

# Prediktori uspjeha pri proizvodnji ambalaže za prehrambene proizvode

---

**Macenić, Marko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*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:216:341320>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**

**ZAVRŠNI RAD**

Marko Macenić

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET ZAGREB**

Smjer: tehničko-tehnološki

**ZAVRŠNI RAD**

**Prediktori uspjeha pri proizvodnji ambalaže za  
prehrambene proizvode**

Mentor :  
doc.dr.sc. Denis Jurečić

Student :  
Marko Macenić

Zagreb, 2022

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**GRAFIČKI FAKULTET**

**Getaldićeva 2**

**Zagreb, 13. 9. 2022.**

Temeljem podnijetog zahtjeva za prijavu teme završnog rada izdaje se

### **RJEŠENJE**

kojim se studentu/ici Marku Maceniću, JMBAG 0128065083, sukladno čl. 5. st. 5. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, odobrava izrada završnog rada, pod naslovom: Prediktori uspjeha pri proizvodnji ambalaže za prehrambene proizvode, pod mentorstvom doc. dr. sc. Denisa Jurečića.

Sukladno čl. 9. st. 1. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, Povjerenstvo za nastavu, završne i diplomske ispite predložilo je ispitno Povjerenstvo kako slijedi:

1. izv. prof. dr. sc. Pasanec Preprotić Suzana, predsjednik/ica
2. doc. dr. sc. Jurečić Denis, mentor/ica
3. doc. dr. sc. Donevski Davor, član/ica



Dekan

Prof. dr. sc. Nikola Mrvac

## **Sažetak**

Cilj ovog završnog rada je opisati , prikazati i objasniti sve pokazatelje i čimbenike koji imaju utjecaj na proizvodnju što optimalnije ambalaže u koje će se pakirati i zamatati prehrambeni proizvodi. Ambalaža za prehrambene proizvode ima sa što boljim svojstvima će i samim prehrambenim proizvodima dulje sačuvati izvorne karakteristike bez negativnih posljedica na njih te će biti primamljiviji za kupnju. Ono što će u najvećoj mjeri utjecati na svojstva ambalaže su materijali od kojih će biti izrađena određena ambalaža. Razvijanjem tehnologije tiska i tiskarskih boja razvijena je i mogućnost svojevrsne komunikacije ambalaže s kupcima pod nazivom „pametna“ ambalaža koja osim same zaštite i stvaranja primamljivosti za kupnju prehrambenih proizvoda nudi dodatno svojstvo. Korištene metode za istraživanje u završnom radu su metode opisivanja, kategorizacije te ankete.

Ključne riječi: ambalaža , prehrambeni proizvodi , materijal

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Podjela ambalaže .....	2
2.1. <i>Papirnata i kartonska ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	3
2.2. <i>Metalna ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	4
2.3. <i>Staklena ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	5
2.4. <i>Drvena ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	6
2.5. <i>Tekstilna ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	6
2.6. <i>Ambalaža od plastičnih masa za prehrambene proizvode</i> .....	6
2.6. <i>Ambalaža od laminiranih materijala za prehrambene proizvode</i> .....	8
3. Funkcije ambalaže za prehrambene proizvode .....	9
3.1. <i>Zaštitna funkcija ambalaže</i> .....	9
3.1.1. <i>Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od mehaničkog naprezanja robe</i> .....	10
3.1.2. <i>Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od klimatskog djelovanja</i> .....	11
3.1.3. <i>Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od elektromagnetskog djelovanja</i> .....	12
3.1.4. <i>Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od mikroorganizama</i> .....	12
3.2. <i>Skladišno – transportna funkcija ambalaže</i> .....	13
3.3. <i>Prodajna funkcija ambalaže</i> .....	14
3.4. <i>Uporabna funkcija ambalaže</i> .....	15
3.4. <i>Ekološka funkcija ambalaže</i> .....	15
4. Međudjelovanje materijala ambalaže s prehrambenim proizvodima .....	16
4.1. <i>Međudjelovanje ambalaže od plastičnih masa s prehrambenim proizvodima</i> .....	16
4.2. <i>Međudjelovanje ambalaže od laminiranih materijala s prehrambenim proizvodima</i> .....	17
4.3. <i>Međudjelovanje drvene ambalaže s prehrambenim proizvodima</i> .....	17
4.4. <i>Međudjelovanje metalne ambalaže s prehrambenim proizvodima</i> .....	17
5. Tiskarske boje kod ambalaže za prehrambene proizvode .....	18
6. Vizualni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode .....	20
6.1. <i>Tekstualni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode</i> .....	21
6.2. <i>Slikovni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode</i> .....	22
6.3. <i>Boja ambalaže za prehrambene proizvode</i> .....	23
7. Pametna ambalaža za prehrambene proizvode .....	26
7.1. <i>Aktivna ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	26
7.2. <i>Inteligentna ambalaža za prehrambene proizvode</i> .....	27
8. Praktični dio .....	28
9. Zaključak .....	35
10. Literatura .....	36

## 1.Uvod

Pod ambalažu spada svaki materijal kojim je neki prehrambeni proizvod omotan te sve ono u što čemu je neki prehrambeni proizvod smješten. Sve što je danas moguće pronaći na tržištu odnosno sve prehrambene proizvode, a i zapravo sve što svakodnevno kupujemo je smješteno, odnosno zapakirano u neku od vrste ambalaže. Svaki prehrambeni proizvod je tako zapravo praćen od strane njegove odgovarajuće ambalaže od samog nastanka tog proizvoda do njegove krajnje upotrebe odnosno potrošnje, a zapravo i u velikoj većini slučajeva uz kvalitetu, ambalaža je ono što prodaje određeni proizvod. U prehrambenoj industriji jako velik utjecaj na samu upotrebljivost ambalaže ima izbor materijala. Stoga je svakako važan izbor što pravilnije i što kvalitetnije ambalaže u koju će se pakirati prehrambeni proizvodi.

Rad je proveden u dva dijela. Jedan dio je teorijska obrada i istraživanje o samim aspektima koji imaju utjecaj na proizvodnju ambalaže za prehrambene proizvode. Drugi dio je anketni dio gdje se prema stavovima potrošača, odnosno ispitanika može vidjeti koje aspekte smatraju najvažnijima kod ambalaže za prehrambene proizvode.

Kroz teoretski dio rada ambalaža za prehrambene proizvode je podijeljena prema samom materijalu od kojeg je nastala , opisane su sve funkcije ambalaže koju ambalaža mora obavljati i koje su nužne kako ne bi došlo do kvarenja prehrambenih proizvoda ali i kako bi se određeni proizvod što bolje prezentirao , razrađeno je međudjelovanje koje može nastati između ambalaže i prehrambenih proizvoda čije je djelovanje potrebno što je više moguće umanjiti te su istraženi vizualni elementi koji se nalaze na ambalaži za prehrambene i na samom kraju teoretskog djela opisana je „pametna“ vrsta ambalaže za prehrambene proizvode .

Svrha anketnog istraživanja bila je uspoređivanje teoretski istraženih informacija s odgovorima ispitivača kako bi se ustanovilo što se smatra najvažnijim kod ambalaže i prehrambenih proizvoda.

Na kraju samog rada se nalazi zaključak završnog rada te lista literature pomoću kojih se vodilo istraživanje.

## 2.Podjela ambalaže

Općenito ambalaža se razlikuje po brojnim svojstvima, od samog materijala od kojeg je nastala do mehaničkih svojstva izrađene ambalaže, a za lakše proučavanje mehanizama i svojstava ambalaže možemo ju podijeliti prema nekoliko kriterija.

Opća , odnosno najosnovnija podjela ambalaža dijeli se u tri skupine :

- primarna (prodajna) ambalaža
- sekundarna (skupna) ambalaža
- tercijarna (transportna) ambalaža [1]

Sljedeća podjela kojom možemo podijeliti ambalažu je prema mehaničkim svojstvima i dijelimo ju na :

- krutu ambalažu
- polukrutu ambalažu
- fleksibilnu ambalažu [1]

Zatim ju također možemo podijeliti s obzirom na trajnost same ambalaže pa ju tako dijelimo na:

- Povratnu
- Nepovratnu [1]

„U prehrambenoj industriji zasigurno postoji najveća raznolikost upotrebe materijala za pakiranje, što je logično s obzirom na ogromne količine raznovrsnih prehrambenih proizvoda.“[2] Upravo zato, najvažnijom podjelom ambalaže za prehrambene smatramo podjelu prema materijalu od kojeg se izrađuje. Pa ju tako možemo podijeliti na :

- papirnu i kartonsku ambalažu
- metalnu ambalažu
- staklenu ambalažu
- drvenu ambalažu
- tekstilnu ambalažu
- ambalažu od plastičnih masa
- ambalažu od laminiranih materijala [1]

Izbor prikladnog materijala od kojega će ambalaža biti izrađena ima vrlo velik značaj i ulogu u prehrambenoj industriji jer zapravo svojstva sigurnosti , kvalitete te stabilnosti ambalaže u velikom djelu ovise upravo o tom aspekt.



## 2.1. Papirnata i kartonska ambalaža za prehrambene proizvode

U današnjici papirnatih i kartonskih ambalaža te ambalaža od valovite ljepenke predstavljaju najzastupljeniju i najkorišteniju vrstu ambalaže, kako za prehrambene proizvode tako i za brojne druge.

Papirima se smatraju preradevine do 170g, kartonima od 170 do 470 g, a valovitim ljepenkama preko 470 g. Glavne karakteristike papira su vrlo mala te pristupačna cijena uz svojstva kao što su mekoća, što omogućuje jednostavno i lagano oblikovanje. Uz to papir ima vrlo veliku mehaničku čvrstoću te uz to je i biorazgradiv čime jako dobro zapravo ispunjava zahtjeve ekološkog aspekta ambalaže. Brojne vreće i vrećice se najčešće izrađuju od papira, ali također se i papiri i razni mekaniji kartoni koriste za zamatanje određenih prehrambenih proizvoda.

Kartoni i ljepenke su ambalaže koje su svojim svojstvima i karakteristikama vrlo slične papirnoj ambalaži, no od kartona se izrađuju čvršće ambalaže od papirnatih. Od kartona se izrađuju razne kutije za hranu, čaše, posude i razna druga pakiranja za prehrambene proizvode.

Osim brojnih pozitivnih svojstva koje imaju papiri, kartoni i ljepenke također imaju i nekolicinu nedostataka kao na primjer velika poroznost te općenito slaba barijera od bakterija. Kako bismo u što većoj mjeri mogli spriječiti i ublažiti nedostatke razvijeni su razni dodaci (premazi, zaštite) čijim dodatkom se nedostaci mogu ublažiti i smanjiti, a u nekim situacijama čak i trajno ukloniti. [3]



Slika 1: Primjer papirnatih, odnosno mekanih kartonskih ambalaža

(Izvor: <https://www.graficar.hr/wp-content/uploads/2018/07/vindija-i-vindon.jpg>)

Kartonske i papirne ambalaže koje će biti u dodiru s prehrambenim proizvodima moraju zadovoljavati niz zakonskih uvjeta. Najvažniji su uvjeti kojima je definirano da kartonske i papirnatih ambalaže nikako ne smiju ispuštati nikakve štetne stvari koje mogu utjecati te promijeniti sastav prehrambenih proizvoda te svakako prehrambene proizvode moraju štiti od raznih vanjskih djelovanja i nepotrebnog rasipanja. Osim toga ako će ambalaža napravljena od papira ili kartona biti u dodiru s prehrambenim proizvodom isključivo se mora proizvoditi s

presvlakama te se mora laminirati ili impregnirati s raznim materijalima (voskovi, polimerni materijali i sl) [3].

Kartonska i papirna ambalaža predstavlja najekonomičniju vrstu ambalaže koja se može primjenjivati ali i ambalažu s vrlo visokom razinom ekološke prihvatljivosti .

## ***2.2. Metalna ambalaža za prehrambene proizvode***

Vrlo veliku primjenu kod prehrambenih proizvoda također ima i metalna ambalaža. Metalna ambalaža se kod prehrambenih proizvoda koristi za pakiranje razne hrane i pića. U prehrambenoj industriji postoji mnoštvo različitih proizvoda pa je tako u prehrambenoj industriji najveći udio i velika raznolikost u korištenju metalne ambalaže. Po svojim mehaničkim svojstvima metalnu ambalažu ubrajamo pod krutu ambalažu. Za izradu metalne ambalaže najviše se koriste crni i bijeli željezni lim , a u današnjici sve više u primjenu ulazi upotreba aluminijski koji se upotrebljava u obliku traka ili folija. Ovakva vrsta ambalaže ima veliku tradiciju i povijest pakiranja ,a i u današnjici još uvijek predstavlja jednu od najsigurnijih ambalaža za pakiranje prehrambenih proizvoda.

Proizvodnja metalne ambalaže za prehrambene proizvode u današnjici se odvija uz veliku razinu higijenske prakse , prema određenim zahtjevima koje određuju razni sustavi za osiguravanje zdravstveno ispravne hrane.

Najvažnija prednost metalnih ambalaža je svakako vrlo visoka razina zaštite od vanjskih djelovanja koji mogu djelovati na prehrambene proizvode ,a također velika prednost je i mogućnost hermetičkog zatvaranja metalnih ambalaža čime se povećava toplinska izdrživost i prodor vlage . Osim zaštitnih prednosti , lako oblikovanje je također velika prednost uz vrlo dobra mehanička svojstva.

Međutim, unatoč brojnim pozitivnim stranama kod upotrebe ambalaže od metala u prehrambenoj industriji postoje i brojne negativne strane koje predvodi podložnost koroziji te toksična svojstva nekih metala što svakako nije dobro ako je neki prehrambeni proizvod u dodiru s takvim metalom. Pravilnim korištenjem boja i lakova za zaštitu negativne strane se mogu pa čak i kompletno ukloniti.

Metalna ambalaža u današnjici ima vrlo širok spektar upotrebe , pa nije ni čudno da se tehnologija izrade te sama metalna ambalaža svakodnevno se sve više razvija i napreduje.[4]



Slika 2 : Primjer metalne ambalaže

(Izvor: <https://ivkom.hr/user-content/ivkom/files/razvrstavanjemetalnogotpada.pdf> )

### 2.3. Staklena ambalaža za prehrambene proizvode

Staklena ambalaža je zapravo ambalaža koja je u današnjici sveprisutna u svakodnevnom životu. Za staklenu ambalažu se smatra kako je to najstarija vrsta ambalaže. Pod staklenu ambalažu spadaju razne čaše, ampule, boce te staklenke. Staklenu ambalažu karakterizira vrlo glatka struktura vrlo lagana i pogodna za čišćenje. Olovno , natrijevo te aluminijsko staklo se koriste za izradu staklene ambalaže. Od natrijevog i aluminijskog stakla se najčešće proizvodi ambalaža u koju će se pakirati prehrambeni proizvodi , dok se olovno staklo koristi za proizvodnju ambalaže u kojima će se pakirati proizvodi u nekim drugim granama industrije. Prema zatvaranju staklenu ambalažu možemo podijeliti na staklenu ambalažu koja ima usko i staklenu ambalažu koja ima široko grlo. Staklenu ambalažu koja ima usko grlo nazivamo bocama ,a staklenu ambalažu koja ima široko grlo nazivamo staklenkama. Najveće prednosti staklene ambalaže su svakako pozitivnost u ekološkom smislu te kemijska neutralnost i otpornost na temperaturu. Staklo također posjeduje djelomičnu otpornost na pritisak , savijanje te udar. Staklenu ambalažu možemo neograničeno prerađivati te upotrebljavati kao sirovinu. Problemi kod staklenih ambalaža može doći prilikom nagle promijene temperature gdje je staklena ambalaža podložna pucanju. Odnosno, glavni nedostaci staklene ambalaže su podložnost lomljenju i krhanju. [4]



Slika 3 : Primjer staklene ambalaže

(Izvor: <https://www.vetropack.hr/hr/staklena-ambalaza/staklene-boce/> )

Iako se za staklenu ambalažu smatra da je najstariji oblik ambalaže , ona zbog mnogobrojnih pozitivnih karakteristika i u današnjici ima vrlo veliku primjenu [1].

#### ***2.4. Drvena ambalaža za prehrambene proizvode***

Drvenu ambalažu zapravo u današnjici apsolutno zamjenjuju ostale vrste ambalaže. Drvena ambalaža najčešće služi za zaštitu prehrambenih proizvoda uslijed postupaka skladištenja i transporta. Drvenu ambalažu općenito možemo podijeliti na skladišnu i transportnu drvenu ambalažu. Pod drvenu ambalažu koja se koristi u današnjici smatramo se razni sanduci , kašete , bačve te košarice . Drvena ambalaža za prehrambene proizvode je pogodna za pakiranje voća i povrća s obzirom na dobra ventilacijska svojstva . Pod drvenu ambalažu također možemo ubrojati i palete te razne letvice, grede i slično koje imaju važna utjecaj prilikom transporta kako prehrambenih tako i raznih drugih proizvoda . [3]

#### ***2.5. Tekstilna ambalaža za prehrambene proizvode***

Tekstilna ambalaža se proizvodila od prirodnih vlakana (biljnih i životinjskih) , no današnjici je smanjena upotreba tekstilne ambalaže koja polako i izlazi iz upotrebe . No , u prošlosti je ovakva vrsta ambalaže imala puno značajniju upotrebu. Ambalaža koja se izrađuje od tekstila su razne vrećice , mreže te materijal za omatanje. Karakteristike tekstilne ambalaže su vrlo mala otpornost prema mehaničkim udarcima te prema djelovanju mikroorganizama . [3, 4]

#### ***2.6. Ambalaža od plastičnih masa za prehrambene proizvode***

Plastična ambalaža je najnoviji oblik ambalaže. Plastičnu ambalažu karakteriziraju vrlo dobre karakteristike i vrlo prihvatljiva cijena . Starenje je proces koji vežemo za ambalažu od plastičnih masa. Prema podrijetlu materijale za izradu ambalaže od plastičnih masa možemo podijeliti na prirodnu i sintetsku. Pod prirodnu ubrajamo razne smole , celulozu , kaučuk , a pod sintetsku PS , PP ,PET i sličnu ambalažu. [3 , 4]

Najvažniji predstavnici plastične ambalaže su :

- PET ambalaža
- PVC ambalaža
- LDPE ambalaža
- HDPE ambalaža
- PP ambalaža
- Polistiren (PS) ambalaža [4]

Dok ambalažu od plastičnih masa prema njenim svojstvima možemo podijeliti na plastomere, duromere i elastomere. Plastomeri se u otapalima otapaju ,a uslijed zagrijavanja se omekšaju i vrlo ih je jednostavno modelirati. Nakon što se ohlade oni trajno zadržavaju modelirani oblik , te se ovakav proces grijanja , odnosno oblikovanja i hlađenja može ponavljati. Duromeri su netaljivi i netopivi. Moguće ih je razgraditi pri vrlo visokim temperaturama [3]

Pod plastičnu ambalažu spadaju razne vrećice, boce, sanduci, kante, čaše, kutije i slični proizvodi kojima se pakiraju ili spremaju mnogobrojni prehrambeni proizvodi.

Prednosti ovakve ambalaže svakako su nepropusnost, vrlo lako oblikovanje te naravno vrlo prihvatljiva i niska cijena. Veliki problem kod ambalaže od plastičnih masa su sve veći ekološko problemi i štetnost za okoliš koje uzrokuje ovakva vrsta ambalaže ,a koji nastaju nakon korištenja samog prehrambenog proizvoda zbog toga ambalaža od plastičnih masa ima vrlo loše i skoro pa ne postojeće mogućnosti razgradnje. [4]



*Slika 4: Primjer ambalaže od plastičnih masa*

(Izvor: <https://www.dairyreporter.com/Article/2014/06/11/UTB-Industry-to-relaunch-bankrupted-Constar>) )

## 2.6. Ambalaža od laminiranih materijala za prehrambene proizvode

Ambalaže od laminiranih materijala su višeslojni materijali koji nastaju čvrstim sastavljanjem dvaju ili u nekim slučajevima više materijala u obliku folija koji su najčešće u nekoj određenoj razini fleksibilni. Novonastale materijale nazivamo laminatima. Njihovom proizvodnjom, odnosno spajanjem materijala stvara se materijal poboljšanih homogenih svojstava, odnosno povećane trajnosti i fleksibilnosti. Takvi materijali se vrlo laku oblikuju te su puno jeftiniji i lakši od metala. Korištenjem pravilnih materijala moguće je proizvesti materijali potrebnih svojstava po vrlo niskoj i prihvatljivoj cijeni. Postupci kojima se proizvodi ovakva vrsta ambalaže su kaširanja i koekstruzije. Kakav će biti raspored slojeva materijala ovisi će isključivo o prehrambenom proizvodu koji će se pakirati u tu određenu ambalažu te o zahtjevima tržišta.



Slika 5: Primjer ambalaže od laminiranih materijala

(Izvor: <https://www.podravka.hr/proizvod/kokosja-juha-s-tjesteninom/> )

Kada se ambalažom od laminiranih materijala pakiraju prehrambeni proizvodi tada zadnji , odnosno unutarnji sloj mora biti od nekog materijala koji nema niti miris niti okus . Za grafičko oblikovanje se koristi gornji , odnosno vanjski sloj, a kod ovakve ambalaže najčešće je u upotrebi folija. [3]

Ambalaža od laminiranih materijala se koristi kao vrećice za razne grickalice, začine, juhe, gotova jela te sokova ali i kao materijal za zamatanje raznih prehrambenih proizvoda.[4]

### 3. Funkcije ambalaže za prehrambene proizvode

Troškovima proizvodnje određenog proizvoda svakako treba dodati i cijenu ambalaže. Kako bi opravdali te imali zaradu koja je barem približna svoti koja je bila potrebna da se proizvod pakira , ambalaža mora imati određene funkcije. Funkcijama ambalaže smatramo sve postupke kojima je neki prehrambeni proizvod zaštićen od samog nastanka proizvoda te pakiranja, preko skladištenja pa do samog korištenja proizvoda. Osim same zaštite , ambalaža ima i funkciju privlačenje pažnje potencijalnim kupcima, odnosno da se na pravilan i zanimljiv način prikaže proizvod u ambalaži koja je izložena na policama , kako bi ju u krajnjoj točki kupci i kupili. Ali i na kraju kupac svakako mora biti zadovoljan s kupljenim proizvodom , odnosno omjerom cijene i kvalitete proizvoda ali i kako je kupac mogao postupati s ambalažom tog proizvoda , to jest jeli ju je lako mogao otvoriti , jeli se ona propisala nakon otvaranja i slično.[1 , 3 , 6]

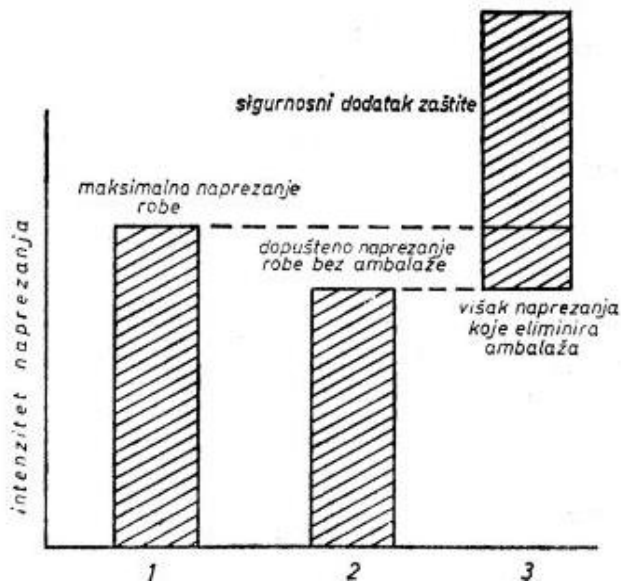
Funkcije ambalaže zapravo možemo podijeliti na :

- zaštitnu funkciju
- skladišno-transportnu funkciju
- prodajnu funkciju
- upotrebnu funkciju
- ekološku funkciju [6]

#### 3.1. Zaštitna funkcija ambalaže

Prehrambeni proizvodi od trenutka kada se proizvode pa sve do trenutka do kada se konzumiraju prolaze put na kojemu može doći do raznih oštećenja koji mogu u određeno mjeri oštetiti pa čak i uništiti prehrambeni proizvod. Upravo zato zaštitnim funkcijama se pokušava zaštititi prehrambeni proizvod do samog dolaska do strane kupca ,ali ponekad je potrebno da se prehrambeni proizvod zaštititi neko vrijeme i nakon samog dolaska. Zaštitne funkcije ambalaže kao svrhu imaju zaštitu prehrambenih proizvoda od trenutka kada se prehrambeni proizvod pakira, u trenutku kada se transportira , tijekom cijelog vremena skladištenja, u vrijeme prodaje te na kraju same potrošnje tog proizvoda od potrošača. Osim zaštite od mehaničkih promjena (gnječenja , trganja) i kemijskih promjena (prodor zraka u proizvod) , vrlo je važno da ambalaža čuva proizvod i od mikrobioloških promjena, ali i od raznih insekata i glodavaca .[1 , 6]

Općenito se svi prehrambeni proizvodi u određenoj mjeri baziranoj na samim svojstvima proizvoda odupiru prodorima i djelovanju svih tih promjena. No unatoč tome ako su takva djelovanja puno veća u odnosu na otpornost prehrambenih proizvoda, doći će do oštećenja. Zaštitna funkcija ambalaže zapravo ima svrhu na sebe prenijeti jedan dio tih promjena kako bi promjene manje utjecale na sami prehrambeni proizvod. Što prehrambeni proizvodi imaju slabija svojstva i manju mogućnost odupiranja promjenama to je potrebno koristiti ambalažu s većom zaštitom od promjena. [1, 6]



Slika 6: Zaštitna funkcija ambalaže prilikom naprezanja

(Izvor: Stričević, N. (1982). *Suvremena ambalaža 1*, školska knjiga, Zagreb )

Zaštitna funkcija ima vrlo velik značaj upravo kako se ne bi smanjila kvaliteta samog prehrambenog proizvoda te kako bi kupac dobio neoštećen proizvod izvorne kvalitete.

### 3.1.1. Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od mehaničkog naprezanja robe

Ambalaža koja za namjenu ima pakiranje prehrambenih proizvoda mora imati što bolja mehanička svojstva kako bi u što većoj mjeri mogla apsorbirati ili barem znatno umanjiti djelovanje mehaničkih sila koje mogu utjecati na sam prehrambeni proizvod. Mehanička svojstva uglavnom i najviše zapravo ovise o izboru materijala i o njegovoj debljini. Sile koje utječu na prehrambene proizvode mogu biti statičke te dinamičke. Sile na prehrambene proizvode s mogu utjecati u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Kod statičkih sila vertikalnog



smjera djelovanje je izraženo na proizvode složene u nekom od skladišta ili nekom od transportnih sredstava gdje su oni proizvodi koji se nalaze na samom dnu podložni djelovanju statičkog tlaka zbog velike težine koja je na njima. Dok statičke sile horizontalnog smjera mogu nastati nepažnjom prilikom rukovanja, odnosno primanjem i nošenjem nekim uređajem za lakše manipuliranje određenog proizvoda. Dinamičke sile koje mogu djelovati na prehrambene proizvode mogu nastati nakon nagle promijene brzine kretanja ili nagle promjene smjera kretanja transportnog sredstva u kojemu se transportira određeni proizvod. Dinamičke sile osim direktnog utjecaja mogu i kasnije posljedice kao na primjer moguće prevrtanje te rušenje robe koje može kao posljedicu stvoriti ozbiljna oštećenja . Osim klasičnih postoji i specijalna vrsta djelovanja dinamičkih sila koja nastaje kada određeni proizvod uslijed pada udari u neki dio , odnosno izbočinu u transportnom vozilu. [1 , 6]

### **3.1.2. Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od klimatskog djelovanja**

Klimatsko djelovanje može ostaviti traga, odnosno negativno djelovati na prehrambene proizvode u trenutku kada se određeni proizvod transportira, ali i skladišti te uvelike ovise o trenutnim klimatskim uvjetima koji vladaju. Klimatski uvjeti o kojima ovisi klimatsko djelovanje nastaju ovisno o trenutnom godišnjem dobu, dobu dana te područjima na kojima se odvija transport , odnosno skladištenje. I upravo je te faktore potrebno razmotriti te istražiti kako ne bi došlo do negativnih posljedica na prehrambeni proizvod. Ono što zapravo izaziva negativne posljedice je nagla promjena tih klimatskih uvjeta. Zbog toga je važno, ako je moguće transport određenih prehrambenih proizvoda obavljati u uvjetima u kojima vlada negativno vrijeme za prehrambene proizvode ,te ako to nije moguće da se koristi ambalaža koja ima mogućnost da prehrambene proizvode u negativnim uvjetima sačuva te im zadrži originalna svojstva. No osim negativnih posljedica nastupaju za prehrambene proizvode tijekom transporta, one mogu nastati i za vrijeme skladištenja istih. Na prehrambene proizvode koji su skladišteni utječe klima zatvorenog prostora koja u najvećoj ovisi o vanjskim klimatskim uvjetima. I zapravo klimu zatvorenog prostora je potrebno regulirati s obzirom na vanjsku klimu ali s blagim zakašnjenjem, tako da temperatura kod zatvorenih prostora može malo oscilirati, odnosno biti niža ili viša s obzirom na vanjsku klimu ali vlažnost mora biti uvijek ista. Odnosno, sama ambalaža bi morala čuvati prehrambeni proizvod od prodora vlage, zajedno s regulacijom unutarnje klime. [1, 6 , 7]

### **3.1.3. Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od elektromagnetskog djelovanja**

Pod elektromagnetsko zračenje spadaju zrake koje zrače različitim valnim duljinama. Djelovanje takvog zračenja kombinirano s toplinom i kisikom može kao posljedicu imati kemijske promijene na prehrambenom proizvodu. Ono što se koristi i služi za zaštitu prehrambenih proizvoda od takvog zračenja je sama ambalaža. Ambalažu prema propusnosti od elektromagnetskog zračenja možemo podijeliti na propusnu i nepropusnu . Pod nepropisnu ubrajamo ambalažu od papira i kartona , ambalažu od drva , ambalažu od metala te ambalažu od laminiranih materijala , dok pod propusnu ambalažu ubrajamo staklenu ambalažu te ambalažu od plastičnih masa. Ako je neki prehrambeni proizvod izrazito osjetljiv na elektromagnetsko zračenje svakako se mora koristiti ambalaža koja je nepropusna za elektromagnetsko zračenje. No i propusnu ambalažu možemo zaštititi od elektromagnetskog djelovanja raznim dodacima tijekom prerade i obrade [6 , 7]

### **3.1.4. Zaštita ambalaže za prehrambene proizvode od mikroorganizama**

Još jedan potencijalni problem koji se javlja te može ostaviti negativne posljedice na prehrambene proizvode su mikroorganizmi. Mikroorganizmi su organizmi koji su vidljivi jedino upotrebom mikroskopa. Mikroorganizmi koji mogu najviše djelovati na prehrambene proizvode su oni koji pripadaju skupini bakterija, plijesni ili kvasca. Kako bi došlo do stvaranja i širenja mikroorganizama potrebna je okolina s velikom vlagom te određenom temperaturom [6 , 8]

Prema utjecaju od mikroorganizama prehrambene proizvode možemo podijeliti na:

- Lakopokvarljive (meso, mliječni proizvodi, povrće ,itd)
- Mikrobiološki stabilne (med, sol, šećer ,itd ) [6]

Izbor prikladne ambalaže koja će zaštititi prehrambene proizvode svakako igra vrlo veliku ulogu kod zaštite i vrlo je bitan. Kako bi ambalaža zaštitila određeni prehrambeni proizvod od mikroorganizama ona mora biti :

- Nepropusna za mikroorganizme
- Hermetički zatvorena
- Pogodna za konzerviranje [6 , 8]

### 3.2. Skladišno – transportna funkcija ambalaže

Svi prehrambeni proizvodi nakon pakiranja u odgovarajuću ambalažu se u nekom trenutku moraju skladištiti i transportirati. Ako je skladišno-transportna funkcija određenog proizvoda na visokoj razini, ona donosi efikasno i ekonomično korištenje prostora za skladištenje te transport. Kako bi postigli visoku stupanj skladišno-transportne funkcije ključno je ujednačiti oblik proizvoda koji se pakira te oblik ambalaže. Također, kako bi se što bolje i ekonomičnije iskoristio transportni i skladišni prostor, potrebno je uskladiti veličinu ambalaže s obzirom na palete. Prehrambeni proizvodi se najčešće prilikom transporta, ali i skladištenja slažu na palete. [6]

Skladištenje predstavlja pojam u kojem su vremenski obuhvaćeni svi dijelovi proizvodnje (proizvodni procesi, prodajni procesi). Usklađivanjem proizvodnih te prodajnih procesa može se kvalitetno rasporediti samo vrijeme potrebno za provedbu tih procesa.

Skladištenje je moguće provoditi u otvorenim skladištima, natkrivenim skladištima, zatvorenim skladištima te klimatiziranim skladištima. [1]

Prema organiziranosti skladišta možemo podijeliti na :

- Centralizirana
- Decentralizirana
- Kombinirana [1, 7]



*Slika 7: Primjer skladišta s prehrambenim proizvodima*

(Izvor: <https://fwlogistics.com/what-to-look-for-in-food-grade-warehousing/> )

Transport predstavlja pojam koji prostorno povezuje sve dijelove proizvodnje. Općenito svaki transportni proces se sastoji od unutarnjeg te vanjskog transporta. Unutarnji transport najčešće ima vrlo male troškove te se izvodi ili ručno ili uz pomoć mehaničkih pomagala. Vanjski transport možemo podijeliti na cestovni , zračni , brodski te željeznički , a troškove samog transporta određuju čimbenici kao što su put koji roba mora prijeći , izbor transportnog sredstva te dimenzija i težina određenog proizvoda.[1]

### ***3.3 Prodajna funkcija ambalaže***

Što je neki proizvod bolje prezentiran kroz ambalažu , bit će primamljiviji potencijalnim kupcima , a i bolje i kvalitetnije će biti prikazani svi vizualni identiteti određene kompanije . Glavnim aspektom prodajne funkcije najviše se smatra prodajna ambalaža koja ako je dobro realizirana može uvelike povećati prodaju određenog prehrambenog proizvoda. Unaprjeđenje prodajnih funkcija je konstantno i ono je usklađeno sa suvremenim razvijanjem trgovine robom te je potreba za unaprjeđivanjem važna zbog održavanje prodaje i konkurentnosti. Visokom razinom i dobrom realizacijom prodajne funkcije povećava se i prodajni opseg određenog proizvoda. Osim navedenih zadaća , još jedna važna zadaća je jamčenje potrošačima kako ambalažu prije njihove upotrebe nitko nije otvarao niti oštetiio proizvod koji je u nju zapakiran. [6]

Prodajnu funkciju također možemo podijeliti prema posebnim zadaćama koje je potrebno ispuniti. Pa tako prodajnu funkciju ambalaže za prehrambene proizvode možemo podijeliti na :

- organizaciju i racionalizaciju prodaje
- pakiranje robe u količinama koje ispunjavaju zahtjevima potrošača
- povećanje prodaje
- garantiranje kvantitete te kvalitete određenog proizvoda [1]

Svaka prodajna ambalaža na sebi mora sadržavati nekoliko bitnih informacija koji svi moraju biti ispravni i istiniti te čitko i jasno vidljivi za čitanje od strane kupaca. Informacije koje moraju biti prikazani na prodajnoj ambalaži su rok valjanosti prehrambenog proizvoda , informacije o uvjetima u kojima je potrebno držati proizvod , informacije o sastojcima , energetskim i nutritivnim vrijednostima i slične informacije. Osim samih informacija prodajna ambalaža mora biti i atraktivno i primamljivo dizajnirana i realizirana kako bi prenijela poruku kupcima i navela ih na kupnju tog proizvoda između najčešće brojnih drugih istih proizvoda.

### ***3.4. Uporabna funkcija ambalaže***

Što je uporabna funkcija određene ambalaže bolja , to toj ambalaži omogućuje lakše otvaranje , korištenje proizvoda bez nepotrebnog rasipanja te mogućnost zatvaranja proizvoda ako se proizvod ne iskoristi odjednom. Uporabnu funkciju najviše zamjećujemo tijekom upotrebe određenog prehrambenog proizvoda. Svaka ambalaža ima drukčije postupke kojim se otvara pa tako ambalaža od mekanih materijala kao što su papirna , kartonska ili ambalaža od metalnih folija se relativno jednostavno otvara kidanjem , odnosno skidanjem poklopca uz prisustvo ili bez prisustva deformacije, dok je ambalažu od tvrdih materijala teže otvoriti i ponekad je potrebna upotreba nekog pomagala.

Uporabna funkcija ambalaže za prehrambene proizvode općenito ima nekoliko zadataka , a to su :

- olakšavanje korištenja proizvoda
- funkcija ukrašavanja zapakiranog prehrambenog proizvoda
- upotrebljivosti ambalaže nakon potrošnje. [1]

Svakako je poželjno da se ambalaža nakon iskorištenog proizvoda može ponovno koristiti te i poslužiti za neku drugu svrhu

### ***3.4. Ekološka funkcija ambalaže***

Ekološkom funkcijom ambalaže smatramo funkciju ambalaže za prehrambene proizvode koja se sve više nameće u modernom , odnosno novijem vremenu, a često i u tolikoj mjeri da se u ponekim situacijama ekološka prihvatljivost više promatra od ekonomskih aspekata. Razvila se kao posljedica zbrinjavanja te brige o zaštiti i čuvanju okoliša. Sve većom razvijanjem ekološke funkcije ambalaže istovremeno raste i potreba za proizvodnjom ambalaže temeljenoj na celulozi, odnosno papirnate te kartonske ambalaže , upravo zbog njihove vrlo velike ekološke prihvatljivosti te mogućnosti za recikliranjem. Postoji niz raznih zakonskih odredbi kojih se potrebno držati a vezane su uz gospodarenje ambalažnim otpadom. [5 , 6]

## **4. Međudjelovanje materijala ambalaže s prehrambenim proizvodima**

Tijekom izrade ambalaže u koju će se pakirati prehrambeni proizvodi koriste se razni materijali kao što su metal, staklo, papir i plastika koji mogu otpuštati negativne tvari u same prehrambene proizvode. Ta pojava otpuštanja naziva se migracija i ona može imati vrlo negativno djelovanje na samu zdravstvenu ispravnost te općenitu kvalitetu prehrambenih proizvoda. Migracija , sorpcija te permeacija su procesi koji se mogu dogoditi između prehrambenih proizvoda i ambalaže te predstavljaju prijelaz tvar .

Migracija (normalna migracija) predstavlja prijelaz tvar koje imaju malu molekulsku masu s ambalaže na prehrambene proizvode. Tvari koje ispuštaju takvi materijali zovu se migranti.[5 ,6]

Sorpcija (negativna migracija) predstavlja prijelaz tvari koje imaju malu molekulsku masu s prehrambenog proizvoda na ambalažu. [5 , 6]

Permeacija predstavlja prijelaz tvari koje imaju malu molekulsku masu u oba pravca. [5 , 6]

Ono što omogućuje i uzrokuje prijelaz tvari , odnosno migraciju je zapravo difuzija . Osim toga na jačinu i učinkovitost migracije utječu brojni aspekti kao što su kinetički i termodinamički čimbenici , opseg i način dodira prehrambenih proizvoda te ambalaže , vrsta prehrambenih proizvoda , temperatura prilikom dodira , vrijeme dodira te mogućnost pomicanja prehrambenog proizvoda u ambalaži. [5]

### ***4.1. Međudjelovanje ambalaže od plastičnih masa s prehrambenim proizvodima***

Plastična ambalaža je najreaktivniji oblik ambalaže od svih ambalaža , s obzirom na to da kod plastične ambalaže dolazi do difuzije. Kod plastične ambalaže postoje razni migranti koji mogu djelovati na prehrambene proizvode kao što su ostaci boje , razni antioksidansi , emulgatori i slične tvari. To je svakako loša spoznaja s obzirom na to da se plastična ambalaža sve više koristi zbog svojih dobrih svojstava i prihvatljive cijene. [6]

#### ***4.2. Međudjelovanje ambalaže od laminiranih materijala s prehrambenim proizvodima***

Kod ambalaže od laminiranih materijala također postoje razne tvari koje izravnim dodiranjem prelaze u prehrambene proizvode. S obzirom na to da se takva ambalaža proizvodi od dva ili više materijala često je ostatak otapala tvar koja prelazi u prehrambeni proizvod. Ostatak otapala ima vrlo jak i negativan miris pa čak i najsitnija čestica koja ostane u dodiru s prehrambenim proizvodom može prouzročiti negativan i odbojan miris.

#### ***4.3. Međudjelovanje drvene ambalaže s prehrambenim proizvodima***

Iako drvena ambalaža nije previše raširena kod prehrambenih proizvoda u njoj se prenose razno voće i povrće, ali i razne tekućine pa također dolazi do neposrednog izravnog dodira proizvoda i ambalaže. Kod drvene ambalaže najčešći je prijelaz komponenti iz drvene ambalaže u piće (npr. rakiju ili vino) te može doći do promijene svojstva pića i može poprimiti određene mirise.

#### ***4.4. Međudjelovanje metalne ambalaže s prehrambenim proizvodima***

Postoji nekoliko čimbenika koji utječu na međudjelovanje metalne ambalaže s prehrambenim proizvodima, a to su :

- vrsta i kvaliteta ambalaže
- kemijski sastav te pH vrijednost namirnice
- dodanim aditivima
- količini kisika u ambalaži
- uvjetima u kojima se skladišti proizvod i sl. [6]

Međusobnim djelovanjem metalne ambalaže i prehrambenog proizvoda može doći do nastanka metalnih spojeva čijim nastankom može doći do opadanja kvalitete proizvoda pa čak i do zdravstvene neispravnosti prehrambenog proizvoda. Postoji niz zakonskih regulacija kojim su određene razine metala koje se smiju nalaziti u prehrambenim proizvodima [5 , 6]

Najvažnijom funkcijom svake ambalaže zapravo smatramo mogućnost u što je većoj mjeri moguće smanjiti reakcije koje kao posljedicu mogu imati negativno djelovanje na prehrambeni proizvod i tako mu smanjiti kvalitetu. Upravo zbog toga prilikom proizvodnje i kasnijeg pakiranja određenih prehrambenih proizvoda potrebno je pažljivo izabrati odgovarajuću

ambalažu kako bi se održala izvorna kvaliteta prehrambenih proizvoda te kako ne bi bilo negativnih posljedica na sam proizvod.

Također postoji i niz testova kojima se očituje međudjelovanje te količina migranata koja bi potencijalno mogla prijeći na prehrambene proizvode. Takvi testovi su standardizirani te se svakako preporučuju kod ambalaže sa slabijim barijernim svojstvima [9]

## **5. Tiskarske boje kod ambalaže za prehrambene proizvode**

Osim do sad prikazanih i opisanih međudjelovanja koje mogu nastati između materijala ambalaže i određenog prehrambenog proizvoda, migracija negativnih čestica može nastati i između tiskarske boje i prehrambenog proizvoda. A upravo zato što su boje ono što najčešće privuče kupce na kupnju određenog proizvoda, vrlo je važno koristiti boje koje mogu privući potencijalne kupce ali i koje neće predstavljati zdravstveni rizik. Boje koje se koriste za tisak ambalaže za prehrambene proizvode nikako na prehrambene proizvode ne smiju prenijeti tvari u tolikoj razini da mogu negativno djelovati na zdravlje, osim toga nikako ne bi smjele doprinijeti tome da dođe do promjena u prehrambenim proizvodima te da ne dođe do promjena u organoleptičkim svojstvima prehrambenih proizvoda. Postoji niz slučajeva kako u prošlosti pa tako i u današnjici gdje je došlo do onečišćenja prehrambenih proizvoda od otisnute ambalaže te se takav prehrambeni proizvod hitno mora ukloniti s policca određenih supermarketa. Boje koje se najčešće koriste kod otiskivanja ambalaže su boje koje se sastoje od koloranata, veziva, otapala te dodataka a to su :

- boje na bazi otapala
- boje na bazi vode
- boje čija veziva uglavnom sadrže ulja i mole
- boje koje suše uz pomoć UV svjetlosti ili elektronskim snopom .[ 9, 10 ,11 ]

Uglavnom sve tehnike tiska možemo koristiti kod otiskivanja ambalaže ,a izbor prikladne tehnike koja će se koristiti uglavnom ovisi o materijalu ambalaže. A ambalažu prema tisku možemo podijeliti na :

- Vanjsku (indirektnu) ambalažu
- Direktnu ambalažu
- Laminat
- Otisak u izravnom dodiru s prehrambenim proizvodom. [ 9 ,10, 11 ]

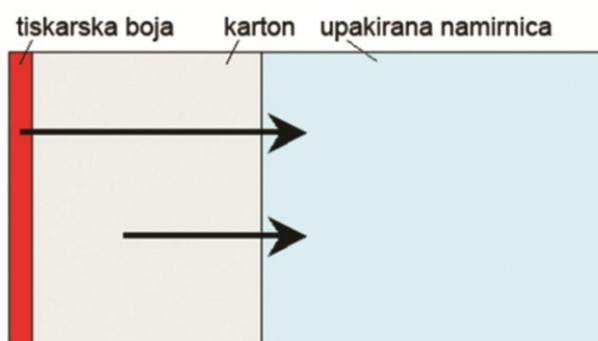
Vanjska ambalaže je ona koja ima nekoliko slojeva te se otiskuje samo vanjski sloj



„direktna ambalaža je ona koja je u dodiru s prehrambenim proizvodom te ga najčešće i omata te štiti od negativnih utjecaja, laminat je vrsta ambalaže koje se otisak nalazi između najčešće dva sloja , a ambalaža s otiskom u izravnom dodiru je ona koja ima određene informacije otisnute s unutarnje strane omota ambalaže te je to najrjeđi tip ambalaže. [11]

Migracija kod tiskarskih boja može nastati na tri načina, a to su penetracijom, isparavanjem te kontaktom. [9]

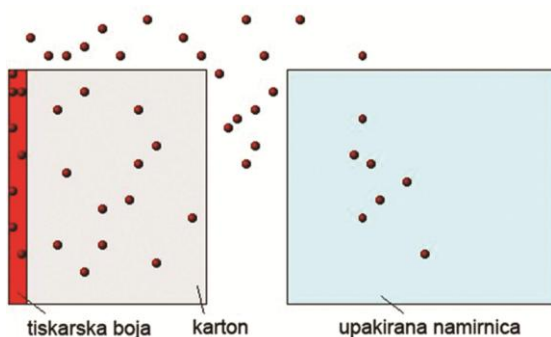
Migracija penetracijom najčešće utječe na prehrambene proizvode koju su zapakirani u ambalažu od papira ili kartona ,a nastaje tako da migranti iz tiskarske boje prelaze s otiska preko ambalaže do prehrambenog proizvoda. [9]



Slika 8: Migracija tiskarske boje penetracijom

(Izvor: [https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm\\_13/](https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm_13/) )

Migracija koja nastaje isparavanjem nastaje isparavanjem tvari iz boje ili laka koje prolaze kroz ambalažu te se zrakom šire na prehrambeni proizvod. Ovakav tip migracije se najčešće javlja kod organskih otapala, UV sušćih boja i mineralnih ulja. [9]



Slika 9: Migracija tiskarske boje isparavanjem

(Izvor: [https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm\\_13/](https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm_13/) )

Migracija koja nastaje kontaktom , odnosno preslikavanjem ili refleksijom predstavlja migraciju koja se stvara uslijed kontakta određenog prehrambenog proizvoda s unutarnjom stranom ambalaže na koju su se direktno prenijele tvari s vanjskog sloja. Odnosno , u nekim slučajeva

može doći do prijelaza tvari iz otiska na unutrašnji sloj ambalaže njihovim kontaktom s obzirom na to da se otisnuta ambalaža drži izložena u kupu ili u roli nakon otiskivanja. Postoji nekoliko čimbenika o kojima ovisi hoće li doći do preslikavanja , a to su :

- Vrijeme međusobnog dodira
- Pritisak između otisnutih ambalaža
- Razina preostalog otapala u boji
- Načinu te vrsti sušenja boje. [9 , 11]

Kako bi se spriječila ovakva vrsta migracije potrebno je razviti te primjenjivati što kvalitetniju vrstu sušenja.

Postoji niz zakonskih regulativa propisani od strane kako Hrvatske, tako i Europske unije te pregršt preporuka i savjeta za tiskanje i proizvodnju ambalaža za prehrambene proizvode za koje je važno da se svi djelatnici u proizvodnom procesu pridržavaju kako bi određeni prehrambeni proizvodi ostali izvorne kvalitete te bez negativnog utjecaja na njihov sastav. [9 , 11]

## **6. Vizualni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode**

Možemo reći kako u današnjici ambalaža nema samo ulogu zaštite prehrambenog proizvoda , već ona ima puno širu namjenu. Ambalaža u puno slučajeva u današnjici služi čak i kao reklama za određeni proizvod te ponekad i igra glavnu ulogu koja određuje kupčevu odluku za kupnjom tog prehrambenog proizvoda. Ambalaža u koju se pakiraju prehrambeni proizvodi na sebi sadrži mnoštvo slika, ilustracija te informacija o samom proizvodu, roku trajanja, načinu skladištenja i slično. Kako bi se ti podaci što jasnije vidjeli te kako bi što bolje i prepoznatljivije bili prikazani svi vizualni elementi na određenoj ambalaži vrlo je važno da tiskari, dizajneri te svi koji rade na proizvodnom procesu ambalaže pravilno grafičko oblikuju i opreme određenu ambalažu. Možemo reći kako grafičko oblikovanje, odnosno dizajn ambalaže spada pod jednu od najzahtjevnijih grana grafičkog dizajna. Zadatak kod oblikovanja ambalaže je ustabiliti vizualne komunikacije između kupaca i ambalaže.[13, 14]

„Vizualne su komunikacije u tom kontekstu svako prenošenje informacija pomoću vizualnih znakova, simbola, tekstova, slika, dakle, svako prenošenje misli grafičkim, fotografskim ili nekim drugim putem. Istodobno postaje jasan i osnovni cilj dizajna vizualnog komuniciranja. To je svako oblikovanje simbola, znakova, slika ili nositelja poruke, sa svrhom da učinak poruke bude što točniji, razgovjetniji, jasniji i jednostavniji.“[14]

## 6.1. Tekstualni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode

Tekstualni elementi koji su na ambalaži za prehrambene proizvode imaju funkciju prijenosa kupcima informacija o određenom prehrambenom proizvodu. Možemo reći kako je će potencijalni kupci najlakše pročitati i razumjeti tekstualne elemente s određene ambalaže ako su oni prikazani tipografskim pismom. Tipografskim pismom smatramo oblikovanje teksta prema stilu te veličini prema ali i prema pozicioniranju. [13, 14, 15]

“Tipografskim oblikovanjem opreme ambalaže prenosi se informacija, reproduciraju se misli. Tipografija je vještina posredovanja, ali i proces optimalizacije jer ono što čini nastoji učiniti na najbolji način. Tipografija, dakle, reproducirajući tekst, pomaže govorom oblika slova „[14]

Odnosno, prilikom izrade ambalaže, vrlo je važan pravilan odabir tipografske forme kako bi potencijalni kupac lako mogao razumjeti sve informacije koje proizvođač pokušava prenijeti. Kako bi tekstualni elementi bili što čitljiviji i pregledniji, oni se slažu s obzirom na format te oblik određene ambalaže. Ima mnoštvo oblika ambalaže u koju se pakiraju prehrambeni proizvodi te bi za svaki trebalo pomno razmisliti na koji način će biti posloženi tekstualni elementi kako ne bi došlo do nepreglednosti te potencijalno odbojne ambalaže za kupce. Tekstualni elementi s obzirom na sredinu ambalaže za prehrambeni proizvod mogu se pozicionirati simetrično te asimetrično. Također, ovisno o važnosti i htijenju proizvođača da su neki tekstualni elementi više ili manje čitljivi, određuju se veličina tipografije te tipografski fontovi. Tekstualni elementi koji imaju važnije informacije o proizvodu, kao na primjer ime proizvoda i slično ili važnije informacije za kupca najčešće su veći nego ostatak tekstualnih elemenata koji se nalaze na ambalaži. Tipografski font koji će se koristiti najviše ovisi o željenoj skupini kupaca koju bi trebao privući, ali također i o informaciji koju se želi prenijeti. Tekstualne elemente je bitnije što je moguće preglednije i čitljivije formirati, bez pretjerane upotrebe efekata, bez nepotrebnog gomilanja i formiranja kako bi ambalaža u što je većoj mogućoj mjeri bila primamljiva za kupnju. [13, 14, 15]



Slika 10: Dizajn ambalaže za čokoladu realiziran samo od tekstualnih elemenata

(Izvor: <https://packagingoftheworld.com/2020/01/chocolate.html>)

## 6.2. Slikovni elementi na ambalaži za prehrambene proizvode

Slikovni elementi koji se mogu nalaziti na ambalaži za prehrambene proizvode su ilustracije te simboli. Slikovni elementi imaju funkciju prenošenja dodatne informacije i poruke određene marke tog prehrambenog proizvoda te za nadopunjavanje tekstualnih elemenata i detaljniju prezentaciju određenog prehrambenog proizvoda. Pod ilustracije spadaju razne slike te crteži, dok pod simbole spadaju razni znakovi i piktogrami te sheme i crteži.

„Ilustracije privlače pozornost na ambalaži i prisiljavaju primatelja poruke da ih pogleda.“[14]

Odnosno, s obzirom da se prehrambeni proizvodi vrlo često pakiraju u neprozirnu ambalažu, kroz koju nije moguće vidjeti određeni prehrambeni proizvod, najlakše je pomoći ilustracija potencijalnim kupcima pobliže prikazuju unutra zapakiran proizvod. To jest možemo reći kako nam ilustracije daju vizualnu informaciju o zapakiranom prehrambenom proizvodu te osim toga pravilnom realizacijom ilustracije na ambalaži mogu privući potencijalne kupce. Osim toga, kupci će se najvjerojatnije sa same ambalaže najviše sjećati upravo ilustracija te prema tome se i često odlučuju za ponovnu kupnju tog istog proizvoda. [13, 14]



Slika 11: Ambalaža marke Ledo koja na sebi ima sliku koja prikazuje koji proizvod je zapakiran u tu ambalažu

(Izvor: <https://www.konzum.hr/web/products/ledo-sumsko-voce-450-g> )

Ilustracije koje će se nalaziti na određenoj ambalaži mogu biti realizirane realistično, blizu stvarnosti ili uređene. Najlakše prenošenje vizualne informacije je upravo sa slikom tog zapakiranog proizvoda, no to ponekad zbog raznoraznih problema, kako zbog financijskog aspekta, kako zbog oblika ambalaže i proizvoda i sličnih situacija nije moguće ostvariti pa se tada upravo koriste razni crteži ili ilustrirane fotografije. Osim samog prehrambenog proizvoda koji je zapakiran u tu ambalažu, često se kao slikovni elementi upotrebljavaju i razne povijesne osobe ili događaji za taj proizvod, što također ambalaži za prehrambene proizvode daje razinu

dekorativnosti. No, sve u svemu ambalaža te ilustracije na njoj moraju biti realizirane pregledno s obzirom na ostale elemente, stilski upečatljivo i primamljive za kupnju. [13, 14]

Simboli s druge strane na ambalaži za prehrambene proizvode imaju zadatak dati informacije o samoj ambalaži, informacije o rukovanju s istom, ekološkim aspektima ambalaže te sačinjavati određeni kod za identifikaciju (najčešće jednodimenzionalni barkod, u nekim slučajevima i dvodimenzionalni QR kod) te u nekim slučajevima sačinjavati i hologramski oblik za zaštitu ambalaže. Najčešće oblik simbola su piktogrami koji bi trebali jasno i smisleno prikazati informaciju kupcu. [13, 14, 16]



*Slika 12: Neki od simbola koji se mogu nalaziti na ambalaži za prehrambene proizvode*

(Izvor: <https://eidos.eu/en/the-true-meaning-of-symbols-of-food-labels/> )

Simboli koji se nalaze na ambalaži za prehrambene proizvode su uglavnom postavljeni standardima i propisani raznim normama i zakonima koji zahtijevaju određene znakove na ambalaži na kojoj je potrebno.

### **6.3. Boja ambalaže za prehrambene proizvode**

Kako je već spomenuto boja ambalaže u koju se pakiraju prehrambeni proizvodi također ima veliki utjecaj na izbor i kupnju određenog proizvoda. Jer osim samih slikovnih elemenata na ambalaži, vrlo veliku pažnju kod kupaca plijeni i boja same ambalaže, zbog toga što boja vrlo često zauzima najveću površinu na ambalaži.

„Boja je optički fenomen. Ona budi osjetilni podražaj koji se vidom prenosi do mozga.“[14]

Boju ambalaže zapravo možemo objasniti kao svjetlost koja je obasjala određeni proizvod i reflektirala dio svjetlosti od ambalaže koja je u ljudskom oku stvorila osjećaj te boje. Odnosno, možemo reći kako se upotrebom različitih boja kod potencijalnih kupaca mogu pojaviti određeni osjećaji, odnosno emocije s obzirom na tu boju. Naravno, na svakoga određena boja

utječe različito , no postoji nekoliko preporuka i pravila o tome koju boju koristiti za kakvu vrstu ambalaže za prehrambene proizvode. Za pakiranje prehrambenih proizvoda najčešće se koriste boje koje su toplije, na primjer crvena žuta te narančasta koje bi trebale u kratkom vremenu izazvati privlačnost za kupnju, ali se također i koriste boje kao što su zelena, crna, zlatna i slične boje. Naravno često se boje koriste u raznim kombinacijama, no ako je jedna boja dominantna za razliku od drugih to u velikoj većini slučajeva ima svoj razlog. [13, 14, 17, 18]

Crvenu boju u velikoj većini slučajeva prvu zamjećujemo na ambalaži te se u velikom broju slučajeva koristi za na svakoj ambalaži za prehrambene. A ako je crvena boja jedina na ambalaži ili je ima najviše na određenoj ambalaži najčešće u sebi sadrži prehrambene proizvode koji su najčešće slatki ili nezdravi te su povezani s nekom vrstom zabave (na primjer, Coca-cola, proizvodi marke KRAŠ i slično) s obzirom na to da se za crvenu boju se smatra kako otvara apetit. Upotrebom tamnije nijanse crvene boje ostvaruje se efekt ekskluzivnosti, dok se svjetlijim tonovima ostvaruje efekt uzbuđenja. Također, crvenom bojom se ponekad i označava razina ljutine određenog prehrambenog proizvoda. [13, 14, 17, 18]



*Slika 13: Primjeri ambalaže za prehrambene proizvode koji u najvećoj mjeri sadrže crvenu boju*

(Izvor: <https://whatsinthebox.co.nz/products/snacc-box> )

Zelena i žuta boja najčešće se koriste kod ambalaže za prehrambene u koju su zapakirane različiti zdravi prehrambeni proizvodi ili namirnice (na primjer, razne pahuljice, čajevi i slično) te ponekad da se radi o proizvodima koji imaju veliku razinu ekološke funkcije ili kada u nekim slučajevima o proizvodima koji ne sadrže meso. Smatra se kako te boje kupce asociraju na prirodu što im odmah trebalo predstavljati osjećaj zdravlja i ekološke svijesti. Osim za prehrambene proizvode često služe i za ambalažu raznih lijekova i sličnih zdravih namirnica. [13, 14, 17, 18]



*Slika 14: Primjeri ambalaže za prehrambene proizvode koji u najvećoj mjeri sadrže zelenu boju*

(Izvor: <https://www.packagingdigest.com/food-beverage/green-giant-creates-new-twist-microwavable-packaging> )

Crna i zlatna boja kod ambalaže za prehrambene proizvode najčešće daje doživljaj elegancije, luksuznosti i visoke kvalitete proizvoda te ponekad i visoku cijenu proizvoda. Najbolji efekt se dobiva dominantom razinom crne boje te manjom razinom zlatne boje.



*Slika 15: Primjeri ambalaže za prehrambene proizvode koji u najvećoj mjeri sadrže crnu i zlatnu boju*

(Izvor: <https://www.thepackagingcompany.com/knowledge-sharing/iconic-packaging-guinness-beer/> )

„Svako opažanje boja, svaki sustav komuniciranja s njima različit je, pa se čovjekove reakcije mijenjaju i razlikuju. One mogu izazvati aktivnu i pasivnu pozornost. Kad je pozornost aktivna, uloga je boje da na ambalaži označi mjesto proizvoda, da se ono dobro uoči. Pasivna pozornost je ona što je boja izaziva posredovanjem ambalaže kako bi čovjek usmjerio pogled na nju u onom kratkom trenutku kada donosi odluku o kupnji.“[14]

Za koju god boju da se odluče proizvođači ambalaže, najvažnije je da ta ambalaža izgleda pregledno, da su jasno vidljivi svi elementi na njoj te da ona izgleda primamljivo i atraktivno.

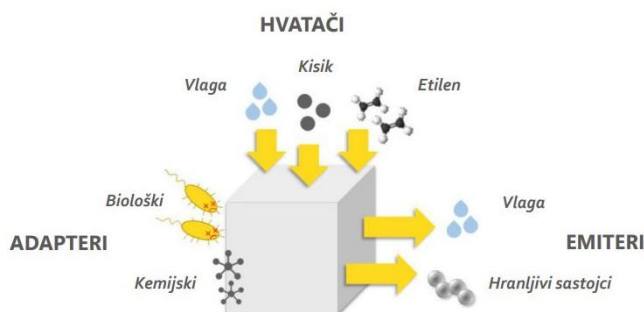
## 7. Pametna ambalaža za prehrambene proizvode

Osim samih glavnih prodajnih funkcija ambalaže te funkcija zaštite ambalaže, svakodnevnim razvitkom tehnologije otiskivanja te razvitkom boja kreirana je i funkcija pametnog pokazatelja na ambalaži. Odnosno razvijena je pametna vrsta ambalaža koja omogućuju svojevrsnu komunikaciju s kupcima te dodaju na vrijednosti same ambalaže. Pametna ambalaža se može podijeliti na aktivnu i inteligentnu ambalažu.[19]

### 7.1. Aktivna ambalaža za prehrambene proizvode

Pod aktivnu ambalažu za prehrambene proizvode smatramo ambalažu koja aktivno djeluje na zapakirani prehrambeni proizvod tako što u prehrambene proizvode ispušta aktivne tvari ili ih upija iz prehrambenih proizvoda kako bi određenom prehrambenom proizvodu produljio rok trajanja te kako bi se zadržala što bolja svojstva. Ovakva vrsta ambalaže ne smije sudjelovati u prekrivanju nastanka kvarenja nego ga mora spriječiti odmah u nastajanju.[19] Kod proizvodnje aktivne ambalaže koriste se razne vrste materijala koje u konačnici moraju uklanjati kisik, spriječiti nastanak i širenje ugljikovog dioksida, spriječiti nastanak i razvijanje etanola i etilena te smanjiti stvaranje vlage.[5] Aktivnu ambalažu prema njihovim svojstvima možemo podijeliti na :

- Hvatače
- Emitere
- Adaptere [20]



Slika 16: Prikaz djelovanja pametne ambalaže

(Izvor: [http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Active\\_packaging\\_Croatia.pdf](http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Active_packaging_Croatia.pdf) )

Aktivna vrsta ambalaže je svakako prisutna u današnjici te ju je moguće pronaći u svakodnevnim kupovinama u supermarketima. Ovakva vrsta ambalaže ima brojne prednosti kao što su održavanje i produljivanje originalnih svojstava zapakiranog prehrambenog proizvoda, dodavanje veće vrijednosti i stvaranje veće privlačnosti pri kupnji, no na žalost u današnjici postoje i brojni nedostaci s obzirom na to da ovakva ambalaža još nije usavršena do kraja. Neki od mnogih nedostataka su vrlo velik rizik ako se ovakva ambalaža koristi na krivi način gdje



može doći do negativnih posljedica zatim financijski aspekt s obzirom na to da je ovakva vrsta ambalaža jedino isplativa kod većih narudžbi te potreba za prilagodbom ambalaže za svaki prehrambeni proizvod upravo zbog toga što ne postoji univerzalno rješenje za svaki prehrambeni proizvod.[20]

## ***7.2. Inteligentna ambalaža za prehrambene proizvode***

Inteligentna ambalaža služi kao svojevrsni senzor koji uslijed promijene na samom prehrambenom proizvodu ili u neposrednoj blizini te šalje signal promjenom na samoj ambalaži. Ono što je zadatak ovakve ambalaže je svakako zadržavanje izvornih svojstava određenog prehrambenog proizvoda te produljenje roka trajanja. Način na koji se to omogućuje je mogućnost kontinuiranog praćenja i slanje informacije čime se zapravo u svakom trenutku može provjeriti sigurnost konzumacije tog proizvoda.[21] Ono što s najčešće koristi za dodavanje inteligentne funkcionalnosti kod ambalaže su senzori i indikatori koje se postavljaju unutar zapakirane ambalaže ili na samu ambalažu.[19] TE osim toga ono što omogućuje inteligentna svojstva ambalaže za prehrambene proizvode je upotreba biokromnih tiskarskih boja. Biokromne tiskarske boje mijenjaju boju uslijed raznih biokemijskih reakcija i nakon što jednom dođe do promijene boje on ostaje takva, odnosno ne može se vratiti u prvotno obojenje.[22]

Inteligente funkcionalnosti ambalaže koje se mogu koristiti su pokazatelji:

- svježine
- vremena i temperature [19]

i senzori:

- za detekciju plinova
- za detekciju kisika
- biosenzori [19]

te na kraju mogućnost radio frekvencije identifikacije (RFID) putem senzora koji se nalaze na samoj ambalaži.

„Komunikacija RFID (između transmitera/transponder i čitača/reader) služi za automatsku identifikaciju proizvoda ili proizvodnog procesa i logistike unutar transportnih puteva u realnom vremenu.“[23]

Također, i kod inteligentne ambalaže postoje brojne pozitivne stvari kod korištenja iste, no s obzirom na to da niti ovakva vrsta ambalaže nije dovoljno razvijena postoji i nekolicina negativnih strana. Najveći problem je svakako mogućnost negativnog djelovanja na sami

prehrambeni proizvod uslijed međusobnog dodira između takve ambalaže i prehrambenog proizvoda.[19, 21]

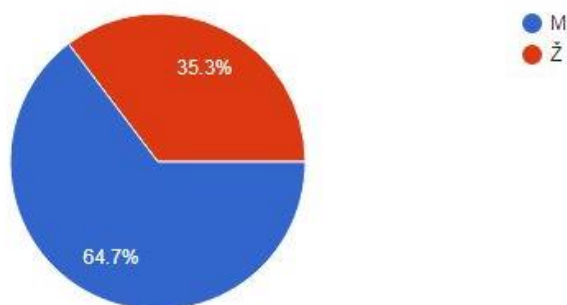
## 8. Praktični dio

Kao praktični dio provedena je anketa kako bi se vidjelo kako na same potrošače djeluje ambalaža kod prehrambenih proizvoda. Prikupljeno je 133 odgovora na temelju koji će se moći izvući razni zaključci o tome kako ambalaža za prehrambene proizvode utječe na same potrošače.

Prvih nekoliko pitanja bilo je o osobnim podacima samih potrošača. Prvo pitanje u anketi bilo je vezano za spol. Od ukupno 133 ispitanih osoba, 64.7% je bilo pripadnika muškog spola, dok je 35.3% ispitanika bilo ženskog spola.

### 1. Spol

133 responses

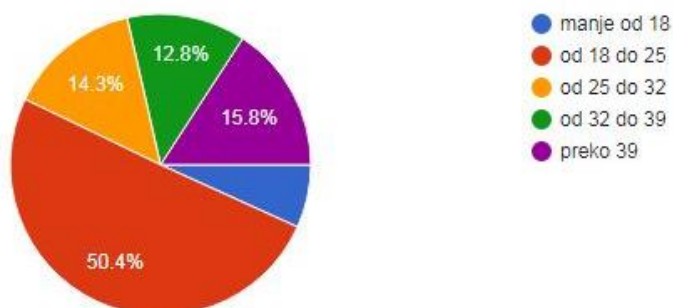


Slika 17: Grafikon koji prikazuje spol ispitanika

Drugo pitanje u anketi bilo je o dobnoj skupini ispitanika. Najveći postotak ispitanik, odnosno njih 50.4% pripada dobnoj skupini od 18 do 25 godina.

### 2. Dob

133 responses

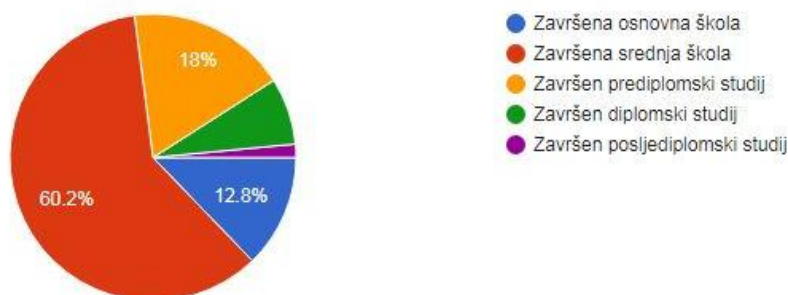


Slika 18: Grafikon koji prikazuje dob ispitanika

Zatim je uslijedilo pitanje o trenutnoj razini obrazovanja svih ispitanika. Najviše ispitanika su zapravo ispitanici sa za sada završenom srednjom školom i to je njih 60.2%, a osim njih u najvećoj mjeri su ispitanici oni sa završenim preddiplomskim studijem, njih 18% te je 12.8% ispitanika bilo sa za sada završenom osnovnom školom. Također je u manjoj mjeri bilo ispitanika koji završili diplomski studij, njih 7.5% te na kraju 1.5% ispitanika koji su završili poslijediplomski studij.

### 3. Trenutna razina obrazovanja

133 responses

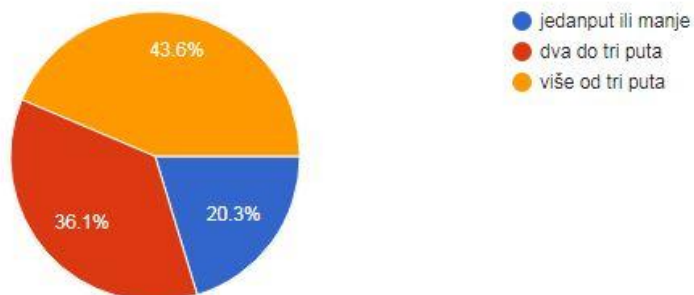


Slika 19: Grafikon koji prikazuje trenutni stupanj obrazovanja ispitanika

Zapravo zadnje pitanje koje je bilo o osobnim informacijama ispitanika je bilo o tome koliko puta na tjednoj bazi svatko od njih kupuje prehrambene proizvode. Kao što se i može vidjeti iz potonjeg grafa, čak 43.6% ispitanika više od tri puta tjedno kupuje prehrambene proizvode. Upravo s obzirom na to i s obzirom na veliki broj raznih marki od kojih svaka ima vlastitu i različitu ambalažu za prehrambene proizvode, vrlo je bitno kao što je već spomenuto koristiti ambalažu što privlačniju kupcima, a opet što cjenovno prihvatljiviju te sa što boljim svojstvima.

### 4. Koliko puta na tjednoj bazi najčešće kupujete prehrambene proizvode

133 responses

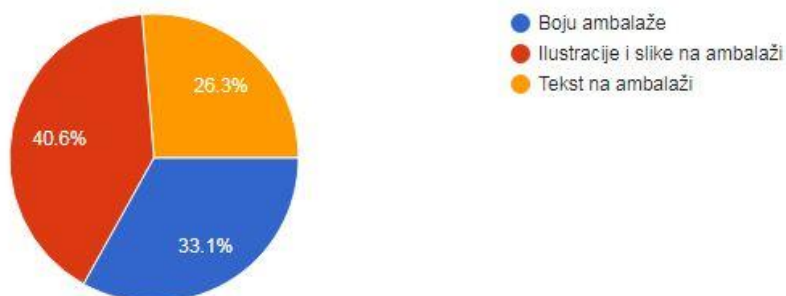


Slika 20: Grafikon koji prikazuje koliko puta tjedno ispitanici kupuju prehrambene proizvode

Sljedeće pitanje je bilo pitanje o tome što ispitanici najprije uočavaju na samoj ambalaži koja se koristi za pakiranje prehrambenih proizvoda. Najveći postotak ispitanika je odgovorilo kako im prvo upadaju u oko ilustracije i slike na samoj ambalaži i to 40.6%, zatim je najviše ispitanika odgovorilo da nakon ilustracija i slika najviše uočavaju samu boju ambalaže i to 33.1% i na kraju je 26.3% ispitanika odgovorilo kako prvo uočavaju tekst, odnosno samu tipografiju na ambalaži. Upravo nam to govori kako je pravilan izbor slikovnih elemenata koje će se nalaziti na ambalaži i najčešće prikazivati unutra zapakiran prehrambeni proizvod vrlo bitan, no da su i drugi elementi na ambalaži važni.

#### 5. Što prvo uočavate na ambalaži za prehrambene proizvode

133 responses



Slika 21: Grafikon koji prikazuje što prvo na ambalaži za prehrambene proizvode uočavaju ispitanici

Zatim je uslijedilo pitanje o tome koje svojstvo ispitanici smatraju najbitnijim kod ambalaže za prehrambene proizvode. Najveći postotak ispitanika, odnosno njih 46.6% je odgovorilo kako sva svojstva smatraju jednako važna. To nam govori kako je prilikom izrade ambalaže bitno obratiti pažnju na to da sve funkcije budu na visokim razinama.

#### 6. Što smatrate najvažnijim svojstvom ambalaže za prehranene proizvode

133 responses



Slika 22: Grafikon koji prikazuje koje svojstvo ambalaže za prehrambene proizvode ispitanici smatraju najbitnijim

Ispitanici su odgovorili kako zapravo ambalažu za prehrambene proizvode odabiru s obzirom na materijal od kojeg se izrađuje gotovo pa podjednako za svaki materijal. U najvećoj mjeri izabrali su ambalažu od papira ili kartona, njih 25.6%, zatim ambalažu od plastičnih masa i to njih 23.3%, dok su ambalažu od ostalih materijala izabirali manje od 20%.

7. Ambalažu od kojeg materijala najčešće odabirete tijekom kupnje prehrambenih proizvoda

133 responses



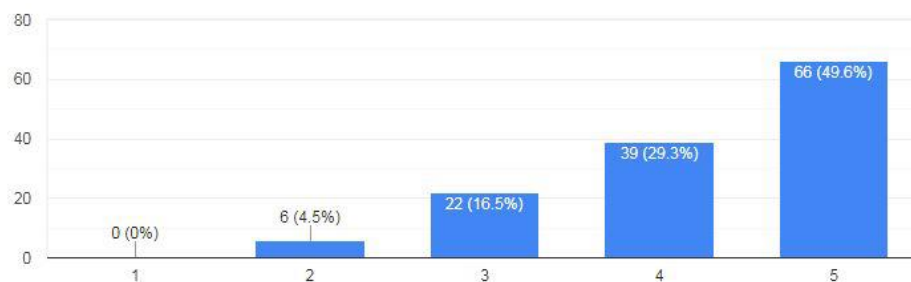
Slika 23: Grafikon koji prikazuje ambalažu od kojeg materijala najčešće kupuju ispitanici

Na pitanja koja su uslijedila ispitanici su odgovarali s obzirom na to koliko se slažu s određenom tvrdnjom, s ocjenom od jedan do pet.

Prvo pitanje u ovom djelu je bilo o tome smatraju li da ambalaža ima veliku ulogu i jeli važna kod prehrambenih proizvoda. Najviše ispitanika odgovorilo je s ocjenom 5, odnosno njih 49.6% smatra kako je ambalaža kod prehrambenih proizvoda u velikoj mjeri bitna.

Smatrate li samu ambalažu važnu kod prehrambenih proizvoda

133 responses

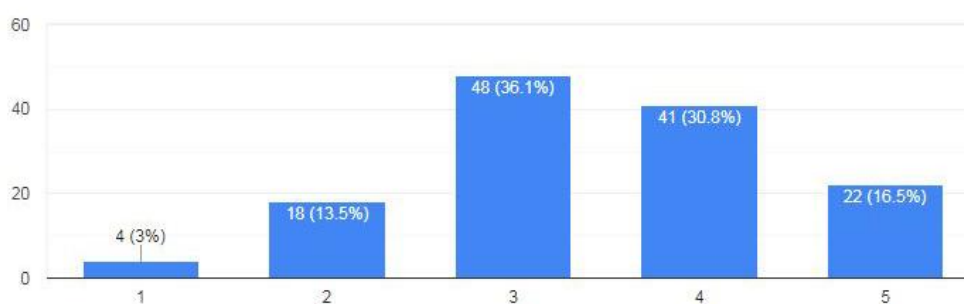


Slika 24: Grafikon koji prikazuje koliko ispitanici smatraju važnom ambalažu kod prehrambenih proizvoda

Zatim, pitanje na koje su trebali odgovoriti ispitanici s obzirom na to koliko se slažu s time je bilo o tome smatraju li da sama ambalaža utječe na prodaju prehrambenih proizvoda u većoj mjeri nego ostali aspekti. Najveći postotak ispitanika, njih 36.1% je odgovorio sa ocjenom 3, odnosno ostali su neutralni te ne smatraju niti da je važnija od ostalih aspekata, no niti da nije. No, osim toga ispitanici su najviše odgovorili s ocjenama 4 i 5, kao što se može vidjeti na grafu. Čime zapravo vidimo kako je sama ambalaža važan aspekt koji utječe na privlačnosti pri kupnji određenog prehrambenog proizvoda.

Smatrate li da ambalaža utječe na prodaju više nego ostali aspekti kao što su cijena te kvaliteta proizvoda

133 responses



Slika 25: Graf koji prikazuje kolikom postotku ispitanika ambalaža utječe na kupnju više nego ostali aspekti

Također, sljedeće pitanje je bio nastavak na prethodno pitanje, gdje su ispitanici koji su odgovorili kako ambalaža nije najvažniji aspekt prilikom kupnje mogli odgovoriti koji su za njih glavne stvari prilikom odabira određenog prehrambenog proizvoda. Najviše ispitanika je odgovorila kako je to cijena i kvaliteta samog prehrambenog proizvoda.

Ukoliko ne, napišite koji aspekt kod Vas najviše utječe na kupnju prehrambenih proizvoda

14 responses



Slika 26: Graf koji prikazuje koji aspekti utječu na kupnju prehrambenih proizvoda osim ambalaže

Pitanje koje je zatim postavljeno ispitanicima je ono o njihovoj razini poznavanja „pametne“ vrste ambalaže. Iz potonjeg grafa se jasno može vidjeti kako u ispitanici u najvećem postotku bili neutralni, odnosno nisu niti previše upoznati, a nije niti da ne znaju ništa. Također vidljivo je kako je jako velik broj ispitanika odgovorio s 1 i 2 iz čega se jasno može vidjeti da je većina ispitanika vrlo loše upoznata s tim pojmom.



Slika 27: Graf koji prikazuje upoznatost ispitanika sa „pametnom“ ambalažom

Ovo pitanje se nastavilo na sljedeće gdje su ispitanici mogli navesti s kojim primjerima pametne ambalaže su se susreli.

Ukoliko jeste, navedite primjer gdje ste se susreli sa "pametnom" ambalažom za prehrambene proizvode

5 responses

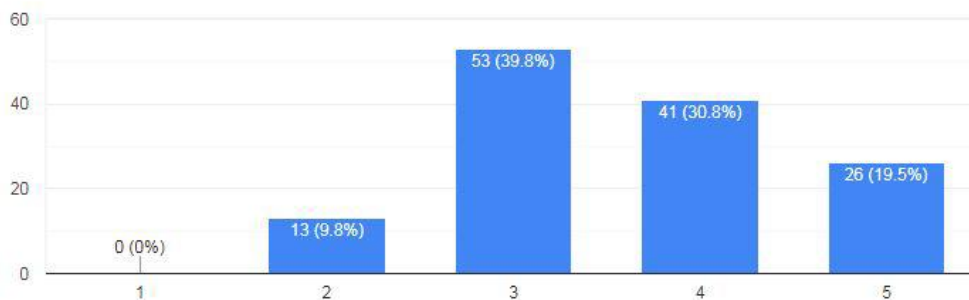
- nisam se susrela s njom uzivo al mi je friend prico o tome
- Ožujsko pivo
- senzori temperature na staklenoj ambalaži Ožujskog, RFID oznake na antenama, indikatori svježine ribe tvrtke Cromaris, 2D i 3D barkodovi na ambalaži grickalica, sokova, preostala prehrambena ambalaža i kod proizvoda za čišćenje
- Lidl
- Piva, ima pokazivac hladnoće

Slika 28: Odgovori na pitanje o tome gdje su se ispitanici susreli s pametnom ambalažom

Zadnje pitanje u anketi bilo je vezano uz to misle li ispitanici nakon što im je ukratko objašnjena „pametna“ ambalaža da li će se ona sve više koristiti. Najveći postotak je ostao neutralan, ali nakon toga najviše su ispitanici odgovarali s 4 i 5 iz čega se svakako može vidjeti kako je potrebno sve više ulagati u dodavanje pametnih svojstava na ambalažu.

Smatrate li da će se "pametna" ambalaža koja omogućuje vrstu komunikacije sa kupcima sve više implementirati kod ambalaže za prehrambene proizvode

133 responses



*Slika 29: Graf koji prikazuje smatraju li ispitanici da će se „pametna“ ambalaža sve više koristiti*



## 9. Zaključak

Provedenim istraživanjem o pokazateljima koji pospješuju i daju svojstva pri izradi ambalaže za prehrambene proizvode istraženo je kako postoje brojne vrste ambalaže u koju se pakiraju razni prehrambeni proizvodi, odnosno zamataju prehrambeni proizvodi. Pakiranjem prehrambenih proizvoda smanjuje se utjecaj vanjskih čimbenika na sam proizvod te se je jedino tako moguće očuvanje izvornih svojstava proizvoda.

Upravo zbog toga što postoje razne vrste ambalaže s raznim svojstvima, ambalažu možemo podijeliti na razne skupine. Najvažnijom podjelom smatramo podjelu po ambalažnom materijalu od kojeg je određena ambalaža nastala. Odabir vrste i materijala ambalaže ovisi o željama i mogućnostima proizvođača te o samoj vrsti proizvoda, no sve vrste materijala su jednoliko važne kod prehrambenih proizvoda. Najkorištenija vrsta ambalaže u svijetu je trenutno plastična zbog dobrih svojstava i vrlo prihvatljive cijene, no velik je problem reakcija do koje može doći između plastične ambalaže i prehrambenih proizvoda. Plastiku slijede kartonska, odnosno papirna ambalaža, zatim staklo, itd.

Ambalaža općenito ima brojne funkcije, no prvo po važnosti je svakako zaštitna funkcija kojom se definira zaštita proizvoda od pakiranja proizvoda, skladištenja tog istog proizvoda, transporta pa do njegove krajnje upotrebe.

Osim samih općih svojstava ambalaže kao što su dizajn, pogodne karakteristike i svojstva, kod ambalaže za prehrambene proizvode je svakako važno da prilikom dodira takve ambalaže sa prehrambenim proizvodom ne dolazi do smanjenja zdravstvene ispravnosti prehrambenih proizvoda i gubljenja na kvaliteti. Do smanjenja zdravstvene ispravnosti i kvalitete može doći prilikom ispuštanja migranata iz raznih materijala i njihovog direktnog dodira. Upravo zbog toga vrlo je važno izabrati ambalažu sa što optimalnijim svojstvima koja će što više smanjiti takve reakcije koje mogu negativno utjecati na sastav i kvalitetu prehrambenih proizvoda i smanjiti im izvorna svojstva.

Osim toga, u radu je također provedeno istraživanje o novijoj vrsti ambalaže, odnosno „pametnoj“ ambalaži za koju se smatra kako će se sve više implementirati kod prehrambenih proizvoda i kojom će kupci moći sve više u određenoj mjeri vršiti komunikaciju.

## 10. Literatura

- [1] Stričević, N. (1982) *'Suvremena ambalaža I'*, školska knjiga, Zagreb
- [2] Friščić, M., Međugorac, O., Tepeš Golubić, L. & Jurečić, D. (2013) *'Invisible information on the transparent polymer food packaging with Infra V/Z technology'*. TTEM - Technics technologies education management, 8 (4), 1512-1519.
- [3] Sačić Uranić, M. (2019). *'Zaštitni zadatci ambalaže'*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever
- [4] <https://podravka-cdn.azureedge.net/repository/files/a/5/a51cf67584c3f88dc0de125cf486c944.pdf>, 4.8.2022.
- [5] Jamnicki S. (2011.) *'Evaluacija prikladnosti različitih klasa recikliranih papira za izradu zdravstveno ispravne prehrambene ambalaže'*, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet
- [6] Vrandečić Stipanelov, N. (2010) *'Ambalaža'*, Kemijsko tehnološki fakultet – zavod za organsku tehnologiju, Split
- [7] Andabak, K. (2019). *'Upravljanje i analiza tokova robe prehrambene industrije Republike Hrvatske'*, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti
- [8] Poljan, A. (2021). *'Uloga dizajna ambalaže na prodaju mliječnih proizvoda'*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever
- [9] [https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm\\_13/](https://print-magazin.eu/boje-u-tisku-prehrambene-ambalaze-i-njihova-moguca-migracija-u-hranu-pm_13/), 4.8.2022.
- [10] <https://www.poslovni-savjetnik.com/superprodavac/boje-utjecu-na-kupovinu-vise-nego-mislite>, 8.8.2022.
- [11] Jamnicki, S. (2016) *'Boje u tisku prehrambene ambalaže i njihova moguća migracija u hranu'*. Simpozij Boja u znanosti i umjetnosti, Zagreb, dostupno na: [https://bib.irb.hr/datoteka/806753.Jamnicki\\_MDB\\_HUBO.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/806753.Jamnicki_MDB_HUBO.pdf)
- [12] Crčić, D., Žiljak Gršić, J., Jurečić, D. (2020). *'Infrared Printing Technique for the Security Marking of Traceability Certificates for Meat Products'*, Tehnički glasnik, 14(2), str. 100-103. <https://doi.org/10.31803/tg-20200313160147>
- [13] Šilić, L. (2012) *'Dizajn ambalaže trgovačkih marki'*, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet
- [14] Jurečić, D. (2004) *'Evaluacija elemenata vizualne informacije na grafičkoj pripremi ambalaže'*. diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informacije
- [15] <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/typography>, 12.8.2022.
- [16] <https://hr.acumeninterior.com/4632740-oznacenja-na-opakovaniach-z-ywno-ci>, 14.8.2022.
- [17] Ružić, T. (2020). *'Važnost boja, dizajna i pakiranja u marketingu'*, Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:361264>
- [18] <https://www.poslovni-savjetnik.com/superprodavac/boje-utjecu-na-kupovinu-vise-nego-mislite>, 14.8.2022.

- [19] Jakupić, M., Poljan, M., i Hajdek, K. (2019). '*PAMETNA AMBALAŽA*', Polytechnic and design, 7(2), str. 144-153. <https://doi.org/10.19279/TVZ.PD.2019-7-2-09>
- [20] [http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Active\\_packaging\\_Croatia.pdf](http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Active_packaging_Croatia.pdf), 16.8.2022.
- [21] [http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Intelligent\\_packaging\\_Croatia.pdf](http://www.actinpak.eu/wp-content/uploads/2018/09/Intelligent_packaging_Croatia.pdf), 16.8.2022.
- [22] M. Stržić Jakovljević (2022). Nastavni materijali kolegija Primjena i ispitivanje grafičkih materijala, predavanje iz kolegija Primjena i ispitivanje grafičkih materijala, Merlin, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagreb
- [23] Miljković, P., Valdec, D., Jurečić, D. & Bratić, D. (2021) '*Inteligentna i aktivna pakiranja*', Zbornik radova, Printing&Design21 . 2021. str. 185-188