGINALNO ZAPAKIRANE PREPORUČAMO ISKORISTITI U ROKU 6 MJESECI. KUTIJE NAPUNJENE PROIZVODOM, STATIČKI OPTEREĆENE, PREPORUČAMO ISKORISTITI U ROKU 30 DANA.			
6. ZAKONSKE ODREDBE: KARTONSKA AMBALAZA SUKLADNA JE ZAHTJEVIMA NAVEDENIM U: <ul style="list-style-type: none"><li>Zakonu o hrani ( NN 81/13, 14/14, 30/15 )</li><li>Zakonu o predmetima opće uporabe ( NN 39/13; 47/14 )</li><li>Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti predmeta koji dolaze u neposredan dodir sa hranom ( NN 125/09, 31/11. )</li><li>Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir sa hranom ( NN 25/13; 41/14 ),</li><li>Pravilniku o amb. i amb. otpadu ( NN 97/05 , 115/05 , 81/08, 31/09, 38/10, 10/11, 81/11, 126/11, 38/13, 86/13 )</li></ul> KAO I SA REGULATIVAMA I DIREKTIVAMA EU : <ul style="list-style-type: none"><li>Regulation (EC) No 1935/2004</li><li>Regulation (EC) No 178/2002, No 1642/2003, No 575/2006 , No 202/2008; No 596/2009, No 931/2011</li><li>Commission Regulation (EC) No 2023/2006</li><li>Directive No 94/62/EC , amendments 1882/2003 EC; 2004/12/EC; 2005/20/EC; 219/2009/EC, 02/2013/EC, 720/2015EC</li></ul> 7. GARANCIJA: OBVEZUJEMO SE DA CE SVE POSILJKE BITI U SKLADU SA GORE NAVEDENIM KARAKTERISTIKAMA.			
8. NAPOMENA: NA KUTIJI NEĆEMO VRSITI NIKAKVE IZMJENE KOJE BI MOGLE BITNO UTJECATI NA FUNKCIONALNOST KUTIJE, A DA PRI TOME NE OBAVIJESTIMO KUPCA.			

DOKUMENT JE IZRAĐEN NA RAČUNALU TE JE PRAVOVALJAN BEZ POTPISA I PEČAT

u Belišću, 25.09. 2018.

Rukov. Sl. osig. kvalitete : Višnja Požar, dipl.inž.

DS Smith Belišće Croatia d.o.o.  
Vijenac S.H. Gutmanna 30, 31551 Belišće, Hrvatska  
Sud upisa: Trgovački sud u Osijeku MBB-030003943 Družava sudovanje, Hrvatska Sjedinje, Belišće  
IBAN: HR4223400091100011095 SWIFT: FBZGHR2X Poslovna banka: PRUVREDNA BANKA ZAGREB d.d.  
IBAN: HR332454008110323485 SWIFT: RZBHR2X Poslovna banka: RAIFFEISENBANK AUSTRIA d.d.  
IBAN: HR0924020061100430043 SWIFT: ESSCHR22 Poslovna banka: ERSTE&STERMARKISCHE BANK d.d.  
IBAN: AT313100000110649045 SWIFT: RZBAATWW Poslovna banka: RAIFFEISEN BANK INTERNATIONAL AG  
OIB: 67131617872 VAT: HR67131617872 Temeljni kapital: 349.293.600 kuna  
Broj udjela: Jedan udjel, uplaćen u cijelosti  
Članovi Uprave: Ana Soldo i Tosi Bilić

### 3.4.3. Ostale vrste papira

#### Natron papir

Proizvodi se od nebijeljene ili bijeljene sulfatne celuloze. Svojtven je po smeđoj boji. Ima veoma veliku čvrstoću na istezanje. Natronski papir za izradu vreća je i vodootporan, jednostrano ili obostrano gladak, gramature oko 80 g/m<sup>2</sup>.

Natronski papir manje gramature (od 20 do 30 g/m<sup>2</sup>) služi kao kabelski, toaletni ili kao omotni papir za posebne svrhe, a najtanji (od 6 do 12 g/m<sup>2</sup>) kao kondenzatorski papir.

Osim toga koristi se i za izradu vrećica za namirnice (kruh, voće, povrće,...), vrećice za tjesteninu, vrećice za kalendare, poklon pakete i u današnje vrijeme sve više za pakiranje razno raznih proizvoda na bio bazi. Na slici 14 prikazana je ambalaža za kalendar izrađena od natron papira.



Slika 14: Proizvod od natron papira (Izvor: [www.modulor.de/flat-bag-natron](http://www.modulor.de/flat-bag-natron))



## Sulfatna celuloza

Sulfatna celuloza proizvodi se postupkom koji se primjenjuje za preradu svih vrsta drveta bez obzira na količinu smole, pa i za preradu stabljika različitih trava. Prepoznatljiv je po dugim i čvrstim vlaknima, koja su manje oštećena nego u sulfitnoj i natronskoj celulozi. Od sulfatne celuloze proizvodi se vrlo čvrst papir, koji u nebijeljenom stanju služi ponajprije kao omotni papir, zatim kao kabelski i kondenzatorski papir, te za razne druge svrhe.

## Omotni papir

Omotni papiri, kartoni i ljepenke proizvode se uglavnom od starog papira (u prosjeku stari papir čini oko 80% sirovine), ali i od polu celuloze i sulfatne celuloze. Omotni papiri kako bi što bolje osigurali proizvod, moraju imati veliku čvrstoću na kidanje, otpornost prema savijanju, dobru rastezljivost i neprobojnost. Omotni papir se, kao materijal za pakiranje upotrebljava više od bilo kojeg drugog konkurentnog materijala.

U omotni papir ili ambalažni papire ubrajaju se:

- šrenc papir ili obični papir za zamatanje, koji ima slaba mehanička svojstva i lošeg je izgleda, upotrebljava se za pakiranje, a najviše kao unutarnji ravni sloj u valovitom kartonu
- fluting papir ili papir za valovitu ljepenku, karakterističan je po izrazitoj krutosti, služi za izradbu valovitoga sloja u valovitom kartonu
- kraft papir, izrađen od dugih četinjastih vlakana sulfatne celuloze, upotrebljava se za izradu papirnih vreća i kao čvrsti ravni sloj valovitoga kartona, karakteriziraju ga najbolja mehaničkih svojstva od svih vrsta papira
- natronski papir, po kvaliteti je dosta sličan kraft papiru, samo što ima nešto manju gramaturu, koristi se za izradu konzumnih vrećica i ljepljivih papirnih vrpca.

### 3.5. FEFCO

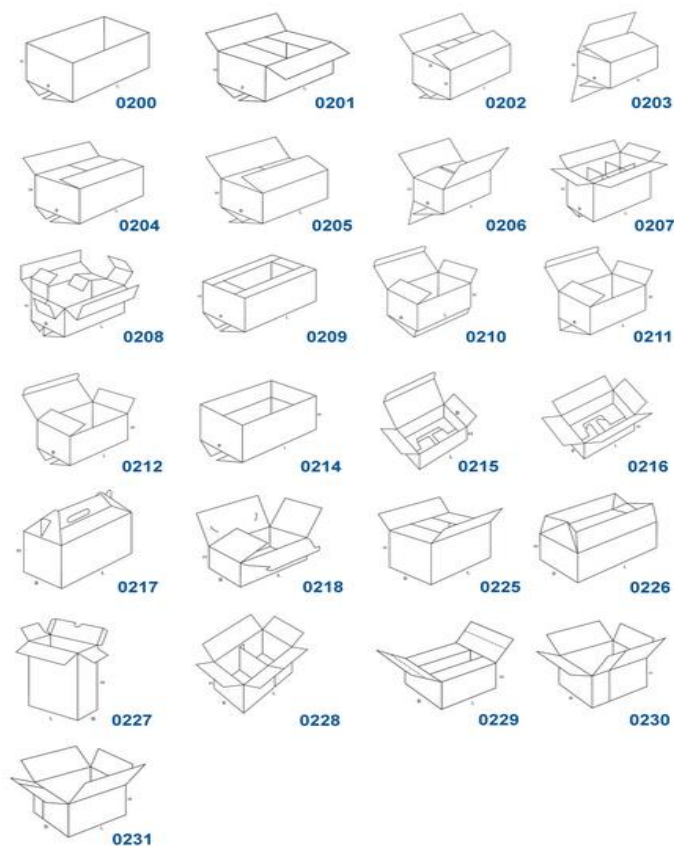
Kada se govori o tipovima i vrstama kartonske ambalaže, najčešće se za primjer uzima klasifikacija po FEFCO<sup>3</sup> katalogu.

FEFCO ili Europska federacija proizvođača valovite ljepenke. Nefitna organizacija koja zastupa interese industrije valovite ljepenke i bavi se raznim tehničkim i ekonomskim pitanjima.

Kod je izvorno razvio FEFCO i ESBO u kasnim 1960-ima kako bi zamijenio duge i komplicirane verbalne opise konstrukcije ambalaže s različitim kodovima i dizajnom te stvorio zajedničku osnovu za komunikaciju između kupaca i proizvođača papirne ambalaže širom svijeta. (Izvor: [www.fefco.org/technical-information/fefco-code](http://www.fefco.org/technical-information/fefco-code))

Sadrži dizajn najčešćih tipova kutija s kodnim brojem dodijeljenim svakom dizajnu, što ga čini jednostavnim alatom za industriju papirne ambalaže.

Kod pokazuje prilagodljivost, kreativnost i svestranost ambalaže od valovitog i čvrstog kartona i olakšava komunikaciju između kupca i dobavljača, bez obzira na jezik i druge razlike.



Slika 15: Tipovi kutija prema FEFCO katalogu (Izvor: [www.lis-wellpappe.de/fefco](http://www.lis-wellpappe.de/fefco))

<sup>3</sup> FEFCO – European Federation of Corrugated Board Manufacturers

Kodeks FEFCO-a prihvaćen je za uporabu širom svijeta od strane Međunarodne udruge za valovitu obradu ICCA.

U praksi postoji još jedna klasifikacija i to na osnovu načina proizvodnje kartonske ambalaže, a to je na amerikan kutije i štancane kutije.

Amerikan kutije su standardne transportne kutije kojima se dno i poklopac sklapa na način da se zalijepi selotejpom i služe za potrebe transporta, skladištenja robe i sl.

Od svih transportnih kutija, amerikan kutije se najviše koriste. Razlog tome je jednostavnost izrade, jer za izradu amerikan kutija nisu potrebni specijalni strojevi, dosta su kružne škare za izrezati kutiju na mjeru i otisnuti bigove gdje će se kutija savijati i šivalica za zašiti kutiju. Samim time i cijena takvog modela kutija je manja u odnosu na druge oblike kutija.

Još je jedna prednost takvih kutija to što se mogu izrađivati u manjim serijama. Na slici broj 16 prikazano je nekoliko amerikan transportnih kutija različitih dimenzija i izvedbi.



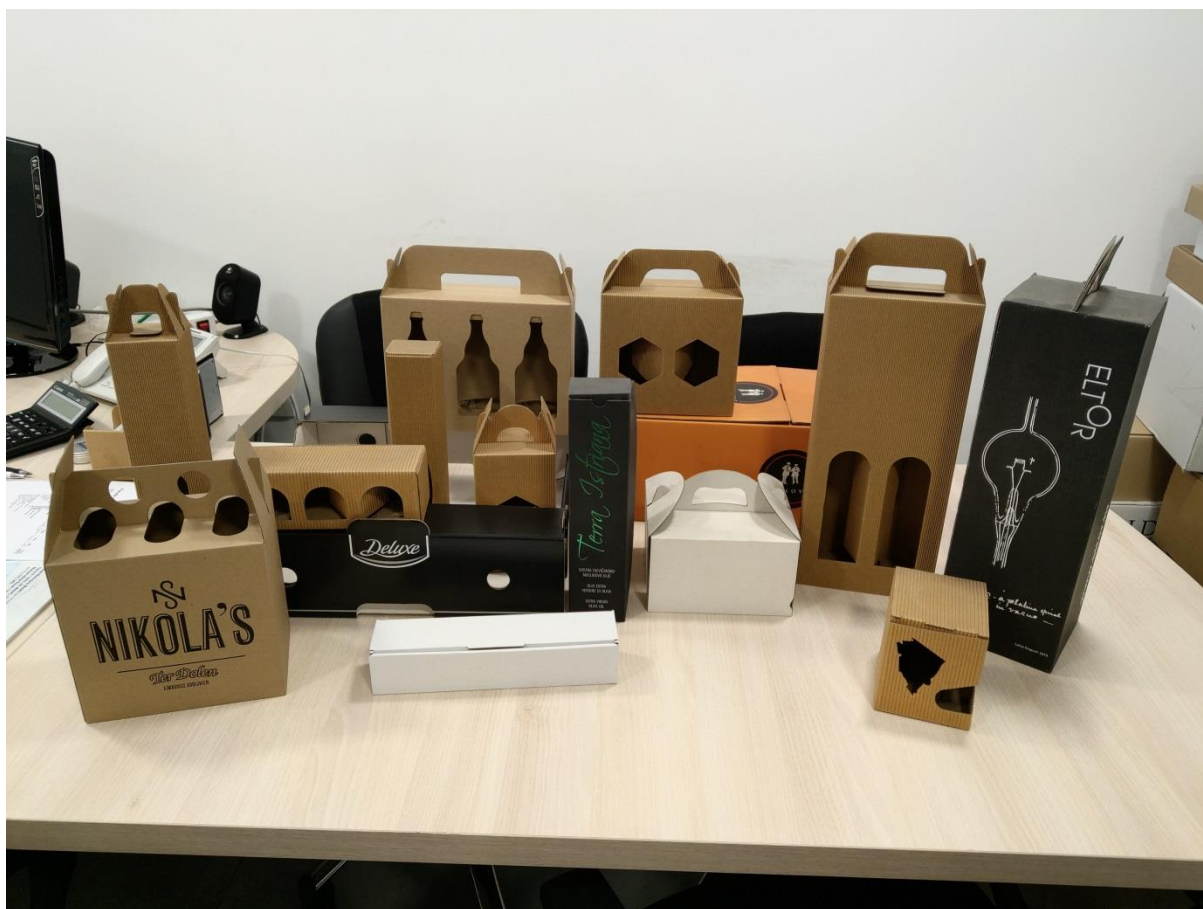
Slika 16: Amerikan transportne kutije (Izvor: Autor)

Štancane kutije mogu biti raznih tipova i namjena.

One se ne kroje na klasičnom stroju za preradu kartona, nego se za njih radi poseban alat koji se montira na stroj za štancanje i pod pritiskom utiskuje na karton, te se tako stvara gotova kutija. Gotovo sve komercijalne kutije su štancane. One mogu biti raznih oblika i dimenzija. Mogu se izraditi s otvorima, ručkama, preklopima, poklopcima, tiskane, tonirane, lijepljene, samo složive, itd.

U pravilu, za njihovo sklapanje nije potreban selotejp nego se kutija dizajnira na način da kad se sklopi tvori gotovu cjelinu koju nije potrebno dodatno učvrstiti niti lijepiti.

Neke od primjera štancanih kutija koje se izrađuju u poduzeću Karton-pak d.o.o. prikazane su na slici broj 17.



Slika 17: Štancane kutije raznih namjena (Izvor: Autor)

Papir i karton međusobno se razlikuju prema debljini, odnosno gramaturi, a u određenoj mjeri i u postupku izrade. Ne postoji oštra granica koja dijeli papir, karton i ljepenuku.

Jedna od predloženih podjela prema težini i debljini je:

- Papir: do 150 g/m<sup>2</sup>, debljina: do 0,3 mm
- Karton: od 150 do 450 g/m<sup>2</sup>, debljina: od 0,3 do 2,0 mm
- Ljepenka: iznad 450 g/m<sup>2</sup>, debljina: iznad 2,0 mm.

Ljepenka je višeslojni karton koji se ne može savijati, a slojevi mogu biti iste kvalitete.

Proizvodi se od mokrih listova papira koji se slažu jedan preko drugog, prešaju i suše.

Mehanička svojstva su mu vrlo dobra. Gotovo polovica cjelokupne proizvodnje ambalaže na svijetu otpada na proizvode od papira, kartona i ljepenke. Proizvodnja kartona se može provoditi na stroju s okruglim sitom i to s više korita za pulpu koji su poredani u seriji jedan iza drugog. Listovi mokrog papira prenose se beskonačnom trakom na prešanje i sušenje.

Vanjske slojeve čine reciklirana vlakna koja se proizvede od novinskog papira ili kartonske ambalaže. Unutrašnji sloj ili može biti izrađen od sličnog recikliranog materijala, ali slabije kvalitete od vanjskog. U proizvodnji kartona se jedan vanjski sloj može razlikovati od drugoga (gornji od donjega). Gornji sloj je obično veće gramature i samim time i bolje kvalitete od donjega. Karton se nakon izrade može površinski obraditi, zagladiti kalandriranjem<sup>4</sup> ili premazati jednim ili više slojeva premaza. Jednostrano premazani karton se naziva kromo-karton.

Osnovne vrste ljepenke su puna i valovita ljepenka. Puna ljepenka je ravna, a slojevi papirnih komponenata su međusobno lijepljeni. Vlaga u ljepenci je 8 do 12%, a ovisno o korištenim sirovinama za njenu izradu razlikuju se siva, bijela i smeđa ljepenka.

---

<sup>4</sup> Kalandriranje je proces oblikovanja materijala u tanke filmove ili foliju, njegovim provlačenjem između zagrijanih valjaka. Premaz se može nanositi s obje ili samo s jedne strane kartona.

Valovita ljepenka je sastavljena od više slojeva različitih vrsta papira koji se razlikuju po sastavu odnosno vlaknima. O svojstvima koje gotov ambalažni proizvod treba imati pretežno ovisi raznolikost sastava papira. Ravni gornji i donji sloj čini papir veće gramature (110....225g/m<sup>2</sup>) izrađen od nebijeljene sulfatne celuloze ili recikliranog papira (kraftliner ili testliner). Valoviti sloj izrađuje se od nebijeljene poluceluloze, drvenjače, recikliranog papira ili nebijeljene celuloze od slame. Fluting koji je vrlo čvrst i stabilan papir proizvodi se od poluceluloze.

Ravni sloj unutar višeslojne ljepenke također čini papir od nebijeljene polu celuloze, recikliranog starog papira ili nebijeljene celuloze od slame.

Postupak dobivanja valovite ljepenke:

Strojevi na kojima se izrađuje valovita ljepenka zovu se sloteri (slot, engl. žlijeb, prorez). Papirna traka od flutinga ili starog papira se zagrijava i postepeno vlaži kako bi postala elastična. Tada grijani papir pod pritiskom i parom prolazi između dva valjka čiji žljebovi ulaze jedan u drugog, a papir između njih dobiva oblik sinusoide tj. vala. Tako nastaju različite vrste vala.

Razlikuju se slijedeći tipovi vala:

- B val: 167 valova/metru
- C val: 140 valova/metru
- E val: 295 valova/metru

Slojevi ravnog i valovitog papira se međusobno lijepe čime se dodatno pospješuju mehanička svojstva valovite ljepenke. Najčešće se proizvodi dvoslojna, troslojna i peteroslojna valovita ljepenka, a moguće je proizvesti i sedmeroslojnu<sup>5</sup> ljepenku. U opisu ljepenke broje se svi korišteni slojevi, ravni i valoviti.

---

<sup>5</sup> Sedmeroslojna ljepenka rijetko se koristi i to samo za kutije posebne namjene za potrebe pakiranja proizvoda velikih težina. Poduzeće Karton-pak ne prerađuje kutije od sedmeroslojne ljepenke.

### 3.6. Područje uporabe

Potreba za kartonima i kartonskom ambalažom u posljednjih 30 godina stalno je u porastu.

Razlog tome je niža cijena ambalaže u odnosu na druge materijale, lakše baratanje, prirodni materijal, pogodan je pri transportu, za skladištenje, itd...

U današnje vrijeme kada se sve više okrećemo očuvanju okoliša, velika prednost je to da se djelomično proizvodi iz recikliranog papira pa se time uvelike pridonosi očuvanju okoliša.

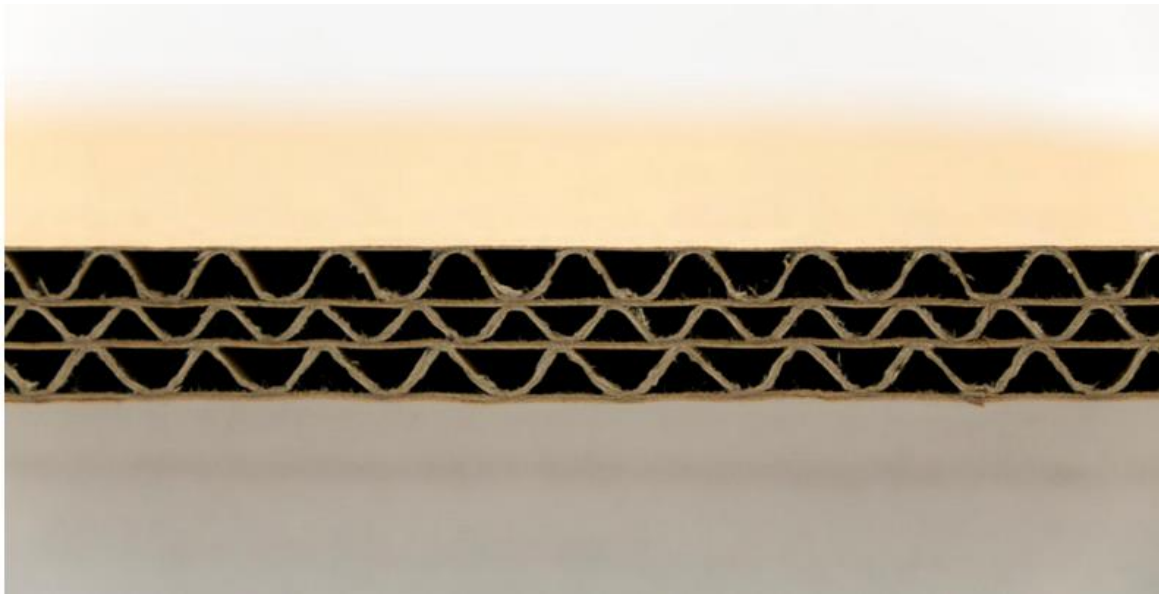
Poduzeće Karton pak d.o.o. Buzet u najvećem dijelu proizvodnje bazira se na proizvodnji transportne kartonske ambalaže, iako proizvodi i ambalažu za prehrambenu industriju, te namjenske kutije po mjeri za ostale industrije.

Karton kao materijal ima jako široko područje uporabe i koristi se gotovo u svim granama proizvodnje. Najčešće ga se koristi za izradu kutija za pakiranje krajnjih proizvoda, kao i kutija za potrebe transporta. Osim kutija koristi se i za izradu umetaka, podložaka i pregrada koji služe za zaštitu osjetljivih proizvoda unutar samih kutija.

Kada govorimo o kutijama za potrebe transporta, govorimo o čvrstim kutijama koje se izrađuju od debljeg i jačeg kartona, jer moraju osigurati sigurnost proizvoda prilikom transporta ili čuvanja u skladišnom prostoru. Najdeblji karton koji se upotrebljava u proizvodnji ambalaže je sedmeroslojni, iako se jako malo koristi jer je znatno skuplji od peteroslojnog i teže je s njim rukovati.

Sedmeroslojna ljepenka se zbog svoje debljine i čvrstoće koristi pretežno za izradu kutija za transport gdje je od iznimne važnosti da kutija bude čvrsta i otporna na vanjske utjecaje i eventualna oštećenja. U principu se koristi za iste svrhe kao i peteroslojna ljepenka samo za veće težine i zahtjevnije proizvode. To su kutije za posebne namjene i u njih se obično pakiraju proizvodi većih težina. Npr. u autoindustriji (za transport automobilskih dijelova, dijelova motora, vijaka i sl.), u brodogradnji (za transport brodske opreme i dijelova), u građevini (za potrebe čišćenja nakon građevinskih radova), itd.

Može se koristiti i za zaštitu podloga prilikom izvođenja radova (npr. farbanja, žbukanja, pjeskarenja, gletanja i sl.). Na slici 18 je prikazan presjek sedmeroslojne valovite ljepenke.



Slika 18: Sedmeroslojna valovita ljepenka (Izvor: Jaškapack d.o.o.)

Za potrebe transporta najčešće se koristi peteroslojni karton, te nešto manje troslojni. Gotovo da nema grane proizvodnje koja ne koristi barem neku vrstu od tih kartona. Ako se radi o manjim transportnim kutijama obično se upotrebljava troslojni karton, odnosno ako se radi o većim kutijama, tada se upotrebljava peteroslojni karton, no u načelu se koriste za iste svrhe. Područje primjene je npr. u prehrambenoj industriji (kutije za pizzu, krofne, kolače, torte, kutija za mlijeko, tacne za posluživanje i sl.), u proizvodnji napitaka (kutije i poklon paketi za vino, sokove, likere, itd.), u proizvodnji boja i lakova (za pakiranje plastičnih i limenih kanti boje), u supermarketima (za razne potrebe transporta i skladištenja), slanje paketa poštom, te skladištenje u skladišnim prostorima

Osim transportnih kutija, koristi se za izradu komercijalnih kutija raznih oblika, dimenzija i namjena. Komercijalna ambalaža od kartona bi bila npr. kutija za čokolade, kutija za kekse, sladoled, čačkalice, prašak za pranje rublja, smrznute proizvode, kutija za nakit i sl.

Uglavnom komercijalna ambalaža je sva personalizirana ambalaža koja predstavlja proizvod koji je unutra, kao i firmu koja proizvodi taj proizvod. Takva ambalaža je namijenjena za plasiranje proizvoda na tržište i ona u kompletu s proizvodom koji je unutra dolazi do krajnjeg korisnika.



### 3.7. Prednosti i nedostaci korištenja kartonske ambalaže

Korištenje kartonske ambalaže ima mnogo više prednosti nego nedostataka.

Glavne prednosti:

- karton se u potpunosti može reciklirati, te kasnije opet upotrijebiti
- pridonosi očuvanju okoliša
- u prirodi se u potpunost razgradi već za nekoliko mjeseci
- ima visoke performanse
- nije štetan za ljude i životinje
- nisu potrebna nikakva zaštitna sredstva za rukovanje kartonom
- dobar omjer cijene i kvalitete
- jeftiniji je od ostale ambalaže za pakiranje
- omogućava racionalno prostorno spremanje proizvoda
- boje za kartonski tisak su na bazi vode i lako se razgrađuju
- može se upotrijebiti više puta, ovisno o kakvoj vrste kartonske ambalaže se radi
- iznimno je lagan za rukovanje i oblikovanje

Nedostaci korištenja kartonske ambalaže

Iako ima znatno više prednosti, kartonska ambalaža ima i svoje nedostatke.

Nedostaci kartonske ambalaže od valovitog kartona su:

- neotpornost na vlagu, kada vlaga zahvati karton ili se on smoči, gubi čvrstoću i konzistentnost, te se postepeno počinje raspadati. Mokar karton ne može se koristiti, te se on smatra nesukladnim proizvodom ili škartom
- dužim stajanjem u skladištu, karton blijedi, odnosno ako se radi o bijelom kartonu izloženom svjetlosti on požuti

## **4. Proizvodnja kartonske ambalaže u poduzeću KARTON-PAK d.o.o.**

### **4.1. Nabava repromaterijala**

Kao u svakoj proizvodnji, tako i u proizvodnji kartona neophodno je nabaviti odgovarajući repromaterijal kako bi proizveli traženi proizvod. Sama proizvodnja ne započinje nabavom repromaterijala, nego narudžbom kupca. Ukoliko se radi o novom artiklu, kupac najprije šalje upit, na način da opiše artikl koji mu treba ili prema kodu iz FEFCO kataloga.

Nakon što smo definirali kakav artikl mu treba, kupcu šaljemo ponudu koja sadržava opis artikla, dimenzije, kvalitetu materijala, broj komada na bazi koje je napravljena ponuda, cijenu artikla, te eventualno cijenu klišeja ako je kutija s tiskom i alata ukoliko se radi o štancanoj kutiji.

Nakon što kupac potvrdi da mu ponuda odgovara, dogovori se rok isporuke, te krene u nabavu repromaterijala za izradu kutije. Gotovo kod svih velikih proizvođača kartonskih ploča, minimalna količina za narudžbu ploča, bilo kojih formata i kvaliteta, iznosi 1000m<sup>2</sup>.

Ako količina kutija koja je kupcu potrebna premašuje 1000m<sup>2</sup> naručuje se materijal na mjeru, što znači da će prilikom izrade kutije biti minimalno otpada.

U drugom slučaju, ako je količina koju je kupac naručio manja od 1000m<sup>2</sup>, kutije se rade iz ploča koje se drže na zalih, vodeći pritom računa da se uzme ploča kod koje je najbolja iskoristivost da otpada bude što manje. Što je bolja iskoristivost materijala, to će i cijena kutije biti bolja, zato se i cijena u ponudi bazira na količine ispod 1000m<sup>2</sup> i iznad 1000m<sup>2</sup>.

Prilikom naručivanja materijala treba voditi računa o cijeni i kvaliteti.

Naime, nije kod svih dobavljača omjer cijene i kvalitete kartona isti. Npr. dok neki imaju bolju cijenu i kvalitetu troslojnih kartona, kod drugih je bolji omjer cijene i kvalitete peteroslojnog kartona ili dok je kod jednog dobavljača smeđi karton jeftiniji, kod drugog je bijeli. Ponekad jeftinija varijanta, tj. kupnja repromaterijala kod dobavljača koji nudi povoljniju cijenu, nije rješenje jer takav materijal ne zadovoljava potrebe kupca, te je potrebno naručiti materijal kod drugog dobavljača koji nudi odgovarajuću kvalitetu, iako je taj materijal skuplji.

Još jedna bitna stvar kod naručivanja materijala je rok isporuke istog, kao i uvjeti isporuke.

Naime, postoji nekoliko čimbenika po kojima dobavljač kreira rokove isporuke.

Jedan ovisi o tome koju smo kvalitetu naručiti, odnosno da li tu kvalitetu proizvodi dva puta tjedno ili jedan put mjesečno.

Npr. rok isporuke neke ploče u C valu kraći je nego rok isporuke iste takve ploče u B valu, jer se C val puno više koristi i puno je češće u proizvodnji nego B val.

Drugi čimbenik odnosi se na dimenzije ploče koju smo naručili, te kako se ona kombinira sa dimenzijama role od koje će se ploča izraditi.

To znači da ako dobavljač na stroju za proizvodnju valovite kartonske ljepenke (wellpap) prilikom proizvodnje npr. C vala ima rolu širine 2600mm i mi naručimo ploču širine 2450mm, otpada 150mm, što je prihvatljivo i ploče će se izraditi.

Međutim, ako naručimo ploče širine 1500mm, otpada 1100mm.

Kako toliko škarta nije prihvatljivo, traži se kombinacija sa pločom koja stane unutar 1100mm ili se nalog stavi na čekanje dok se promijeni valjak i stavi neki koji ima manju širinu, ali to za posljedicu ima duži rok isporuke.

Još je jedan čimbenik koji će odrediti konačni rok isporuke, a to je količina robe koja je naručena kod dobavljača.

Naime, ako dobavljač nema dovoljnu količinu robe za napuniti šleper, on mora naći kombinaciju prijevoza ili će pričekati dok ne naručimo dovoljno robe za napuniti šleper jer su cijene prijevoza visoke i kreirane su tako da se ne isplati poslati poluprazan šleper.

Na još jednu stvar treba obratiti pozornost, a to su uvjeti isporuke.

Naime, cijena transporta čini bitan udio u ukupnoj cijeni kartona i veći dobavljači je obično uračunaju u cijenu, pa prilikom naručivanja nije potrebno dodatno naručivati prijevoz nego je to zadatak dobavljača.

Međutim, manji dobavljači nemaju svoj vlastiti transport, te kreiraju cijenu bez uračunatog prijevoza, pa iako je ta cijena možda manja, treba dobro izračunati isplati li se nakon što uračunamo prijevoz u cijenu.

Sav materijal koji se naručuje, od repromaterijala, pomoćnog materijala, do uredskog pribora ubacuje se u posebni softver<sup>6</sup>, te se nakon ubacivanja u softver, narudžbe dalje prosljeđuju do dobavljača pojedinog materijala.

---

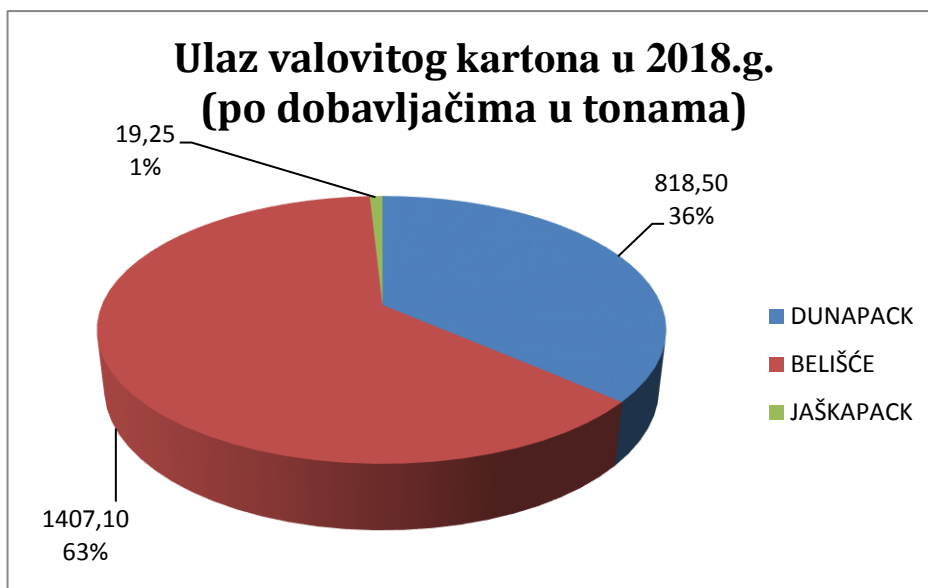
<sup>6</sup> Softver koji koristi firma Karton pak u vlasništvu je firme CRON d.o.o. iz Rovinja.

U proizvodnji kartonske ambalaže se najviše se prerađuje troslojni i peteroslojni karton, te nešto manje četveroslojni ili rebrasti karton. Valovita kartonska ljepenka naručuje se od tri velika dobavljača, Valoviti papir Dunapack d.o.o., DS Smith Belišće Croatia d.o.o. i Jaškapack d.o.o. Iz tablice je vidljivo da je na bazi prošle godine najviše troslojne i peteroslojne i ljepenke došlo iz Belišća, nešto manje iz Dunapacka, dok je sva četveroslojna ljepenka došla iz Jaškapacka. Prošle godine je ukupan ulaz repromaterijala za prerađivanje bio 2244,85 tona. U najvećoj mjeri se prerađivalo troslojni karton i to gotovo 62% od ukupne količine naručene ljepenke. Razlog tome je širok spektar artikala koje se može proizvesti iz te ljepenke i prihvatljivija cijena u odnosu na peteroslojnu ljepenu. Najmanje se prerađivalo četveroslojnu ljepenu, što je i očekivani rezultat, obzirom da se od nje u načelu rade samo kutije za poklon pakete i razne ukrasne kutije koje se izrađuju u puno manjim serijama od transportnih kutija.

DOBAVLJAČ	KVALITETA			UKUPNA TEŽINA (t)
	3-sl.	4-sl.	5-sl.	
DUNAPACK	543,80	0,00	274,70	818,50
BELIŠĆE	837,60	0,00	569,50	1407,10
JAŠKAPACK	7,20	10,70	1,35	19,25
UKUPNO	1388,60	10,70	845,55	2244,85
POSTOTAK	61,86%	0,48%	37,67%	

Tabela 1: Ulaz materijala u 2018.g.

Prvi graf prikazuje koliki je bio ulaz valovitog kartona u 2018. godini, odnosno koliko je tona materijala u prošloj godini isporučio pojedini dobavljač. Vidljivo je da je najviše materijala došlo iz poduzeća DS Smith Belišće Croatia d.o.o. i to 63%. Gotovo upola manje došlo je iz poduzeća Valoviti papir Dunapack d.o.o., odnosno 36%, dok je najmanje materijala došlo iz poduzeća Jaškapack i to svega 1% od ukupne količine naručenog materijala. Iz godine u godinu ti postoci variraju, ali ne puno, svega nekoliko posto.

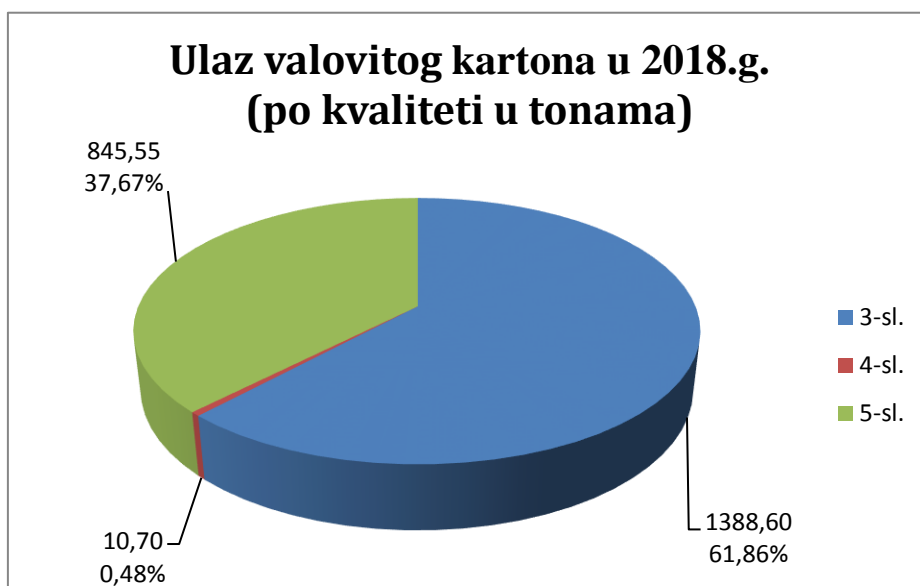


Grafikon 1: Ulaz materijala u 2018.g. (po dobavljačima) (Izvor: Autor)

Na drugom grafu je prikazan ulaz materijala u 2018. godini po pojedinim kvalitetama, također prikazan u tonama.

Vidljivo je da se najviše koristi troslojna ljepenka i to ukupno 1388,60 tona što čini nešto manje od 62% ukupne količine ulaznog materijala. Peteroslojne ljepenke je ušlo nešto manje od 846 tona, što čini gotovo 38 %.

Najmanje je ušlo četveroslojne ljepenke, 10,7 tona, što čini otprilike 0,5% u ukupnoj količini ulaza materijala.



Grafikon 2: Ulaz materijala u 2018.g. (po kvaliteti) (Izvor: Autor)

## 4.2. Procesi u proizvodnji

Svaki proces u proizvodnji počinje narudžbom, zatim se naručuje materijal, te se onda daje shema za izradu kutija u proizvodnju.

Proizvodni pogon poduzeća Karton pak d.o.o. čini ukupno 15 strojeva, a to su stroj za tiskanje i krojenje (sloter), stroj za tiskanje i krojenje sa roto štancom, dvije ljepilice, poluautomatska i ručna, dvije zaklopne štanice, dvije velike i jedne male kružne škare, ekscentar za urezivanje zareza, dvije ručne šivačice, šlicerica za izradu kartonskih pregrada i dvije preše za karton.

Najviše operacija odvijaju se na sloteru i to jer ujedno najsloženiji stroj u proizvodnji.

Poduzeće Karton-pak bavi se proizvodnjom, preradom i oblikovanjem kartonske ambalaže, ali ne proizvodi kartonsku ljepenuku kao sirovinu, te ju je kao takvu potrebno naručiti kod većih dobavljača.

Kartonska ljepenska dolazi u obliku ploča raznih dimenzija i kvaliteta ovisno o potrebama proizvodnje i zahtjevima kupca. Jedini karton koji dolazi u roli je dvoslojna ljepenska, no ona čini jako mali postotak u ukupnoj sumi kartona, te se ne prerađuje dodatno u proizvodnji, pa je jedini proces koji je potreban, skladištenje do isporuke krajnjem kupcu.

Kako cijena kartonske ljepenke iz godine u godinu raste i čini značajan udio u ukupnoj cijeni gotovog proizvoda, bitno je obratiti pozornost da otpada kartona bude što manje, tj. da se ploča koje je predviđena za izradu nekog artikla maksimalno iskoristi.

Prema dimenzijama koje se naručuju, razlikujemo tri vrste ploča valovite kartonske ljepenke:

- kartonske ploče većih dimenzija koje se koriste za potrebu izrade više vrsta kutija i umetaka, čije su dimenzije kombinirane da se može od njih izraditi što veći broj kutija uz što manje otpada
- kartonske ploče s bigovima<sup>7</sup> ili sloter materijal – ploče koje su izrezane na mjeru za sloter, tj. napravljena je prva faza (biganje po dužini) pa im ne treba dodatna obrada nego direktno idu na stroj za krojenje
- kartonske ploče manjih dimenzija izrezane na dimenzije za stroj za štančanje

---

<sup>7</sup> Bigovi su udubljenja koja se utiskuju na karton na mjestima gdje bi se kutija trebala saviti.



## Kružne škare

Kružne škare su jedan od osnovnih strojeva u svakoj kartonaži i bez njih kartonaža ne bi mogla funkcionirati. One služe kako bi se velike kartonske ploče izrezale na mjeru, te utisnuli bigeri gdje će se kutija savijati. S jedne strane je radni stol, na koji se slažu ploče koje treba ubaciti. Na lijevoj i desnoj strani stroja je graničnik koji služi za poravnanje ploča prije ubacivanja u stroj, ali je on ujedno i referentna točka od koje mjeri udaljenost noževa i bigera. Kružne škare rade na način da se kartonska ploča ubaci između rotirajućih valjaka na koje su postavljeni noževi za rezanje i bigeri za utiskivanje.

S druge strane izlazi izrezana i bigana ploča, spremna za daljnju obradu.

Radna prostor velikih škara je širine 2500mm i to je najveća širina kartona koji se može rezati na škare. Stroj se štima ručno, dok je u stanju mirovanja. S gornje strane i na izlaznoj strani kružnih škara nalazi se metalna zaštita koja služi za zaštitu radnika da ne dođe u doticaj s noževima dok je stroj u fazi rada. (Slika 20). Kružne škare služe za izradu kutija za transport ili tzv. amerikan kutija i kartonskih umetaka.



Slika 20: Kružne škare (Izvor: Autor)



## Ekscentar

Nakon obrade na škarama koja uključuje biganje po dužini i poprečno biganje, ako se radi o manjim serijama amerikan kutija (do 150-200kom), slijedeća faza se radi na ekscentru.

To je stroj koji izrezuje zareze na kutiji na mjestima gdje se kutija treba preklapati.

Ekscentar je prilično jednostavan stroj koji ima jednu rotirajuću osovinu na kojoj su noževi koji izrezuju zareze i svaki nož se pojedinačno štima prema shemi. Za razliku od škara, gdje se kartonske ploče ubacuju na jednu stranu stroja, te izlaze izrezane na drugu stranu, na ekscentru se sve odvija na jednoj strani. Kartonska ploča se gurne s jedne strane do graničnika za dubinu zareza, pritiskom na nožnu pedal, noževi se zarotiraju, te naprave zarez na kartonu. Na slici 21 prikazano je kako stroj izgleda.



Slika 21: Ekscentar (Izvor: Autor)

## Šivalica

Ručna šivalica se koristi za spajanje (šivanje) kutija, obično većih dimenzija i čvršćeg materijala. Radi na principu klamerice. Najprije se uho kutije (produženi dio na kutiji koji je predviđen za šivanje na kraću klapnu) stavi na šivalicu na mjesto gdje se klama, zatim se kraj kutije (kraća klapna ) preklopi preko uha i pritiskom na nožnu pedalu kutija se zašije. Željezna nit kojom se šivaju kutije namotana je u rolu i smještena je iznad stroja. (Slika 22). Kad se pritisne nožna pedala stroj povuče nit kroz kutiju, reže na odgovarajuću dužinu i pritisne na kutiju. Šivalica se koristi se za šivanje onih kutija koje se zbog svojih dimenzija ili oblika ne mogu lijepiti. U današnje vrijeme za spajanje kutija puno se više koristi lijepljenje nego šivanje, odnosno klamanje, tako da je i šivalica manje iskorištena nego nekad, kad je bila jedan od neizostavnih strojeva u pogonu. Međutim, još se uvijek koristi za spajanje velikih kutija gdje je potreban čvrsti spoj ili dodatno ojačanje kako se kutija ne bi otvorila. Nije predviđena za velike serije jer je proces šivanja znatno sporiji od ljepljenja jer radnik mora svaku kutiju pojedinačno uzeti sa palete, naštimati za šivanje, zašiti te odložiti, odnosno zapakirati u paket.



Slika 22: Ručna šivalica (Izvor: Autor)

## Zaklopna štanca

Stroj koji se koristi za izradu kutija posebne namjene koje se ne kroje, nego se izrađuju uz pomoć posebnih alata zove se zaklopna štanca. Stroj je sastavljen od baznog dijela, pokretne ploče za pritisak, zamašnjaka, magnetne ploče, klipnjače, pogonskog zupčanika i sustava za električnu kontrolu. Radi na način da se alat montira na pokretnu ploču za pritisak, naštima se jačina pritiska, ubaci se kartonska ploča izrezana na mjeru alata, te se pritiskom na pedalu pokretni dio s alatom pritisne na kartonsku ploču koju je na donjoj nepomičnoj masivnoj ploči i izradi se kutija. Alat se izrađuje na slojevitoj drvenoj ploči, na koju se montiraju noževi za rezanje, tupi noževi koji izrađuju ulegnuća gdje se kutija treba savijati, te spužve koje služe za odbijanje kartona na pokretnoj ploči od kalupa, kako nakon pritiska karton ne bi ostao na kalupu. Na slici 23 prikazane su dvije zaklopne štanice i alati za njih.



Slika 23: Ravna zaklopna štanca i alati (Izvor: Autor)

## Sloter

Sloter je najsloženiji stroj u proizvodnji. Za razliku od ostalih strojeva, on obavlja nekoliko operacija, a to su tisak u više boja, biganje, izrezivanje kutije, te štancanje.

U proizvodnji poduzeća Karton pak dva su takva stroja.

Prvi sloter je marke Piemonte Meccanica, model Print\_cut 130. (Slika 24). Ima mogućnost tiska u dvije boje, biganje, te izrezivanje kutije. Pogodan je za izradu amerikan kutija raznih dimenzija kao i za tiskanje ploča do najviše dvije boje. Prije ubacivanja u sloter, ploče se izrežu na dimenzije plašta otvorene kutije koju je potrebno izraditi. Prema dimenziji plašta naštima se ulaz slotera tj. sjedište gdje se naslažu kartonske ploče. Zatim se štima razmak između valjaka koji moraju biti dovoljno blizu da uvlače ploču kroz stroj, ali ne previše da je ne gnječe. Ako se radi o peteroslojnim kutijama, razmak će biti veći, odnosno ako se radi o troslojnim kutijama, razmak između valjaka biti će manji. Nakon toga štima se pozicija noževa i bigera prema shemi. Bigeri će na ploči napraviti udubine gdje će se kutija savijati, a noževi će izrezati kutiju na točnu mjeru, te će napraviti zareze na ploči kako bi se kutija mogla sklopiti. Ukoliko na kutiju ide tisak, na temeljni valjak stavlja se tiskovna forma, te se na raster dovede boja koju želimo tiskati na kutiju.

Prije uključivanja, provjeri se da li je stroj pozicioniran na nuli, odnosno jelu li svi valjci u startnoj poziciji. Zatim se krene u izradu, valjci povuku kartonsku ploču u sloter, gdje se tiska, reže, biga, te na izlazu izađe kutija spremna za daljnju obradu, odnosno lijepljenje.



Slika 24: Ulaz slotera (Izvor: Autor)

Drugi sloter, marke Tecnomac ima mogućnost tiska u tri boje, biganje, izrezivanje kutije, te roto štancu za izradu štancanih kutija. Za razliku od Piemonte slotera, Tecnomac se štima automatski, na način da se u kompjuter ubace dimenzije kutije, pozicija stranica, širina klapne, te pozicija bigera. (Slika 25). Nakon unosa svih mjera, pritisne se start i stroj se automatski naštima. Ako se neka dimenzija kutije radi češće postoji opcija spremanja dimenzija, pa umjesto da se mjere ubacuju svaka za sebe jednostavno se u arhivi spremljenih dimenzija pronade ona koja nam treba i stroj se naštima prema zadanih mjerama koje smo ranije spremili.



Slika 25: Sučelje slotera za unos mjera (Izvor: Autor)

Još je jedna jako bitna stvar na ovom stroju, a to je roto štanca.

Roto štanca je u stvari valjak s rupama koji se nalazi na izlaznom dijelu stroja i na njega se montira roto alat. (Slika 26). Rupe imaju navoje za vijke koji služe za učvršćivanje roto alata prilikom montaže. Iznad valjka na koji se montira roto alat nalazi se valjak obložen posebnim tvrdim polimernim oblogama koji služi kao pritisni valjak roto štance.

Naime, roto štanca funkcioniра na način da između ta dva valjka prolazi kartonska ploča koju ta dva valjka pritišću i pri prolasku se na karton otisne uzorak sa roto alata.

Polimerne obloge su izrađene od mekšeg materijala nego noževi i bigeri na roto alatu i služe kako bi se alat mogao dovoljno jako pritisnuti na karton, a da se pritom noževi ne oštete. Ukoliko bi s noževe pritisnulo na neki tvrdi materijal oni bi se vremenom otupili i ne bi više rezali ili bi jednostavno puknuli.



Roto alati su izrađeni od istog materijala kao i alati za ravnu zaklopnu štancu.

Na drvenu ploču montirani su noževi za rezanje, tupi noževi za utiskivanje bigera i spužve koje služe za odbijanje kartonske ploče od alata. Na valjak se pričvršćuju vijcima i pozicionira se točno na sredinu valjka.

Razlika između alata za ravnu štancu i roto alata je ta da je roto alat zakrivljen i izrađuje se u dva dijela koji zajedno spojeni čine puni krug. Roto alati prikazani su na slici 27.



Slika 26: Roto štanca na izlazu slotera (Izvor: Autor)



Slika 27: Alati za roto štancu (Izvor: Autor)

### 4.3. Tisak

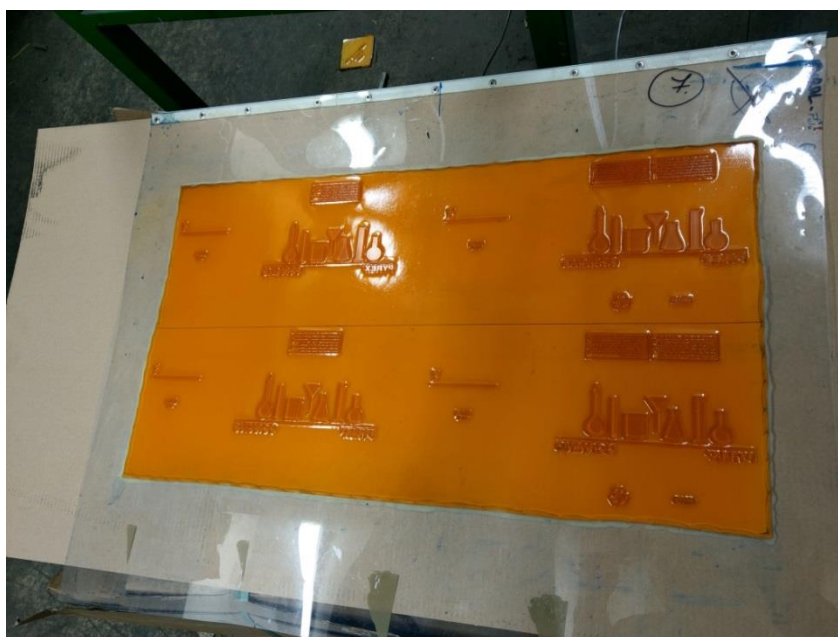
Iz godine u godinu raste potreba za razvijanjem vlastitog identiteta, stoga se sve više kupaca odlučuje za uslugu tiska kako bi istaknuli svoj logo i bili prepoznatljiviji na tržištu.

Kreiranjem vizualnog identiteta stvara se osobnost brenda, a dobro osmišljeni vizualni identitet postiže priželjkivanu prepoznatljivost na tržištu. Svaka tvrtka, kako bi dobro poslovala, mora razviti vlastiti identitet temeljen na jedinstvenom dizajnu i dobro definiranoj grafici. Vizualni identitet je u osnovi priča o tvrtki i vrijednostima koje želi prenijeti, a čine ga ime tvrtke, logotip, font, boje i stilovi.

Poduzeće Karton pak d.o.o. vrši uslugu fleksotiska u najviše tri boje.

Fleksotisak je tehnika direktnog visokog tiska. Omogućava tisak na više vrsta materijala, a najčešće se koristi za tisak na različitim vrstama ambalaže (plastična ambalaža, valovita kartonska ljepenka, papir, etikete i sl.). Sličan je knjigotisku, a osnovna razlika je u vrsti tiskovne forme koja je kod fleksotiska elastična, te je potreban manji pritisak da bi se otisak prenio na podlogu. Tiskovna forma izrađuje se od fotoosjetljivog polimernog materijala. Ovisno o namjeni, debljina tiskovne forme može biti od 1,7 do 6 mm. Reljefna tiskarska forma dobiva se osvjetljavanjem ultraljubičastim svjetlom kroz negativ i naknadnim ispiranjem u vodi ili nekoj drugoj vrsti otapala. (Slika 28).

Tiskovna forma za fleksotisak otisnuta je na način da je kliše laserski izdubljen na mjestima gdje nema tiska, a dijelovi koji nisu izdubljeni dodiruju raster na kojem se nalazi boja i ostavljaju otisak na kartonu.



Slika 28: Tiskovna forma ili kliše za fleksotisak (Izvor: Autor)

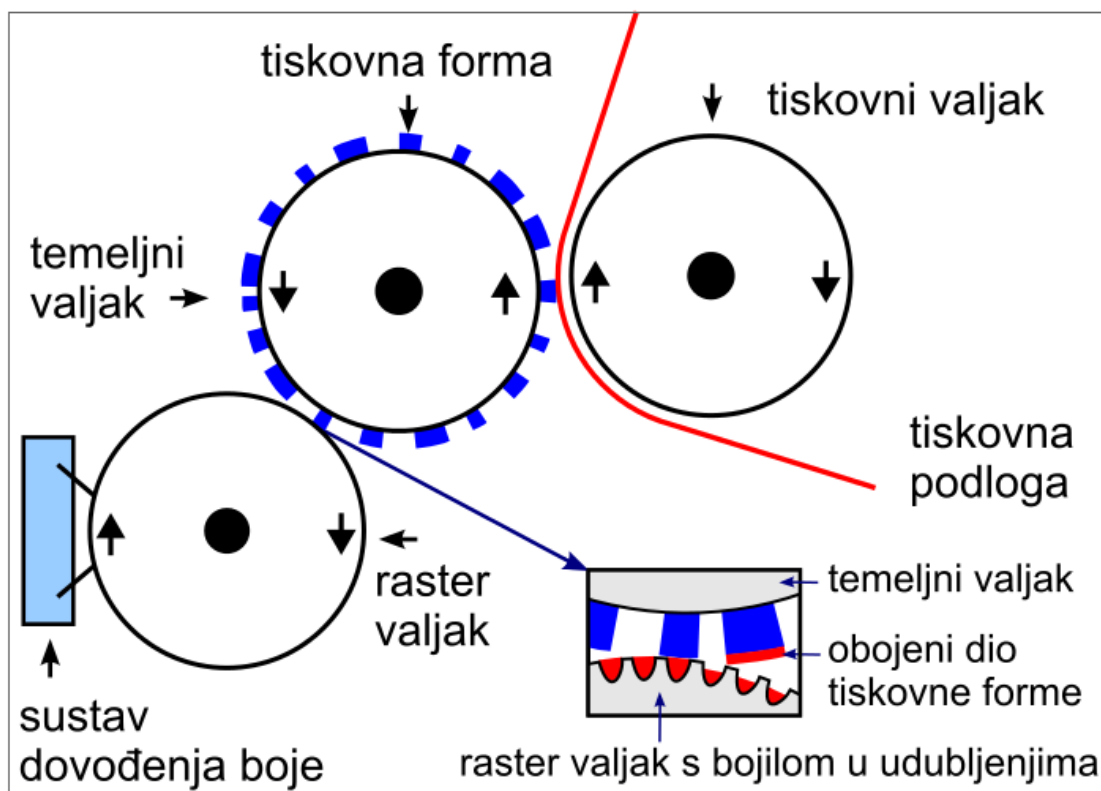
## Princip rada fleksotiska

Na temeljni valjak montira se tiskovna forma (gumeni kliše) na način da je sredina klišea, točno na sredini valjka. Na raster valjak dovede se boja koja se ravnomjerno rasporedi po cijelom valjku. Prije početka tiskanja valjke približimo na određenu udaljenost ovisno o debljini tiskovne forme da se boja prenosi sa rastera na kliše, te se s druge strane otiskuje na kartonsku ploču koja prolazi između tiskovnog i temeljnog valjka.

Udaljenost tiskovnog i temeljnog valjka štima se ovisno o debljini kartona. Što je karton deblji, udaljenost valjaka biti će veća i obrnuto. Udaljenost valjaka mora biti točno naštimana da kliše ostavi jasan otisak, a da pritom ne gnječi kutiju. Osim ta tri velika valjka, sloter ima još nekoliko manjih valjaka, pozicioniranih ispred i iza velikih valjaka, da drže karton mirno, kako ne bi pobjegao u stranu prilikom tiskanja.

Ti mali gumeni valjci obloženi su gumom da bolje prijanjaju za karton i da prihvat bude što čvršći dok transportiraju kartonsku ljepenuku kroz sloter.

U slučaju da karton sklizne ili ne uđe u sloter ravno, nego pod kutem, tiskovna forma će otisnuti karton na krivom mjestu, te će to biti nesukladan proizvod, odnosno škart.



Slika 29: Princip rada fleksotiska (Izvor: [www.wikipedia/fleksotisak](http://www.wikipedia/fleksotisak))



U fleksotisku se koriste rijetka bojila male viskoznosti.

Uglavnom se koriste tri vrste boja:

- na bazi alkohola
- na bazi vode
- UV bojila.

Bojila na bazi alkohola se primjenjuju na aluminijskim i polimernim folijama koje ne upijaju tekućinu. Sušenje otiska se odvija isparavanjem alkohola i (po potrebi) izlaganjem visokoj temperaturi. Na podlogama koje upijaju (kao što su papir i karton) koriste se bojila na bazi vode, i tu je sušenje bojila nešto dulje. Na materijalima kao što su PVC, aluminijske folije i slično, koriste se UV bojila. Izlaganjem otiska UV svjetlu, sušenje je praktično trenutačno.

Karton je materijal koji upija, te se u kartonaži koriste boje na bazi vode, što znači da prilikom pripreme, boju ne razrjeđujemo razrjeđivačem niti kakvim drugim sredstvom, nego isključivo vodom ako je potrebno. Takve boje nisu štetne za čovjeka i daju se vrlo lako oprati običnim sapunom. Boje se mogu međusobno miješati kako bi dobili nijansu koja nam je potrebna ili se mogu naručiti u točno određenoj nijansi neke boje.

Kako miješanjem boja blijedi i vrlo je teško dva puta pogoditi točno istu nijansu, koristi se paleta boja, odnosno katalog boja Pantone<sup>8</sup> kako bi se uspoređujući katalog i uzorak dobila odgovarajuća nijansa.

Pantone se uglavnom koristi za tisak jednobojnih, dvobojnih ili trobojnih grafičkih proizvoda, jer su takve boje povoljnije rješenje za tisak gdje je potrebno manje od 4 boje.



Slika 30: Pantone paleta boja (Izvor: Autor)

---

<sup>8</sup> Pantone je naziv za američki licencirani sustav ili katalog boja gdje su prikazane osnovne boje i svi tonovi otisnuti na različitim vrstama papira.

Nastao je iz potrebe brendova da imaju jedinstven i prepoznatljiv identitet.

Pantone boje su miješane boje, gdje se osnovni tonovi boja fizički miješaju prije procesa tiska kako bi se dobila određena nijansa miješane boje. Pantone sustav boja ima nekoliko osnovnih boja (npr. Purple, Violet, Blue, Reflex Blue, Process Blue, Green, Black, Yellow, Orange itd.) Da bi dobili željeni ton prema katalogu Pantone boja, a koji je različit od osnovnih boja, taj ton se zamiješa prije samog tiska. Ovdje govorimo o fizičkom miješanju boja i osnovne boje miješamo prema recepturama koje nam govore:

- koje boje od osnovnih ćemo koristiti za dobivanje željenog tona
- u kojim omjerima miješamo izabrane osnovne boje

Boje koje se koriste za tisak kartonskih ploča su na bazi vode i naručuju se u kantama od 30L. Osim temeljnih boja, može se naručiti i točno tražena nijansa neke pojedine boje, ovisno o potrebi. Najčešće se za velike serije naručuju već izmiješane boje u koje nije potrebno ništa dodavati, dok se za manje serije boje miješaju dok se ne dobije željena nijansa.



Slika 31: Boje za fleksotisak (Izvor: Autor)

#### 4.4. Završna obrada

Prilikom izrade kartonske ambalaže, nakon svake faze proizvodnje potrebno je napraviti provjeru. Što znači da prilikom ubacivanja kartonskih ploča kroz škare, vrši se provjera točnosti odmah prilikom ubacivanja prve ploče, zatim nakon svake ubačene palete i ponekad i češće ukoliko postoji sumnja da nešto nije točno naštímáno. Sličan je postupak i na sloteru, gdje se također nakon ubacivanja prvih ploča provjerava da li je sve točno naštímáno i tek nakon što se utvrdi da sve štíma, krene se u serijsku proizvodnju koja se prati tokom cijelog procesa. Zatim slijedi proces lijepljenja i šivanja, gdje se prati da kutija u stroj uđe ravno, pod pravim kutom i da je razmak između klapni dobar. Prije nego se vežu u pakete kutije se još jednom pregleda da nisu međusobno zalijepljene, da ne curi lijepilo i jesu li zalijepljene točno. Ako sve štíma pakete se posloži na paletu i otpremi u skladište gdje se skladište do utovara. Kartonska ambalaža nema veliku težinu, ali ima čvrstoću te se može skladištiti na način da se stavlja paleta na paletu kako bi se uštedio skladišni prostor.



Slika 32: Skladištenje gotovih kutija (Izvor: Autor)

#### 4.5. Proces odlaganja otpada od kartona

U pogonu kartonaže Karton pak uvelike se vodi računa o recikliranju otpada od kartona. Naime, sav karton koji otpada u procesu proizvodnje baca se u prešu koja preša karton u bale, te se skladišti do preuzimanja bala sa strane tvrtki koje taj isti otpad recikliraju. Karton se može više puta reciklirati i kasnije opet koristiti za izradu kartonske ambalaže. Otpad od kartona smatra se neopasnim otpadom pa nisu potrebne posebne mjere zaštite područja na kojem se otpad od kartona skladišti. Isto tako nisu potrebne posebne mjere zaštite prilikom rukovanja kod skladištenju istog.



Slika 33: Preša za karton (Izvor: Autor)

Ključni broj otpada pod kojim se vodi otpad od kartona je 03 03 08.

Prema pregledniku registra onečišćivanja okoliša, šifra 03 03 08 rezervirana je za otpad od sortiranja papira i kartona namijenjenog za recikliranje.

Nakon što se skupi dovoljna količina bala prešanog kartona za napuniti šleper, prilikom isporuke kartonske ambalaže, šleper se u povratnoj turi natovari balama koje odvozi na daljnju reciklažu.

Prije istovara mjeri se vlažnost kartona na način da se mjerna šipka mjerača vlage gurne u balu prešanog kartona, te se izmjeri vlaga. Mjerenje vlage je bitno jer se otkup kartona vrši prema težini, a kako karton upija vlagu, težina može znatno varirati.

Što je veći postotak vlage u kartonu, više se težine odbije, te je u konačnici cijena otkupa manja i obrnuto.

Mjesto za odlaganje otpada od kartona mora biti označeno natpisom s ključnim brojem otpada kao i nazivom otpada koji se odlaže. Na mjestu gdje se odlaže otpad od kartona ne smije se odlagati drugi otpad niti išta drugo. Međutim, kako se radi o neopasnom otpadu nisu potrebne posebne mjere zaštite kako se ne bi došlo u doticaj s istim, kao npr. ograda, zid, mreža, itd.



Slika 34: Odlaganje bala prešanog kartona (Izvor: Autor)

## 5. ZAKLJUČAK

Prema navedenim podacima zaključujemo da se za proizvodnju ambalaže od valovitog papira najviše koristi troslojna valovita ljepenka, zatim peteroslojna i u manjoj mjeri četveroslojna. Kutije se izrađuju u dvije varijante, kao amerikan kutije i kao štancane kutije. Za izradu velikih transportnih kutija potreban je čvrsti peteroslojni karton, dok je za manje kutije dovoljan troslojni. U pogonu poduzeća Karton pak d.o.o. koriste se strojevi koji se štimaju ručno kao i automatizirani strojevi. Strojevi koji se štimaju ručno su škare, stanca, ručna ljepilica, ekscentar i šivalica. Automatizirani strojevi su sloteri koji ujedno obavljaju najviše operacija, kao što su rezanje, biganje i štancanje kartona i ključni su strojevi u proizvodnji. Uz sve te radnje, oni vrše i tehnologiju tiska i to u tehnologiji koja se zove fleksotisak.

Proces proizvodnje kartona započinje narudžbom, zatim se naručuje materijal potreban za izradu, napravi se shema za izradu i kad materijal dođe, shema se nosi na stroj kako bi se izradile kutije. Ako na kutije ide tisak, tada se kartonske ploče najprije štampaju, pa tek onda kroje. Najveći nedostatak kartona je neotpornost na vodu, odnosno vlažne uvjete gdje duža izloženost istim dovodi do gubljenja čvrstoće i raspada kartona. Ambalaža od kartona ima brojne prednosti, a najbitnije je to da se u potpunosti može reciklirati, te ponovno upotrijebiti u proizvodnji. Upravo iz tog razloga kartonska ambalaža će i u budućnosti, gdje se stalno traži nova rješenja protiv masovnog zagađenja i velike količine otpada koja se svakodnevno stvara, biti zastupljena u velikom broju, čak po nekim prognozama i više nego danas. Proces proizvodnje opisan u radu je održiv, međutim stalno ga je potrebno poboljšavati. Poduzeće Karton pak d.o.o. rješenje vidi u nabavci novih strojeva koji će isti posao obaviti preciznije i brže, edukacijom zaposlenika i stalnim poboljšanjem kvalitete proizvoda i usluge. Upravo težnja za konstantnim poboljšanjem i kvalitetom je ključ uspjeha svakog proizvodnog procesa pa tako i u našem slučaju, u proizvodnji ambalaže od kartona.

## POPIS SLIKA I TABLICA

Slika 1: Ulaz u firmu Karton-pak d.o.o. (Izvor: Autor) .....	3
Slika 2: Proizvodnja papira nekad (Izvor: Wiki, Bundesarchiv Bild 102-14380).....	5
Slika 3: Sastav peteroslojnog kartona (Izvor: <a href="http://www.pgpaper.com/fluting-testliner">www.pgpaper.com/fluting-testliner</a> ) .....	6
Slika 4: Dvoslojna valovita ljepenka (Izvor: <a href="http://www.panpak.rs/tag/9">www.panpak.rs/tag/9</a> ).....	7
Slika 5: Troslojna valovita ljepenka (Izvor: Wikipedija) .....	8
Slika 6: Peteroslojna valovita ljepenka (Izvor: Wikipedija) .....	9
Slika 7: Vrste valova valovitog kartona (Izvor: Autor) .....	10
Slika 8: C-val (Izvor: Autor).....	10
Slika 9: B-val (Izvor: Autor).....	11
Slika 10: E-val (Izvor: Autor) .....	11
Slika 11: FE-val (Izvor: Autor).....	11
Slika 12: Sastav peteroslojne valovite ljepenke .....	13
Slika 13: Specifikacija ambalažnog materijala (Izvor: Dokumenti firme Karton pak d.o.o.) .	15
Slika 14: Proizvod od natron papira (Izvor: <a href="http://www.modulor.de/flat-bag-natron">www.modulor.de/flat-bag-natron</a> ) .....	16
Slika 15: Tipovi kutija prema FEFCO katalogu (Izvor: <a href="http://www.lis-wellpappe.de/fecco">www.lis-wellpappe.de/fecco</a> ).....	18
Slika 16: Amerikan transportne kutije (Izvor: Autor).....	19
Slika 17: Štancane kutije raznih namjena (Izvor: Autor).....	20
Slika 18: Sedmeroslojna valovita ljepenka (Izvor: Jaškapack d.o.o.).....	24
Tabela 1: Ulaz materijala u 2018.g. (Izvor: Autor) .....	31
Slika 19: Shema za izradu kutije (Izvor: Dokumenti firme Karton-pak d.o.o.).....	31
Slika 20: Kružne škare (Izvor: Autor) .....	32
Slika 21: Ekscentar (Izvor: Autor).....	33
Slika 22: Ručna šivalica (Izvor: Autor) .....	34
Slika 23: Ravna zaklopna štanca i alati (Izvor: Autor) .....	35
Slika 24: Ulaz slotera (Izvor: Autor) .....	36
Slika 25: Sučelje slotera za unos mjera (Izvor: Autor) .....	37
Slika 26: Roto štanca na izlazu slotera (Izvor: Autor).....	38
Slika 27: Alati za roto štancu (Izvor: Autor) .....	38
Slika 28: Tiskovna forma ili kliše za fleksotisak (Izvor: Autor) .....	39
Slika 29: Princip rada fleksotiska (Izvor: <a href="http://www.wikipedija/fleksotisak">www.wikipedija/fleksotisak</a> ) .....	40
Slika 30: Pantone paleta boja (Izvor: Autor) .....	41
Slika 31: Boje za fleksotisak (Izvor: Autor) .....	42

Slika 32: Skladištenje gotovih kutija (Izvor: Autor).....	43
Slika 33: Preša za karton (Izvor: Autor) .....	44
Slika 34: Odlaganje bala prešanog kartona (Izvor: Autor) .....	45



## LITERATURA

1. Repozitorij i materijali sa predavanja iz kolegija Materijali i njihova primjena
2. Interni dokumenti tvrtke Karton-pak d.o.o. Buzet
3. Osobne fotografije
4. [https://www.politehnika-pula.hr/upute\\_za\\_izradu\\_strucnih\\_radova](https://www.politehnika-pula.hr/upute_za_izradu_strucnih_radova)
5. Horvatić. S.: Grafika - Papiri i Kartoni, Grafička škola u Zagrebu, Zagreb, 2009.
6. Golubović, A.: Svojstva i ispitivanje papira, Grafički fakultet, Zagreb, 1993.
7. Kiwan, M.: Paper and Paperboard Packaging Technology, Blackwell Publishing, London, 2005.
8. Bolanča S. –Golubović K.: „Tehnologija tiska od Gutenberga do danas“, Senj 2008.
9. Dr. Stričević N.: „Suvremena ambalaža, II dio –Ambalažni materijal, III dio – Ambalažni oblici“, Školska knjiga, Zagreb 1983
10. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Karton>
11. <https://advisera.com/9001academy/hr/sto-je-iso-9001>
12. [http://gogss.hr/wp-content/uploads/2018/02/grafi%C4%8Dka-tehnologija\\_drugi\\_razred\\_II.pdf](http://gogss.hr/wp-content/uploads/2018/02/grafi%C4%8Dka-tehnologija_drugi_razred_II.pdf)
13. Vujković I., Galić K., Vereš M. - Ambalaža za pakiranje namirnica, Tectus, Zagreb 2007
14. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46541>
15. <https://repozitorij.etfos.hr/islandora/object/etfos:1007/preview>
16. <https://www.fabrikahartije.rs/testliner-tl3>
17. <https://lis-wellpappe.de/wordpress/wp-content/uploads/2016/08/kleiner.png>
18. <http://www.fefco.org/technical-information/fefco-code>
19. <http://materijali.grf.unizg.hr/media/10%20Karton%20i%20ljepenka.pdf>
20. <http://roo-preglednik.azo.hr/ViewData.aspx?qid=9>
21. <http://tg-ambalaza.hr/ambalaza/ambalaza-od-kartona-presvucenih-pe-i-pet-folijom/>
22. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Fleksotisak>