

# Ambalaža u prehrambenoj industriji

---

**Jozić Srdarević, Anamarija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:216:646496>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



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

# **ZAVRŠNI RAD**

Anamarija Jozić Srdarević

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

Smjer: Tehničko - tehnološki

**ZAVRŠNI RAD**

**AMBALAŽA U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI**

Mentor:

doc.dr.sc. Branka Lajić

Student:

Anamarija Jozić Srdarević

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GRAFIČKI FAKULTET

Getaldićeva 2

Zagreb, 16. 9. 2019.

Temeljem podnietog zahtjeva za prijavu teme završnog rada izdaje se

## RJEŠENJE

kojim se studentu/ici Anamariji Jozić, JMBAG 0065032372, sukladno čl. 5. st. 5. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, odobrava izrada završnog rada, pod naslovom: Ambalaža u prehrambenoj industriji, pod mentorstvom doc. dr. sc. Branke Lajić.

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. Banić Dubravko, predsjednik/ica
2. doc. dr. sc. Lajić Branka, mentor/ica
3. doc. dr. sc. Pasanec Preprotić Suzana, član/ica



Dekan

Prof. dr. sc. Nikola Mrvac

## **Sažetak**

U radu se opisuje uloga ambalaže u prehrambenoj industriji. Jeftina hrana, često zapakirana u lošu ambalažu kompenzirana jeftinim materijalima sadrži cijeli spektar elemenata u tragovima. Oni (teški metali, živi organizmi i dr.) su podložni migraciji u hranu koja se pakira. Data je kritika na zakonske regulative i standarde u kontroli pakiranja i distribucije svježih proizvoda u Republici Hrvatskoj. Primjena i usklađivanje sa EU standardima omogućiti će podizanje kvalitete i sigurnosti robe za krajnjeg konzumenta. U radu su korištene metode opažanja, percepcije intervjuiranja i ankete[9].

Ključne riječi: Ambalaža, materijali, prehrambena industrija, zakonska regulativa

## **Abstract**

This work describes the roles of packaging in the food industry. Cheap food, often packaged in poor packaging offset by cheap materials, contains the full range of trace elements. They (heavy metals, living organisms, etc.) are susceptible to migration in packaged foods. The data is critical to regulations and standards in the controlled packaging and distribution of fresh produce in the Republic of Croatia. Applying and complying with EU standards will be able to raise the quality and safety of the end-user robe. Use common methods of observation, interviewing perceptions, and surveys in your work.

Keywords: Packaging, materials, food industry, legislation

## **Sadržaj:**

<b>1. Uvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Podjela ambalaže.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Ambalažni materijali .....</b>	<b>5</b>
3.1. Definicija ambalažnih materijala .....	5
3.2. Značaj i funkcije ambalažnih materijala .....	6
<b>4. Vrste i svojstva ambalaže u prehrambenoj industriji.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Utjecaj materijala na sadržaj ambalaže.....</b>	<b>17</b>
<b>6. Zakonske regulative.....</b>	<b>20</b>
<b>7. Anketa .....</b>	<b>23</b>
<b>8. Zaključak.....</b>	<b>26</b>
<b>9. Literatura.....</b>	<b>28</b>

## 1. Uvod

U davnini su ljudi konzumirali vodu i hranu na mjestu na kojemu su do nje došli, no tijekom vremena pojavila se potreba za prikupljanjem i prenošenjem kao i čuvanjem čime se dolazi do onoga što je danas poznato kao *ambalaža*.

Ambalaža treba privući kupca, dati mu informaciju, “nagovoriti” ga na kupnju [10], a ponajviše važnost ambalaže se očituje u funkciji zaštite namirnice od početka do kraja, odnosno od proizvodnje do konačne potrošnje. Otkada je čovjeka postoji i potreba za pakiranjem vode i hrane, a iako su ljudi u davno hranu konzumirali tamo gdje su ju našli, s vremenom se javila potreba za prenošenjem i čuvanjem namirnica te se tada čovjek prvi puta susreće s onime što danas nazivamo ambalažom. Bez ambalaže i mogućnosti pakiranja namirnica ne bi bilo moguće zamisliti život suvremenog čovjeka.

Rad se sastoji od osam poglavlja, od kojih je prvo uvodno poglavlje u kojemu je predstavljena tema o kojoj se u radu piše te je prezentiran sadržaj rada.

Drugo poglavlje bavi se podjelom ambalaže koja se razlikuje po materijalu od kojega je napravljena. Treće poglavlje predstavlja ambalažne materijale te se daje njihova definicija. Također se objašnjavaju značaj i funkcije ambalažnih materijala jer značajnu ulogu u očuvanju namirnica ima pravilno odabrana i upotrijebljena ambalaža od različitih ambalažnih materijala. Četvrto poglavlje opisuje vrste i svojstva ambalaža koje se koriste u prehrambenoj industriji. Opisana su svojstva metala, stakla, polimera, papira i kartona te višeslojnih ambalaža. Peto poglavlje objašnjava kako ambalažni materijali mogu utjecati na sadržaj ambalaže. Svaka ambalaža nepoželjna je kao ambalaža određenim namirnicama zbog kemijskog sastava materijala ali i sastava hrane koji u dodiru s materijalima može reagirati. Iduće poglavlje donosi zakonske regulative koje se odnose na materijale koji dolaze u dodir s hranom.

U sedmom poglavlju iznose se zaključci i sinteza rada, a nakon toga slijedi popis literature koja je korištena za pisanje rada.

## 2. Podjela ambalaže

Ambalaža se može razlikovati prema materijalu od kojega je napravljena, dimenzijama, obliku, namjeni i drugome. Ambalaža se može podijeliti u skupine koje su određene definiranim zajedničkim svojstvima, a radi lakšeg shvaćanja proizvodnje i kvalitete ambalaže te njezinih funkcija kao što je očuvanje namirnica. Ambalaža se može podijeliti na nekoliko načina, [1]:

- ambalaže prema vrsti ambalažnog materijala
- ambalaže prema fizičkim svojstvima
- ambalaže u odnosu prema upakiranom sadržaju
- ambalaže prema vrijednosti
- ambalaže prema trajnosti
- ambalaže prema funkciji
- ambalaže prema mjestu transporta.

O ambalažnom materijalu ovisi mnogo toga pa tako i zaštita proizvoda u cijelom lancu od proizvodnje do potrošnje. Također, vrsta ambalažnog materijala diktira izbor tehnologije za proizvodnju ambalaže, izgled, te veličinu i drugo. Ambalaža se najčešće dijeli prema osnovnim sirovinama od kojih je proizvedena, a upravo sirovine uvjetuju kvalitetu i primjenu ambalaže za pakiranje proizvoda. Upravo zbog toga se ova podjela smatra najvažnijom. Prema vrsti ambalažnog materijala ambalaže se dijele na, [1]:

- metalnu ambalažu
- staklenu ambalažu
- polimernu ambalažu
- papirnatu ambalažu
- kartonsku ambalažu
- drvenu ambalažu
- tekstilnu ambalažu
- kombiniranu (višeslojnu) ambalažu
- keramičku ambalažu i druge vrste ambalaže.



Pri izradi metalne ambalaže koriste se bijeli, kromirani i crni čelični lim. Od čeličnog i aluminijskog lima se proizvode limenke, kante, poklopci za staklenke, bačve, cisterne, kontejneri i drugo. Zatim se koristi i aluminij u trakama i folijama koji se koriste za izradu kombiniranih ambalažnih materijala. Staklo se smatra najstarijim ambalažnim materijalom, a upravo zbog svojih dobrih svojstava važnu ulogu u proizvodnji ambalaže ima i danas. Staklena se ambalaža proizvodi postupkom dobivanja i oblikovanja staklene mase od polaznih sirovina, te se prave boce, staklenke, baloni, čaše i ampule. Polimerna odnosno plastična ambalaža najmlađa je ambalaža jer proizvodnja datira unazad pola stoljeća, a izdvaja se od drugih vrsta po izvanrednim svojstvima ali i prihvatljivoj cijeni. Kako postoji veliki broj različitih polimernih materijala kao i veliki broj postupaka proizvodnje tako se od tih materijala mogu dobiti skoro svi oblici ambalaže. Od polimera se izrađuju čaše, posude, vrećice, boce, kante, sanduci i drugo. Za proizvodnju papira koriste se drvo i jednogodišnje biljke. Papir je zahvaljujući svojim svojstvima savitljiv pa je pogodan za izradu papirnate ambalaže – vrećica i vreća. Kartoni i polukartoni su proizvod sličan papiru no imaju veću masu po jedinici površine od papira, što znači da su karton i polukarton čvršći materijali od papira. Drvena ambalaža proizvodi se mehaničkom obradom drveta, no postupno je zamjenjivana drugim ambalažnim materijalima, a u uporabi su ostali još sanduci, letvarice te bačve. Tekstilna ambalaža se koristi sve manje, a proizvodila se od prirodnih biljnih i životinjskih vlakana. Kombinirana ambalaža dobiva se od kombiniranih ambalažnih materijala koji su izrađeni od dva ili više slojeva istovrsnog ili različitih materijala. U vrlo malom opsegu se koristi keramička ili glinena ambalaža i to samo za pakiranje specijalnih proizvoda, [1].

Prema fizičkim svojstvima odnosno prema čvrstoći ambalaže, ambalaža se može podijeliti na krutu (čvrstu), polukrutu (polu-čvrstu) te meku (fleksibilnu) ambalažu. Kruta ambalaža ima stalan oblik i on nije podložan promjenama pri djelovanju fizičkih sila od punjenja do uporabe upakiranog proizvoda. Polukruta ambalaža također stalnom ima isti oblik no podložna je elastičnim deformacijama pri djelovanju vanjske sile, no prestankom djelovanja te sile ona se vraća u prvobitni oblik. Meka ambalaža ima definirane dimenzije no oblikuje se prema upakiranom sadržaju i djelovanju vanjskih sila, [1].

U odnosu ambalaže prema upakiranome sadržaju mogu se razlikovati primarna odnosno neodvojiva ambalaža koja je u izravnom kontaktu sa sadržajem od pakiranja do uporabe te je sastavni dio proizvoda i nije predviđeno da se odvaja od upakiranog sadržaja prije kupnje, što znači da se ne može kupiti samo neki dio upakirane namirnice nego se mora kupiti cijelo pakovanje. Od primarne se razlikuje sekundarna odnosno odvojiva ambalaža koja nije sastavni dio proizvoda nego se njome pakira više komada proizvoda upakiranih u primarnu ambalažu. Prema vrijednosti ambalaža se može podijeliti na krupnu ili investicijsku odnosno ambalažu veće vrijednosti s rokom od najmanje jedne godine, te sitnu ili potrošnu ambalažu koja ima status sitnog inventara, [1].

Ambalaža koja se vraća proizvođaču hrane i upotrebljava više puta naziva se povratna ambalaža. Takva ambalaža je trajnija i skuplja, no nakon pranja i čišćenja može se ponovno koristiti za razliku od nepovratne ambalaže koja se samo jednom upotrebljava za pakiranje a nakon korištenja ju se baca u otpad. Prema funkciji koju ima u distribuciji robe ambalaža se dijeli na prodajnu, skupnu i transportnu ambalažu. Pod prodajnu ambalažu podrazumijeva se primarna ambalaža jer je to ambalaža u kojoj je upakirana namirnica namijenjena prodaji. Namirnica u takvoj ambalaži predstavlja jedinično pakovanje, a u toj ambalaži ostaje sve dok ju kupac ne potroši. Pod skupnom ambalažom podrazumijeva se ambalaža u kojoj se nalazi nekoliko komada pojedinačno pakiranih proizvoda, a funkcija je skladištenje proizvoda ili transport. Transportna ambalaža je ona koja predstavlja više skupnih odnosno prodajnih jedinica upakiranih u jednu cjelinu, te štiti svoj sadržaj od različitih oštećenja tijekom transporta. Prema odredištu upakiranih proizvoda ambalaža se dijeli na kontinentalnu i prekomorsku. Ambalaža za prekomorski transport mora biti iznimno čvrsta i kvalitetna kako bi proizvod izdržao velike udaljenosti i moguće nepovoljne uvjete, [1].

### 3. Ambalažni materijali

Otkada je čovjeka postoji i potreba za pakiranjem vode i hrane. Iako su ljudi u prapovijesti hranu konzumirali tamo gdje su ju našli s vremenom se javila potreba za prenošenjem i čuvanjem namirnica te se tada čovjek prvi puta susreće s onime što danas nazivamo ambalažom. Vjeruje se da su prvo izrađene glinene i keramičke posude, zatim staklene i drvene da bi dolaskom industrijske revolucije došlo do radikalnih promjena na području ambalažnih materijala, pakiranja i transporta proizvoda. Tako se u SAD-u 1817. godine započela proizvodnja limenki, zatim je otkriven aluminij, a zatim i staklenke te metalne tube. U to vrijeme javila se i potreba za transportom pa je upotrijebljena prva kutija od valovitog kartona. Godine 1925. pronađen je polistiren koji navještava novu eru plastičnih masa. Pojavom suvremenih ambalažnih materijala razvijala se i oprema za njihovu proizvodnju, a također razvijala se i izrada pakiranja. Razvojem tehnologije utjecalo se na porast proizvodnje robe koju je trebalo upakirati, ali i na porast vrsta prehrambenih proizvoda, [1].

#### 3.1. Definicija ambalažnih materijala

Svaku je ambalaži ili neki dio ambalaže moguće proizvesti od različitih materijala, a bilo koji materijal koji se koristi za proizvodnju dijela ili cijele ambalaže naziva se ambalažni materijal. Pod ambalažnim materijalom u općem smislu podrazumijevaju se sirovine koje su osnova za proizvodnju – drvo, metali, staklo, nafta i zemni plin, tekstilne sirovine, nemetali i druge sirovine. Dok se pod pojmom ambalažnih materijala u užem smislu podrazumijevaju materijali pripremljeni za neposrednu proizvodnju ambalaže, a to su drvene daske i letve, papir, karton, čelični limovi i trake, toplo kositreni ili elektrolitički čelični limovi, aluminijske folije, aluminijske rondele, polimerni materijali, polimerni filmovi, folije i trake, kombinirani ambalažni materijali te tkanine. Razvidno je kako se od ambalažnih materijala u općem smislu proizvode ambalažni materijali u užem smislu od kojih se pak dobiva ambalaža, [1].

### 3.2. Značaj i funkcije ambalažnih materijala

Bez ambalaže i mogućnosti pakiranja namirnica ne bi bilo moguće zamisliti život suvremenog čovjeka. Vrsta i kvaliteta ambalažnih materijala u kojima je smještena određena namirnica od iznimne je važnosti kako za proizvođače koji žele najbolji proizvod tako i za potrošače koji time znaju da je kupljena namirnica očuvana. Kada je namirnica zapakirana zaštićena je od različitih vanjskih utjecaja, a i lakše se transportira do potrošača, [1].

Kvalitetno proizvedenu hranu nužno je sačuvati na duži period u neizmijenjenom stanju sve do uporabe. Značajnu ulogu u očuvanju ima pravilno odabrana i upotrijebljena ambalaža od različitih ambalažnih materijala. Ambalažni materijali se prije svega biraju u odnosu na osobine prehrambenog proizvoda, osobine materijala te rok održivosti, [2].

Uspješnost pakiranja u najvećoj mjeri ovisi o pravilnom izboru odgovarajuće ambalaže. Od pravilno izabrane ambalaže zahtjeva se da:

- prihvati proizvod bez rasipanja
- štiti upakirani proizvod od svih vanjskih nepoželjnih utjecaja
- ne reagira s proizvodom, odnosno da mu ne mijenja osnovna fizikalna, kemijska i senzorska svojstva
- ispunjava zakonsku regulativu, uključujući i specifične sanitarne i trgovačke propise.

Osim navedenih zahtjeva uspješna ambalaža treba ispunjavati i sljedeće:

- da na najbolji mogući način prezentira upakiranu namirnicu krajnjem potrošaču, odnosno kupcu
- da je jednostavna, praktična i učinkovita, kako prilikom pakiranja, tako i tijekom transporta, manipulacije i distribucije
- da u postupku pakiranja ne zahtjeva skupu i kompliciranu opremu
- da je ekonomična
- da ne zagađuje okoliš, odnosno da je pogodna za recikliranje.

Kad se upakirana namirnica nađe na policama maloprodajne trgovačke mreže, potencijalni je kupac treba zapaziti u mnoštvu drugih, istih ili sličnih namirnica. Ambalaža motivira kupca na kupnju upravo tog proizvoda i zato se kaže da ambalaža prodaje proizvod.

Iz svega navedenog proizlazi da ambalaža ima sljedeće funkcije:

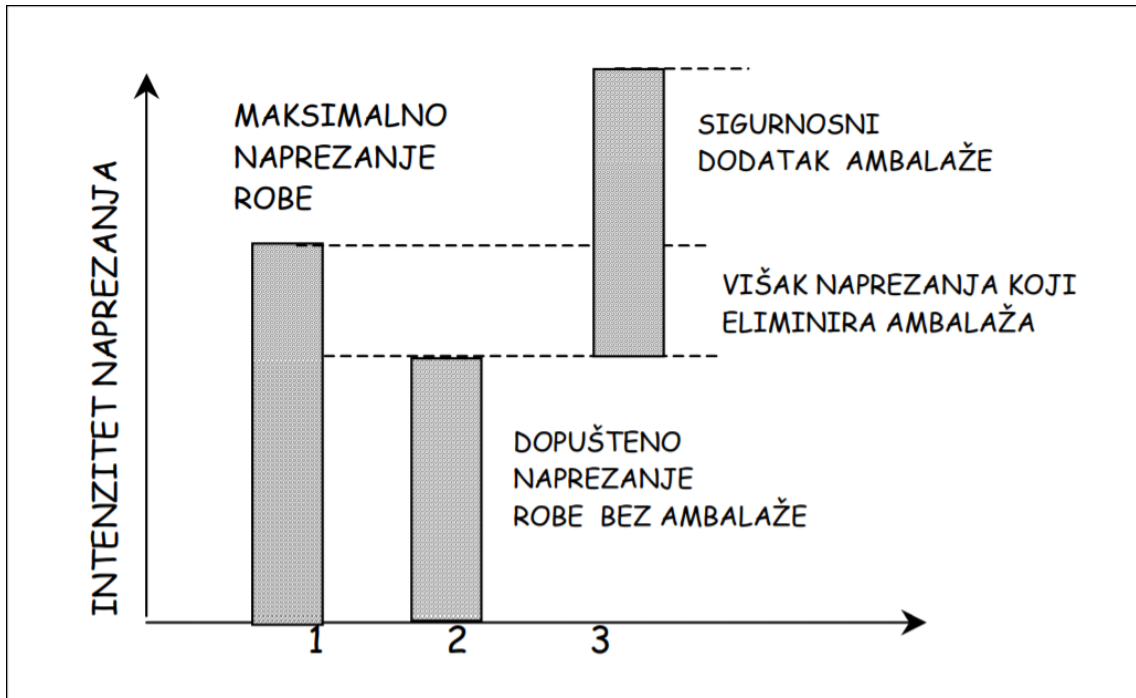
1. zaštitnu
2. skladišno-transportnu
3. prodajnu
4. uporabnu.

Kod kvalitetne ambalaže sve te funkcije trebaju biti dobro istaknute i međusobno usklađene [4].

### 3.2.1. Zaštitna funkcija ambalaže

Po definiciji ambalaža mora prihvatiti sadržaj i zaštititi ga u cijelom ciklusu od trenutka pakiranja, tijekom transporta, skladištenja i prodaje do konačne upotrebe kod potrošača. Ovisno o svojstvima sadržaja, ambalaža mora zaštititi upakirani proizvod od djelovanja vanjskih utjecaja koji mogu dovesti do fizičkih (lomljenje, gnječenje sl.), kemijskih (zrak) ili mikrobioloških promjena (mikroorganizmi), odnosno do smanjenja kvalitete upakirane namirnice. [8].

**Slika 1. Zaštitna funkcija ambalaže**



Izvor: [7].

### **Mehaničko-fizikalna zaštita**

Zaštitu od prašine i raznih mehaničkih nečistoća koje mogu kontaminirati namirnicu pruža jedino ambalaža koja je na odgovarajući način zatvorena. Ambalaža štiti namirnicu od insekata (crvi, muhe, moljci, mravi, ose...) i glodavaca (miševi i štakori).

Fizikalne (mehaničke) sile djeluju na upakiranu robu tijekom transporta, manipulacije (utovar, pretovar) i skladištenja (roba je, posebice u donjim redovima, izložena djelovanju statičkih sila). Zbog promjene smjera i brzine kretanja transportnog sredstva, kao i trešnje vozila, upakirana je namirnica izložena djelovanju dinamičkih sila.

Svim tim silama pakovanja se suprotstavlja upravo mehaničkim svojstvima ambalaže. Ako je intenzitet tih sila veći u odnosu na mehanička svojstva ambalaže, ona će se deformirati, slomiti, razbiti ili mehanički oštetiti na neki drugi način. Kako bi se to spriječilo, namirnica se treba pakirati u ambalažu koja zbog svojih mehaničkih svojstava djelomično ili u potpunosti preuzima na sebe i amortizira mehanička naprezanja. Fizikalna (mehanička) svojstva uvjetovana su vrstom i debljinom ambalažnog materijala uporabljenog za izradu ambalaže.

### **Zaštitna funkcija ambalaže od utjecaja kisika**

Kad je riječ o kisiku, postoje namirnice kojim prisutnost kisika ne smeta (npr. šećer ili sol), one kod kojih je poželjan (npr. meso ili voće i povrće), dok kod nekih uopće nije poželjan jer izaziva nepoželjne promjene na namirnici.

«Borba» protiv kisika odvija se na nekoliko načina. Nekim se namirnicama prilikom pakiranja mogu dodati antioksidansi. To su spojevi koji imaju veći afinitet prema kisiku u odnosu na komponente u namirnici. Neke namirnice koje su posebno osjetljive na kisik mogu se pakirati tako da se iz ambalaže djelomično evakuira kisik. To se postiže pakiranjem pod vakuumom. Osim ovog postupka još se primjenjuje pakiranje u modificiranoj (inertnoj) atmosferi. U ovom se slučaju u ambalažu upuhuje CO<sub>2</sub> ili dušik. Ovi zaštitni plinovi su inertni u odnosu na upakiranu namirnicu s aspekta oksidacijskih procesa.

U svim ovim slučajevima ambalaža mora biti nepropusna ili malo propusna za navedene plinove i mora biti hermetički zatvorena. U nepropusnu ambalažu može se ubrojiti staklena, metalna i neke vrste ambalaže od kombiniranih ambalažnih materijala.

### **Zaštitna funkcija ambalaže od djelovanja vlage**

Ambalažni se materijali mogu podijeliti na one koji vlaže i one koji ne vlaže. Pod pojmom vlaženja (kvašenja) podrazumijeva se upijanje vode, a samim tim i promjena fizičkih svojstava ambalažnog materijala. U ambalažne materijale koji vlaže ubrajaju se: papir, karton, drvo i tekstil. Ambalaža načinjena od ovih materijala u kontaktu s vlagom ili vodom se raspada, posebno ona od papira ili kartona. Svi ostali ambalažni materijali su nepropusni (staklo, metalni ambalažni materijali i polimerni materijali). Ovdje se mogu ubrojiti i kombinirani ambalažni materijali, ali samo u slučaju ako papir ili karton ne čine površinski sloj.

Vlaga se u obliku vode nalazi u proizvodu i u obliku vodene pare u zračnom prostoru zatvorene ambalaže. Isto tako, vlaga se u tekućem ili plinovitom agregatnom stanju nalazi u okruženju upakiranog proizvoda. Zato se od ambalaže zahtjeva da zaštiti upakiranu namirnicu od razmjene vlage s okolinom. To podrazumijeva da se udio vlage u upakiranom proizvodu ne mijenja jer bi u protivnom moglo doći do neželjenih kvalitativnih ili kvantitativnih promjena.

### **Zaštitne funkcije ambalaže od djelovanja mikroorganizama**

Mikroorganizmi su mikroskopski organizmi i s aspekta ambalaže od posebnog su interesa mikroorganizmi iz skupine bakterija, kvasaca i plijesni. Oni za svoj rast i razmnožavanje koriste gotovu organsku tvar, te im je potrebna odgovarajuća temperatura (najčešće od 20°C do 40°C) i relativna vlažnost.

S obzirom na djelovanje mikroorganizama namirnice se mogu podijeliti na lakopokvarljive (meso, mlijeko, povrće) i mikrobiološki stabilne (med, šećer, sol, sušeni proizvodi od voća, povrća...). Kvarenje lakopokvarljivih namirnica izazivaju mikroorganizmi sadržani u namirnicama ili oni koji su dospjeli u njih iz okoline ili u različitim procesima od prerade do krajnje potrošnje. Kako bi se produžila trajnost lakopokvarljivim namirnicama koriste se različite metode konzerviranja kojima se uklanja ili uništava prisutna mikroflora. Bitno je zaštititi namirnicu od naknadne kontaminacija, a to se postiže upotrebom odgovarajuće ambalaže.

Kako bi izvršila svoju funkciju zaštite od naknadne kontaminacije hrane mikroorganizmima, ambalaža mora biti:

- nepropusna za mikroorganizme
- hermetički zatvorena
- pogodna za konzerviranje upakiranih namirnica.

Zato se u ovu svrhu koristi ambalaža izrađena od metala, stakla, kombiniranih i polimernih materijala. Za izradu kombinirane i polimerne ambalaže moraju se koristiti takvi polimerni materijali koji će izdržati temperature pasterizacije (100°C), odnosno sterilizacije (125°C), [8].

### 3.2.2. Skladišno-transportna funkcija

Ambalaža s dobrim skladišno-transportnim svojstvima omogućuju racionalno korištenje skladišnog i transportnog prostora. Takva ambalaža omogućuje organiziran i racionalno vođen unutarnji transport (transport unutar pogona) i omogućava dobro i racionalno skladišno i transportno poslovanje.

Kako bi se postiglo što bolje iskorištenje skladišnog i transportnog prostora, potrebno je uskladiti oblik i dimenzije ambalaže i namirnica. Ambalažom u obliku kvadra može se dobro iskoristiti prostor transportne ambalaže, vozila i skladišta. S druge strane oblikom valjka, tetraedra i sličnih oblika, iskoristivost prostora se smanjuje za 20 i više posto.

Stabilnost složene robe znatno se povećava ukrštanjem i povezivanjem transportne ambalaže. Prazna se ambalaža također skladišti i transportira. Jedan od načina boljeg iskorištenja skladišnog i transportnog prostora za praznu ambalažu može se provesti konusnim oblicima ambalaže. Pri tome su dimenzije dna nešto manje od otvora za punjenje što omogućuje stavljanje jedne ambalažne jedinice u drugu. [4].



#### **4. Vrste i svojstva ambalaže u prehrambenoj industriji**

Pakiranje predstavlja jedan od najvažnijih procesa za održavanje kvalitete hrane za vrijeme transporta, skladištenja, pa sve do krajnje uporabe i pri tome je vrlo važan odabir ambalaže kao i način pakiranja. Izbor ambalažnog materijala za pojedine prehrambene proizvode ovisi o više faktora. Ambalažni materijali se prvenstveno biraju u ovisnosti od osobina prehrambenih proizvoda, osobina ambalažnih materijala, željenog roka održivosti, postojeće procesne opreme. Na izbor utječu i ekonomski faktori, prirodni resursi i ekološki aspekti [2]. Pri pakiranju hrane u ambalažu potrebno je očuvati hranu te ju sigurno dostaviti do potrošača odnosno kupca, no to povlači određene funkcije koje se temelje na zaštiti, održavanju kvalitete, prikladnosti pa sve do profita. U današnje vrijeme koriste se prirodne ambalaže koje su pogodne za okoliš i očuvanje prirode, [3]. Ambalaža koja se koristi u prehrambenoj industriji zastupljena je u gotovo po svim vrstama iste, počevši od papirnate, kartonske, metalne, polimerne, staklene te višeslojnih ambalaža.

Kada se govori o papirnatij i kartonskoj ambalaži u prehrambenoj industriji potrebno je razlikovati fine papire (dobivene od izbijeljene pulpe) i grube papire (dobivene od ne izbijeljene pulpe) koji se koriste za izradu ambalaže. Karton je u definiciji papir težine iznad 250 g/m<sup>2</sup>. Nadalje u tablici su prikazani težine papira i kartona koji se koriste u ambalažne svrhe, [1].

**Tablica 1. Težina papira i kartona upotrebljavanog za ambalažu.**

<b>Papir/karton</b>	<b>Težina (g/m<sup>2</sup>)</b>
Pergamin – satinirani, jednoslojni, navošten	32
Pergamin – satinirani, izbjeljen, dvostrano navošten	40
Pergament	43 – 47
Pergament – oplemenjeni	57 – 63
Natron – papir	75 – 90
Papir za pakiranje	120
Papir za pakiranje strojno gladak	180
Sivi karton – glatki	300
Karton – strojni, drvenasti	500 – 550
Bezdrveni karton – kaširan zamjenom pergamenta s umetkom alufolije	525
Karton od slame	700
Ljepenka – strojna, drvenasta	550 – 1000
Valovita ljepenka (sedmeroslojna)	1450 – 2790

Izvor: [1].

Glavne vrste papira koji se koriste za ambalaže su natron papir, sulfadni papir, papir otporan na masnoće, poluprozirni papir, biljni pergamat papir te svilasti papir. Osnovna sirovina natron papira je sulfatna pulpa iz mekog drva, a izbjeljen se koristi za pakiranje hrane. Sulfadni papir je najčešće izbjeljen, a dobiva se od smjese mekog i tvrdog drva. Papir otporan na masnoće upotrebljava se za zaštitu od migracije masti i ulja iz upakiranog sadržaja, a tipovi koji se koriste su čisti biljni pergamat papir dobiven od različitih vrsta pulpe, imitacija pergamat papira, papir otporan na masnoće te poluprozirni papir koji je, osim što štiti od masti i ulja, barijera za mirise. Postoji još i voštani omotni papir koji štiti upakirani sadržaj od utjecaja vode i vodene pare čime se sadržaju povećava rok uporabe. Pergamin papir je onaj koji se dobiva obradom sumpornom kiselinom, a ne propušta vodu i masnoće. Upotrebljava ga se za izradu valovitog papira koji služi za pakiranje keksa, slatkiša i proizvoda koji su lomljivi, [1].

Svojstva koja papir i karton moraju imati kako bi dobro štitili sadržaju su debljina, težina, provodnost, propusnost na vodenu paru, savitljivost, čvrstoća pucanja, otpornost na masnoće, glatkoća. Svako od ovih svojstava važno je kako bi se sadržaj koji je upakiran u određeni papir ili karton očuvao sve od trenutka kada je upakiran pa do trenutka kada će ga potrošač početi koristiti, [11]. Na slici 1 prikazani su proizvodi papirnatog i kartonskog ambalaži.

**Slika 2. Papirnata i kartonska ambalaža.**



Izvor: [3].

Kada je o metalima riječ jasno je sa se govori o ambalažnom materijalu dobrih svojstava jer ne propušta ni tekuće ni plinovite komponente, mikroorganizme ni svjetlost. Također ovi materijali posjeduju veliku mehaničku čvrstoću čime se sadržaj štiti od mehaničkih oštećenja. Metali dobro provode toplinu pa su takve ambalaže pogodne za namirnice koje se konzerviraju sterilizacijom. Gotove metalne ambalaže isporučuju se u obliku limenki, kanti, bačvi, poklopaca za boce, tuba, cisterni te sprej doza. Osim tube sva metalna ambalaža ima nepromjenjivi oblik. Metalni ambalažni materijali osigurani su hermetičkim zatvaranjem pa su namirnice potpuno zaštićene od vanjskih utjecaja. Dakako, samo se neki metali mogu koristiti kao ambalažni materijali – željezo, kositar, aluminijski, olovo (kao legura za lemljenje), magnezij (kao dodatak aluminijski), te krom i nikel kao komponente nehrđajućeg čelika, [1].

Čelik se smatra najjeftinijim metalom no odlikuje se dobrim mehaničkim i tehnološkim svojstvima. Iako brojne vrste čelika podliježu koroziji sve to ovisi o količini ugljika, a zaštititi ga se može raznim premazima i zaštitnim slojevima dok se legiranjem s nekim

drugim metalima dobiva nehrđajući čelik (inoks, rostfrei). Kositar je mekani metal od kojega se izrađuju tanki listovi – folije koje se nazivaju staniol. Kositar je na vlažnom zraku otporan na koroziju, a otporan je i prema slabim i razblaženim jačim kiselinama. Svakako najvažnije svojstvo kositra je netoksičnost, a zahvaljujući svim svojstvima pogodan je za pakiranje namirnica, lijekova te sredstava za osobnu higijenu. Kako je kositar dosta skup metal, staniol je zamijenjen jeftinijom aluminijskom folijom. Aluminiij se odlikuje dobrim fizičko mehaničkim svojstvima i ubraja se u lake metale. Odlikuje se dobrom mehaničkom otpornošću, a zahvaljujući toleranciji na visoke i niske temperature pogodan je za pakiranje namirnica koje se konzerviraju steriliziranjem ili smrzavanjem. Aluminiij i njegove legure ne propuštaju vodu, masnoće, svjetlo i plinove, no podložan je koroziji te ga otapaju jače kiseline i lužine, a unatoč tome aluminiij je netoksičan, [1].

Na slici 2 prikazani su neki prehrambeni proizvodi koji se nalaze na tržištu, a pakirani su u limenkama.

### Slika 3. Proizvodi u metalnoj ambalaži.



Izvor: [3].

Staklo je anorganska tvar amorfne građe koja se dobiva taljenjem određenih sastojaka i hlađenjem taline do postizanja vrlo visoke viskoznosti. Prema dominantnim sastojcima u staklu ono se može podijeliti na nekoliko vrsta, no za pakiranja najvažnije vrste su natrijevo, olovno i aluminijsko staklo. Natrijevo staklo silikat je natrija i kalcija, a sadrži i manje količine drugih oksida. Proizvodi se od jeftinih sirovina, a koristi se za ambalaže za pakiranje različitih namirnica. Olovno staklo sadrži oksid kalija, oksid olova te

silicijeva dioksida, lako se topi i mekše je od prethodnog. Najvažnije svojstvo mu je velik indeks loma svjetlosti zbog čega se upotrebljava za izradu leća, dok se kao ambalaže upotrebljava za kristalne boce i pakiranje luksuzne kozmetičke robe. Staklo raspolaže određenom otpornošću na udar, kidanje, pritisak i savijanje, a podložno je mehaničkom razaranju koje nastupa trenutno zbog krтости. Toplinskom obradom stakla povećava se njegova otpornost na udarce (kaljenje), [1].

Kada se govori o termičkim svojstvima stakla značajna su toplinska vodljivost, termičko širenje i postojanost stakla prema naglim promjenama temperature. Toplinska vodljivost stakla je slaba, što znači da će vrijeme sterilizacije namirnica u staklenoj ambalaži biti duže u usporedbi sa sterilizacijom iste namirnice ali u metalnoj ambalaži. Od optičkih svojstava stakla važna su propuštanje svjetla i boja stakla, [1]. Na slici 3 nalaze se prehrambeni proizvodi koji se pakiraju u staklenu ambalažu.

**Slika 4. Proizvodi u staklenoj ambalaži.**



Izvor: [3].

Polimeri su makromolekularni spojevi koji su nastali povezivanjem velikoga broja atoma – najčešće ugljika, vodika, kisika i dušika. Pod pojmom polimer podrazumijeva se osnovni makromolekulski spoj, a pojam polimerni materijal podrazumijeva polimer kojemu su dodani spojevi male molekulske mase u cilju poboljšanja svojstava i omogućavanja lakše prerade i primjene. Polimerni materijali po sastavu mogu biti homogeni ili kompozitni. Homogeni su izrađeni od jedne vrste polimera ili kopolimera, a kompozitni su smjese dva ili više polimera i dodana su im punila ili su ojačani nekim anorganskim dodatcima. Prema stupnju uređenosti molekulske strukture polimeri mogu

biti amorfni, kristalasti i kristalni. Također postoje i komercijalni nazivi guma, vulkanizat, kaučuk, plastika, plastične mase i sintetika, [1].

Dovoljno sveobuhvatnom smatra se podjela polimernih materijala prema tome kako se ponašaju na povišenoj temperaturi. Plastomerima (termoplasti) se zagrijavanjem smanjuje čvrstoća, omekšavaju i prelaze u plastično stanje čime je omogućeno lakše oblikovanje. Duromeri (termoreaktivni polimeri) su netopivi i ne bubre u otapalima niti prelaze u plastično stanje. Elastomeri su elastični na uobičajenoj temperaturi, a temperatura staklišta je niža od temperature primjene, [1]. Na slici 4 nalaze se prehrambeni proizvodi dostupni na domaćem tržištu pakirani u plastičnoj ambalaži.

**Slika 5. Proizvodi u plastičnoj ambalaži.**



Izvor: [3].

Plastomeri, termoplastični polimerni materijali su oni od kojih se izrađuju ambalažni materijali, dok se u manjoj mjeri koriste duromeri, a elastomeri samo kao pomoćni materijali za hermetičko zatvaranje metalne ambalaže, [1].

## 5. Utjecaj materijala na sadržaj ambalaže

Materijali koji se koriste za pakiranje namirnica poput metala, stakla, keramike, papira i polimera mogu, u određenim uvjetima, otpuštati komponente iz svog sastava u hranu. Mogućnost otpuštanja tvari iz ambalažnog materijala u namirnicu naziva se migracija, dok su tvari koje se prenesu u hranu kao posljedica dodira ili međudjelovanja između hrane i ambalažnog materijala – migranti, [5].

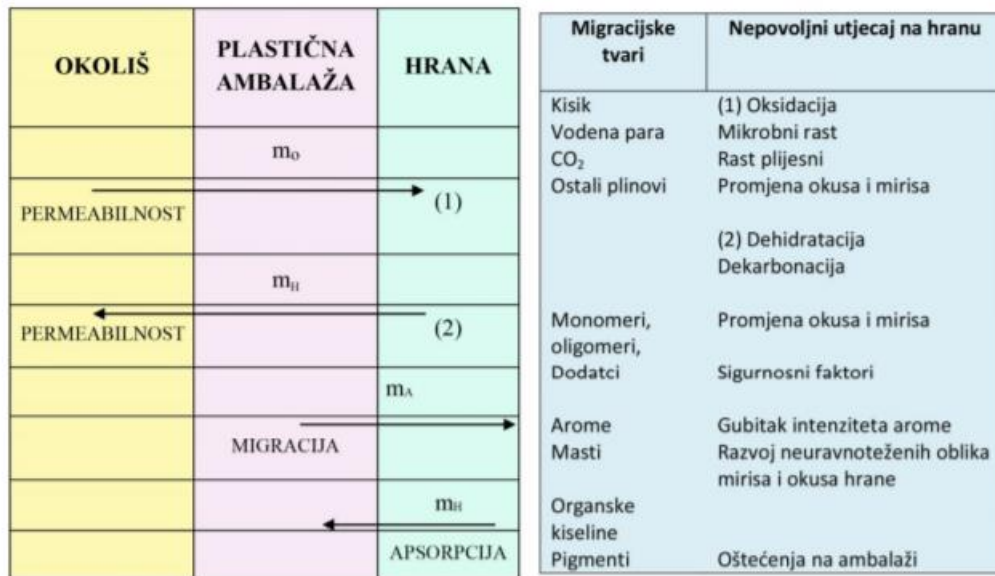
Migracija kemijskih tvari iz ambalaže u hranu može narušiti zdravstvenu ispravnost navedene hrane i imati negativne posljedice na zdravlje potrošača koji ju konzumiraju. Migracija također može promijeniti svojstva hrane fizički, kemijski ili senzorno. Tako prehrambeni proizvodi mogu poprimiti neprivlačnu boju ili neugodan miris. [5] Interakcije između ambalaže i hrane mogu se definirati kao kemijske i/ili fizikalne reakcije između hrane, ambalaže i okoliša koje utječu na kompoziciju, kakvoću i fizikalna svojstva hrane i/ili ambalaže. Ove se interakcije mogu podijeliti u 3 glavne skupine:

- Migracija - komponente iz ambalaže prelaze u namirnicu (tzv. normalna migracija)
- Sorpcija - komponente iz namirnice prelaze na ambalažu (tzv. negativna migracija) •
- Permeacija - komponente prolaze kroz ambalažu u oba smjera (tvari male molekularne mase difuzijom prolaze između namirnice i okoline kroz ambalažu)

Hoće li doći do interakcije između sadržaja i ambalaže ovisi o čimbenicima kao što su vrsta i kvaliteta same ambalaže, zatim kemijski sastav namirnice, prisutnost kisika u ambalaži, te uvjeti skladištenja ali i brojni drugi čimbenici koji nisu dovoljno poznati. O kemijskom sastavu namirnice, to jest o pH vrijednosti, ovisi hoće li ista reagirati u cjelini ili će samo komponente reagirati s ambalažom.

Kao rezultat interakcija događa se prijenos tvari kako je prikazano na slici 6. [6].

**Slika 6. Prijenos tvari u sustavima hrane, plastične ambalaže i okoliša**



Izvor: [6].

Osnovna funkcija svih pakiranja jest smanjenje reakcija koja utječu na stabilnost upakiranog sadržaja. Migracija jest prijelaz sastojaka iz ambalaže u hranu ali i iz hrane u ambalažu. Migracija iz ambalažnog materijala u prehrambeni proizvod predstavlja takozvanu normalnu migraciju, a migracije iz proizvoda u ambalažu se opisuje kao negativna migracija. Plastična ambalaža ima sve širu primjenu što zbog cijene što zbog odličnih svojstava. No, plastična ambalaža sadrži i spojeve niske molekulske mase poput aditiva te proizvodna maziva. Neki od potencijalnih migranata iz plastičnih materijala su ostatci monomera, antioksidansi, tvari boje, sredstva za pjenjenje, emulgatori, tvari za sprječavanje zapaljivosti i drugi, [1].

Analiza polupropusnih ambalažnih materijala dokazana je migracija 30 različitih spojeva od čega su glavnu komponentu činili ostatci primijenjenog laka. Primjenom plinske kromatografije na papirnatu ambalažu identificirani su hlapljivi spojevi koji bi mogli migrirati iz papira u sadržaj. Benzen, butanal, ugljikov disulfid, kloroform, dekan, etil acetat, heptanal, nonanal samo su neki od spojeva koji mogu migrirati, a prisutnost dioksina kod izbijeljenog kartona i migracija istoga u mlijeko pokazala se već 1987. godine u Sjevernoj Americi. No čak i zbog niskog rizika većina proizvođača primjenjuje



postupak izbjeljivanja kojim se može spriječiti njegova prisutnost u kartonu i/ili papiru, [1].

Kod ambalaže od kombiniranih materijala unutarnji sloj je napravljen od polimernih materijala čija je interakcija već opisana, no i komponente ostalih slojeva, vanjskih, preko dodirnog sloja mogu migrirati u hranu. To se, dakako, odnosi na ostatke otapala kod ambalaža koje su izrađene od suho kaširanih, tiskanih i lakiranih višeslojnih kombiniranih i polimernih materijala. Otapala imaju vrlo intenzivan miris pa i najmanji dio koji ostane može izazvati odbojan miris, [1].

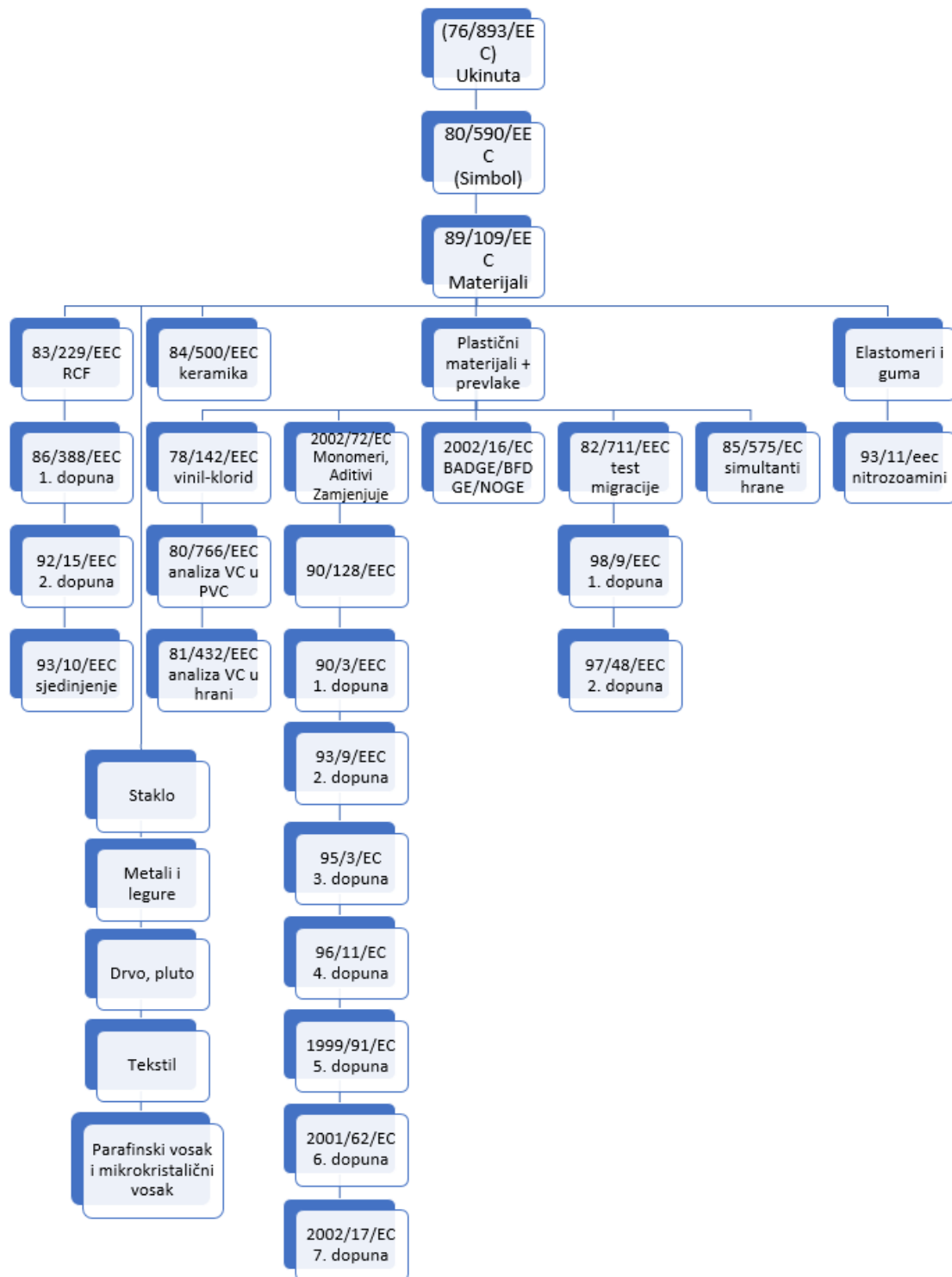
Drvena ambalaža nije raširena u prehrambenoj industriji no važno je spomenuti kako i ta vrsta ima dodira s namirnicama. Sanduci i letvarice u kojima se prenose voće i povrće sve češće imaju papir u sebi kako ne bi direktno bile u kontaktu s namirnicama, a također se često namirnice pakira u plastične vrećice kako ne bi došlo do prljanja letvarica kako bi se mogle ponovno koristiti. Kada je riječ o drvenoj ambalaži u njoj može biti pakirana i tekućina pa postoji mogućnost migracije komponenti sadržaja u ambalažu ali i obrnuto. Najčešći je slučaj prelaska aromatičnih komponenti iz ambalaže u sadržaj kada je riječ o odležavanju vina ili rakije s visokim udjelom alkohola, a tada piće mijenja svoja polazna svojstva te poprimi okus i boju gotovog proizvoda što se smatra poželjnim, [1].

## 6. Zakonske regulative

S pripremom zakonskih procesa vezanih za materijale koji dolaze u izravni dodir s hranom krenulo se već 1976. godine. Naravno kako postoje određene razlike u tehničkim propisima i standardima u Europi to se rješava uspostavljanjem zajedničkog tržišta 1992. godine. Jedinstvenost zakonodavstva rješava se primjenom Direktiva Vijeća Europske unije i ostalih akata koje prihvaća Vijeće, a jedinstvenost industrijskih standarda izvodi zajednička europska organizacija za standardizaciju CEN/CENELEC. Okvirna Direktiva 79/112/EEC obuhvaća značaj i deklariranje hrane namijenjene za prodaju, a sadrži podatke o popisu sastojaka, neto količinama, uvjetima skladištenja i drugo, dok se dopunskom Direktivom 79/395/EEC zaoštava sustav označavanja trajnosti proizvoda. Direktivom 79/581/EEC obuhvaća označavanje prodajne cijene, a Direktiva 90/496/EEC se odnosi na hranjivu vrijednost proizvoda, [1].

Iako je Okvirnom direktivom predviđeno prihvaćanje specifičnih Direktiva koje obuhvaćaju deset kategorija materijala koji dolaze u dodir sa hranom samo su neke od njih u uporabi. Na slici 5 prikazani su Direktive vezane za materijale koji dolaze u izravan dodir sa hranom. Kada se govori o prijelazu pojedinih komponenti iz ambalaže u hranu EU je donijela Okvirnu Direktivu 76/893/EEC kojoj je cilj da materijali koji su u izravnom dodiru s hranom ne bi ugrozili zdravlje potrošača, niti utjecali na promjenu hrane. Nadopunu navedene Direktive čine materijali i predmeti koji dolaze u izravan kontakt sa hranom (89/109/EEC) te posebni simboli koji označavaju njihovu uporabu (80/109/EEC). Direktive koje obuhvaćaju plastični ambalažni materijal – Specifične direktive obuhvaćaju problematiku svakog polimernog materijala. Druga specifična direktiva o plastičnim materijalima 90/128/EEC i sve dopune iste, donesene su na temelju Okvirne direktive 89/109/EEC kojom plastični materijali koji su u izravnom dodiru s hranom moraju biti u skladu s normama EU. Upravo zbog niza donesenih dopuna ista je zamijenjena novom Direktivom 2002/73/EC koja sadržava sveobuhvatnu listu monomera koji smiju biti u kontaktu s hranom ali i ukupnu granicu migracije, [1].

**Slika 7. Direktive vezane za materijale koji dolaze u izravan dodir sa hranom.**



RCF – filmovi regenerirane celuloze, BADGE – 2,2-Bis(4-hidroksifenil)propan bis(2,3-epoksipropil)eter, BFDGE – Bis(hidroksifenil)metan bis(2,3-epoksipropil)eteri, NOGE – Novolak glicidil eteri

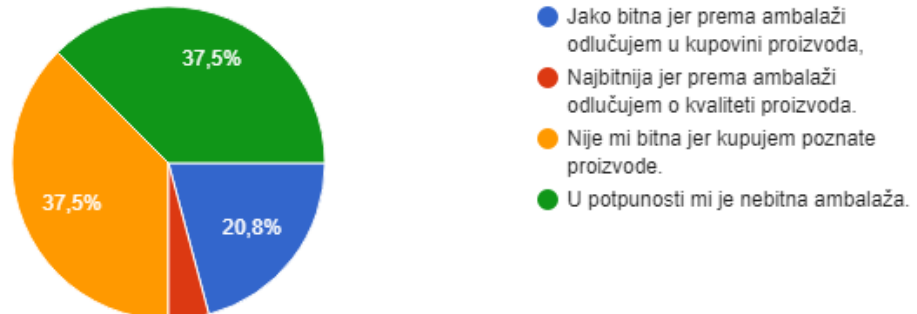
Izvor: [1].

Treća Specifična direktiva 83/229/EEC i njezine dopune obrađuju folije dobivene iz regenerirane celuloze, a četvrta specifična direktiva 84/500/EEC obuhvaća keramičke predmete, dok su prevlake i ljepila obuhvaćeni direktivom 2002/16/EC. Odbor Vijeća Europe to jest eksperti s područja materijala koji dolaze u kontakt s hranom pripremaju smjernice koje bi se primjenjivale na te iste materijale. Nova EU Uredba o materijalima i predmetima koji dolaze u izravan kontakt s hranom usvojena je u listopadu 2004. godine, a u studenom iste godine je stupila na snagu. Ovom Uredbom dopušteno je uvođenje aktivnih i inteligentnih ambalaža. Aktivna ambalaža je materijal koji je konstruiran da otpušta aktivne komponente u hranu ili ih apsorbira iz hrane, a cilj je produljenje roka trajanja. Inteligentna ambalaža smatra se materijal koji dolazi u kontakt s hranom i ukazuje na stanje upakirane hrane i svježinu iste.

## 7. Anketa

Koliko je po Vašem mišljenju bitna ambalaža u prehrambenoj industriji?

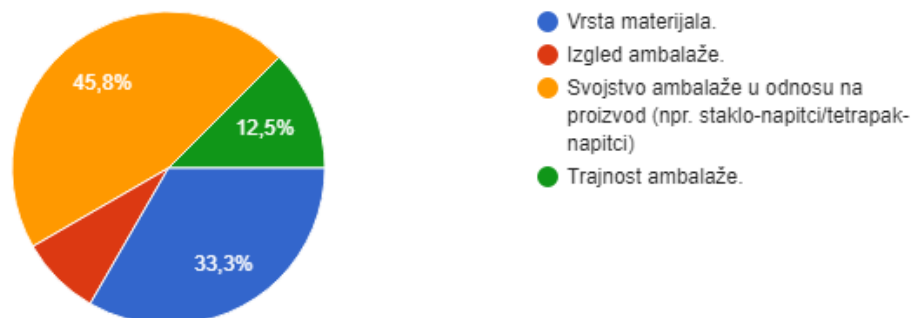
24 odgovora



Prema mišljenjima ispitanika najveći broj ispitanika dijeli mišljenje o važnosti ambalaže prilikom kupnje proizvoda. Naime, ambalaža im nije odlučujući čimbenik prilikom izbora proizvodnja u kupnji. To nam govori da su kupovna moć i poznavanje proizvoda ipak važniji čimbenici prilikom odabira proizvoda od ambalaže.

Što Vam je kod ambalaže najbitnije?

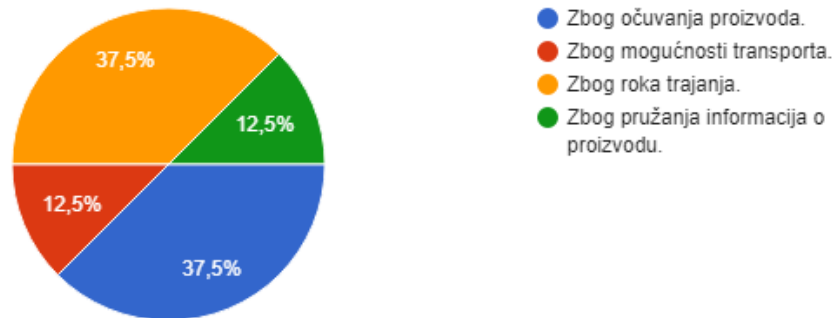
24 odgovora



Skoro polovica ispitanika tvrdi da im je kod ambalaže najbitnija vrsta ambalaže u odnosu na proizvod, a na drugom mjestu je vrsta materijala ambalaže. Prema ovome možemo zaključiti da je kupcima važniji utjecaj materijala na sadržaj u odnosu na izgled ambalaže.

## Zbog čega smatrate ambalažu najbitnijom?

24 odgovora



Na ovome pitanju ispitanici su pokazali da im je važniji utjecaj materijala na proizvod i samu kvalitetu od svih pristupnih informacija na ambalaži.

## Što mislite o utjecaju materijala ambalaže na proizvod?

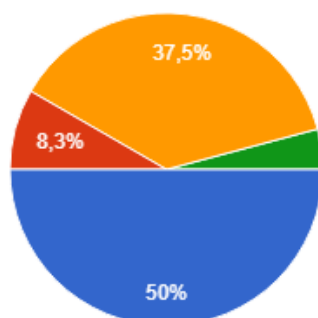
24 odgovora



Originalno pakiranje ambalaže osigurava prvotnu kakvoću i druga obilježja proizvoda od proizvođača do potrošača. Koliko kvaliteta ambalaže utječe na kvalitetu proizvoda ispitanici su većinom odgovorili pozitivno, 50% je potvrdilo tu ovisnost. Hoće li neka ambalaža moći kvalitativno i kvantitativno zaštititi određenu robu najviše ovisi o izboru materijala za izradu. 33% potrošača smatra da loša ambalaža ne smije smanjiti visokovrijedna svojstva, kvalitetu i okus proizvoda, a 16% misli da loša ambalaža ne može pokvariti izvornu kvalitetu.

## Što mislite mora li ambalaža zadovoljavati određene zakonske regulative?

24 odgovora

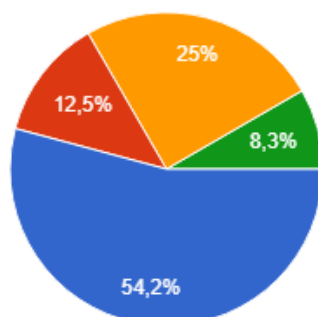


- Definitivno ambalaža mora zadovoljavati određene standarde za određene vrste proizvoda.
- Bitno mi je samo da je ambalaža praktična i da ne utječe na cijenu proizvoda.
- Smatram da ambalaža za prehrambene proizvode mora biti striktno propisana zakonskom regul...
- Nije mi bitno.

Na ovome pitanju je vidljiva potreba i nužnost pridržavanja svih tehničkih propisa i standarda prilikom izrade i korištenja ambalaže jer velika većina ispitanika smatra da uporaba ambalaže mora biti standardizirana i sukladna zakonskim direktivama i regulativama.

## Što mislite o upotrebi "pametne" ambalaže u prehrambenoj industriji?

24 odgovora



- "Pametna" ambalaža olakšava korištenje proizvoda jer imam više informacija o kvaliteti i stanju proizv...
- "Pametna" ambalaža mi omogućuje jednostavniji izbor prilikom kupnje proizvoda.
- Korisna je, ali nije presudna prilikom kupnje proizvoda.
- Nebitna mi je jer kupujem proizvod,a ne ambalažu.

Ambalaža sugestivno komunicira osobine proizvoda i nudi obećanje da će proizvod zadovoljiti sve želje i potrebe kupca. Ona predstavlja proizvod svojim cjelovitim izgledom i djeluje preko oblika, boje, slike i teksta. Podaci u istraživanju pokazuju da 54% ispitanika misli kako „pametna ambalaža“ ima veliki utjecaj kako bi privukla i zainteresirala kupca.

## 8. Zaključak

Nevažno od vrste materijala svaki ambalažni materijal je podjednako važan kako bi namirnica bila zaštićena od proizvodnje do potrošnje. Upravo bez ambalaže i mogućnosti pakiranja namirnica ne bi bilo moguće zamisliti život suvremenog čovjeka. Naravno, vrsta i kvaliteta ambalažnih materijala u kojima je smještena određena namirnica od iznimne je važnosti kako za proizvođače koji žele najbolji proizvod tako i za potrošače koji time znaju da je kupljena namirnica očuvana. Od mnogobrojnih funkcija ambalaže najvažnija je zaštitna funkcija jer štiti proizvod tijekom transporta, skladištenja, ali i od rasipanja ili lomljenja.

Kada se govori o interakciji hrane i ambalaže jasno je kako svaka ambalaža, osim dobrih, nosi i loše stvari poput različitih boja i kemijskih sastava, a hoće li doći do interakcije između sadržaja i ambalaže ovisi vrsti i kvaliteti ambalaže, kemijskom sastavu namirnice, prisutnost kisika u ambalaži, te uvjetima skladištenja.

Godine 1976. počelo se s pripremama zakonskih procesa vezanih za materijale koji dolaze u izravni dodir s hranom, a dalje su se samo razvijale nove direktive kojima bi se postavljali uvjeti u materijalima koji ipak dolaze u dodir sa namirnicama. Najnovija EU Uredba o materijalima i predmetima koji dolaze u izravan kontakt s hranom usvojena je u listopadu 2004. godine i njome je dopušteno uvođenje aktivnih i inteligentnih ambalaža.

Provedena anketa pokazala je da izgled ambalaže kupcima nije odlučujući faktor prilikom odabira proizvoda. Svaki kupac nastoji ostvariti što povoljniju kupovinu bez obzira na kupovnu moć, što dokazuje i činjenica da 38% ispitanika ne obraća pažnju na ambalažu već na poznavanje proizvoda jer ima je bitno poznavanje proizvoda koje kupuju.

Kupcima je kod ambalaže najbitnije da ne utječe na kvalitetu proizvoda te da ambalaže osigurava izvornu kakvoću i druga obilježja proizvoda od proizvođača do potrošača. Koliko kvaliteta ambalaže utječe na kvalitetu proizvoda ispitanici su većinom odgovorili pozitivno, 50% je potvrdilo tu ovisnost, dok je 17% odgovorilo negativno. Hoće li neka ambalaža moći kvalitativno i kvantitativno zaštititi određenu robu najviše ovisi o izboru materijala za izradu.



Ambalaža sugestivno predstavlja osobine proizvoda i osigurava da će proizvod zadovoljiti sve potrebe i želje kupca i korisnika. Ona predstavlja proizvod svojim cjelokupnim izgledom i djeluje preko oblika, materijala, boje, slike, ali i pružene informacije o proizvodu.

Ambalaža je u izravnom dodiru s proizvodima te osim zaštitnog djelovanja, može negativno utjecati na kakvoću proizvoda otpuštanjem štetnih sastojaka u okolinu, pa tako direktno ugrožavati okoliš. Zbog navedenog, a na temelju proučavanja i provedene ankete vidljiva je potreba i nužnost pridržavanja ujednačenih tehničkih propisa i standarda prilikom izrade i korištenja ambalaže.

## 9. Literatura

- [1] Vujković, I., Galić, K., Vereš, M. (2007). Ambalaža za pakiranje namirnica, Tectus, Zagreb
- [2] Lazić, V., Gvozdrenović, J., Petrović, T. (2006). Mogućnosti savremenog pakovanja hrane, dostupno na: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1450-5029/2008/1450-50290802049L.pdf> , 30.8.2018.
- [3] Jakobek, L. (n.d.). Aktivno i inteligentno pakiranje hrane, Prehrambeno-tehnološki fakultet, dostupno na: <http://www.ptfos.unios.hr/pdf/dkt/AKTIVNO%20I%20INTELIGENTNO%20PAKIRANJE.pdf>
- [4] Staričević, N.: (1982) "Suvremena ambalaža" I.dio, Školska knjiga, Zagreb .
- [5] Jamnicki S. (2011). Evaluacija prikladnosti različitih klasa recikliranih papira za izradu zdravstveno ispravne prehrambene ambalaže, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet
- [6] Dimitrov N. (2011). Onečišćivači iz materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom, 5. konferencija o sigurnosti i kakvoći hrane
- [7] Dr.sc. Nataša Stipanelov Vrandečić ,Predavanja iz Ambalaže za smjer Prehrambene tehnologije, dostupno na : <http://www.sraspopovic.com/Baza%20znanja%20dokumenti/Polj.i%20prehr/I%20razred/ambalaza%201.pdf>
- [8] Lazibat T. (2005.), Poznavanje robe i upravljanje kvalitetom, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb
- [9] Denis Jurečić, Branka Lajić, Anamarija Jozić Srdarević, (2019), Primjena i usklađivanje EU standarda na ambalažu u prehrambenoj industriji
- [10] Denis Jurečić, (2004.), Evaluacija elemenata vizualne informacije na grafičkoj opremi ambalaže, magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
- [11] Denis Jurečić, (2015.), Istraživanje čvrstoće ambalaže od valovitog kartona u kondicioniranim uvjetima, doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet