

# Ambalaža za voće i povrće i njen utjecaj na okoliš

---

**Zorčić, Nikolina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:216:694087>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-21**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Graphic Arts Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

# ZAVRŠNI RAD

Nikolina Zorčić



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer: tehničko-tehnološki

# ZAVRŠNI RAD

## AMBALAŽA ZA VOĆE I POVRĆE I NJEN UTJECAJ NA OKOLIŠ

Mentor:  
Denis Jurečić

Student:  
Nikolina Zorčić

Zagreb, 2023.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**GRAFIČKI FAKULTET**  
**Getaldićeva 2**  
**Zagreb, 11. 9. 2023.**

Temeljem podnijetog zahtjeva za prijavu teme završnog rada izdaje se

### **RJEŠENJE**

kojim se studentu/ici Nikolini Zorčić, JMBAG 0128067046, sukladno čl. 5. st. 5. Pravilnika o izradi i obrani završnog rada od 13.02.2012. godine, odobrava izrada završnog rada, pod naslovom: Ambalaža za voće i povrće i njen utjecaj na okoliš, pod mentorstvom doc. dr. sc. Denisa Jurečića.

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

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

  
Dekan  
Prof. dr. sc. Klaudio Pap

## **SAŽETAK**

U ovom završnom radu opisuju se trendovi pri pakiranju te funkcija i osnovna podjela ambalaže s fokusom na ambalažu za voće i povrće. Agrokulturna industrija se konstantno razvija pa se time razvijaju i različiti tipovi ambalaže za njene proizvode. Za tu industriju od vitalnog značaja je izbor materijala jer je ambalaža agro proizvoda usko povezano sa kvalitetom, sigurnošću i stabilnošću proizvoda. Rad se osvrće i na najčešće korištene materijale za izradu ambalaže za voće i povrće, standardizaciju i na utjecaj te ambalaže na okoliš. Analiziraju se i propisi u EU o ambalaži. U završnom radu su obrađene i opisane teme funkcije i brendiranja ambalaže, sigurnosni i ekološki aspekti te ergonomski i dizajnersko konstruktivni aspekti ambalaže za voće i povrće. Eksperimentalni dio istraživanja sastoji se od online ankete o kupovnim navikama potrošača, o ekološkoj svijesti prilikom kupnje te o njihovim navikama recikliranja. Cilj ovog završnog rada je skrenuti pozornost na štetnost ambalaže za okoliš te na važnost odabira ekološki prihvatljive ambalaže. U ovom radu korištene su znanstveno-istraživačke metode deskripcije, anketiranja i dedukcije.

**Ključne riječi:** ambalaža, voće, povrće, materijal, okoliš

## **SADRŽAJ**

### **SAŽETAK**

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. AMBALAŽA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Funkcija ambalaže .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Osnovna podjela ambalaže.....</b>	<b>2</b>
<b>3. AMBALAŽA ZA VOĆE I POVRĆE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Polimerna plastična ambalaža .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2. Papirna i kartonska ambalaža .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3. Metalna ambalaža .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Staklena ambalaža .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5. Drvena ambalaža.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2. Zakonodavni i sigurnosni aspekti pakiranja voća i povrća .....</b>	<b>11</b>
<b>4. UTJECAJ AMBALAŽE ZA VOĆE I POVRĆE NA OKOLIŠ .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1. Negativan utjecaj ambalaže za voće i povrće na okoliš .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2. Recikliranje ambalaže .....</b>	<b>15</b>
<b>5. ALTERNATIVNA RJEŠENJA ZA AMBALAŽU ZA VOĆE I POVRĆE .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. Ekološki prihvatljiva ambalaža za voće i povrće .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2. Primjeri alternativne ambalaže za voće i povrće .....</b>	<b>21</b>
<b>6. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>28</b>
<b>6.1. Rezultati i rasprava.....</b>	<b>28</b>
<b>7. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>35</b>
<b>8. LITERATURA.....</b>	<b>36</b>
<b>9. POPIS SLIKA.....</b>	<b>37</b>

## 1. UVOD

U današnjem svijetu koji se brzo mijenja, gdje ekološka svijest i održivost postaju sve važniji faktori, ambalaža igra ključnu ulogu u našem svakodnevnom životu, posebno kada je riječ o voću i povrću. Ovaj završni rad posvećen je istraživanju i proučavanju ambalaže koja služi kao zaštita za ove prehrambene proizvode. Ambalaža, često zanemarena u svakodnevnom razmišljanju o proizvodima koje konzumiramo, zapravo ima duboki utjecaj na kvalitetu, sigurnost i trajnost voća i povrća koje svakodnevno unosimo u našu prehranu. Zbog toga je važno pažljivo odabrati prikladne materijale koji se koriste za izradu ambalaže voća i povrća kako bi se osigurala optimalna zaštita i očuvanje svježine proizvoda. Ambalaža, iako nužna za zaštitu proizvoda i produženje roka trajanja, može imati značajan utjecaj na okoliš ako se ne koristi ili reciklira odgovorno. U radu se istražuje kako ambalaža negativno utječe na okoliš te kako se to može spriječiti korištenjem ekološki prihvatljivih materijale i korištenjem alternativa za tradicionalne oblike ambalaže. Zadnji segment ovog rada je eksperimentalni dio koji se temelji na anketi provedenoj među 119 sudionika ankete. Cilj ankete je dobiti informacije o navikama kupovine među sudionicima ankete te propitati njihovu ekološku svijest pri kupnji i njihove prakse recikliranja ambalaže za voće i povrće. Uglavnom, u nastavku ovog rada, detaljno se istražuje svaki od navedenih aspekata kako bi se bolje razumjela kompleksna uloga ambalaže za voće i povrće u našem svakodnevnom životu te kako bi se razmotrili mogući koraci prema održivijoj budućnosti.

## **2. AMBALAŽA**

Ambalaža se odnosi na proces dizajniranja, stvaranja i pakiranja proizvoda u različite materijale, strukture i formate kako bi se osigurala njihova zaštita, očuvanje, transport i prezentacija. Uglavnom, ona služi kao most između poduzeća i potrošača, utjelovljujući funkcionalnost, estetiku i korporativnu odgovornost u jednom kohezivnom paketu [1].

### **2.1. Funkcija ambalaže**

Funkcija ambalaže je ta da služi kao fizička barijera protiv vanjskih čimbenika poput vlage, svjetlosti i mogućih oštećenja, čuvajući kvalitetu i cjelovitost proizvoda. Ambalaža proizvoda ima dvostruku ulogu, osim zaštite služi i kao marketinški alat. Ona služi kao snažan komunikacijski medij, prenoseći razne informacije o proizvodu, identitet marke i estetski dizajn. Ambalaža svojom vizualnom privlačnošću i informativnim sadržajem značajno utječe na izbor potrošača pri kupnji proizvoda i poboljšava cjelokupan proizvod.

### **2.2. Osnovna podjela ambalaže**

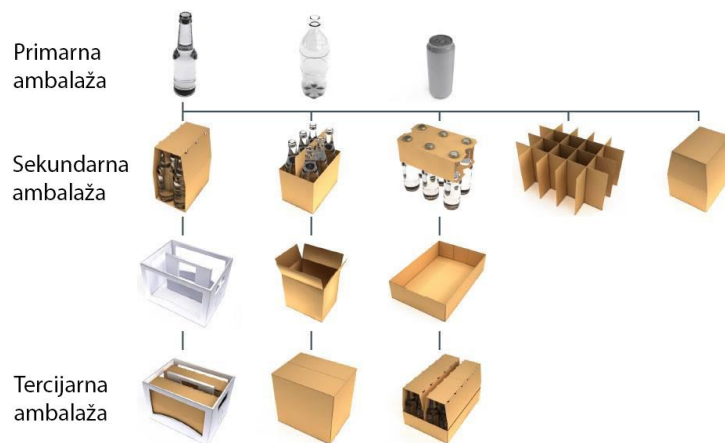
Ambalaža se može široko podijeliti u puno kategorija na temelju namjene, razine zaštite i funkcionalnosti, no prema osnovnoj podjeli ambalaža se dijeli u tri skupine: primarna ambalaža, sekundarna ambalaža i tercijarna ambalaža.

Primarna ambalaža podrazumijeva prvi sloj pakiranja koji dolazi u izravan kontakt s proizvodom. Primarna ambalaža osim što štiti proizvod od vanjskih čimbenika, osigurava odgovarajuću porciju proizvoda i laku uporabu tokom korištenja proizvoda kako bi pakiranje bilo što pogodnije za potrošače. Dizajn primarne ambalaže je najvažniji za skretanje pozornosti sa ciljem da potrošači opaze i kupe baš taj proizvod. Primjeri za primarnu ambalažu uključuju boce za pića, vreće za krumpir, blister pakiranja za lijekove...

Sekundarna ambalaža je ambalaža koja okružuje primarnu ambalažu, pružajući dodatni sloj zaštite proizvodu i često služi u marketinške i informativne svrhe. Pomaže grupirati proizvode zajedno za transport te pomaže prilikom izlaganja proizvoda na police u trgovinama. Primjeri za sekundarnu ambalažu uključuju višestruka pakiranja, kutije, ladice za izlaganje...



Tercijarna ambalaža odnosi se na zadnji materijal koji štiti proizvod ili skupinu proizvoda. Dizajnirana je tako da olakšava skladištenje, transport i rukovanje robom u cijelom opskrbnom lancu. Tercijarna ambalaža sastavni je dio šireg procesa pakiranja, uz primarno i sekundarno pakiranje. Značajno doprinosi glatkom funkcioniranju opskrbnih lanaca pojednostavljujućim kretanje robe od proizvođača do distributera i do trgovina. Primjeri za tercijarnu ambalažu uključuju palete sa rastezljivom folijom, brodske kontejnere, drvene kutije...



Slika 1: Prikaz primarne, sekundarne i tercijarne ambalaže

Izvor: <https://www.facebook.com/Eurobeta/photos/a.1589437401386310/1639827029680680/>

### **3. AMBALAŽA ZA VOĆE I POVRĆE**

U području distribucije svježih proizvoda, pakiranje voća i povrća je delikatna, ali i ključna stavka. Ambalaža za voće i povrće mora očuvati kvalitetu, omogućiti odgovarajuću ventilaciju i prenijeti bitne pojedinosti potrošačima. Prikladni materijali i učinkovit dizajn vrlo su važni kada je u pitanju ambalaža za voće i povrće. Pomno odabrana ambalaža štiti voće i povrće od neželjenih vanjskih utjecaja, a njen dizajn podiže prodajnu moć ovim prehrambenim proizvodima [2].

#### **3.1. Polimerna plastična ambalaža**

Polimeri su kemijski materijali čija svojstva ovise o svojstvima strukture molekula isprepletenih u čvrstu rešetku. Takve strukture izgrađuju se spajanjem malih osnovnih gradivnih blokova koji se nazivaju monomeri, a dobiveni spoj se naziva polimer.

Mogu biti prirodni (poput proteina) ili sintetski (poput plastike) [4].

Polimerna plastična ambalaža za voće i povrće odnosi se na korištenje različitih vrsta plastičnih materijala za omotavanje, zaštitu i očuvanje svježih proizvoda. Ovo pakiranje se obično koristi u prehrambenoj industriji za produljenje roka trajanja voća i povrća, održavanje njihove kvalitete te za poboljšanje izgleda proizvoda.

Voće i povrće su namirnice koje su vrlo osjetljive na neprikladne vanjske uvjete, pa tako polimeri sa dobrim svojstvima barijere pomažu stvoriti zaštitnu okolinu unutar ambalaže što ih čini dobrim materijalom za ambalažiranje voća i povrća. Polimeri su također prozirni materijali što pomaže potrošačima prilikom odabira proizvoda za kupnju i konzumaciju.

Još neka svojstva koja pokazuju da su polimerni materijali dobar izbor materijala za ambalažiranje voća i povrća su: fleksibilnost, izdržljivost, otpornost na temperaturu, troškovna učinkovitost...

Nekoliko vrsta polimera često se koriste za ambalažiranje voća i povrća zbog specifičnih svojstava koja ih čine prikladnim za različite primjene. Neki od najpoznatijih i najviše korištenih su: polietilen, polipropilen, polietilen tereftalat, polistiren, polivinil klorid, poliamid, etilen vinil alkohol, biorazgradivi polimeri.

Polietilen je polimer koji može imati nisku ili visoku gustoću. Polietilen niske gustoće koristi se za proizvodnju plastičnih vrećica, folija i omota koji se često koriste za ambalažiranje različitih vrsta voća i povrća. Polietilen visoke gustoće obično se koristi za ambalažiranje proizvoda poput bobičastog i drugog osjetljivog voća te za plastične vrećice koje se nalaze u trgovinama i služe potrošačima za pakiranje voća i povrća pri kupnji i vaganju kada se povrće i voće prodaje na rinfuzu.

Polipropilen je polimer koji se koristi kada je potrebna ambalaža sa dobrom otpornošću na vrućinu te ambalaža jake izdržljivosti i dobrih barijernih svojstava.

Polietilen tereftalat pruža odličnu prozirnost, laganost, izdržljivost te ima dobra barijerna svojstva. Ovaj polimer lako se reciklira što ga čini boljim za okoliš od ostalih polimera. Često se koristi kao ambalaža za posude za salatu koje se u trgovinama prodaju kao obrok za ponijeti.

Polistiren je polimer stirena koji ima značajnu primjenu u obliku ekspanziranih i ekstrudiranih pjena poznatih pod nazivom "stiropor". Kod voća i povrća ima najveću ulogu u tercijarnoj ambalaži jer se koristi za amortizaciju i zaštitu voća i povrća tijekom transporta od proizvođača do trgovina. Može se koristiti i kao primarna ambalaža u trgovinama za posebno osjetljivo voće i povrće.

Polivinil klorid je manje zastupljen materijal za ambalažu zbog kemijske migracije, ali koristi se za izradu preklopnih kontejnera za bobičasto voće.

Poliamid koristi se kao komponenta višeslojne ambalaže koja zahtijeva izvrsna svojstva barijere, kao što su na primjer vakuumske zatvorene vrećice kod suhog voća.

Etilen vinil alkohol često se koristi kao zaštitni sloj u višeslojnoj ambalaži kako bi se spriječio prodor kisika, produžujući rok trajanja zapakiranih proizvoda. Najčešće se pronalazi u ambalaži za svježe rezano voće i povrće, npr. prethodno izrezana i oprana salata spremna za jelo.

U nekim slučajevima za biorazgradivu ambalažu voća i povrća često se koristi polilaktična kiselina poznata kao poli ili polilaktid. Polilaktična kiselina je biorazgradiva i bioaktivna termo plastika napravljena od obnovljivih izvora kao što su kukuruzni škrob ili šećerna trska. Obično se koristi za izradu biorazgradivih vrećica. Biorazgradivi

polimeri posjeduju veliki potencijal u rješavanju problema plastičnog otpada, posebno za predmete za jednokratnu upotrebu. Međutim, njihova uspješna integracija na tržište zahtijeva pažljivo razmatranje njihovih specifičnih svojstava, odgovarajuće metode zbrinjavanja i šire razumijevanje njihovog ukupnog utjecaja na okoliš.



Slika 2: Plastične posude za pakiranje voća i povrća

Izvor: <https://www.nibon-pak.hr/wp-content/uploads/cestini-1000-g.jpg>

### **3.2. Papirna i kartonska ambalaža**

Papirna i kartonska ambalaža je široko korištena zbog svoje svestranosti, održivosti i zbog svoje niske cijene.

Papir se proizvodi od biljnih vlakana, prvenstveno od celuloze koja se dobiva iz drvene pulpe. Može se proizvesti od mnogo vrsta drva, poljoprivrednih vlakana ili od recikliranog papira. Papirna ambalaža za voće i povrće pruža nekoliko prednosti u smislu prozračnosti, vizualne privlačnosti i održivosti. Papirna ambalaža za voće i povrće najčešće dolazi u obliku papirnatih vrećica, mrežastih papirnatih vrećica, papirnatih omota za povrće, papirnatih maramica, papira sa premazom...

Papirnate vrećice uglavnom koriste potrošačima za odlaganje odabranog voća i povrća prilikom kupnje ili vaganja ako se povrće ili voće prodaje na rinfuzu. One su dobar izbor po pitanju očuvanja okoliša jer su biorazgradive, ali nisu toliko otporne na kidanje kao što su plastične vrećice.

Mrežaste papirnate vrećice odličan su izbor kada je za očuvanje nekog voća i povrća potreban dobar protok zraka te pritom pružaju i neki stupanj zaštite. One se uglavnom koriste za proizvode kao što su luk, češnjak i citrusno voće.

Papirnati omoti za voće koriste se za ambalažiranje osjetljivog voća kao što su breskve, šljive ili kruške. Pomažu u sprječavanju nastajanja modrica te pružaju sloj zaštite od drugih nepoželjnih vanjskih čimbenika.

Papiri sa premazom su uglavnom premazani tankim slojem voska ili nekim drugim materijalima koji štite od vlage. Oni se obično koriste za voće i povrće koje je osjetljivo na vlagu poput zelene salate, osjetljivog voća, začinskog bilja i drugih osjetljivih namirnica.

Kartonska ambalaža za voće i povrće najviše se koristi u svrhu tercijarne ambalaže prilikom skladištenja i transporta voća i povrća, ali može se koristiti i kao primarna i sekundarna ambalaža.

Valovita ljepenka, od koje se izrađuju kartonske kutije, je najraširenija tercijarna ambalaža za voće i povrće zbog svoje niske cijene i čvrstoće. Ove kutije mogu biti dizajnirane s otvorima za ventilaciju ili perforacijama za protok zraka. Uobičajeno se koriste za transport i skladištenje većih količina proizvoda kao što su jabuke, lubenice, naranče i mnogih drugih.

Kartonske ladice su izrađene od laganog kartona i te se uglavnom nalaze u trgovinama gdje služe za držanje pojedinačnih vrsta voća ili povrća. Najčešće se koriste za voće kao što su banane i za povrće kao što je rajčica. Ove kartonske ladice mogu imati i pregrade koje mogu spriječiti proizvode od dodirivanja i lakog stvaranja modrica koje mogu biti vizualno neprivlačne.

Kartonska ambalaža za voće i povrće nudi kombinaciju čvrstoće, zaštite i održivosti. Odabir kartonske ambalaže ovisit će o čimbenicima kao što su vrsta proizvoda, željena prezentacija, transportne potrebe i ekološka pitanja.



Slika 3: Kartonske kutije za pakiranje voća i povrća

Izvor: [https://www.kartonaza.hr/Portals/0/EasyDNNnews/8/img-kartonska\\_kutija5.png](https://www.kartonaza.hr/Portals/0/EasyDNNnews/8/img-kartonska_kutija5.png)

### 3.3. Metalna ambalaža

Metalna ambalaža za voće i povrće manje je korištena od papirne, plastične, drvene i kartonske ambalaže, ali se i dalje koristi u nekim slučajevima zbog svojih svojstava kao što je npr. lako recikliranje.

Metalne limenke, uobičajeno izrađene od aluminija ili željeza, naširoko se koriste za očuvanje i produljenje roka trajanja konzerviranog voća i povrća. Konzervirano voće, poznatije kao voćni kompot, je voće koje je prerađeno i čuva se u metalnim limenkama kako bi bilo dostupno za konzumaciju čak i kada ono nije u sezoni. Mahunarke su povrće koje je najčešće konzervirano. U mahunarke spada povrće kao što je grašak, grah ili mahune.

Proces konzerviranja uključuje toplinsku obradu kako bi se ubili štetni mikroorganizmi i enzimi koji bi mogli uzrokovati kvarenje.

### 3.4. Staklena ambalaža

Staklo je materijal koji se stoljećima koristi za ambalažiranje zbog svoje ne reaktivnosti, mogućnosti recikliranja, izdržljivosti i sposobnosti održavanja svježine i okusa prehrambenih proizvoda. Staklena ambalaža za voće i povrće uključuje korištenje staklenih posuda za skladištenje i zaštitu kvarljivih proizvoda.

Staklenke su najpoznatiji proizvodi za ambalažiranje voća i povrća kada se govori o staklenoj ambalaži. One se često koriste u kućanstvima prilikom pripreme "zimnice", neki primjeri "zimnice" su ukiseljeni krastavci, ukiseljena cikla i voćni džemovi. Staklenke omogućuju zračnu nepropusnost te štite sadržaj od kontaminacije.

Staklene boce koriste se za ambalažiranje sokova, umaka i drugih tekućina iscijeđenih iz voća i povrća.

U nekim trgovinama spremnici za voće i povrće koje se prodaje na rinfuzu izrađeni su od stakla.

Staklena ambalaža za voće i povrće cijenjena je zbog svojih dobrih svojstva, ali važno je uzeti u obzir i njena loša svojstva kao što je velika težina, krhkost i veća cijena naspram ostalih materijala koji se koriste za ambalažu voća i povrća.



Slika 4: Ukiseljeni krastavci u staklenoj teglici

Izvor: <https://www.konzum.hr/web/products/krastavci-klasik-330-g-podravka>

### 3.5. Drvena ambalaža

Drvena ambalaža za voće i povrće uključuje korištenje drvenih materijala za izradu spremnika i sanduka za skladištenje, transport i prezentaciju svježih proizvoda. Drvena ambalaža koristi se stoljećima i pruža rustikalni i prirodan izgled za vizualnu privlačnost. Najpoznatije vrste drvene ambalaže za voće i povrće su drveni sanduci, drvene kutije, drvene košare te drvene palete.

Drveni sanduci, drvene kutije te drvene košare obično se koriste za pakiranje velikih količina proizvoda. Oni omogućuju dobru ventilaciju i zaštitu za voće i povrće.

Drvene palete uobičajeno su korištene prilikom transporta gdje služe za slaganje i odvajanje više sanduka ili kutija s proizvodima. One uvelike olakšavaju rukovanje i transport različitih vrsta voća i povrća od proizvođača do trgovina.



Slika 5: Drvene kutije za voće

Izvor: <https://www.bauhaus.hr/drvene-kutije/kutija-za-voce/p/25170580>



### **3.2. Zakonodavni i sigurnosni aspekti pakiranja voća i povrća**

U kompleksnom području prehrambene industrije prehrambene industrije, pakiranje voća i povrća predstavlja ključnu poveznicu u kojoj se spajaju zakonodavni i sigurnosni aspekti. Ove osnovne namirnice zahtijevaju pažljivo ambalažiranje kako bi se održala njihova kvaliteta, produžio rok trajanja te kako bi se zaštitila dobrobit potrošača.

Zakonodavni aspekti obuhvaćaju niz aspekata, uključujući materijale za izradu ambalaže pa tako i ekološka razmatranja.

Sigurnosni aspekti obuhvaćaju smanjenje i sprječavanje kontaminacije, kontrolu temperature i edukaciju potrošača o nekim sigurnosnim mjerama prilikom konzumacije ili dugotrajnog čuvanja i skladištenja voća i povrća.

Poštivanje zakona i sigurnosnih mjera važno je kako bi se točno povezali i definirali procesi proizvođača, regulatornih tijela i krajnjih potrošača.

Obavezni zahtjevi za označavanje i etiketiranje osmišljeni su kako bi se potrošačima pružile bitne informacije kao što su na primjer nutritivni sadržaji, alergeni ili rokovi trajanja. Na svježem voću i povrću, koje se uglavnom prodaje na rinfuzu, uglavnom nema ovakvih oznaka. No, oznake se moraju nalaziti na voću i povrću koje dolazi ambalažirano. Na primjer, sušeno voće, konzervirano povrće, smrznuto povrće, narezane i oprane salate...

Takve oznake pružaju informacije potrošačima te im dane informacije pomažu u krajnjoj odluci prilikom odabira proizvoda. Na primjer, ako potrošač želi kupiti bademe, a alergičan je na kikiriki, morat će provjeriti oznaku na ambalaži koja govori o alergenima. Iako su kikiriki i badem odvojeno pakirani, u tvornicama koje proizvode i pakiraju te proizvode može doći do unakrsne kontaminacije, a ona može izazvati alergijske reakcije kod ljudi koji se bore sa teškim alergijama.

Dakle, ispravno provođenje normi označavanja sprječava pogrešnu komunikaciju, smanjuje rizik od alergijskih reakcija i osigurava da potrošači mogu pouzdano odabrati voće i povrće u skladu sa svojim preferencijama i potrebama.

Još jedna bitna stavka vezana za pakiranje voća i povrća je kontrola temperature unutar pakiranja. Osjetljiva ravnoteža između zrelog i pokvarenog voća i povrća ovisi o

održavanju optimalnih temperaturnih uvjeta. Materijali za pakiranje s izolacijskim svojstvima djeluju kao zaštita, štiteći proizvode od temperaturnih fluktuacija tijekom transporta i skladištenja. Ovaj aspekt sigurnosti povezan je s očuvanjem vizualne privlačnosti, željene teksture i okusa voća i povrća, a pri tome povećava njihovu prodaju i zadovoljstvo potrošača.

Ambalaža služi kao kanal za širenje važnih informacija o pravilnom rukovanju, skladištenju i pripremi voća i povrća. Ovo znanje omogućuje potrošačima da donose informirane odluke koje čuvaju njihovo zdravlje i optimiziraju svježinu proizvoda. Etikete ukrašene savjetima za kuhanje, uputama za skladištenje i smjernicama za rukovanje njeguju kulturu kulinarske kompetencije, smanjujući vjerojatnost bolesti koje se prenose hranom i koje proizlaze iz neadekvatne pripreme ili pogrešnog rukovanja.

U srži zakonodavnih aspekata nalaze se zakoni koji reguliraju materijale koji se koriste za izradu ambalaže voća i povrća. Strogi standardi propisuju upotrebu materijala koji nisu otrovni, sigurni za hranu i lišeni potencijalnih opasnosti koje bi mogle migrirati na proizvod. U različitim jurisdikcijama, regulatorna tijela kao što su Uprava za hranu i lijekove (FDA) u Sjedinjenim Državama i Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) u Europi reguliraju dopuštene materijale za pakiranje, pomno ispitujući njihove potencijalne interakcije s jestivim sadržajem kojeg materijali inkapsuliraju. Materijali kao što su plastika, papir, pa čak i inovativni biorazgradivi spojevi podliježu rigoroznoj procjeni kako bi se osiguralo da ispunjavaju te kriterije. Ovi propisi ne samo da čuvaju cjelovitost proizvoda, već također naglašavaju predanost sigurnosti potrošača i javnom zdravlju.

Uredba (EZ) br. 1935/2004 Europskog parlamenta i Vijeća govori o specifičnim skupinama materijala i predmeta koji mogu biti obuhvaćeni posebnim mjerama. Materijali i predmeti koji se nalaze na tom popisu su sljedeći: aktivni i inteligentni materijali i predmeti, adhezivi, keramika, pluto, gume, staklo, ionsko izmjenjivačke smole, metali i legure, papir i ljepenka, plastika, tinte za tiskanje, regenerirana celuloza, silikoni, tekstil, lakovi i prevlake, voskovi, drvo [5].

Ukratko, zakonodavni i sigurnosni aspekti pakiranja voća i povrća isprepliću se kako bi se ojačao temelj moderne prehrambene industrije. Zakonodavni aspekti obuhvaćaju

parametre za materijale za pakiranje i prakse označavanja, a obrađuju i aspekte zaštite okoliša. Sa istim ciljem, sigurnosni aspekti obrađuju područja vezana za sprječavanje kontaminacije, kontrolu temperature i edukaciju potrošača.

Ova međusobna povezanost, između zakonodavnih i sigurnosnih aspekata, važna je kako bi osigurala da ambalaža za voće i povrće bude kvalitetna i sigurna te da stvara povjerenje potrošača u krajoliku globalnog lanca opskrbe hranom koji se stalno razvija.

## **4. UTJECAJ AMBALAŽE ZA VOĆE I POVRĆE NA OKOLIŠ**

Ambalaža je proizvod koji zahtijeva izradu i transport, a po završetku svoje funkcije i odlaganje na otpad. Kao takav proizvod, ima značajan utjecaj na okoliš.

Na proizvođačima i potrošačima ambalaže stoji odgovornost kada je u pitanju očuvanje okoliša. Potrebno je da potrošači i proizvođači u obzir uzimaju okoliš prilikom proizvodnje i potrošnje ambalaže.

Naime, rješavanje pitanja utjecaja ambalaže na okoliš ključno je za održiviji i zdraviji planet.

### **4.1. Negativan utjecaj ambalaže za voće i povrće na okoliš**

Utjecaj ambalaže prehrambenih proizvoda na okoliš je značajan i zabrinjavajući.

Ambalaža za voće i povrće je ključna za očuvanje svježine ovih prehrambenih proizvoda, ali također značajno pridonosi onečišćenju okoliša. Na primjer, opsežna uporaba plastične ambalaže pridonosi onečišćenju oceana i odlagališta otpada. Osim toga, proizvodnja ambalažnih materijala troši ogromne količine energije i resursa, što dodatno pogoršava ugljični otisak.

Najveći problem za okoliš predstavlja plastična ambalaža. Zbog česte uporabe i jeftine cijene često završava na odlagalištima otpada i u oceanima, pridonoseći onečišćenju i šteteći morskom životu. Osim toga, proizvodnja plastične ambalaže troši ogromne količine fosilnih goriva i resursa, pogoršavajući klimatske promjene.

Papirna i drvena ambalaža, iako su uglavnom biorazgradive, pridonose krčenju šuma te se prilikom njihove proizvodnje troše značajne količine resursa pri tome pogoršavaju klimatske promjene i općenito stanje okoliša.

Staklena ambalaža, iako se može lako reciklirati, teška je i energetske intenzivna za proizvodnju i transport, što rezultira većom emisijom ugljika.

Metalna ambalaža, kao što su aluminijske limenke i čelični spremnici, ima drugačiji skup ekoloških pitanja. Vađenje i obrada metala su energetske intenzivni, što dovodi do emisije stakleničkih plinova i iscrpljivanja resursa. Ipak, metali se u velikoj mjeri mogu

reciklirati, zbog toga je metalna ambalaža jedna od najodrživijih opcija, posebno kada postoji snažna infrastruktura za recikliranje.

#### 4.2. Recikliranje ambalaže

Recikliranje je vrlo važan ekološki proces koji uključuje prikupljanje, obradu i ponovnu upotrebu materijala za smanjenje otpada i očuvanje resursa. Kako bi se kod ljudi probudila svijest za recikliranje, postoji univerzalni znak za recikliranje sadrži tri povezane strelice u obliku trokuta sa zaobljenim kutevima, poznat i kao Mobiusova petlja. Recikliranjem ambalažnih materijala kao što su plastika, papir i karton, drvo, staklo i metal smanjuje se potreba za novim sirovinama čime se u konačnici smanjuje potrošnja energije i emisije stakleničkih plinova [6].

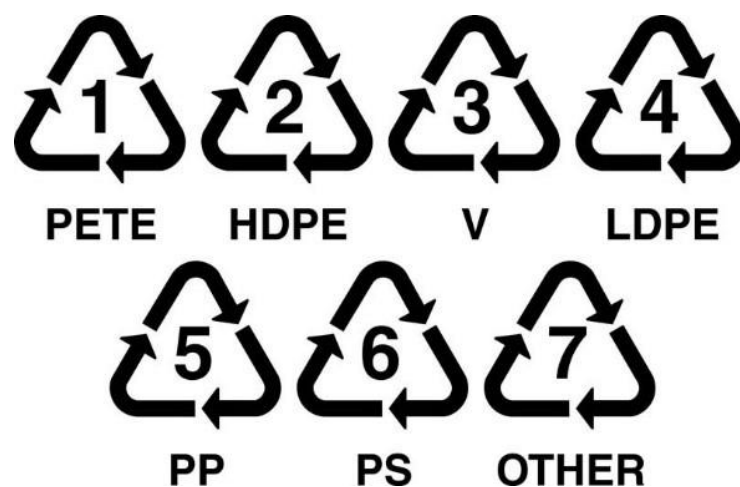


Slika 6: Mobiusova petlja

Izvor: <https://zeleni-val.com/oznake-na-ambalazi/>

Recikliranje plastike ključni je korak u rješavanju ekoloških izazova koje predstavlja plastični otpad. Na plastičnoj ambalaži koja se može reciklirati nalazi se oznaka za recikliranje koja u sredini ima brojevu oznaku od 1 do 7, a svaki broj predstavlja određenu vrstu plastike. Recikliranje plastičnog otpada počinje skupljanjem plastike iz različitih izvora, kao što su kućanstva, poduzeća i reciklažni centri. To se može učiniti putem programa skupljanja otpada uz rubnike, lokacija za odlaganje ili usluga

gospodarenja otpadom. Nakon prikupljanja, plastični otpad se transportira u postrojenje za reciklažu, gdje se razvrstava. Razvrstavanje je bitno za odvajanje različitih vrsta plastike jer se ne može sva plastika zajedno reciklirati zbog varijacija u njezinom kemijskom sastavu. Nakon sortiranja, plastika se temeljito čisti kako bi se uklonila sva onečišćenja poput prljavštine, naljepnica i drugih nepoželjnih sadržaja. Nakon čišćenja, plastika se usitnjava u male komadiće te ovaj korak povećava površinu i olakšava topljenje plastike za recikliranje. Usitnjena plastika se zatim topi i oblikuje u male kuglice. Ova rastaljena plastika može se koristiti za izradu novih plastičnih proizvoda ili materijala [7].



Slika 7: Oznake za recikliranje na plastičnoj ambalaži

Izvor: <https://zeleni-val.com/oznake-na-ambalazi/>

Recikliranje papira i kartona čuva vrijedne resurse, smanjuje potražnju za djevičanskom drvenom pulpom te smanjuje utjecaj na okoliš povezan s proizvodnjom papira. Na papirnoj i kartonskoj ambalaži koja se može reciklirati nalazi se oznaka za recikliranje koja u sredini ima brojčanu oznaku od 20 do 23, a svaki broj predstavlja određenu vrstu papira ili kartona. Papir i karton skupljaju se za recikliranje na isti način kao i plastika, zatim se sortirani papir i karton natapaju u vodi kako bi se stvorila kaša. Ovaj proces izrade pulpe razgrađuje vlakna papira i uklanja tintu i druge nečistoće, a moguće je koristiti i kemikalije ili mehaničke procese za daljnje odvajanje vlakana i uklanjanje svih preostalih onečišćenja. Očišćena i obrađena celuloza zatim se miješa s vodom kako bi se stvorila kaša od papira. Ova kaša se zatim razmaže na sito ili žičanu mrežu kako bi se formirao list papira. Voda se ocijedi, a papir se preša, suši i smota u velike role. Ove

velike papirne role režu se na manje listove ili role, ovisno o namjeni. Reciklirani papir i karton zatim se pakiraju i distribuiraju proizvođačima ili krajnjim korisnicima za različite primjene [8].



Slika 8: Oznake za recikliranje na kartonskoj i papirnoj ambalaži

Izvor: <https://zeleni-val.com/oznake-na-ambalazi/>

Recikliranje drvene ambalaže uglavnom uključuje ponovno korištenje iste ili dekonstrukciju postojećeg proizvoda iz čijih će se dijelova izraditi neki novi proizvod. Drvo je samo po sebi biorazgradivo te predstavlja jedan od najboljih materijala, po pitanju očuvanja okoliša, za ambalažu voća i povrća.

Staklena ambalaža koja se može reciklirati označena je, unutar univerzalnog simbola recikliranja, brojevima od 70 do 72. Prilikom recikliranja staklene ambalaže prvi koraci su prikupljanje i razdvajanje, a zatim se prikupljeno i razdvojeno staklo čisti kako bi reciklirano staklo zadovoljavalo standarde kvalitete za proizvodnju. Očišćeno staklo se zatim drobi ili melje u male komadiće. Takvi mali komadići se zatim zagrijevaju na visoke temperature, obično između 1430 do 1540 stupnjeva Celzija, takva intenzivna toplina pretvara kruto stanje stakla u rastaljeno stanje. Rastaljeno staklo može biti formirano u više vrsta staklenih proizvoda, a nakon toga se reciklirano staklo hladi [9].

Metalna ambalaža koja se može reciklirati označena je, unutar univerzalnog simbola recikliranja, brojevima 40 i 41. Prilikom recikliranja metala, metal se reže na manje dijelove, čisti se, topi se te se iz otopljenog metala stvaraju novi proizvodi. Metali se vrlo lako mogu reciklirati, a recikliranje aluminijske, na primjer, zahtijeva znatno manje energije nego njegova proizvodnja iz sirovina. Zbog toga je metalna ambalaža jedna od održivih opcija, posebno kada postoji snažna infrastruktura za recikliranje [10].

Recikliranje ambalaže ne samo da čuva vrijedne resurse, već također pomaže u smanjenju onečišćenja i štiti ekosustave. Ima ključnu ulogu u održivom gospodarenju otpadom i pridonosi zdravijem planetu promicanjem kružnih i odgovornih obrazaca potrošnje.



## **5. ALTERNATIVNA RJEŠENJA ZA AMBALAŽU ZA VOĆE I POVRĆE**

Alternativna rješenja za ambalažu za voće i povrće postaju sve više korištena i rasprostranjena kako bi se smanjila količina plastičnog otpada te kako bi se očuvao okoliš. Takve inovativne mogućnosti ambalaže često uključuju mrežaste vrećice za višekratnu upotrebu, materijale koji se mogu reciklirati, pa čak i jestive premaze od prirodnih sastojaka. Ove alternative ne samo da služe očuvanju okoliša, već i potiču potrošače da donose ekološki osviještene izbore, a time u ljudima bude ekološku osviještenost.

### **5.1. Ekološki prihvatljiva ambalaža za voće i povrće**

Ekološki prihvatljiva ambalaža za voće i povrće odnosi se na ambalažu koja ima manji negativan utjecaj na okoliš nego klasična ambalaža.

U skupinu ekološki prihvatljive ambalaže za voće i povrće spada papirna i kartonska ambalaža, staklena ambalaža, metalna ambalaža, drvena ambalaža, mrežaste vrećice za višekratnu uporabu, vrećice od plastike na biljnoj bazi, ambalaža od bambusa i jestivi premazi.

Papirna i kartonska ambalaža je popularna alternativa za ambalažu voća i povrća. Biorazgradiva je i može se reciklirati. To znači da se može prirodno razgraditi u okolišu ili se ponovno upotrijebiti za stvaranje novih proizvoda od papira te pri tome smanjuje otpad na odlagalištima i pridonosi očuvanju prirodnih resursa. Osim toga, proizvodnja papirne ambalaže obično ima niži ugljični otisak u usporedbi s plastičnim ili metalnim alternativama, budući da zahtijeva manje energije i stvara manje emisije stakleničkih plinova. Papirnato pakiranje nudi ekološki prihvatljiv način pakiranja voća i povrća, što ga čini dobrim izborom za potrošače i proizvođače koji žele smanjiti svoj utjecaj na okoliš i promovirati održiviju budućnost.

Staklena ambalaža svoju značajku ekološki prihvatljive ambalaže ima zato što se staklo može beskonačno reciklirati, što znači da se može više puta topiti i prepravljati bez gubitka kvalitete ili čistoće. Recikliranje stakla odličan je proces koji smanjuje potražnju za novim sirovinama, čuva prirodne resurse i smanjuje potrošnju energije u usporedbi s proizvodnjom novog stakla. Uz odličnu mogućnost recikliranja staklo je dugotrajan i

kvalitetan materijal, što znači da se može ponovno upotrijebiti, čime se smanjuje otpad i promiče kružno gospodarstvo. Otpornost stakla na propadanje i degradaciju dodatno naglašava činjenicu da je staklo ekološki prihvatljiv oblik ambalaže za voće i povrće.

Metalna ambalaža za voće i povrće smatra se održivim izvorom kada je reciklirana. Metali poput aluminijske i čelika imaju odlične stopama recikliranja, što znači da recikliranje metalne ambalaže uvelike pridonosi očuvanju prirodnih resursa. Uz to, recikliranje metala dovodi do značajnog smanjenja potrošnje energije, jer recikliranje metala obično zahtijeva daleko manje energije u usporedbi s energetski intenzivnim procesima uključenim u rafiniranje sirovina. Također, recikliranje metala stvara manje emisija stakleničkih plinova i zagađivača u usporedbi s proizvodnjom metala iz sirovina. To ima izravan pozitivan učinak na kvalitetu zraka i pridonosi nižim emisijama ugljika, podržavajući globalne napore u borbi protiv klimatskih promjena. Osim toga, izdržljiva priroda metalne ambalaže znači da nudi izvrsnu zaštitu za svoj sadržaj, pomažući u smanjenju bacanja hrane time što sprječava kvarenje. Mogućnost recikliranja metalne ambalaže, očuvanje resursa, niski energetski zahtjevi i svojstva očuvanja proizvoda čine je jednim od ekološki prihvatljivih izbora za ambalažu voća i povrća.

Drvena ambalaža ima nekoliko ekološki prihvatljivih prednosti, što je čini jednim od ekološki prihvatljivih izbora. Drvo je obnovljivi resurs, budući da se stabla mogu ponovno saditi i uzgajati kako bi zamijenila ona koja se troše za izradu drvenih proizvoda. To promiče odgovornu praksu šumarstva i pomaže u osiguravanju dugoročne dostupnosti drvnih resursa. Osim toga, drvena ambalaža je biorazgradiva, što znači da se prirodno razgrađuje u okolišu, čime se smanjuje količina otpada na odlagalištima. Drveni sanduci i palete, koji se često koriste za transport i skladištenje, također su vrlo izdržljivi i mogu se ponovno koristiti više puta, produžujući njihov životni vijek i smanjujući otpad. Drvena ambalaža predstavlja ekološki osviješten izbor koji promiče održivost, očuvanje resursa i smanjeni utjecaj ambalaže na okoliš.

Mrežaste vrećice za višekratnu uporabu obično su izrađene od prirodnih vlakana poput pamuka te su izvrsna alternativa plastičnim vrećicama za jednokratnu upotrebu. Mogu se prati i izdržljive su, što ih čini održivim izborom za potrošače prilikom pakiranja kupljenog voća i povrća. Ove vrećice značajno smanjuju potrebu za plastičnim vrećicama

za jednokratnu upotrebu, koje uvelike pridonose plastičnom onečišćenju oceana i odlagališta otpada.

Vrećice od plastike na biljnoj bazi izrađene su od materijala koji se lakše razgrađuju u okolišu. Ti materijali potječu iz obnovljivih izvora kao što su kukuruzni škrob, šećerna trska ili drugi biljni izvori. Bioplastika se može razgraditi pod određenim uvjetima, smanjujući postojanost plastičnog otpada u okolišu. Međutim, bitno je napomenuti da nije sva bioplastika biorazgradiva, pa su pravilno odlaganje i recikliranje i dalje kritični. Unatoč tome, plastika na biljnoj bazi nudi put prema održivijem i kružnom gospodarstvu, usklađujući se s naporima da se smanji utjecaj plastične ambalaže na okoliš uz istovremeno očuvanje ograničenih resursa i smanjenje emisija stakleničkih plinova.

Ambalaža od bambusa jedna je od novijih ekoloških izbora za ambalažu koji postaje sve popularniji zbog svoje održivosti i svestranosti. Bambus, kao brzo obnovljivi resurs, može se oblikovati u različite oblike ambalaže, a njegova prirodna čvrstoća i trajnost čine ga pogodnim za pakiranje širokog spektra proizvoda te njegova biorazgradivost osigurava minimalan utjecaj na okoliš.

Jestivi premazi su inovativna rješenja za ambalažu koja uključuju korištenje jestivih premaza napravljenih od prirodnih sastojaka. Ovi premazi štite proizvod, a istovremeno su sigurni za konzumaciju. Na primjer, voće kao što su jabuke, premazuje se jestivim premazima od prirodnih sastojaka poput voska kako bi se stvorio zaštitni sloj. To pomaže spriječiti gubitak vlage, usporava proces kvarenja voća i povrća te pomaže u održavanju željene teksture i željenog okusa.

Ekološki prihvatljiva ambalaža za voće i povrće postaje sve više dostupna u svijetu proizvođača i potrošača te otvara mogućnost održivog životnog stila ljudi koji pozitivno utječe na okoliš.

## **5.2. Primjeri alternativne ambalaže za voće i povrće**

Zbog negativnog utjecaja klasične ambalaže za voće i povrće, u svijetu se radi na uvođenju održive ambalaže u svakodnevne živote ljudi.

Velik korak u tome pravcu predstavlja inovacija poznata kao X-Bin kontejner koji je multifunkcionalan i višekratan. Ovaj oblik kontejnera koristi se pri skladištenju, transportu i u prodaji voća i povrća te predstavlja odličnu supstituciju za drvene sanduke i ostala jednokratna ambalažna rješenja. X-Bin kontejner ne samo da može zamijeniti klasičan oblik kontejnera, nego i odlično supstituira nedostatke drvenih i kartonskih kutija. Naime, skladištenje zapakiranog povrća i voća u hladnjačama zahtijeva upotrebu visokokvalitetnog materijala za pakiranje zbog utjecaja vlage u hladnjači na čvrstoću upakiranog proizvoda. X-Bin kontejneri, po tom pitanju, imaju uvelike bolja svojstva za očuvanje upakiranih proizvoda od vlage nego klasične drvene i kartonske kutije [11].



Slika 9: X-Bin kontejner

Izvor: [https://www.tiskarstvo.net/printing&design2020/clanci/popovic/popovic17\\_22.pdf](https://www.tiskarstvo.net/printing&design2020/clanci/popovic/popovic17_22.pdf)

Također, u svijetu postoji i nekoliko ambalažnih tvrtki koje aktivno rade na razvoju i pružanju ekološki prihvatljivih rješenja za pakiranje voća i povrća. Ove tvrtke daju prioritet održivosti i teže smanjenju utjecaja ambalaže na okoliš. Neke od značajnih tvrtki koje uz izradu ambalaže promoviraju održivost te se bave očuvanjem okoliša su Nature-Pack, TIPA i DS Smith.

Tvrtka Nature-Pack specijalizirana je za održivu ambalažu izrađenu od poljoprivrednih otpadnih materijala, poput kukuruzne i pšenične slame. Jedan od njihovih inovativnih proizvoda naziva se Biocooler. Biocooler je nova alternativa za ambalažu baziranu na ulju i za otpremnike izolirane EPS pjenom. Ovaj proizvod dizajniran je za jednokratnu uporabu, ali je biorazgradiv i može se reciklirati. Biocooler je posebno izrađen za otpremu i skladištenje proizvoda osjetljivih na temperaturu poput svježeg voća, povrća i drugih kvarljivih namirnica. Proizvod Biocooler, tvrtke Nature-Pack, predstavlja održiv i troškovno učinkovit pristup ambalaži koji koristi i okolišu i tvrtkama uključenim u lancu nabave [12].



Slika 10: Biocooler

Izvor: <https://www.nature-pack.com/products/biocooler/>

Tvrtka TIPA nudi rješenja za ambalažu koja se mogu kompostirati, a izrađena su od bioloških materijala. Pružaju fleksibilne opcije pakiranja prikladne za razne proizvode, uključujući voće i povrće. TIPA ambalaža izvrstan je način da uzgojeno voće i povrće

ostane svježe na održiv način. Ova vrsta održive ambalaže je vrlo izdrživa kako bi se osigurao siguran transport svježih proizvoda. Neki od održivih ambalažnih proizvoda tvrtke TIPA su: kompostirajuća mrežasta ambalaža, kompostirajuća vrećica sa protokom zraka, kompostirajuća vrećica s patentnim zatvaračem, poklopna kutija i tako dalje [13].



Slika 11: Kompostirajuća mrežasta ambalaža

Izvor: <https://tipa-corp.com/application/compostable-net-packaging/>



Slika 12: Kompostirajuća vrećica sa protokom zraka  
Izvor: <https://tipa-corp.com/application/pillow-bag-for-punnet/>



Slika 13: Kompostirajuća vrećica s patentnim zatvaračem  
Izvor: <https://tipa-corp.com/application/zipper-bag/>



Slika 14: Poklopna kutija

Izvor: <https://tipa-corp.com/application/lidding-laminate/>

Tvrtka DS Smith u svoju ponudu dodala je i kartonsku ambalažu za voće i povrće. Kartonska ambalaža lako se reciklira i ima značajno manji negativan utjecaj na okoliš od klasične plastične ambalaže. Njihov najnoviji proizvod – kartonske plitice za voće i povrće – nudi mogućnost potpunog recikliranja, vrhunsku zaštitu od vanjskih utjecaja te mehanizam sigurnog zatvaranja sa zaštitom od otvaranja. Ove plitice, osim zaštitnih svojstava i za proizvode i za okoliš, imaju upadljiv dizajn te omogućuje komunikaciju robne marke i proizvoda [14].





Slika 15: Kartonske plitice za voće i povrće

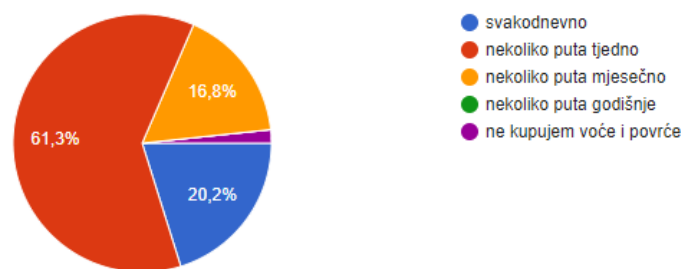
Izvor: <https://www.dssmith.com/hr/mediji/novosti-i-priopcenja-za-tisak/2023/2/inovativna-ambalazna-rjesenja-za-voce-i-povrce>

## 6. EKSPERIMENTALNI DIO

Eksperimentalni dio istraživanja sastoji se od online ankete o kupovnim navikama potrošača, o ekološkoj svijesti prilikom kupnje te o njihovim navikama recikliranja. Za istraživanje sam koristila metodu online ankete. Anketa je otvorena 3. rujna 2023. godine, a provedba ankete trajala je dva dana. Anketa je provedena među 119 osoba različitih spolova i različite starosti te je anketa bila anonimna. Cilj ovog istraživanja u obliku ankete bio je utvrditi koliko ljudi je ekološki osviješteno po pitanju utjecaja ambalaže za voće i povrće na okoliš, cilj je također bio istražiti koliko dobro su sudionici ankete upoznati sa znakovljem za recikliranje koje se može nalaziti na različitim oblicima ambalaže koja služi za pakiranje različitih vrsta voća i povrća.

### 6.1. Rezultati i rasprava

Prvo pitanje služilo je za dobivanje podataka o tome koliko često sudionici kupuju voće i povrće. Navike sudionika prilikom kupovanja voća i povrća bile su podijeljene na pet mogućih odgovora (svakodnevno, nekoliko puta tjedno, nekoliko puta mjesečno, nekoliko puta godišnje, ne kupujem voće i povrće). Kao što se vidi na slici 16 većina sudionika ankete (61,3%) tvrde da voće i povrće kupuju nekoliko puta tjedno.

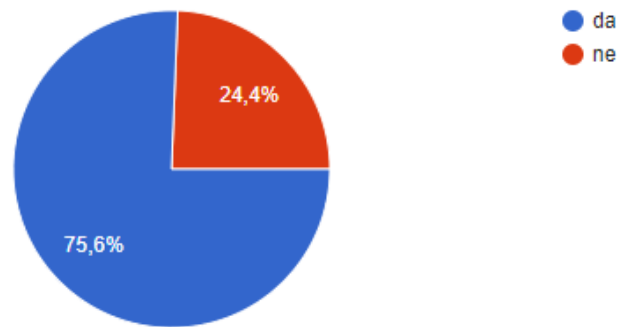


Slika 16: Koliko često kupujete voće i povrće?

Izvor: prikaz autora

S obzirom na to da više od polovice sudionika ankete voće i povrće kupuju nekoliko puta tjedno, ova analiza je pokazatelj da su voće i povrće jedne od glavnih prehrambenih namirnica koje se konzumiraju u današnje vrijeme.

Drugo pitanje služilo je za dobivanje podataka o procesima razmišljanja sudionika koji su vezani za utjecaj ambalaže na okoliš prilikom kupovine voća i povrća. Većina sudionika (75,6%) izjavilo je da prilikom kupovine voća i povrća, kao što se vidi na slici 17.

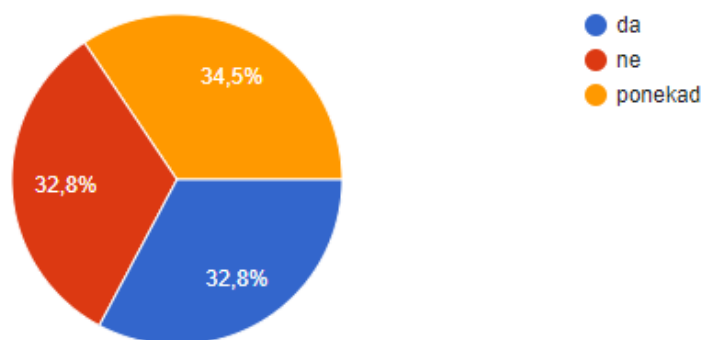


Slika 17: Prilikom kupnje voća i povrća, razmišljate li o utjecaju ambalaže za voće i povrće na okoliš?

*Izvor: prikaz autora*

S obzirom da velik broj sudionika prilikom kupovine voća i povrća razmišlja o utjecaju ambalaže na okoliš, sigurno je za reći da su ljudi ekološki osviješteni te da će prilikom kupnje birati voće i povrće koje dolazi u ekološki prihvatljivoj ambalaži.

U trećem pitanju, sudionike se propituje o njihovoj navici biranja biorazgradivih vrećica umjesto klasičnih plastičnih vrećica koje se nude u trgovačkim lancima. Ovo pitanje dalo je podijeljene rezultate. Postotak ljudi koji prilikom kupovine voća i povrća bira biorazgradive vrećice u trgovinama je iznosio 32,8%, a postotak sudionika koji ipak i dalje biraju klasične plastične vrećice bio je isti. Postotak ljudi koji ponekad biraju klasične plastične vrećice, a ponekad biorazgradive vrećice iznosio je 34,5%. Ovi podaci vidljivi su na slici 18.

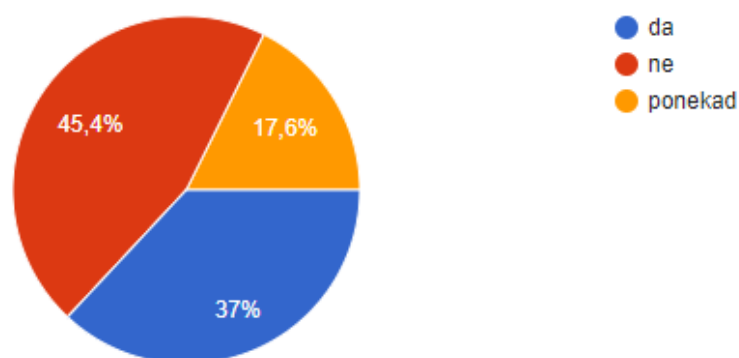


Slika 18: Birate li prilikom kupovine voća i povrća biorazgradive vrećice umjesto klasičnih plastičnih vrećica?

Izvor: prikaz autora

Podaci dobiveni iz ovog anketnog pitanja sugeriraju na to da ljudi ne pridaju veliki značaj u odabiru vrste vrećica za pakiranje voća i povrća koje se prodaje, iako klasične plastične vrećice imaju veći negativan utjecaj na okoliš od njihove biorazgradive alternative.

Četvrto pitanje služilo je za propitivanje sudionika o njihovoj navici korištenja mrežastih vrećica za višekratnu uporabu prilikom kupovine voća i povrća. Na ovom pitanju, najviše sudionika (45,5%) je izjavilo da ne koriste mrežice za višekratnu uporabu. Postotak ljudi koji koriste mrežaste vrećice za višekratnu uporabu prilikom kupovine voća i povrća iznosio je 37%, a postotak ljudi koji ih koriste ponekad iznosio je 17,6%. Podaci su prikazani na slici 19.

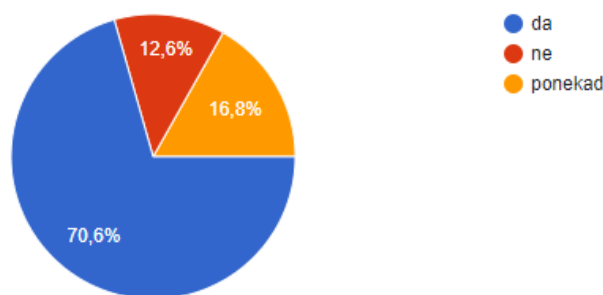


Slika 19: Koristite li mrežaste vrećice za višekratnu uporabu prilikom kupovine voća i povrća?

Izvor: prikaz autora

Ovi podaci mogli bi upućivati na to da ljudi nisu dovoljno upoznati sa prednostima korištenja mrežastih vrećica za višekratnu uporabu te da bi bilo dobro češće promovirati prednosti mrežastih vrećica za višekratnu uporabu i pri tome probuditi ekološku svijest u ljudima.

Peto pitanje propituje sudionike ankete o njihovim navikama recikliranja ambalaže u kojoj dolazi voće i povrće. Postotak ispitanika koji recikliraju ambalažu u kojoj dolazi voće i povrće iznosio je 70,8%, a postotak ispitanika koji ne recikliraju ambalažu u kojoj dolazi voće i povrće iznosio je 12,5%. Postotak ispitanika koji ponekad recikliraju ambalažu iznosio je 16,7%. Ovi podaci su vidljivi na slici 20.

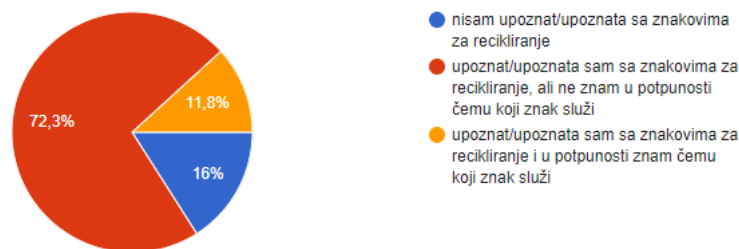


Slika 20: Reciklirate li ambalažu u kojoj dolazi voće i povrće?

Izvor: prikaz autora

Dobiveni podaci ukazuju na to da je većina ljudi upoznata sa prednostima recikliranja te da obavljaju svoj dio dužnosti u smislu očuvanja okoliša.

Šesto pitanje služilo je za dobivanje podataka o tome koliko su sudionici zapravo upoznati sa znakovima za recikliranje. Prvi ponuđeni odgovor odabirali su sudionici koji nisu upoznati sa znakovima za recikliranje. Drugi ponuđeni odgovor odabirali su sudionici koji su upoznati sa znakovima za recikliranje, ali ne znaju u potpunosti čemu koji znak služi. Treći ponuđeni odgovor odabirali su sudionici koji su upoznati sa znakovima za recikliranje i u potpunosti znaju čemu koji znak služi. Prvi odgovor odabralo je 16% sudionika, drugi odgovor odabralo je 72,3% sudionika, a treći odgovor odabralo je 11,8% sudionika. Podaci su vidljivi na slici 21.



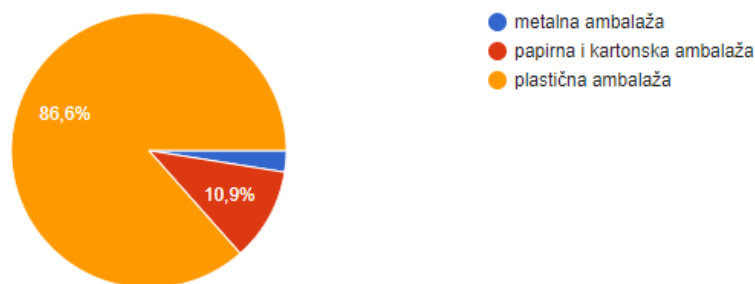
Slika 21: Koliko ste upoznati sa znakovima za recikliranje?

Izvor: prikaz autora

Iz dobivenih podataka može se zaključiti da je većina ljudi upoznata sa znakovima za recikliranje, ali da se treba staviti veći fokus na educiranje ljudi o znakovima za recikliranje kako bi u potpunosti znali čemu koji znak služi.

Sedmo, osmo i deveto pitanje utvrdilo je realnost poznavanja znakova za recikliranje koji se nalaze na ambalaži.

Sedmo pitanje sadržavalo je sliku sa znakovljem za plastičnu ambalažu, a sudionici su samo iz slike morali utvrditi o kojoj vrsti ambalaže je riječ. Postotak ljudi koji je točno odabrao opciju da se radi o znakovlju za recikliranje plastične ambalaže iznosio je 86,6% kao što je prikazano na slici 22.

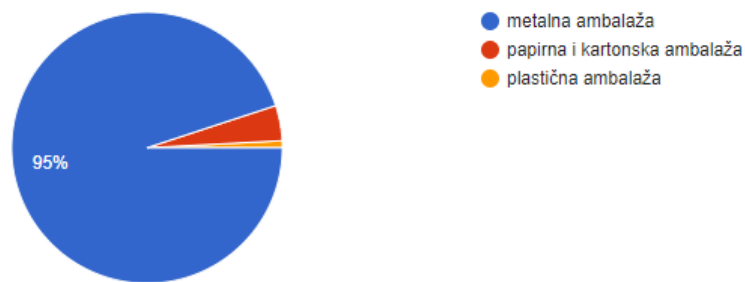


Slika 22: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje?

Izvor: prikaz autora

Osmo pitanje sadržavalo je sliku sa znakovljem za metalnu ambalažu, a sudionici su samo iz slike morali utvrditi o kojoj vrsti ambalaže je riječ. Postotak ljudi koji je točno odabrao

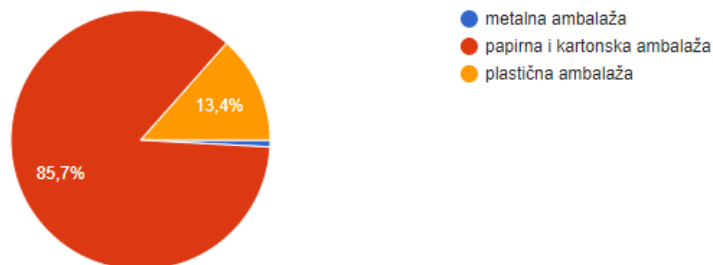
opciju da se radi o znakovlju za recikliranje metalne ambalaže iznosio je 95% kao što je prikazano na slici 23.



Slika 23: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje?

*Izvor: prikaz autora*

Deveto pitanje sadržavalo je sliku sa znakovljem za papirnu i kartonsku ambalažu, a sudionici su samo iz slike morali utvrditi o kojoj vrsti ambalaže je riječ. Postotak ljudi koji je točno odabrao opciju da se radi o znakovlju za recikliranje papirne i kartonske ambalaže iznosio je 85,7% kao što je prikazano na slici 24.

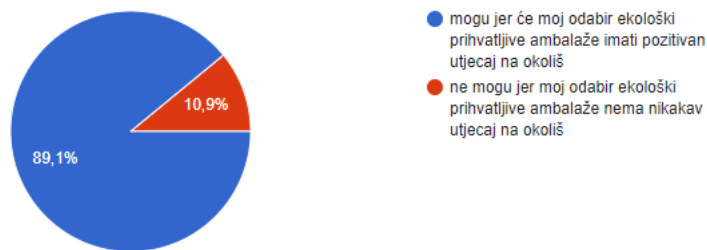


Slika 24: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje?

*Izvor: prikaz autora*

S obzirom da je većina sudionika točno odgovorila na ova tri pitanja, može se zaključiti da ljudi dobro poznaju znakove za recikliranje. Također se može zaključiti da ljudi najviše prepoznaju znakove za recikliranje metalne ambalaže, a najmanje znakove za papirnu i kartonsku ambalažu.

Zadnje pitanje (10. pitanje) služilo je za uvid u to koliki dio sudionika smatra da svojim odabirom prilikom kupovine voća i povrća mogu utjecati na očuvanje okoliša. Utvrđeno je da većina sudionika (89,1%) smatra da će njihov odabir ekološki prihvatljive ambalaže prilikom kupovine voća i povrća imati pozitivan utjecaj na okoliš. Mali postotak sudionika (10,9%) smatra da njihov odabir ekološki prihvatljive ambalaže prilikom kupovine voća i povrća nema nikakav utjecaj na okoliš. Dobiveni podaci vidljivi su na slici 25.



Slika 25: Mislite li da kao potrošač, prilikom kupnje voća i povrća, svojim izborima možete utjecati na očuvanje okoliša?

*Izvor: prikaz autora*

Iz posljednjeg pitanja može se zaključiti da je većina ljudi svjesna da njihovi odabiri prilikom kupovine mogu imati znatni utjecaj na okoliš.



## 7. ZAKLJUČAK

Prvo i najvažnije, ambalaža za voće i povrće ima neosporan utjecaj na kvalitetu i sigurnost proizvoda. Materijali korišteni za ovu ambalažu moraju biti pažljivo odabrani kako bi se osigurala zaštita proizvoda od vanjskih utjecaja kao što su mehanička oštećenja, promjene temperature i vlage. Također, zakonodavni okviri koji reguliraju materijale za ambalažu igraju ključnu ulogu u očuvanju sigurnosti hrane.

S druge strane, ekološka svijest i održivost postaju sve važniji faktori u današnjem društvu. Ambalaža za voće i povrće, iako nužna za zaštitu proizvoda, mora se razvijati uzimajući u obzir ekološke aspekte. Upotreba ekološki prihvatljivih materijala i promicanje recikliranja postaju neophodni kako bi se smanjio negativan utjecaj na okoliš. Alternativne ambalaže, kao što su biorazgradivi materijali, predstavljaju ključne i neophodne inovacije za budućnost.

Pošto je u eksperimentalnom dijelu ovog završnog rada naglašena važnost edukacije potrošača, želim ukazati na to da svjesni potrošači igraju ključnu ulogu u promicanju održivih praksi i poticanju industrije na razvoj ekološki prihvatljivih rješenja. Stoga, educiranje potrošača o sigurnim praksama kod konzumacije, skladištenja i recikliranja ambalaže za voće i povrće ima potencijal za pozitivan utjecaj na cjelokupni aspekt ambalaže za voće i povrće

U konačnici, pristup ambalaži za voće i povrće treba biti sveobuhvatan, uravnotežujući zaštitu proizvoda, sigurnost hrane i ekološke aspekte. Inovacija, zakonodavni okviri i potrošačka svijest ključni su čimbenici koji će oblikovati budućnost ambalaže za voće i povrće. Ključno je da industrija i potrošači rade zajedno kako bi postigli održivu i odgovornu praksu u upravljanju ovom važnom komponentom prehrambenog lanca.

## 8. LITERATURA

- [1] Stipanelov Vrandečić N., *Ambalaža*, Kemijsko-tehnološki fakultet, Split
- [2] Gordon L. Robertson (2016.), *Food Packaging principles and practice*, CRC Press
- [3] Olusola Lamikanra (2002.), *Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology, and market*, CRC Press
- [4] Polimer, dostupno na: <https://www.britannica.com/science/polymer>, 14.8.2023.
- [5] EFSA, dostupno na: <https://www.efsa.europa.eu/en/applications/foodcontactmaterials/regulationsandguidance>, 16.8.2023.
- [6] Oznake na ambalaži, dostupno na: <https://zeleni-val.com/oznake-na-ambalazi/>, 20.8.2023.
- [7] Recikliranje plastike, dostupno na: <https://www.prakticanzivot.com/plastika-recikliranje-41>, 21.8.2023.
- [8] Recikliranje papira, dostupno na: <https://rcco.hr/recikliranje-papira/>, 21.8.2023.
- [9] Recikliranje stakla, dostupno na: <http://recikliranje-stakla.com/faze-proizvodnje-stakla/>, 21.8.2023.
- [10] Recikliranje metala, dostupno na: <https://recikliraj.rs/reciklaza/metala/>, 21.8.2023.
- [11] Siniša Popović, Denis Jurečić, Branimir Jezdić, *Multifunkcionalni, višekratni kontejner X-Bin*, dostupno na: [https://www.tiskarstvo.net/printing&design2020/clanci/popovic/popovic17\\_22.pdf](https://www.tiskarstvo.net/printing&design2020/clanci/popovic/popovic17_22.pdf)
- [12] Nature-Pack, dostupno na: <https://www.nature-pack.com/products/biocooler/>, 1.9.2023.
- [13] TIPA, dostupno na: <https://tipa-corp.com/portfolio/packaging-by-segment/fresh-produce/>, 1.9.2023.
- [14] DsSmith, dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/mediji/novosti-i-priopcenja-za-tisak/2023/2/inovativna-ambalazna-rjesenja-za-voce-i-povrce>, 1.9.2023.

## 9. POPIS SLIKA

Slika 1: Prikaz primarne, sekundarne i tercijarne ambalaže .....	3
Slika 2: Plastične posude za pakiranje voća i povrća .....	6
Slika 3: Kartonske kutije za pakiranje voća i povrća.....	8
Slika 4: Ukiseljeni krastavci u staklenoj teglici.....	9
Slika 5: Drvene kutije za voće .....	10
Slika 6: Mobiusova petlja .....	15
Slika 7: Oznake za recikliranje na plastičnoj ambalaži .....	16
Slika 8: Oznake za recikliranje na kartonskoj i papirnoj ambalaži.....	17
Slika 9: X-Bin kontejner .....	22
Slika 10: Biocooler .....	23
Slika 11: Kompostirajuća mrežasta ambalaža .....	24
Slika 12: Kompostirajuća vrećica sa protokom zraka .....	25
Slika 13: Kompostirajuća vrećica s patentnim zatvaračem .....	25
Slika 14: Poklopna kutija.....	26
Slika 15: Kartonske plitice za voće i povrće.....	27
Slika 16: Koliko često kupujete voće i povrće?.....	28
Slika 17: Prilikom kupnje voća i povrća, razmišljate li o utjecaju ambalaže za voće i povrće na okoliš? .....	29
Slika 18: Birate li prilikom kupovine voća i povrća biorazgradive vrećice umjesto klasičnih plastičnih vrećica? .....	30
Slika 19: Koristite li mrežaste vrećice za višekratnu uporabu prilikom kupovine voća i povrća?.....	30
Slika 20: Reciklirate li ambalažu u kojoj dolazi voće i povrće?.....	31
Slika 21: Koliko ste upoznati sa znakovima za recikliranje? .....	32
Slika 22: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje? .....	32
Slika 23: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje? .....	33
Slika 24: Koju vrstu ambalaže predstavljaju ovi znakovi za recikliranje? .....	33
Slika 25: Mislite li da kao potrošač, prilikom kupnje voća i povrća, svojim izborima možete utjecati na očuvanje okoliša?.....	34