

# ZAMJENA PLASTIKE ODRŽIVIM AMBALAŽNIM RJEŠENJIMA

---

Culek, Linda

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:785384>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-25**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij smjera Marketing

**ZAMJENA PLASTIKE ODRŽIVIM AMBALAŽNIM  
RJEŠENJIMA**

Završni rad

Student: Linda Culek

Broj indeksa: 25602

e-mail: linda.culek@dssmith.com

Mentor: prof.dr.sc., Drago Ružić

Osijek, 2020

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij smjera Marketing

**ZAMJENA PLASTIKE ODRŽIVIM AMBALAŽNIM  
RJEŠENJIMA**

Završni rad

Student: Linda Culek

Broj indeksa: 25602

e-mail: linda.culek@dssmith.com

Mentor: prof.dr.sc., Drago Ružić

Osijek, 2020

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics in Osijek  
Undergraduate Study Marketing

**REPLACEMENT OF PLASTICS WITH SUSTAINABLE  
PACKAGING SOLUTIONS**

Final paper

Osijek, 2020

## **Zamjena plastike održivim ambalažnim rješenjima**

### **SAŽETAK**

Već duži niz godina sve se učestalije susrećemo s pojmom održivosti te smo svjedoci uključivanja istog u sve veći broj aktivnosti i procesa, kako poslovnih tako i ekonomskih, društvenih, a posebice onih koji se vežu za zaštitu okoliša.

Cilj, misija i vizija svega što nas okružuje svodi se upravo na održivi razvoj.

Potrebe čovječanstva povećavaju se iz dana u dan, stoga je oblikovanje politika i strategija kontinuiranog gospodarskog i socijalnog napretka, bez štete za okoliš i prirodne izvore postala glavna i ključna smjernica u poslovanju i održivom razvoju.

Pitanje zaštite okoliša nikada nije bilo važnije. U novije vrijeme imamo priliku vidjeti sve veću svijest o ekološkim pitanjima, posebice otkako je recikliranje postalo nezaobilazni dio planova vlada, organizacija i potrošača. Vlade diljem svijeta odgovorile su na zabrinutost potrošača glede ambalažnog otpada, te propisale zakone i propise kojima se smanjuje otpad i poboljšavaju procesi upravljanja otpadom.

Sve navedeno dovodi do porasta osviještenosti kod izbora materijala za proizvodnju ambalaže te sve veću prednost imaju upravo održiva ambalažna rješenja. U tom slučaju, plastika gubi na značenju, a proizvođači se odlučuju na materijale poput papira, kartona i sličnih materijala koji su biorazgradivi i lakši za kasnije zbrinjavanje i recikliranje.

Osim poduzeća, i potrošači postaju svjesniji važnosti održivog razvoja i njegovih politika zbog čega se i sami sve češće odlučuju na proizvode čija ambalaža zadovoljava takve uvjete.

**Ključne riječi:** održivost, zaštita okoliša, ambalažna rješenja

## **Replacement of plastics with sustainable packaging solutions**

### **ABSTRACT**

For many years, we have increasingly encountered the concept of sustainability and we are witnessing its inclusion in an increasing number of activities and processes, both business and economic, social, and especially those related to environmental protection.

The goal, mission and vision of everything around us comes down to sustainable development.

The needs of humanity are increasing day by day, so the formulation of policies and strategies for continuous economic and social progress, without harming the environment and natural resources has become a major and crucial guideline in business and sustainable development.

The issue of environmental protection has never been more important. In recent times, we have the opportunity to see a growing awareness of environmental issues, especially since recycling has become an indispensable part of the plans of governments, organizations and consumers. Governments around the world have responded to consumer concerns about packaging waste, and enacted laws and regulations that reduce waste and improve waste management processes.


All of the above leads to an increase in awareness when choosing materials for the production of packaging, and sustainable packaging solutions have an increasing advantage. In that case, plastic loses its meaning, and manufacturers are choosing materials such as paper, cardboard and similar materials that are biodegradable and easier to dispose of and recycle later.

Also, consumers are becoming more aware of the importance of sustainable development and its policies, which is why they are increasingly opting for products whose packaging meets such requirements.

**Key words:** sustainability, environmental protection, packaging solutions

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELAKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštlivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Invenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasna/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Linda Culek

JMBAG: 0010021128

OIB: 80154418478

e-mail za kontakt: linda.culek@dssmih.com

Naziv studija: Sveučilišni preddiplomski studij smjera Marketing

Naslov rada: Zamjena plastike održivim ambalažnim rješenjima

Mentor/mentorica diplomskog rada: prof.dr.sc., Drago Režić

U Osijeku, 22.09.2020. godine

Potpis

*Linda Culek*

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. TEORIJSKA PODLOGA I PRETHODNA ISTRAŽIVANJA .....	2
2.1. Pojam ambalaže.....	3
2.2. Kratka povijest razvoja održivih ambalažnih rješenja.....	5
2.3. Svrha uvođenja održivih ambalažnih rješenja.....	5
2.4. Plastična vs. kartonska ambalaža .....	6
2.5. Plastika – uspon i pad.....	7
2.6. Zahtjevi potrošača .....	9
3. METODOLOGIJA RADA.....	11
3.1. Predmet i cilj rada.....	11
3.2. Znanstvene metode.....	11
3.3. Struktura rada .....	12
4. OPIS ISTRAŽIVANJA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	13
4.1. Primjeri održivih ambalažnih rješenja.....	13
4.1.1. Voće i povrće.....	13
4.1.2. Tekućine .....	15
4.1.3. Višekratna uporaba ambalaže.....	17
5. PAMETNA AMBALAŽA .....	20
5.1. Aktivna ambalaža .....	21
5.2. Inteligentna ambalaža.....	23
6. RASPRAVA.....	26
7. ZAKLJUČAK .....	28
LITERATURA.....	29
POPIS SLIKA .....	31



## 1. UVOD

Jedan od najvećih izazova suvremenog društva, uz političku i gospodarsku nestabilnost, je problem zbrinjavanja ambalaže. U svojim počecima, ambalaža je zamišljena i proizvodila se s osnovnom namjenom da zaštiti sadržaj od svih oštećenja. No, s vremenom se transformirala u sredstvo reklamiranja proizvoda koji je u njoj te omogućuje brže rukovanje robom u transportu i trgovini, ali i kod krajnjih kupaca. Unatoč brojnim funkcijama koje ambalaža obnaša problemi se pojavljuju nakon njezine upotrebe. Troše se milijuni kako bi se ambalaža, stoljećima odbacivana, danas na najprikladniji način uklonila iz okoliša, bez posljedica za zdravlje i prirodu, uz očuvanje energetske resursa cijelog planeta.

U posljednjih 30 godina razne vrste plastike su zbog mogućnosti oblikovanja postale ultimativni oblik ambalaže, a i cijena sirovine na tržištu stavlja plastičnu ambalažu ispred stakla, papira, kartona i metala. Za razliku od papira i kartona kao najpoželjnijih materijala za recikliranje, staklo i metal su zastupljeni kod određenih vrsta proizvoda čiju ambalažu je moguće i više puta upotrijebiti, a kako je tekstil zanemariv u ambalažnom smislu, možemo reći da najveću zastupljenost kod ambalaže ima plastika. Unatoč tome, želja i strategija sve većeg broja poduzeća, ali i potrošača, je okretati se prema održivijim ambalažnim rješenjima. Razlog tome leži u činjenici da plastika u svome sastavu sadržava velik broj štetnih spojeva zbog čega, ako nije prikladno zbrinuta, zagađuje okoliš. Osim toga, razgradnja i recikliranje plastične ambalaže još uvijek sa sobom donosi visoke troškove. Zbog toga je strateški cilj proizvodnju plastične ambalaže svesti na minimum te ju zamjenjivati boljim i održivijim rješenjima koja neće imati negativan ekološki utjecaj na okoliš.

Mnoga poduzeća već sada uspješno rade na tome, ali svakako treba spomenuti da je i osviještenost potrošača i krajnjih kupaca o važnosti održivosti sve veća.

Tradicionalni ambalažni materijali poput plastike, stakla i kartona dizajnirani su tako da budu inertni koliko god je to moguće. Međutim, moderni trendovi u području proizvodnje ambalaže nastoje promovirati dodatnu, aktivnu ulogu koja pomaže u održavanju kvalitete proizvoda.

## 2. TEORIJSKA PODLOGA I PRETHODNA ISTRAŽIVANJA

Održivi razvoj je proces koji ima više definicija, no, on se najčešće definira kao razvoj kojim se zadovoljavaju potrebe današnjih naraštaja, a da se pritom ne ugrožava mogućnost budućih naraštaja u zadovoljavanju njihovih potreba. Može se još reći da je održivi razvoj okvir za oblikovanje politika i strategija kontinuiranog gospodarskog i socijalnog napretka, bez štete za okoliš i prirodne izvore bitne za ljudske djelatnosti u budućnosti.

Cilj održivog razvoja je trojak. On teži **gospodarskoj učinkovitosti (ekonomskom razvoju)**, **društvenoj odgovornosti (socijalnom napretku)** i **zaštiti okoliša**. Tri prethodno navedene stavke se još popularno nazivaju i stupovima održivog razvoja.



Slika 1: Stupovi održivog razvoja

Izvor: Odraz.hr

<http://www.odraz.hr/hr/nase-teme/odrzivi-razvoj>

Poanta cjelokupne filozofije je da su stupovi u međusobnoj interakciji te da ovise jedan o drugome.

U okviru održivog razvoja sve se više spominju te razvijaju upravo održiva ambalažna rješenja.

## 2.1. Pojam ambalaže

Pod pojmom ambalaže podrazumijeva se sve ono u čemu je proizvod smješten, kao i materijal kojim je proizvod omotan. Praktično sve što kupujemo i što je moguće naći na tržištu dolazi u nekoj vrsti ambalaže.



Slika 2: Vrste ambalaže

Izvor: Google tražilica

Ambalažu tako dijelimo na primarnu, sekundarnu i tercijarnu ambalažu.

1. PRIMARNA AMBALAŽA – podrazumijeva sve što je u direktnom, neposrednom kontaktu s proizvodom. Pod primarnom ambalažom mislimo i na svu ambalažu koja je sadržana u jednom proizvodu koji tvori prodajnu jedinicu.
2. SEKUNDARNA AMBALAŽA – podrazumijeva grupno pakiranje koje u sebi sadrži nekoliko pojedinačnih proizvoda (to su uglavnom shelf ready kutije) u kojima je proizvod izložen na polici.
3. TERCIJARNA AMBALAŽA – podrazumijeva sve što pomaže u manipulaciji proizvodom, sigurnom transportu i distribuciji od proizvodnje do prodajnog mjesta (strech folije, drveni kontejneri, palete...) (Službene stranice tvrtke Podravka d.d.)

Prema Fuku (2019), osim navedenog, u smislu mogućnosti ponovnog korištenja razlikujemo **jednokratnu i povratnu (višeokratnu)** ambalažu, a ako se koristilo više različitih materijala tada govorimo o **višeslojnoj** ambalaži. Također, sve što nalazimo obješeno ili pričvršćeno na proizvod smatra se ambalažom, osim ako nije sastavni dio toga proizvoda i namijenjeno korištenju zajedno s proizvodom, trošenju ili odbacivanju.

Život suvremenog čovjeka tako je postao nezamisliv bez ambalaže jer se upravo pakiranjem namirnice štite od različitih vanjskih utjecaja te je svojstva namirnica moguće očuvati jedino pakiranjem i pravilnim odabirom ambalažnih materijala.

Stoga, ambalaža proizvoda ima sljedeće funkcije:

1. **ZAŠTITNU** - nema rasipanja proizvoda, štiti sadržaj od vanjskih utjecaja, nema reakcije s proizvodom, ne dolazi do promjene fizičkih, kemijskih i senzorskih svojstava, ispunjava zakonsku regulativu, ne zagađuje okoliš
2. **SKLADIŠNO TRANSPORTNU** - jednostavna, praktična i učinkovita u distribuciji i transportu
3. **PRODAJNU** - na najbolji mogući način prezentira upakirani proizvod, poštuje sve vizualne karakteristike ili korporativne vrijednosti određenog proizvoda ili tvrtke
4. **UPORABNU** - jednostavnost korištenja, otvaranja/zatvaranja, ne rasipanje proizvoda, lakoća konzumacije

Iz svih navedenih činjenica jasno je vidljivo da je uloga ambalaže vrlo bitna u svakidašnjem životu te se iz tog razloga ulaže konstantan napor u razvijanje iste, naravno, uz sve veće prilagođavanje pravilima održivog razvoja.

## **2.2. Kratka povijest razvoja održivih ambalažnih rješenja**

Od samih početaka ljudskog roda čovjek je na neki način morao skladištiti hranu koju je konzumirao. U početku su se u tu svrhu koristili materijali iz prirode poput lišća, školjki, raznog bilja pa čak i životinjskih organa. Razvojem čovjeka razvijale su se i metode skladištenja te se kasnije za isto počeo koristiti papir, špaga i razne tkanine, ali i glinene, keramičke, staklene i metalne posude koje je čovjek sam izrađivao. Kako i danas sve što kupujemo dolazi u nekoj vrsti ambalaže, ona mora zadovoljiti mnogo funkcionalnosti, ali i sve više biti inovativna, lagana za rukovanje, ali i atraktivnog dizajna. Kao i u svim ostalim granama, prekretnicu u području ambalažnih materijala donosi industrijska revolucija. 1817. godine u SAD-u započinje proizvodnja limenki, aluminij je otkriven 1827. godine, prve metalne tube počele su se proizvoditi 1841. godine, a staklene boce (prvenstveno za mlijeko) pojavile su se 1884. godine. Otprilike u isto vrijeme javlja se i transportna ambalaža od valovitog kartona, a na kraju 19. stoljeća otkriven je celofan i počinje njegova upotreba. 1907. godine otkriven je bakelit – prva plastična masa koja se koristila za proizvodnju ambalaže do 50-tih godina prošlog stoljeća, no početak ere plastičnih masa veže se uz 1925. godinu i otkriće polistirena. Plastika je tako najmlađi ambalažni materijal, u početku većinom upotrebljavan za vojne svrhe, a svoju ekspanziju doživljava u drugoj polovici 20. stoljeća. Svi navedeni materijali, s novom tehnologijom i znatno poboljšani, koriste se i danas u širokoj paleti pakiranja proizvoda.

## **2.3. Svrha uvođenja održivih ambalažnih rješenja**

Kako je već ranije navedeno, ambalaža igra ključnu ulogu u modernom načinu života. Bez adekvatne ambalaže, većina proizvoda bi se pokvarila ili oštetila prije nego bi stigla na police trgovačkih centara, odnosno do krajnjeg kupca. Međutim, sve češće, ona se navodi kao jedan od glavnih problema u borbi našeg planeta za ekološku održivost, jer se pretvara u otpad poslije svake uporabe.

Pod pojmom *održive ambalaže* podrazumijeva se da je ona napravljena iz recikliranih materijala, proizvedena je iz što je moguće manje materijala, potiče primatelja da ju ponovno koristi i da se može prenamijeniti za nešto drugo.

Također, koalicija održive ambalaže (Sustainable Packaging Coalition – SPC) navodi da je ambalaža održiva ako:

- je korisna, sigurna i zdrava za pojedince i zajednicu tijekom cijelog životnog ciklusa,
- zadovoljava tržišne kriterije u smislu svojih karakteristika i troškova,
- se nabavlja, proizvodi, transportira i reciklira korištenjem obnovljivih izvora energije,
- proizvedena je pomoću tehnologija čiste proizvodnje i najbolje raspoloživih tehnika,
- je napravljena od materijala koji nisu štetni za zdravlje u svim mogućim scenarijima na kraju njenog životnog ciklusa,
- je fizički dizajnirana za optimalnu uporabu materijala i energije,
- može se učinkovito prikupljati i koristiti u biološkim i / ili industrijskim zatvorenim ciklusima. (Službene stranice Sustainable packaging)

#### **2.4. Plastična vs. kartonska ambalaža**

Industrija plastične ambalaže značajno se promijenila, te se još uvijek mijenja. Plastika ima relativno nisku gustoću i izvrsna izolacijska, toplinska i električna svojstva, a moguće joj je mijenjati i svojstva dodavanjem raznih omekšivača, pojačivača, pjenila i pigmenata. Upravo sva navedena svojstva i poglavito neograničene mogućnosti u oblikovanju stavljaju plastiku ispred ostalih ambalažnih materijala.

Fuk (2019) navodi da je ponekad teško reciklirati određene vrste plastike. Neki materijali, kao što su plastične vrećice i polistiren, tehnički se mogu reciklirati, ali je malo vjerojatno da će ikada biti reciklirani. Dakle, čak i danas, se još uvijek proizvodi mnogo plastike koja se jedva može reciklirati. Iz razloga koji su prethodno navedeni, proizvođači se sve više okreću pametnijim i inovativnijim ambalažnim rješenjima kao što je karton.

Neka od jednostavnih te ekološki održivih rješenja su i:

##### Omatanje folijom

Vrlo očigledna i nepotrebna upotreba plastike je termo folija na bocama i limenkama. Termo folija na kartonskim podlošcima također je nepotrebna te se može zamijeniti jednostavnim redizajnom kartonskih podložaka.

### Gajbice za voće i povrće

Voće i povrće često se transportira u plastičnim gajbicama koje se teško mogu reciklirati. Plastika koja se koristi za te gajbice jedna je od najteže reciklirajućih. Plastične gajbice lako se mogu zamijeniti kartonskima.

### Polistiren (stiropor)

Polistiren je lagan materijal koji nije održiv za recikliranje, te će u sljedećem desetljeću vjerojatno nestati. Možete ga u potpunosti eliminirati upotrebom kartonske ambalaže odgovarajuće veličine s odgovarajućim zaštitnim svojstvima.

### Popunjavanje praznog prostora u e-trgovini

Pakiranje sa zaštitnim mjehurićima (Bubble wrap) koje se najčešće koristi u e-trgovini ima malu stopu recikliranja, svega 7-15%. Moguće je takva pakiranja zamijeniti ambalažom koja savršeno odgovara proizvodu.

Dakle, u odnosu na plastičnu ambalažu, kartonska je dostupna u različitim varijantama; čvrsta je, ergonomska i prilagodljiva; biorazgradiva i 100% reciklirajuća; održava svježinu proizvoda do 3 dana dulje od ostale ambalaže; te omogućuje besplatnu promociju brenda kroz atraktivan dizajn kutije.

## **2.5. Plastika – uspon i pad**

Sveprisutnošću medija i svakodnevnih informacija koje nas okružuju, svakako je nemoguće ne zamijetiti kako se svijest čovječanstva po pitanju očuvanje okoliša mijenja. Zakoni i propisi se mijenjaju, a prilagođavati im se moraju kako fizičke tako i pravne osobe. Svijest o štetnosti plastike za planetu u konstantnom je porastu. Prema tome, plastika je postala *nužno zlo*. Nažalost, još uvijek nismo u stanju živjeti bez nje, ali činjenica je da je broj alternativnih rješenja u porastu. Putne šalice za kavu zamjenjuju plastične šalice za jednokratnu upotrebu, višekratne boce za vodu umjesto plastičnih, vrećice za višekratnu upotrebu, papirnate slamke, pa čak i četkice za zube od bambusa - sve su to proizvodi čija upotreba u posljednje vrijeme raste.

Plastika je skupni naziv za materijal pod nazivom polimer, što zapravo znači da sadrži mnoge dijelove, te se sastoji od dugih lanaca molekula. Ti se polimeri pojavljuju prirodno, u obliku celuloze ili nafte i drugih fosilnih goriva. Izum sintetičkih polimera revolucionirao je svijet. Oni su nam omogućili da napravimo izdržljiviju, laganiju i fleksibilniju plastiku te na taj način proširujemo njezinu potencijalnu upotrebu.

Drugi svjetski rat uzrokovao je procvat plastične industrije nudeći zamjenski materijal za druge oskudne resurse. Proizvodnja plastike samo u SAD-u naglo je porasla za 300%. Ne tako davno, plastiku smo smatrali čudesnim izumom koji će služiti kao zamjena za bilo koju stvar jer je ekonomična, a njezine su nam se namjene činile neograničene.

Problem plastike je taj da je ona namijenjena za jednokratnu upotrebu, a s druge strane je dizajnirana da traje vječno. Nadolazeća plima plastičnog zagađenja prvi je puta primijećena u oceanima, nakon što su ljudi postali svjesniji problema zaštite okoliša, 1960-ih godina. Kako su se svijest i zabrinutost zbog zagađenja okoliša raširili tijekom 1970-ih i 1980-ih, godina, razmišljanja su se počela mijenjati.

Opće je poznato da plastika u svome sastavu sadrži aditive i određene kemikalije koje ju čine tako izdržljivom, laganom i fleksibilnom, s druge strane predstavljaju opasnost za ljudsko zdravlje. (Službene stranice Strategic-packaging)

Svijest se počinje mijenjati nakon tzv. „Plavog efekta planete“. Znanstvenici i stručnjaci tvrde kako je pitanje plastike poznato već duže vrijeme, no široj javnosti nije bilo poznato koliko plastike ima u oceanima, niti koliki je njezin utjecaj na morski svijet. Premijerno prikazana 2001. godine, BBC-jeva dokumentarna serija *Blue Planet* otkrila je zabrinjavajuću stvarnost zagađenja naših oceana plastikom, te prvi puta postavila to pitanje u javnosti. Nakon toga izašao je *Blue Planet II*, također BBC-jev dokumentarac, emitiran 2018. godine koji je bio veliki hit i katalizator u osvješćivanju javnosti o zagađenju našeg okoliša.



Slika 3: Plastika u oceanu

Izvor: Google tražilica



Zabrinjavajuća činjenica je da se danas reciklira samo 9% plastike koja je ikad proizvedena, 12% se spaljuje, a čak 79% završi na odlagalištima ili u oceanima. Kako predviđaju neki znanstvenici, ako ne učinimo ništa, do 2050. godine u oceanima bi moglo biti više plastike nego ribe.

Društvene mreže i mediji omogućili su potrošačima, danas više nego ikad, da javno dovedu u pitanje određene podatke, osporavaju postojeće politike i osjećaju se više uključenima u rasprave. Uz klimatske promjene, možda je prvi put da svjedočimo o tome kako potrošači imaju veću razinu moći nad onim što tvrtke odlučuju.

No, unatoč tome, promjene još uvijek čine oni brandovi koji su vidljiviji i zauzimaju veći dio tržišta. Ostale kompanije se još uvijek tome odupiru jer bi im zamjena plastične ambalaže s održivim materijalima predstavljala trošak.

Neke od inicijativa koje se poduzimaju su da Europa sada zabranjuje i ograničava određene plastične proizvode za jednokratnu upotrebu, dok je kineska zabrana uvoza plastičnog otpada u 2018. godini potaknula da se nađu održivija rješenja za plastični otpad.

Uvođenje inovativnih ambalažnih rješenja koja se mogu višekratno upotrijebiti, reciklirati ili kompostirati, te razvijanje novih kružnih modela u kojima ambalaža za višekratnu uporabu zamjenjuje ambalažu za jednokratnu uporabu, samo su neke od mogućnosti.

## **2.6. Zahtjevi potrošača**

Ambalaža je važan dio marketinga proizvoda te je poveznica između kupca i tržišta, ali i nositelj branda. Ona ima veliku ulogu prilikom kupovine i odabira pojedinog proizvoda. Od trenutka proizvodnje do potrošnje proizvoda ambalaža svojom praktičnošću, funkcionalnošću i dizajnom brine o proizvodu i čuva njegovu izvornost i kvalitetu. Utjecaj ambalaže na odabir proizvoda pri kupovini je dokazano važan. Odras je svih njenih funkcija i osobina koje svojom različitosti i originalnošću privlače kupce. (Tolušić M., Micolčević M., Tolušić Z. (2011))

Kako se na tržišta plasira sve veći broj brandova, odnosno konkurencija među istima postaje sve veća, kupci tj. potrošači se nalaze u poziciji gdje mogu izabrati proizvod koji im najviše odgovara u širokoj paleti koja se nudi. U prijevodu, potrošači mogu izabrati proizvod koji najviše odgovara njihovim zahtjevima, željama, potrebama, ali i njihovim vrijednostima i stilu

življenja. Sve veći dio kupaca okreće se održivim rješenjima koja su ranije spominjana te im ona postaju bitna pri odabiru proizvoda koje će konzumirati. Promjena razmišljanja i načina života samih kupaca odražava se i na brandove koji su iz tog razloga potaknuti, ali na neki način i prisiljeni mijenjati način svoje proizvodnje i vrstu proizvoda koju će plasirati na tržište, a prema tome i ambalažu istih.

### **3. METODOLOGIJA RADA**

U nastavku je navedena metodologija rada, njegova svrha pisanja, znanstvene metode koje su korištene i njegova struktura.

#### **3.1. Predmet i cilj rada**

Predmet istraživanja ovog završnog rada su održiva ambalažna rješenja odnosno zamjena plastike s istima. Kako bi se postiglo razumijevanje same teme provest će se analiza teorijskog, ali i praktičnog dijela te će se navesti konkretni primjeri iz prakse.

Cilj rada je čitateljima pobliže objasniti pojam ambalaže i održivog razvoja odnosno prikazati njihovu povezanost. Kako bi se to postiglo, najveći fokus tijekom istraživanja stavit će se na njihovo pojmovno određenje, razvoj, potrebe uvođenja, značaj i njihovu korelaciju. Sve navedeno biti će potkrijepljeno primjerima.

Prije provođenja istraživanja postavlja se odgovarajuća hipoteza, koja će nakon analize rezultata istraživanja biti prihvaćena ili odbačena. Odabranom hipotezom se pretpostavlja da je razvoj ambalažnih rješenja usko povezan s provođenjem održivog razvoja. Također, pretpostavlja se i da se oba područja paralelno razvijaju i da se tehnologije koje se koriste u jednom području trebaju i mogu primijeniti i u drugom, a sve u svrhu nastavka razvoja istih.

#### **3.2. Znanstvene metode**

U svrhu provođenja istraživanja i boljeg razumijevanja problematike koristit će se odgovarajuće metode istraživanja, a to su induktivna metoda, metoda analize, i sinteza.

„Induktivna metoda je sustavna primjena induktivnog načina zaključivanja kojim se na temelju analize pojedinačnih činjenica dolazi do zaključka o općem sudu, od zapažanja konkretnih pojedinačnih slučajeva dolazi do općih zaključaka.” (Zelenika, 2000: 323)

„Metoda analize je postupak znanstvenog istraživanja raščlanjivanjem složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije dijelove i elemente. Analiza je, prema Hegelu, postupak mišljenja u kretanju od posebnoga k općem ili izvođenje teorema iz aksioma po

utvrđenim pravilima. Analiza je proces redukcije nejednakoga na sve veću jednakost.” (Zelenika, 2000: 327)

„Metoda sinteze je postupak znanstvenog istraživanja i objašnjavanja stvarnosti putem sinteze jednostavnih sudova u složenije. Sinteza je na čin sistematiziranja znanja po zakonitostima formalne logike, kao proces izgradnje teorijskog znanja u pravcu od posebnog ka općem, odnosno od vrste prema rodu.“ (Zelenika, 2000: 329)

U izradi ovog rada su se za podlogu koristile knjige, znanstveni članci i relevantni izvori s web stranica.

### **3.3. Struktura rada**

Struktura ovog završnog rada sastoji se od sedam poglavlja. Na početku se nalazi uvodno poglavlje kojem je cilj čitatelja uvesti u temu i njezinu problematiku. Drugo poglavlje rezervirano je za teorijsku podlogu i prethodna istraživanja koja su odrađena. U trećem poglavlju navodi se metodologija rada koja čitatelja upoznaje s predmetom i ciljem izrade, znanstvenim metodama koje su korištene tijekom procesa istraživanja te strukturom rada. Nakon toga dolazi se do opisa i rezultata istraživanja, odnosno konkretnih primjera iz prakse. To, četvrto poglavlje, prikazuje načine na koje se plastika zamjenjuje održivim ambalažnim rješenjima. U petom dijelu opisana je tzv. *Pametna ambalaža* koja predstavlja rastući trend u razvoju održivih ambalažnih rješenja. Prije samoga kraja nalazi se rasprava i zaključak koji je dobiven nakon istraživanja i izrade ovog završnog rada. Također, radi lakšeg snalaženja, za čitatelja je na kraju rada navedena literature koja je korištena pri izradi istog te popis slika.

## 4. OPIS ISTRAŽIVANJA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U nastavku poglavlja koje je ispred čitatelja sva prethodna teorijska istraživanja su povezana u rezultate i to na način da su dani konkretni primjeri održivih ambalažnih rješenja te mogućnosti i rješenja zamjene plastike s održivim materijalima.

### 4.1. Primjeri održivih ambalažnih rješenja

Kako bi se u budućnosti uspješno pokrenule i uvele nove promjene, znanstvenici se zajedno s vladama, poduzećima i ostalim interesnim skupinama usredotočuju na tri područja. To su **(1) uvođenje alternativnih materijala, (2) oblikovanje budućnosti bez otpada i (3) pokretanje novog načina ponašanja**. Zbog toga se nova ambalažna rješenja uvode na sve više vrsta proizvoda, a neke od inovacija navode se u nastavku.

#### 4.1.1. Voće i povrće

U posljednjih nekoliko godina rast populacije te sve veća briga o zdravlju doprinijeli su porastu potrošnje voća i povrća. Svježe voće i povrće ima sve važniju ulogu u našim domaćinstvima. Svjetska potrošnja povrća po glavi stanovnika iznosila je 85kg u 2018. godini, dok je svjetska potrošnja voća po glavi stanovnika iznosila 71kg. Iako su vremenski uvjeti negativno utjecali na proizvodnju usjeva u 2019. godini, što je rezultiralo povećanjem cijena zbog ograničene ponude i viših cijena uvoznih proizvoda, intenzitet i volumen kupovine su se povećali i dugoročno pokazuju trend rasta. (Službene stranice Fruit logistica)

Prehrambene namirnice svakako su jedna od najvažnijih stavki koje je čovjek u potrebi konstantno kupovati i konzumirati. Iz tog razloga, nakon raspakiranja i konzumiranja proizvoda, iza njega ostaje velika količina ambalažnog otpada. Brendovi voća i povrća sve se više okreću ekološkim ambalažnim rješenjima kojima pokazuju svoju opredijeljenost smjernicama održivosti. Stavljanjem svojih proizvoda u biorazgradivu ili obnovljivu ambalažu, brendovi doprinose održivijem društvu te ostvaruju lojalnost svojih potrošača. (Službene stranice Strategic-packaging)

Prilikom razvoja ambalaže za voće i povrće, stručnjaci se suočavaju s nizom izazova koje ista mora zadovoljiti, a neki od njih su:

- Zaštita proizvoda - veoma je važno odabrati odgovarajuću konstrukciju, kvalitetu i performanse kutije koje garantiraju izdržljivost te štite proizvod od onečišćenja, ispadanja i vlage
- Analiza cjelokupnog lanca opskrbe – prilikom razvoja ambalažnog rješenja potrebno je voditi brigu o optimizaciji prijevoza i skladišnog prostora, o uvjetima u kojima se skladišti kartonska ambalaža (jednako su važni uvjeti u skladištu, kao i u hladnjači), te o načinu slaganja kutija s ciljem osiguravanja stabilnosti u trgovini ili transportu
- Zahtjevi potrošača – također, prilikom razvoja ambalažnog rješenja ne smijemo zanemariti potrošače koji sve više traže praktična, manja, održivija ambalažna rješenja.

Pametno osmišljena ambalaža produžuje rok trajanja namirnicama te tako i smanjuje otpad hrane. Kartonska ambalaža za voće i povrće može izaći u susret mnogim izazovima. Ona je dostupna u različitim varijantama; čvrsta je, ergonomska i prilagodljiva; biorazgradiva i 100% reciklirajuća; održava svježinu proizvoda do 3 dana dulje od ostale ambalaže; te omogućuje besplatnu promociju brenda kroz atraktivan dizajn kutije.



Slika 4: Kartonska ambalaža za voće i povrće  
Izvor: Službene stranice tvrtke DS Smith

<https://www.dsmith.com/>

Na slici iznad prikazana je ambalažna kutija koja se koristi za prijenos, čuvanje i skladištenje voća i povrća. Ona zamjenjuje kašete od plastike ili drveta te je samim time reciklirajuća, biorazgradiva i kompaktna, ali se također može upotrijebiti više puta i u druge svrhe.

U posljednje vrijeme, industrija voća i povrća kreće se prema modelu kružnog gospodarstva. U kružnom gospodarstvu vrijednost proizvoda, materijala i resursa održava se što je duže moguće. To znači da dolazi do pravog pomaka prema korištenju obnovljivih izvora energije, uklanjanju toksičnih kemikalija i odlaganju otpada.



Slika 5: Primjeri ambalaže za voće i povrće

Izvor: Službene stranice tvrtke DS Smith

<https://www.dsmith.com/>

Zaključno, brendovi voća i povrća sve se više okreću ekološkim ambalažnim rješenjima kojima pokazuju svoju opredijeljenost smjernicama održivosti. Stavljanjem svojih proizvoda u biorazgradivu ili obnovljivu ambalažu, brendovi doprinose održivijem društvu te ostvaruju lojalnost svojih potrošača. (Službene stranice Strategic-packaging)

#### 4.1.2. Tekućine

Unatoč naporima, tekućine se još uvijek u velikoj većini slučajeva pakiraju u staklenu ili pak plastičnu ambalažu. No, iako je još uvijek riječ o plastici, tvrtke iz različitih industrija traže način da zatvore krug i umanje negativni utjecaj ambalaže na okoliš, a da pritom i dalje imaju koristi od njihovih pozitivnih svojstava. Tako se postojeća pakiranja dizajniraju da budu lakša

za recikliranje i u samoj proizvodnji istih se sve više koriste reciklirani materijali, čiji je glavni cilj da se materijali duže zadrže u lancu vrijednosti.

Ova ideja je u srcu modela kružnog gospodarstva: način razmišljanja kojim se stremi prikupiti materijale nakon što ih se iskoristi i obradi kako bi se mogli ponovo iskoristiti ili iznova reciklirati. Time se eliminira otpad i smanjuje utjecaj ambalaže na okoliš – sve dok postoje dobri sustavi za recikliranje i gospodarenje otpadom.

Jedan od primjera tvrtki koje se zalažu za uvođenje i unaprjeđenje održivih ambalažnih rješenja je i Henkel.

Tekućine poput gelova za tuširanje i deterdženata pakiraju se u ambalaže od recikliranog PET-a. To podrazumijeva godišnju uštedu od oko 200 tona novog PET materijala. Ugljični otisak reciklirane PET plastike je 80% niži u odnosu na sličnu novu plastiku. Zahvaljujući većoj koncentraciji formulacije i novom dizajnu boca za tekuće deterdžente za pranje rublja kao što je Persil, Henkel je uspio smanjiti ambalažu za 3.500 tona na godišnjoj razini, a navedena ambalaža se u potpunosti može reciklirati.



Slika 6: Primjeri Henkelove ambalaže od recikliranog PET-a

Izvor: Službene stranice tvrtke Henkel

<https://www.henkel.com/>

Osim toga, zahvaljujući tehničkom napretku IBC kontejnera, koji služe za transport robe u rasutom stanju i koriste se za transport industrijskih tekućih ljepila, Henkel je uspio uštedjeti



1kg plastike za svaki IBC. Tijekom godine, to pridonosi smanjenju korištenja plastike u iznosu od 150 tona. (Službene stranice tvrtke Henkel)

#### 4.1.3. Višekratna uporaba ambalaže

Kada je u pitanju održivost ambalaže, sve se više proizvođača okreće prema rješenjima gdje se ambalaža može upotrijebiti više puta ili u neke druge svrhe, što je alternativa da ista postane otpad odmah nakon raspakiravanja proizvoda. Time ona dobiva još jednu funkciju i korist.

Istraživanje koje je proveo Mintel 2018. godine u pet europskih zemalja došlo se do zaključka da 71% ispitanika želi ponovno koristiti ambalažu za neku drugu namjenu, a 57% bi željelo bi da ambalaže bude manje. Prema tome, i proizvođači se prilagođavaju željama i zahtjevima korisnika.

Problem prevelike ambalaže rješava se manjim kutijama. Što bolje kutija pristaje proizvodu, to se manje proizvod unutar nje može okretati i tresti te će trebati manje materijala za popunjavanje praznina.

Jedan od dobrih primjera svakako je kompanija za proizvodnju dječjih kolica Joolz. Ona isporučuje svoje proizvode u ambalaži koja sadrži tiskane upute kako pretvoriti karton u razne predmete koji se kasnije mogu koristiti, poput stolica, kućica za ptice ili čak sjenila za lampice. Također, umjesto zasebnog komada papira, tiskane upute se nalaze na kutiji.



Slika 7: Primjer održive ambalaže tvrtke Joolz

Izvor: Službene stranice tvrtke DS Smith

<https://www.dssmith.com/>

Kao drugi primjer može se navesti kompanija za proizvodnju prirodne kozmetike - Natural Farmacy. Ista je osvojila nekoliko nagrada za svoju kutiju koja je inspirirana ključnim sastojkom proizvoda - medom. Šesterokutni dizajn podsjeća na saće i otvara se poput cvijeta, cijela kutija je napravljena od jednog komada kartona, što olakšava da se kasnije lako spljošti i reciklira. Također, umjesto dodavanja umetka s informacijama brenda, priča o brendu je tiskana u unutrašnjosti kutije.



Slika 8: Primjer održive ambalaže tvrtke Natural Farmacy

Izvor: Službene stranice tvrtke DS Smith

<https://www.dsmith.com/>

Kompanija koja se bavi ljepotom, Birchbox šalje svojim kupcima brojne uzorke na probu svaki mjesec. Sadržaj kutije je uvijek drugačiji, kao i izgled ambalaže. Ponudom ograničenog izdanja kutija– poput na primjer, Mad Men kutija kojima su odali počast finalu serije – oni se uključuju u sadašnje trendove i pretvaraju svoju ambalažu u predmete koji se sakupljaju. Na taj način, kupce se potiče da ih ponovno koriste.



Slika 9: Primjer održive ambalaže tvrtke Birchbox

Izvor: Službene stranice tvrtke DS Smith

<https://www.dssmith.com/>

Sve prethodno navedeno su primjeri održive ambalaže koji su zamjena za materijale koji nisu praktični i dobri za okoliš. Osim toga, ovakva ambalažna rješenja imaju i određenu korist za kupca te proizvodu koji se nalazio u njoj daju dodatnu vrijednost.

Činjenica je da će ovakva rješenja u budućnosti biti nužna, ali i poželjna i da će ići u korist svim stranama – proizvođačima, potrošačima i ono najbitnije očuvanju planeta.

## 5. PAMETNA AMBALAŽA

U temu ovog završnog rada svakako treba uklopiti i pojam pametne ambalaže koja je sve zastupljenija na tržištima.

Kao što je već ranije navedeno, pakiranje i ambalaža predstavljaju vrlo važno sredstvo za osiguranje kvalitete namirnica te se stoga konstantno pronalaze i razvijaju novi ambalažni materijali i načini pakiranja, a jedno od novijih načina pakiranja je tzv. **inteligentno/pametno pakiranje**.

Jednostavno rečeno, pametna ili inteligentna ambalaža sadrži vanjske ili unutarnje pokazatelje kojima se određuje kvaliteta proizvoda. Pametna ambalaža je ona ambalaža koja osim temeljne zaštite proizvoda obavlja i druge zadaće. Pametni sistemi pakiranja se koriste najčešće kod prehrambenih, farmaceutskih i sličnih vrsta proizvoda da bi olakšali korištenje proizvoda, očuvali njegovu kvalitetu i prenosili dodatne informacije o trenutnom statusu proizvoda. (Jakupić M., Poljan M., Hajdek, K., 2019)

Kada se priča o vrstama pametne ambalaže, postoje dvije temeljne, a to su **aktivna** i **inteligentna** i objema je cilj poboljšanje kvalitete upakiranih proizvoda.

**Aktivna ambalaža** bazira se na upotrebi aktivnih komponenata koje mogu kontrolirati koncentraciju kisika, ugljikova dioksida, vlage, upijati strane mirise, ali i djelovati antimikrobno. Takva ambalaža "osjeti" promjene u okolini te samostalno utječe na njih.

**Inteligentna ambalaža** s internim ili eksternim indikatorima na svojoj površini može osjetiti promjene unutar pakiranja te informirati potrošača o tim promjenama, ali ne smije mijenjati osobine ambalaže.

Jedan od klasičnih primjera pametne ambalaže su pakiranja koja sadrže pokazatelje temperature i vremena, a u većini slučajeva se apliciraju na vanjsku površinu ambalaže. Uz to postoji i način upotrebe pokazatelja prisutnosti kisika i ugljikovog dioksida u ambalaži. Pametna ambalaža je širok pojam koji pokriva niz funkcionalnosti, ovisno o proizvodu koji se pakira, uključujući hranu, piće, farmaceutske proizvode, proizvode za kućanstvo itd. (Jakupić M., Poljan M., Hajdek, K., 2019)

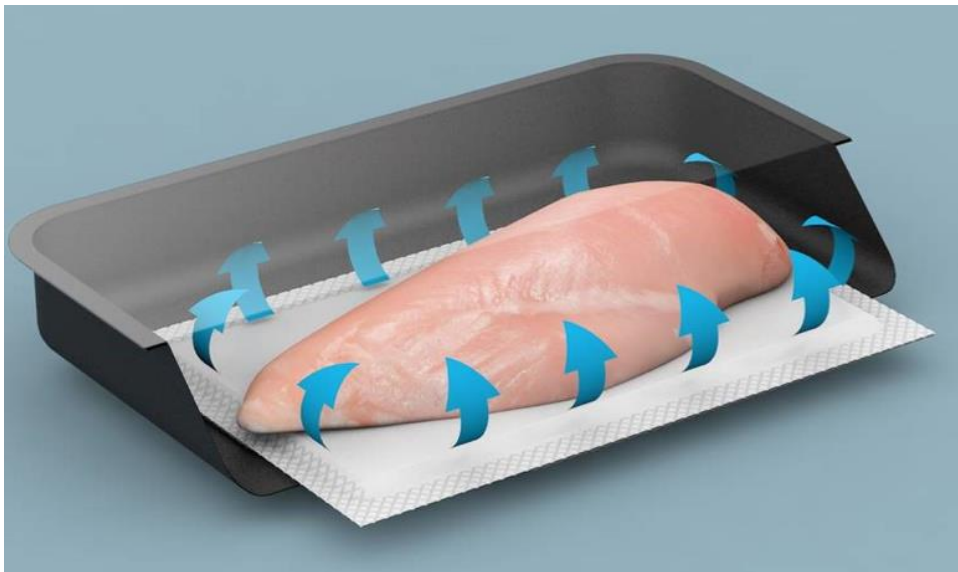
## 5.1. Aktivna ambalaža

Aktivna ambalaža je podvrsta pametne ambalaže koja svojim sastavom aktivno djeluje na namirnice koje su zapakirane. Aktivni ambalažni sistemi zamišljeni su tako da otpuštaju aktivne tvari u proizvod ili apsorbiraju štetne tvari iz proizvoda s ciljem da poboljšavaju uvjete mikroklima u kojima se proizvod nalazi. Na taj način aktivna ambalaža osigurava da će proizvod biti u njemu u najboljem mogućem stanju kada krajnji korisnik stupi u kontakt s njim. Materijali koji se koriste ne smiju prekrivati proces kvarenja hrane, već ga spriječiti u nastajanju. Cilj takve ambalaže je da produljuje rok trajnosti, održavanja ili poboljšavanja uvjeta pakiranja. (Jakupić M., Poljan M., Hajdek, K., 2019)

Aktivna ambalaža je ciljano napravljena da u svom sastavu sadrži tvari koje reagiraju s atmosferom unutar ambalaže ili s upakiranim proizvodom.

Takve inovacije već su danas prisutne u supermarketima i u našoj okolini, a u nastavku se navode neki od primjera.

„Cellcomb“ **podloge** predstavljaju zatvorene podloge (podmetače) za hranu koji apsorbiraju suvišnu tekućinu i vlagu, te postupno otpuštaju ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>) u ambalažu. Time se održava sastav plinova u ambalaži, onemogućavajući bakterijski rast što rezultira produljenjem roka trajanja. Različiti proizvodi zahtijevaju upotrebu različitih podloga.



Slika 10: „Cellcomb“ podloga  
Izvor: Službene stranice tvrtke Actinpak  
<http://www.actinpak.eu/>

„Ageless“ hvatači kisika su vrećice tvrtke Mitsubishi Gas Chemical, koje apsorbiraju kisik iz zraka. Mogu se koristiti za različite primjene, uključujući hranu, tekstil i elektroniku. Zbog toga što održavaju razinu kisika ispod 0,1 vol. %, štite od štetoina i sprječavaju oksidaciju ulja / masti, promjene u boji i mikrobiološki rast, što rezultira poboljšanom kvalitetom proizvoda i produženim rokom trajanja.



Slika 11: Slika: „Ageless“ hvatač kisika

Izvor: Službene stranice tvrtke Actinpak

<http://www.actinpak.eu/>

Neke od prednosti aktivne ambalaže su:

- osigurava optimalno konzerviranje hrane i drugih pokvarljivih dobara
- produžuje rok trajanja proizvoda
- održava kvalitetu proizvoda kroz cijeli lanac vrijednosti (od proizvođača do kupca)
- održava sigurnost hrane kroz cijeli lanac vrijednosti (od proizvođača do kupca)
- smanjuje količinu otpada od proizvoda i ambalaže kroz cijeli lanac vrijednosti
- smanjuje troškove logistike dajući proizvode s dužim rokom trajanja i time smanjuje količinu vraćenih proizvoda
- čini proizvod privlačnijim kupcima i potrošačima

Iako aktivna ambalaža ima veliki niz prednosti, postoje i izazovi koji se vežu za nju:

- ne postoji jedinstveno rješenje za sve proizvode: potrebna je prilagodba aktivne ambalaže za svaku specifičnu aplikaciju
- nepravilna upotreba aktivne ambalaže može za posljedicu imati neželjene učinke dostupnost aktivne ambalaže
- minimalna potrebna veličina narudžbe je često velika
- upoznavanje potrošača i dionika lanca vrijednosti o prednosti upotrebe aktivne ambalaže

## 5.2. Inteligentna ambalaža

Inteligentno pakiranje je sustav pakiranja koji može „osjetiti“ promjene koje utječu na proizvod te informirati proizvođača, trgovca ili potrošača o tim promjenama. (Jakupić M., Poljan M., Hajdek, K., 2019)

Inteligentna ambalaža djeluje kao proširenje komunikacijske funkcije tradicionalne ambalaže i ima sposobnost otkrivanja, osjeta i bilježenja promjena u okruženju proizvoda. Ona nadzire uvjete okoline unutar ambalaže ili u njezinoj blizini. Korištenjem ovakvog rješenja može se procijeniti kvaliteta proizvoda i njezin rok trajanja te donijeti odluke za optimizaciju protoka informacija unutar lanca opskrbe hranom. Svrha inteligentne ambalaže za hranu je praćenje i davanje pokazatelja kvalitete upakirane hrane, što je ujedno i garancija njene sigurnosti.

(Službene stranice Actinpak)

Inteligentna ambalaža ne podrazumijeva isključivo jednu tehnologiju, već se ona odnosi na različite tehnologije koje su sposobne obavljati određene funkcije i tako informirati potrošača o kvaliteti i sigurnosti hrane.

Jednu od vrsta inteligentne ambalaže predstavlja **interaktivna ambalaža**. Ona se odnosi na uređaje za prijenos podataka, kao što su 2D barkodovi, RFID (radiofrekventna identifikacija) i kratkodometna tehnologija prijenosa podataka (NFC), elektroluminiscentni ekrani i proširena stvarnost za ambalažu. Nositelji podataka mogu pohraniti podatke o skladištenju, distribuciji i karakteristikama upakirane hrane. Oni omogućavaju učinkovitiji protok informacija u cjelokupnom lancu opskrbe hranom. Također je moguće integrirati druge funkcije u nosače

podataka kako bi se dobile informacije o uvjetima skladištenja (temperatura i relativna vlažnost) ili informacije o kvaliteti hrane dobivanjem mikrobioloških podataka.

**Senzori** se koriste u ambalaži u svrhu prikupljanja i pružanja kvantitativnih informacija o paketu i njegovom sadržaju. Oni otkrivaju, snimaju i prenose informacije o promjenama u okolišu, stanju ili radnoj povijesti upakirane hrane. Senzori prate određene funkcionalnosti, npr. pH, vrijeme i temperaturu, prisutnost sumporovodika, kisika ili ugljikovog dioksida.

**Indikatori** mogu pružiti kvalitativne ili polukvantitativne vizualne informacije o upakiranoj hrani pomoću promjene boje (npr. promjena u intenzitetu obojenja ili nepovratna promjena boje). Mogu se koristiti za pružanje informacija o temperaturi, prisutnosti plina i hlapivih tvari, promjeni pH i mikrobiološkog onečišćenja. Za razliku od senzora, indikatori ne mogu pružiti kvantitativne podatke i ne mogu pohraniti izmjerene podatke.



Slika 12: Indikator topline  
Izvor: Službene stranice tvrtke Actinpak

<http://www.actinpak.eu/>



#### Prednosti inteligentne ambalaže:

- može pomoći u smanjenju količine odbačene hrane, povećati sigurnost hrane, omogućiti veću praktičnost za potrošača i poboljšati upravljanje opskrbnim lancem
- može osigurati dobru kvalitetu proizvoda i pružiti informacije o prehrambenom proizvodu (npr. zemlja podrijetla, mjesec žetve, prisutnost alergena, sastav hrane)
- može ukazati na to da li je upakirana hrana svježa ili joj je istekao rok trajanja
- može pokazati temperaturu hrane
- može prikazati povijest temperature skladištenja hrane
- može se koristiti za provjeru učinkovitosti ili integriteta aktivnih sustava pakiranja
- nudi značajan potencijal kao marketinški alat i omogućuje uspostavljanje diferencijacije marke (brenda).

Prethodno navedeni primjeri samo su neki od mnogo rješenja koja se već danas upotrebljavaju, a uza sve napore koji se ulažu i koji su potrebni, možemo biti sigurni da je ovo tek početak nove ere u održivom razvoju, a i u razvoju održivih ambalažnih rješenja.

## 6. RASPRAVA

Ambalaža svoju važnu ulogu u životu čovjeka zauzima još od njegovih samih početaka. Kako se razvijala ljudska kultura s njom su tekli razvoj, proizvodnja i upotreba ambalaže. S vremenom su se odabirali sve kvalitetniji i primjereniji materijali, ambalaža je postajala sve funkcionalnija, te se počela ukrašavati kako bi se svidjela kupcu. Iz današnje perspektive, ambalaža je nezaobilazan dio života suvremenog čovjeka. Proizvodi se u neizmjernom broju oblika, različite kvalitete i u razne svrhe, te u velikom rasponu boja i veličina. Gotovo svaki proizvod koji dođe do krajnjeg kupca je upakiran u neku vrstu ambalaže.

Definicija ambalaže ima mnogo, a ovisno o autoru, ona može biti izrečena u nekoliko rečenica ili na nekoliko stranica. No, kada se sve sumira, najjednostavnije rečeno, ambalaža je proizvod koji služi za pakiranje robe kako se ona ne bi uništila, tj. kako bi se očuvala njezina količina, čistoća i ispravnost.

S pojavom i razvojem umjetnih materijala te povećanjem tehnoloških mogućnosti, proizvođači ambalaže i proizvođači roba počeli su se natjecati u izradi ambalaže koja će se svidjeti kupcu, s ciljem da tako pridonese boljoj prodaji njihovih proizvoda. Ta su nastojanja pridonijela povećanju funkcionalnosti ambalaže s obzirom na zahtjeve vezane za upotrebljivost i čuvanje proizvoda. Danas je tim zahtjevima dodan još jedan iznimno važan zadatak ambalaže – nužnost njezina zbrinjavanja nakon prestanka potrebe za njom, u svrhu očuvanja planeta.

S ekološkog stajališta, ambalaža se zbog svoje količine i raznovrsnosti (staklo, metal, plastika, papir, tekstil...) nameće kao nezaobilazan problem lokalne, ali i šire društvene zajednice, sve do razine države, a danas je to već i problem svakoga pojedinog kontinenta, pa i cijelog planeta.

Iz svih navedenih razloga broj proizvođača koji se okreću održivim ambalažnim rješenjima je u porastu. Njihovi naponi vode do ciljeva koji podrazumijevaju korištenje razgradivih materijala pri proizvodnji ambalaže, reduciranje ambalažnog otpada te ulaganje u veću razgradnju istog.

Na kraju rada se potvrđuje postavljena hipoteza koja kazuje da je razvoj ambalažnih rješenja usko povezan s provođenjem održivog razvoja.

## 7. ZAKLJUČAK

Svjetski poznati teorijski fizičar i kozmolog Stephen Hawking predviđa propast planeta Zemlje za približno 200 godina, a kao uzrok navodi otpad (smeće) i stakleničke plinove koji su neizravna posljedica sve veće industrijske proizvodnje. To samo po sebi podrazumijeva i proizvodnju velikih količina ambalaže koja se gomila te se stvara problem njezinog zbrinjavanja.

Ambalaža također postaje jedan od najvažnijih zadataka suvremene energetske i sirovinске tehnologije koji zahtijeva adekvatno rješenje. Naime, u mnogim se gradovima enormne količine otpadne ambalaže pretvaraju u izvor topline za proizvodnju električne energije ili tople vode kojom se griju cijele gradske četvrti. Osim toga, otpadna se ambalaža sve više iskorištava za proizvodnju novih papirnatih, staklenih, metalnih, plastičnih i tekstilnih proizvoda, što od inženjera i tehnologa iziskuje permanentna ispitivanja kako bi se postigli što bolji rezultati.

Uza sve navedeno veže se i pojam održivog razvoja na koji se sve više svodi poslovanje te se njegov pojam uključuje u sve više aktivnosti. U svrhu održivog razvoja uvode se i nova, održiva ambalažna rješenja, kojima je cilj zamijeniti materijale koji su teže razgradivi i reciklirajući i koji se ne mogu višekratno koristiti.

Održivi razvoj i svijest o ambalaži je svakako nešto što se treba uključivati u gotovo sve čovjekove aktivnosti, a značenje istog je bitno razvijati od najmlađih dana.

Iz rada je vidljivo da nove tehnologije koje nude ekološki razgradive i prihvatljive materijale, djelomično rješavaju problem ambalažnog otpada, ali veliku ulogu u cijeloj priči igra i osviještenost pojedinca koji sam treba odlučiti hoće li koristiti nešto jednokratno ili višekratno, te eventualno pronaći alternativni pristup. Zaključak je, da kao čovječanstvo moramo biti racionalniji i pobrinuti se da svaka vrsta otpada, pa tako i ambalažni, ne dospije nekontrolirano u naš okoliš.

## LITERATURA

### Knjige:

1. Črnjar, M., Črnjar, K. (2009). *Menadžment održivog razvoja*, Rijeka
2. Zelenika, R. (2000). *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*. Rijeka: Ekonomski fakultet u Rijeci.

### Znanstveni članci:

1. Babić, D., (2017). Suvremeni svijet i problemi s ambalažom: *Polytechnic & Design*. Vol. 5, No. 2, 2017. Doi:10.19279/TVZ.PD.2017-5-2-02
2. Fuk, B. (2019). Plastična ambalaža - nužno zlo. *Sigurnost*. 61 (2), str. 165 – 170.
3. Grum, Đ. (2013). Gospodarenje ambalažnim otpadom i zaštita okoliša. *Sigurnost*. 55(1) str. 37-44
4. Jakupić, M., Poljan M., Hajdek, K., (2019). Pametna ambalaža. *Polytechnic & Design*. Vol. 7, No. 2, 2019.
5. Matešić, M., *Eko-inovacije za održivi razvoj*, Zagreb, 2020.
6. Rujnić-Sokele, M. (2011). Plastična ambalaža-najbolji izbor za okoliš. *Zaštita okoliša i zdravlja*. 32(2011)2, str. 92-94
7. Ščedrov, O., Muratti, Z. (2008). Pakiranje, ambalaža i zaštita okoliša. *Sigurnost*. 50 (3) str. 287-297
8. Tolušić, M., Mikolčević M., Tolušić Z. (2011). Utjecaj ambalaže na prodaju proizvoda. *Praktični menadžment*. Vol. II, br. 2, str. 24-26

### Internet:

1. Službene stranice ActinPak (2018). Pogledano 19.09.2020., online:  
[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)
2. Službene stranice Fruit logistica (2020). Izvještaj održivosti u segmentu voća i povrća. Pogledano 03.09.2020., online:  
[https://www.fruitlogistica.com/media/fl/fl\\_dl\\_all/fl\\_dl\\_all\\_fachbesucher/Fruit\\_Logistica\\_Trend\\_Report\\_2020.pdf](https://www.fruitlogistica.com/media/fl/fl_dl_all/fl_dl_all_fachbesucher/Fruit_Logistica_Trend_Report_2020.pdf)

3. Službene stranice Henkela (2020). Održiva ambalaža. Pogledano 12.09.2020., online:  
<https://www.henkel.hr/odrzivost/odrziva-ambalaza>
4. Službene stranice Odraz (2020). Održivi razvoj. Pogledano 08.09.2020., online:  
<http://www.odraz.hr/hr/nase-teme/odrzivi-razvoj>
5. Službene stranice Podravke (2020). Razvoj, trendovi i zbrinjavanje-ambalaža prehrambenih proizvoda . Pogledano 08.09.2020., online:  
<http://www.podravka.hr/repository/files/a/5/a51cf67584c3f88dc0de125cf486c944.pdf>
6. Službene stranice Strategic-Packaging (2020). Pogledano 03.09.2020., online:  
<https://www.strategic-packaging.com/hr>
7. Službene stranice Sustainable packaging (2020). Pogledano 05.09.2020., online:  
<https://sustainablepackaging.org/about-us/>

## POPIS SLIKA

Slika 1: Stupovi održivog razvoja .....	2
Slika 2: Vrste ambalaže.....	3
Slika 3: Plastika u oceanu.....	8
Slika 4: Kartonska ambalaža za voće i povrće .....	14
Slika 5: Primjeri ambalaže za voće i povrće .....	15
Slika 6: Primjeri Henkelove ambalaže od recikliranog PET-a.....	16
Slika 7: Primjer održive ambalaže tvrtke Joolz.....	17
Slika 8: Primjer održive ambalaže tvrtke Natural Pharmacy .....	18
Slika 9: Primjer održive ambalaže tvrtke Birchbox.....	19
Slika 10: „Cellcomb“ podloga.....	21
Slika 11: Slika: „Ageless“ hvatač kisika .....	22
Slika 12: Indikator topline .....	24