Eko oznake ambalažnih materijala

Krtić, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:115:427950

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU METALURŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB FACULTY OF METALLURGY
SISAK

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb - Repository of Faculty of Metallurgy University of Zagreb

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

Ivana Krtić

ZAVRŠNI RAD

Sisak, srpanj 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
METALURŠKI FAKULTET

Ivana Krtić

EKO OZNAKE AMBALAŽNIH MATERIJALA

ZAVRŠNI RAD

Voditelj: Izv. prof. dr. sc. Stjepan Kožuh

Članovi ispitnog povjerenstva:

Prof. dr. sc. Mirko Gojić – predsjednik

Izv. prof. dr. sc. Stjepan Kožuh – član

Doc. dr. sc. Tahir Sofilić – član

Izv. prof. dr. sc. Tamara Holjevac Grgurić – zamjenski član

Sisak, srpanj 2016.

Zahvaljujem se mentoru izv. prof. dr. sc. Stjepanu Kožuhu na uloženom vremenu, brojnim savjetima i strpljenju tijekom izrade ovog rada.

Najveću zahvalu želim iskazati svojim roditeljima, kojima i posvećujem ovaj rad, te braći Ivanu i Josipu. Zahvaljujem Vam na strpljenju, razumijevanju i potpori.

Također, hvala mojim prijateljima i dečku koji su uvijek bili uz mene.

SAŽETAK

EKO OZNAKE AMBALAŽNIH MATERIJALA

Zaštita okoliša jedna od najaktualnijih, ali i najkompleksnijih tema na svjetskoj razini. Sve ljudske aktivnosti imaju određeni utjecaj na okoliš, kako na lokalnoj tako i na globalnoj razini. U skladu s tim postoje propisi koji nastoje zaštititi potrošače od neodgovornih i neinformiranih proizvođača. Na tržištu gotovo da i nema proizvoda koji nema istaknute različite simbole (oznake) koji bi kupcima trebali dati bitne informacije kako o proizvodu tako i o ambalaži u kojoj se proizvod nalazi. No rijetko tko zna protumačiti te oznake jer su često zbunjujuće i nepregledne, pa na kraju gube smisao. Razvrstavanje i odvajanje ambalažnog otpada za recikliranje trenutno predstavlja jednu od najvažnijih aktivnosti potrošača vezano uz zaštitu okoliša.

Cilj ovog rada bio je ukratko objasniti osnovne vrste eko oznaka (Tip I, Tip II i Tip III) te kako se one primjenjuju na ambalažnim materijalima. Detaljno su objašnjene različite vrste ambalažnih materijala (metal, papir, staklo itd.) te njihove eko oznake koje olakšavaju naknadno sortiranje i recikliranje tih materijala. Također, u okviru završnog rada prikazan je i kratki pregled oznaka koje se stavljaju na ambalažu opasnih tvari budući da njihov transport, skladištenje i zbrinjavanje zahtijevaju posebnu pažnju.

Ključne riječi: eko oznake, ambalažni materijali, Möbiusova petlja, recikliranje ambalažnog otpada

ABSTRACT

ECO-LABELS OF PACKAGING MATERIALS

Environmental protection is one of the most current, but also the most complex topic on a global level. All human activities have an influence on the environment, both at local and global levels. In accordance with these, the regulations existed to protect the customers from irresponsible and uninformed producers. On the market almost has no product that has highlighted the different symbols (labels) that customers should provide important information about the product and the packaging in which the product is placed. But, hardly anyone knows how to interpret these labels because they are often confusing and non-transparent, so in the end they eventually lose their meaning. Classification and separation of packaging waste for recycling is currently one of the most important activities of consumers with regard to environmental protection.

The aim of this study was to briefly explain the basic types of eco-labels (Type I, Type II and Type III) and how they apply to packaging materials. The different types of packaging materials (metal, paper, glass, etc.) are explained in detail and their eco-labels that make easier subsequent sorting and recycling of these materials. Also, in the framework of the final work it is shown a brief overview of the labels that are placed on the packaging of hazardous substances since their transport, storage and waste management require special attention.

Keywords: eco-labels, packaging materials, Möbius loop, recycling of packaging waste

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. EKO OZNAČIVANJE 2

2.1. Eko oznake Tip I 4
2.1.1. Osnovni pojmovi 4
2.1.2. Faze, postupci i metodologija označivanja 4
2.1.2.1. Konzultacije sa zainteresiranim stranama 4
2.1.2.2. Izbor kategorija proizvoda 5
2.1.2.3. Stvaranje, preispitivanje i izmjene kriterija za proizvod 5
2.1.2.4. Izbor karakteristika funkcije proizvoda 5
2.1.2.5. Certifikacija i provjera usuglašenosti 5
2.1.3. Primjeri nekoliko nacionalnih programa za označivanje Tipa I 5

2.2. Eko oznake Tip II 9
2.2.1. Osnovni aspekti označivanja 9
2.2.2. Evaluacija i verifikacija samodeklarirajućih tvrdnji 9
2.2.3. Najčešće korišteni termini 10
2.2.4. Primjeri samodeklarirajućih tvrdnji 11

2.3. Eko oznake Tip III 13
2.3.1. Opći aspekti i principi označivanja 13
2.3.2. Primjeri nekoliko postojećih programa označivanja 14
2.3.2.1. Japanski program „EcoLeaf“ 14
2.3.2.2. Južnokorejski EDP program 15
2.3.2.3. Švedski EDP program 15
2.3.2.4. Norveški EDP program 15

3. AMBALAŽA 15

3.1. Zaštitna funkcija ambalaže 16

3.2. Skladišno-transportna funkcija ambalaže 16

3.3. Prodajna funkcija ambalaže 16

3.4. Uporabna funkcija ambalaže 16

3.5. Označivanje ambalaže 17

4. AMBALAŽNI MATERIJALI I EKO OZNAKE 17

4.1. Podjela ambalaže prema materijalu iz kojeg je izrađena 18
4.1.1. Papirna i kartonska ambalaža 18
4.1.2. Metalna ambalaža 19
4.1.3. Staklena ambalaža 21
4.1.4. Drvena ambalaža 23
4.1.5. Tekstilna ambalaža 24
4.1.6. Ambalaža od polimernih materijala 25
4.1.7. Ambalaža od višeslojnih materijala (laminati) 27

4.2. Podjela ambalaže prema osnovnoj namjeni u prometu 29

4.3. Podjela ambalaže prema trajnosti 29

5. OZNAKE NA AMBALAŽI OPASNIH TVARI 30

6. ZAKLJUČAK 33

7. LITERATURA 33

1. UVOD

Problem otpada postaje sve izraženiji naglom industrijalizacijom, urbanizacijom, razvijanjem postojećih i osvajanjem novih tehnologija, kao i porastom broja korisnika industrijskih proizvoda. Zbog toga zaštita okoliša postaje jedna od najaktualnijih, ali i najkompleksnijih tema na globalnoj razini. Potrošači kupnjom mogu napraviti ekološki odabir između dva slična ili jednaka proizvoda, tj. odabrati onaj sa znakom zaštite okoliša. Kupci na taj način mogu proizvođačima dati jasan znak da će kupovati samo one proizvode koji ne utječu nepovoljno na okoliš [1]. Pri tom za proizvode široke potrošnje prihvatljiva cijena i dokazana kvaliteta nisu više jedini preduvjet za pronalaženje kupaca [2,3].

Sve ljudske aktivnosti imaju određeni utjecaj na okoliš, te u skladu s tim postoje odgovarajući propisi koji uređuju to područje [4-8]. Postupci i ciljevi u gospodarenju otpadnom ambalažom, uvjeti gospodarenja ambalažom, zahtjevi u pogledu sakupljanja, skladištenja i obrade otpadne ambalaže, način i uvjeti označivanja ambalaže te sva druga pitanja u svezi ambalaže regulirani su Pravilnikom o ambalaži i otpadnoj ambalaži [4]. Osnovni cilj za donošenje navedenog pravilnika bio je sprječavanje nastajanja ambalažnog otpada, ponovna uporaba ambalaže, recikliranje te smanjenje konačnog odlaganja ambalažnog otpada.

Na tržištu gotovo da i nema proizvoda koji na sebi nema istaknute različite simbole koji bi kupcima trebali dati bitne informacije o proizvodu. Iako neki kupci obraćaju pažnju na znakove, jedan dio ih nikad ne provjerava, između ostalog jer ih smatraju nevažnima. Međutim, itekako su bitni jer upozoravaju ako je nešto opasno, otrovno, da može eksplodirati ili se jednostavno pokvariti ako proizvode ne čuvamo na pravi način. Osim što kupci ne gledaju znakove, za neke i ne postoji norma kako ti znakovi moraju izgledati. Neki proizvođači stavljaju dva znaka jedan pored drugog, a da oni isto znače. Proizvođači se simbolima žele ograditi od mogućih tužbi da nisu prenijeli bitnu informaciju, ali i nespretnosti pojedinaca koji bi na putu od tvornice do kupca mogli oštetiti proizvod. Tada slikama poručuju da budu oprezni, koja strana kutije mora biti gornja, da je nešto lomljivo, da se mora skladištiti na niskim temperaturama i sl.

Zbog nepoznavanja simbola (eko oznaka), često nam promaknu bitne informacije. Tako npr. za Möbiusovu petlju [9] koja je međunarodni znak za ambalažu koja se reciklira, neki nisu nikada čuli. Ambalaža mora biti izrađena od materijala koji ne utječu nepovoljno na organoleptička, kemijska ili fizikalna svojstva predmeta široke potrošnje s kojima su u neposrednom dodiru, ne sadrže (niti ne otpuštaju) tvari koje mogu biti štetne za zdravlje ili u količinama štetnim za zdravlje te ne utječu nepovoljno na održavanje predmeta široke potrošnje u zdravstveno ispravnom stanju. U okviru normi ISO 14020, ISO 14021, ISO 14024 i ISO 14025, definirana su tri tipa označivanja radi kvalitetne zaštite okoliša, a to su: Tip I,Tip II i Tip III [9-13].

Razvrstavanje i odvajanje otpadne ambalaže za recikliranje je najvažnija aktivnost potrošača vezana uz zaštitu okoliša. Mogućnost recikliranja otpadne ambalaže postao je imperativ kod razvoja proizvoda ili usluga posebice predstavnicima prehrambene industrije. U okviru završnog rada ukratko će biti objašnjeni tipovi eko oznaka, glavni ambalažni materijali kao i najčešće eko oznake koje se stavljaju na ambalažne materijale radi pružanja osnovnih informacija u pogledu recikliranja.

2. EKO OZNAČIVANJE

Suvremeni trendovi u svijetu podrazumijevaju da potrošači, posebno u industrijski razvijenijim zemljama, odluke o kupovini proizvoda temelje pored kvalitete, cijene i raspoloživosti i na aspektima vezanim uz zaštitu okoliša. Pri tom se prate utjecaji koji se mogu dogoditi tokom cjelokupnog životnog ciklusa određenog proizvoda. Označivanje proizvoda i ambalaže predstavlja jedan od načina za smanjenje ugrožavanja okoliša koja mogu nastati u svim područjima djelovanja čovjeka (od projektiranja, proizvodnje, marketinga, potrošnje, korištenja pa do odlaganja proizvoda).

Upravljanjem i postupcima označivanja u zaštiti okoliša bave se norme serije ISO 14000 [9-12]. Potrošači kupovinom čine ekološki izbor kada između dva slična ili jednaka proizvoda biraju onaj sa znakom zaštite okoliša, gdje na takav način daju jasan signal proizvođačima da će kupovati samo one proizvode koji ne zagađuju okoliš. Kao osnovni razlozi za uvođenje eko oznaka mogu se izdvojiti sljedeći [14]:

- promoviranje razvoja, proizvodnje, reklamiranja i korištenja proizvoda koji u što je moguće manjoj mjeri ugrožavaju okoliš,
- stimuliranje proizvodnje pri kojoj se maksimalno štede prirodni resursi uz korištenje materijala podložnih reciklaži,
- pružanje kupcima potpune i pouzdane informacije o utjecaju određenog proizvoda na okoliš, čime se kupcima zainteresiranim za zaštitu okoliša kupnja čini jednostavnijom.

Prema Budak i sur. [14] dokumenti serije ISO 14020:2000 Znakovi i izjave zaštite okoliša-Opća načela (eng. *Enviromental labels and declarations – General principles*) nalažu da oznake zaštite okoliša moraju:

- rezultirati boljim upravljanjem zaštitom okoliša,
- biti primjenjive u svim državama,
- zastupati interese potrošača,
- biti znanstveno utemeljene,
- uzeti u obzir životni ciklus proizvoda,
- biti točne, provjerljive, relevantne za dotični proizvod,
- ne smiju stvarati poteškoće prilikom izvoza,
- biti praktične i upotrebljive.

Cilj oznaka i deklaracija o zaštiti okoliša je da se putem točnih i provjerljivih informacija o aspektima utjecaja na okoliš potaknu proizvodnja i isporuka onih proizvoda i usluga koje imaju manje štetan utjecaj.

Budak i sur. [14] navode da norma ISO 14020:2000 također sadrži devet principa koji se primjenjuju na sve oznake i deklaracije o zaštiti okoliša, a to su:

- Princip 1 – oznake i deklaracije moraju biti točne, provjerljive, relevantne i ne smiju biti zbunjujuće,
- Princip 2 – postupci i zahtjevi za oznake i deklaracije ne smiju biti pripremljeni, usvojeni ili primijenjeni bez prethodnog usklađivanja sa međunarodnim tržištem,

- Princip 3 – oznake i deklaracije moraju biti zasnovane na znanstvenoj metodologiji, koja je potpuna i sveobuhvatna u onoj mjeri u kojoj podržava tvrdnje i daje rezultate koji su precizni i ponovljivi,
- Princip 4 – informacije vezane za postupak, metodologiju i bilo koji kriterij za podršku oznakama i deklaracijama moraju biti na raspolaganju i dostupni svim zainteresiranim stranama,
- Princip 5 – pri kreiranju oznaka i deklaracija moraju se razmotriti svi relevantni aspekti životnog ciklusa proizvoda,
- Princip 6 – oznake i deklaracije o zaštiti okoliša ne smiju usporavati inovacije koje održavaju ili bi mogle unaprijediti učinak na zaštiti okoliša,
- Princip 7 – bilo koji administrativni zahtjevi ili zahtjevi vezani za informacije o oznakama i deklaracijama moraju se ograničiti na one neophodne da bi se ustanovila usklađenost sa primijenjenim kriterijima i standardima za oznake i deklaracije,
- Princip 8 – proces razvijanja oznaka i deklaracija mora biti otvoren za konzultiranje sa zainteresiranim stranama,
- Princip 9 – informacije o aspektima utjecaja na okoliš proizvoda ili usluga, relevantne za oznake ili deklaracije moraju biti na raspolaganju kupcima i potencijalnim kupcima od strane koja formira oznaku i deklaraciju.

U okviru norma ISO 14020:2000, ISO 14021:1999 Znakovi i izjave o zaštiti okoliša – Samodeklarirane tvrdnje o utjecaju na okoliš *(*eng. *Environmental labels and declarations – Self-declarations environmental claims)*, ISO 14024:1998 Znakovi i izjave o zaštiti okoliša – Označivanje u zaštiti okoliša Tip I-Načela i postupci (eng. *Environmental labels and declarations – Environmental labelling Type I-Guiding principles and procedures*) i ISO 14025:1999 Znakovi i izjave o zaštiti okoliša – Označivanje u zaštiti okoliša tip III – Načela i postupci (eng. *Environmental labels and declarations – Environmental labelling Type III-Guiding principles and procedures*), definirana su tri tipa označivanja u zaštiti okoliša, a to su [12,13,14]:

- Tip I – dobrovoljan, na višestrukim kriterijima zasnovan program treće strane, u okviru kojega se dodjeljuje licenca kojom se autorizira upotreba oznaka o zaštiti okoliša proizvoda, kojima se potvrđuje ukupna pogodnost proizvoda za okoliš u okviru određene kategorije proizvoda zasnovan na razmatranju životnog ciklusa,
- Tip II – samodeklariranje tvrdnjama o zaštiti okoliša – odnosi se na označivanje koje se provodi bez certifikacije treće nezavisne strane, od strane proizvođača, uvoznika, distributera, prodavača ili bilo koga drugog tko ima korist od ovakve tvrdnje,
- Tip III – dobrovoljni programi za označivanje utemeljeni na kvalificiranim podacima o životnom ciklusu proizvoda s aspekta zaštite okoliša, osiguranim od strane proizvođača, nezavisno verificiranim i prepoznatljivim u obliku niza kategoriziranih parametara u okviru sektorskih grupa.

2.1. Eko oznake Tip I

2.1.1. Osnovni pojmovi

Oznake i deklaracije o zaštiti okoliša koje pripadaju u eko oznake Tip I definirane su normom ISO 14024:1998. Navedena norma se odnosi na programe označivanja kojima se oznaka dodjeljuje onim proizvodima koji zadovoljavaju sve određene uvjete [14,15]. Na takav način oznaka identificira proizvode koji su određeni kao povoljni za okoliš u okviru određene kategorije proizvoda zbog čega se često takva oznaka naziva i „žig odobravanja". Oznake Tip I se dodjeljuju samo proizvodima koji su u svojoj kategoriji svrstani u grupu 15-20% ekološki najprihvatljivijih [1].

Programi označivanja Tip I su dobrovoljni, a mogu ih provoditi javne ili privatne agencije te mogu biti nacionalni, regionalni ili međunarodni. Cilj programa označivanja Tip I je smanjivanje negativnih utjecaja na okoliš kroz identifikaciju pogodnijih proizvoda. Prema normi ISO 14024:1998 postoji procedura za oznake Tip I koja uključuje [16]:

- izbor kriterija za proizvode koji se odnose na zaštitu okoliša i karakteristika funkcije proizvoda,
- principe i procedure ocjenjivanja i prikazivanja usuglašenosti s kriterijima,
- i procedure certifikacije za dobivanje oznaka.

Tijela koje provode označivanje odnosno treća strana, su osobe ili tijelo koji su priznati kao nezavisni u odnosu na zainteresirane strane. Također postoji i globalna mreža za eko označivanje – GEN (eng. *Global Ecolabelling Network*) koja je neprofitno udruženje za eko oznake Tip I u svijetu [17].

Pod utjecajem na okoliš, podrazumijevaju se sve promjene koje se odnose na okoliš, bez obzira na to da li su korisne ili štetne te da li su djelomično ili u potpunosti posljedica aktivnosti organizacije, njenih proizvoda ili usluga. Treća strana provodi certifikaciju kojom daje pisanu garanciju da su proizvod, proces ili usluga usuglašeni sa utvrđenim zahtjevima.

Rezultat certifikacije je licenca za označivanje Tip I. Licenca predstavlja dokument, izdat po pravilima sustava certifikacije, gdje tijelo koje provodi eko obilježavanje daje zainteresiranoj strani pravo da koristi eko oznake Tip I za svoje proizvode ili usluge u skladu sa pravilima programa [18].

2.1.2. Faze, postupci i metodologija označivanja

2.1.2.1. Konzultacije sa zainteresiranim stranama

Tijelo koje provodi označivanje mora uvesti mehanizam konzultiranja kojim bi se olakšalo potpuno sudjelovanje zainteresiranih strana. Konzultiranje je neprekidan proces koji se provodi prilikom odabira kategorija proizvoda i uspostavljanja kriterija koji se odnose na zaštitu okoliša i karakteristika funkcija proizvoda. Zainteresirane strane moraju imati dovoljno vremena i omogućen pristup izvorima informacija.

2.1.2.2. Izbor kategorija proizvoda

Izbor kategorija proizvoda provodi se kroz dvije faze:

- izrada studije izvodljivosti – svrha je da se razmotri izvodljivost uspostavljanja kategorija proizvoda,
- prijedlog za kategorije proizvoda – ustanoviti koje kategorije proizvoda imaju najviše izgleda da budu prihvaćene na tržištu.

2.1.2.3. Stvaranje, preispitivanje i izmjene kriterija za proizvod

Tehnički i znanstveni eksperti, pripremaju nacrte kriterija koji će biti dostupni zainteresiranim strankama da daju mišljenje. Primjedbe i komentare prima i pregleda stručnjak, tehnički ekspert ili savjetodavna grupa. Nakon razmatranja životnog ciklusa proizvoda, programi se obično fokusiraju na nekoliko ključnih karakteristika, kao što su reciklirani sadržaj, smanjena toksičnost, smanjenje zagađenja, energetska efikasnost, mogućnost recikliranja i sl.

2.1.2.4. Izbor karakteristika funkcije proizvoda

Prilikom odabira karakteristika funkcije proizvoda, prvenstveno se mora obratiti pozornost na namjenu proizvoda. U procesu uspostavljanja karakteristika funkcije proizvoda potrebno je razmotriti sljedeće [14]:

- identificiranje karakteristika funkcije proizvoda,
- izbor ključnih elemenata učinka koji karakteriziraju funkciju,
- potvrdu da su ključni elementi učinka primjenjivi na sve proizvode u toj kategoriji,
- identificiranje neophodnih nivoa učinaka.

2.1.2.5. Certifikacija i provjera usuglašenosti

Podnositelji zahtjeva mogu se prijaviti u program za certificiranje koji uključuje verificiranje i testiranje, licenciranje kandidata i monitoring. Kada jednom kandidat dobije licencu za korištenje oznake, jednom godišnje se naplaćuje naknada za korištenje eko oznake. Za davanje licenci podnositeljima zahtjeva odgovorno je tijelo koje provodi označivanje te mora dodijeliti licencu samo ako su pored ugovornih obaveza zadovoljeni i sljedeći uvjeti:

- podnositelj zahtjeva je u suglasnosti s općim pravilima programa,
- proizvod je usuglašen sa kriterijima za proizvod koji se odnose na zaštitu okoliša i karakteristikama funkcije proizvoda koji se mogu primijeniti na njegovu kategoriju.

2.1.3. Primjeri nekoliko nacionalnih programa za označivanje Tip I

Njemačka - U SR Njemačkoj je 1977. godine uveden prvi program za ekološko označivanje industrijskih proizvoda, pod nazivom „Plavi anđeo“ (njem. *Der Blaue Engel*), slika 1 [1]. Cilj eko oznake „Plavi anđeo“ je na najmanju moguću mjeru svesti učinak štetnih materijala, potrošnje energije i otpada na okoliš. Da bi se zajamčila još bolja zaštita okoliša, od siječnja

2007. godine za oznaku „Plavi anđeo“ na snazi su novi strožiji kriteriji koji se odnose na postupke mjerenja kemijskih emisija, strožije propise o potrošnji energije i procjenu emisija zvuka.



Slika 1. Njemačka eko – oznaka „Plavi anđeo“ [14]

Kanada – U Kanadi je program za ekološko ocjenjivanje i označivanje, pod nazivom „Ekološki izbor“ (eng. *Environmental Choice*) uveden 1988. godine. Eko oznaka ovog programa je „kanadski“ javorov list koji formiraju tri golubice koje simbolično predstavljaju tri partnera u zaštiti okoliša – vladu, industriju i trgovinu (slika 2) [14].



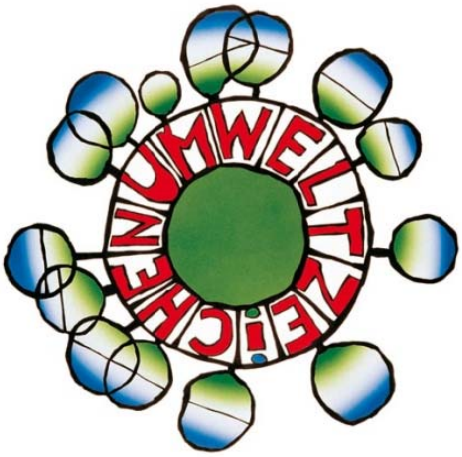
Slika 2. Kanadska eko – oznaka „Ekološki izbor“ [14]

Sjedinjene Američke Države (SAD) – Tijekom 1989. godine sistem za ekološko označivanje i ocjenjivanje uvode i SAD. Označivanjem upravlja privatni sistem organizacije „Zelena zaštita“ (eng. *Green Seal*), slika 3. Eko oznaka SAD-a se sastoji od plave i zelene boje. Plavom je simbolično predstavljena zemljina kugla, a zelenom je ispisano ime organizacije, no na nekim proizvodima ova eko oznaka može se naći i u crnoj boji zbog prepoznatljivosti [1].



Slika 3. Američka eko – oznaka „Zelena zaštita“ [14]

Austrija – U nadležnosti organizacije „Umweltministerium“ Austrija je uvela svoju eko oznaku 1993. godine, a njen program nosi naziv „Ekološka oznaka“ (njem. *Umweltzeichen*), slika 4 [14].



Slika 4. Austrijska eko oznaka [14]

Nordijski program – Ministri Danske, Finske, Islanda, Norveške i Švedske su 1989. god. donijeli odluku o uvođenju zajedničkog programa za ekološko vrednovanje i označivanje pod nazivom „Oznaka nordijski labud“ (eng. *Nordic Swan Label),* slika 5. Danska je kasnije napustila ovaj program i pridružila se sistemu EU.



Slika 5. Oznaka nordijskog eko programa [14]

Hrvatska – 1993. godine Hrvatska je uvela svoju eko oznaku, pod nazivom „Prijatelj okoliša“ (slika 6a). Znak „Prijatelj okoliša“ na proizvodu mora garantirati potrošaču da je taj proizvod zaista manje štetan za okoliš u usporedbi sa srodnim ili sličnim proizvodima. Znak „Prijatelj okoliša“ je usklađen sa europskim znakom za visoki ekološki standard „EU cvijet“ (eng. *EU Flower*) (slika 6b). U Republici Hrvatskoj koristi se i oznaka „Hrvatski eko proizvod“ (slika 6c). Na osnovi ispunjenih mjerila znak se dodjeljuje proizvođačima i pružateljima usluga, koji racionalno koriste energiju, koji vode računa o otpadu i korištenju proizvoda koji nisu štetni za okoliš te koji poduzimaju aktivnosti u svrhu podizanja ekološke svijesti. Sustav dodjele znaka „Prijatelj okoliša“ propisan je Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13) i Pravilnikom o znaku zaštite okoliša (NN 70/08 i 81/11) [5,19].



(a)



(b)



(c)

Slika 6. Eko oznaka „Prijatelj okoliša“ (a), „EU cvijet“ (b) i „Hrvatski eko proizvod“ (c) [14,20]

2.2. Eko oznake Tip II

Značajna faza uređivanja područja označivanja je razvoj ISO međunarodne norme 14021 naziva „Samodeklarirajuće tvrdnje o zaštiti okoliša“, koji je prvi put objavljen 1999. godine [14,15].

2.2.1. Osnovni aspekti označivanja

Ne smije se koristiti tvrdnja o zaštiti okoliša koja je nejasna ili neodređena, koja tek nagovještava da proizvod povoljno utječe na okoliš ili da nije opasan po okoliš. Prema tome tvrdnje kao što su „sigurno po okoliš“, „nije štetno za zemlju“ , „ne zagađuje“ i sl. ne smiju se koristiti. Simboli koji se koriste za potrebne tvrdnje o zaštiti okoliša trebaju biti jednostavni, kako bi se mogli lako reproducirati i da po svojoj poziciji i veličini odgovaraju proizvodu na koji se nanose. Također, moraju biti lako prepoznatljivi u odnosu na druge simbole, uključujući i simbole za ostale tvrdnje o zaštiti okoliša [18].

2.2.2. Evaluacija i verifikacija samodeklarirajućih tvrdnji

Upotreba samodeklarirajućih tvrdnji se provodi bez verifikacije i certifikacije od strane treće, odnosno nezavisne strane, ali iste moraju biti sastavljene u korektnu formu te moraju biti provjerljive. Norma ISO 14021:1999 propisuje određene zahtjeve u pogledu [14]:

- odgovornosti osobe koja iskazuje tvrdnju – odgovornost za procjenu i pribavljanje podataka potrebnih za verifikaciju samodeklarirajućih tvrdnji,

- pouzdanosti i metodologije procjene – prije nego se tvrdnja uobliči moraju se implementirati mjere procjene u cilju dostizanja pouzdanih rezultata neophodnih da bi se verificirala tvrdnja,
- procjene komparativnih tvrdnji – u odnosu na vlastite prethodne procese i proizvode u organizaciji te na procese ili proizvode u drugim organizacijama,
- izbora metoda – moraju se pozivati na međunarodne standarde, odnosno one prepoznatljive i međunarodno prihvaćene,
- pristupa informacijama – samodeklarirajuća tvrdnja smatra se verificiranom samo ako nisu korištene povjerljive poslovne informacije.

2.2.3. Najčešće korišteni termini

Budak i sur. [14] navode da na osnovi analize primjene u praksi u normi ISO 14021:1999 postoji lista sljedećih najčešće korištenih termina u samodeklarirajućim tvrdnjama o zaštiti okoliša:

- *kompostabilno* – označava se svojstvo proizvoda, ambalaže ili komponente proizvoda koje mu omogućava da se biološki razgradi, stvarajući homogenu i stabilnu supstancu sličnu humusu,
- *degradabilno (razgradljivo)* – opisuje se svojstvo proizvoda ili ambalaže koja omogućava razlaganje na sastavne dijelove u predviđenom vremenu,
- *projektirano za rasklapanje* – svojstvo proizvoda koje omogućava da se na kraju njegovog vijeka trajanja komponente i dijelovi mogu ponovo upotrijebiti, reciklirati, obnoviti za potrebe energije ili na neki drugi način izbjeći svrstavanje u kategoriju otpada,
- *produženi vijek trajanja proizvoda* – zasniva se na poboljšanom vijeku trajanja ili na mogućnosti usavršavanja, što ima za posljedicu smanjenu potrošnju resursa ili smanjenje otpada,
- *obnovljena energija* – karakteristika proizvoda koji je nastao korištenjem obnovljive energije dobivene iz materijala ili energije koja bi inače bila odbačena kao otpad,
- *reciklirano* – karakteristika proizvoda, ambalaže ili pridružene komponente da se odgovarajućim procesima mogu preusmjeriti od otpada te sakupiti, preraditi i vratiti u upotrebu u obliku sirovina ili proizvoda,
- *reciklirani sadržaj* – predstavlja maseni udio recikliranog materijala u proizvodu ili ambalaži,
- *smanjena potrošnja energije* – podrazumijeva smanjenje količine energije vezanu za upotrebu proizvoda sa određenom funkcijom u odnosu na energiju koju troše drugi proizvodi sa istom funkcijom,
- *smanjena potrošnja resursa* – podrazumijeva smanjenje količine materijala, energije ili vode koji se koriste za proizvodnju ili distribuciju proizvoda ili ambalaže,
- *smanjena potrošnja vode* – vezana za upotrebu proizvoda u određene svrhe u odnosu na količinu vode koju potroše drugi proizvodi iste namjene,
- *ponovo upotrebljivo* – označava karakteristiku proizvoda ili ambalaže osmišljenih i projektiranih na način da se tijekom životnog ciklusa proizvod ili ambalaža mogu iskoristiti više puta za istu svrhu za koju su namijenjeni,

- *ponovo punjivo* – označava karakteristiku proizvoda ili ambalaže da se mogu napuniti istim ili sličnim proizvodom više od jednog puta u svom izvornom obliku i bez dodatne ekološke obrade, osim u slučaju posebnih zahtjeva kao što su čišćenje ili pranje.

2.2.4. Primjeri samodeklarirajućih tvrdnji

Möbiusova petlja

Najvažniji simbol na ambalaži je Möbiusova petlja (slika 7) koja je 1984. godine uvrštena u katalog znakova normi ISO 7000:1984 Grafički simboli koji se upotrebljavaju na opremi (eng. *Graphical symbols for use on equipment*), a 1997. godine Europska komisija predložila je dodavanje slovnih i brojčanih oznaka koje se koriste i danas [20]. Osnovna svrha sustavnog označivanja ambalaže je dati pravu i nedvosmislenu informaciju od kojeg materijala je ambalaža proizvedena te mogućnost njenog recikliranja. Ova informacija naročito je važna za osobe koje su uključene u proces i postupak sortiranja i zbrinjavanja ambalažnog otpada.

Princip numeriranja i kratica za označivanje (eko oznake) određenog ambalažnog materijala je vrlo jednostavan. Ispod simbola (znaka) nalazi se slovna skraćenica kemijskog spoja ili materijala od kojeg je ambalaža proizvedena, dok se unutar petlje nalazi i odgovarajuća brojčana oznaka.

Simbol za recikliranje se sastoji od tri strelice koje označavaju tri važne faze recikliranja [21]:

- sakupljanje i sortiranje materijala (odvojeno sakupljanje stakla, papira, metala, plastike, tekstila),
- prerada odvojeno sakupljenih materijala i izrada novih proizvoda,
- kupnja i korištenje proizvoda od recikliranih materijala.



Slika 7. Univerzalni simbol recikliranja ili Möbiusova petlja
(skupiti – ponovno preraditi – ponovno upotrijebiti) [21]

Oznaka „Ubaci – u“

Oznaka „Ubaci – u“ (slika 8) simbolizira osobu koja čisti okoliš, a prihvaćena je 1976. godine od strane neprofitne međunarodne organizacije „Clean World International“. Njena namjena je da ukaže na potrebu održavanja čistoće, odnosno očuvanje okoliša.



Slika 8. Oznaka *„Ubaci – u“* [14]

Oznaka „Zelena točka“

„Zelena točka“ (slika 9) je danas jedna od najčešće korištenih oznaka u zaštiti okoliša. Osnovna ideja njene primjene je ukazivanje potrošačima na to da proizvođač materijalno doprinosi povratku i recikliranju otpada. Prvenstveno se to može odnositi na kućni otpad sakupljen od strane ovlaštenih poduzeća ili na kontejnere na javnim mjestima.



Slika 9. Oznaka „Zelena točka“ [14]

Oznake vezane za zaštitu ozona

Oznake i tvrdnje o zaštiti ozona, odnosno da je neki proizvod „prijateljski nastrojen ozonu“ spadaju u opće tvrdnje što znači da ne postoji zakonska regulativa, kao ni standardi koji bi regulirali ovaj tip tvrdnje. Prema tome proizvođači sami odlučuju da li i kako da

koriste tvrdnju zbog čega je ova vrsta oznaka i tvrdnji podložna zloupotrebama. Na slici 10 prikazane su neke od oznaka vezane za zaštitu ozona.



Slika 10. Primjeri oznaka vezane za zaštitu ozona [14]

Oznaka „Energetska zvijezda“

Krajem 1995. godine, pokrenut je bilateralni program „Energetska zvijezda“ od strane Japana i SAD, koji je predstavljao skup kriterija za smanjenje potrošnje energije kod uredske opreme sa prvenstvenim ciljem očuvanja okoliša. Podrškom i pristupanjem Australije, Novog Zelanda, Tajvana i Kanade ovaj program dobiva međunarodni karakter. Na tržištu se ovaj program manifestira kroz primjenu oznake „Energetska zvijezda“ (slika 11) koja ukazuje da su proizvodi, na kojima se nalazi ova oznaka povoljniji glede potrošnje energije pri proizvodnji u odnosu na ostale. Cilj programa obuhvaća i smanjenje emisija štetnih plinova iz energetskih postrojenja u kojima nastaju staklenički plinovi i štete okolišu.



Slika 11. Oznaka zaštite okoliša „Energetska zvijezda“ [14]

2.3. Eko oznake Tip III

2.3.1. Opći aspekti i principi označivanja

Jedna od etapa razvoja ISO norma vezana za deklaracije o zaštiti okoliša je i ISO 14025:2000 Tehnički izvještaj – znakovi i izjave o zaštiti okoliša-Tip III izjave o zaštiti okoliša (eng. *Technical Report – Environmental labels and declarations-Type III environmental declarations*), međunarodni standard koji definira označivanje Tip III [14,15]. Oznake (deklaracije) Tip III moraju osigurati kvantitativne podatke o zaštiti okoliša bazirane na ocjenjivanju životnog ciklusa-LCA (eng. *Life Cycle Assessment*) [18]. Ocjenjivanje se

provodi na osnovu kategorija postavljenih i verificiranih od kvalificirane treće strane. Cilj deklaracija je da osiguraju izdavanje kvalificiranih i povjerljivih podataka o proizvodu u pogledu zaštite okoliša. Sve promjene na tržištu, a vezane za navedene deklaracije imaju potencijal da budu motiv proizvođačima u poboljšanju njihovih proizvoda.

Iako su oznake Tip III ograničene na vrlo mali broj proizvoda, prisutnost bilo kojih informacija može doprinijeti animiranju šire javnosti u vezi pitanja vezanih za zaštitu okoliša. Osnovni principi oznaka Tip III su [14]:

- objektivnost – kvantitativni podaci o zaštiti okoliša sa unaprijed postavljenom kategorijom indikatora se zasnivaju na znanstveno prihvaćenim i važećim metodama ocjenjivanja životnog ciklusa (LCA), što je objektivnija metoda nego kod oznaka Tip I,
- neselektivnost i neutralnost – nema unaprijed određenog broja performansi o zaštiti okoliša koje izvještaj mora posjedovati,
- usporedivost – informacije iz deklaracija su prikupljene i izračunate pomoću općeg pravilnika,
- vjerodostojnost – deklaracije se u najvećem broju slučajeva provjeravaju i verificiraju od treće strane čime LCA rezultati imaju veću vjerodostojnost nego samodeklarirajuće tvrdnje.

2.3.2. Primjeri nekoliko postojećih programa označivanja

U cilju proširenja primjene oznaka Tip III, kao i njihovog usuglašavanja sa općim standardima, 1999. godine je osnovana globalna mreža deklaracija o zaštiti okoliša Tip III pod nazivom GEDnet (eng. *Global Environmental Declarations Network*). GEDnet je umjesto izraza „oznake o zaštiti okoliša " odnosno „eko oznake", usvojio izraz „deklaracije proizvoda o zaštiti okoliša" (eng. *Environmental Product Declarations*-EPD). Deklaracije su formirane da osiguraju lako dostupne, kvalitetne i usporedive informacije koje se odnose na utjecaj proizvoda i usluga na okoliš [14].

2.3.2.1. Japanski program „EcoLeaf"

„EcoLeaf" oznaka spada u Tip III kategoriju označivanja definiranu ISO 14025:2000 [14]. Relativno je novi sustav označivanja na proizvodima i cilj je da predstavi kvantitativne informacije proizvoda i usluga o zaštiti okoliša. Deklaracija je dizajnirana na način da sadrži informacije u kvantitativnoj formi o utjecaju proizvoda i usluga na okoliš tokom života, bez iznošenja mišljenja o utjecaju na okoliš po bilo kojem kriteriju. Konačno mišljenje o proizvodu formira sam korisnik. Karakteristična je po kvantitativnosti, objektivnosti, transparentnosti i jednostavnijoj usporedivosti sa drugim oznakama. Cilj utemeljivača deklaracija je bio da deklaracija bude razumljiva, pravna, točna, precizna i ekonomična. „EcoLeaf" program odnosi se na proizvode (industrijska roba, trajna potrošačka roba, roba široke potrošnje, energija, građevina i prehrambeni proizvodi), usluge i procese.

2.3.2.2. Južnokorejski EDP program

Ministarstvo za zaštitu okoliša Južne Koreje je u suradnji s Udruženjem za označivanje (eng. *Korean Environmental Labelling Association*-KELA) ustanovilo program za označivanje o zaštiti okoliša Tip III pod nazivom Deklariranje proizvoda o zaštiti okoliša (eng. *Environmental Declaration of Products*-EDP). Programom EDP upravlja Ministarstvo za zaštitu okoliša koje ima ulogu menadžerske organizacije. Sve specifičnije aktivnosti EDP – a su u nadležnosti Korejskog instituta za eko proizvode (eng. *Korea Eco – product Institute,* KOECO) i Korejske asocijacije za očuvanje okoliša (eng. *Korea Environmental Preservation Association,* KEPA). Proces certifikacije u EDP programu sastoji se od zaprimanja zahtjeva, provjere, certifikacije i post – menadžmenta.

2.3.2.3. Švedski EDP program

U Švedskoj je uveden sustav za deklariranje proizvoda Tip III također nazvan EDP. Sustav je volonterskog i internacionalnog karaktera što znači da se može upotrebljavati širom svijeta od strane svih zainteresiranih kompanija i organizacija. Najrazvijeniji je sustav deklariranja Tip III u svijetu, a inicijalno je razvijen za energetske proizvode (hladnjaci, perilice rublja, pumpe, itd.).

2.3.2.4. Norveški EDP program

Norveška konfederacija biznisa i industrije je ustanovila svoj EDP program koji je u suradnji sa Norveškom konfederacijom građevinske industrije dodatno formaliziran. Program je gotovo identičan Švedskom EDP sustavu.

3. AMBALAŽA

Ambalaža je svaki proizvod, bez obzira na prirodu materijala od kojeg je izrađen, koji se koristi za držanje, zaštitu, rukovanje, isporuku i predstavljanje robe, od sirovina do gotovih proizvoda, od proizvođača do potrošača [4].

Trenutno u svijetu dolazi do porasta proizvodnje i potrošnje ambalaže zbog promjene prodajne tehnike, suvremenih dostignuća na području ambalaže, promjene u načinu života stanovništva i povećane kupovne moći [22].

Vrandečić [22] navodi da primjena ambalaže treba zadovoljiti nekoliko osnovnih funkcija (uloga):

- zaštitna funkcija,
- skladišno-transportna funkcija,
- prodajna funkcija,
- uporabna funkcija.

3.1. Zaštitna funkcija ambalaže

Ambalaža štiti robu od trenutka pakiranja, tijekom transporta, skladištenja, prodaje i tijekom uporabe. Tijekom toga ambalaža je izložena:

- mehaničkim naprezanjima,
- klimatskim utjecajima,
- elektromagnetskim zračenjima,
- toplini,
- mikroorganizmima, i sl.

3.2. Skladišno-transportna funkcija ambalaže

Skladištenje i transport sirovina, pomoćnih materijala, poluproizvoda i gotove robe vremenski i prostorno povezuje nabavu sirovine i pomoćnih materijala s procesom proizvodnje, pojedinih faza proizvodnje te proizvodnju s prodajom i potrošnjom roba. Ambalaža omogućava racionalno korištenje skladišnog i transportnog prostora ovisno o njenom obliku, dimenzijama te usklađenosti s dimenzijama zapakirane robe.

Poznato je da ambalaža kvadratnih oblika bolje iskorištava prostor transportne ambalaže, vozila ili skladišta, u odnosu na ambalažu u obliku valjaka ili nekog nepravilnog oblika gdje može preostati i više od 20% neiskorištenog prostora [23].

3.3. Prodajna funkcija ambalaže

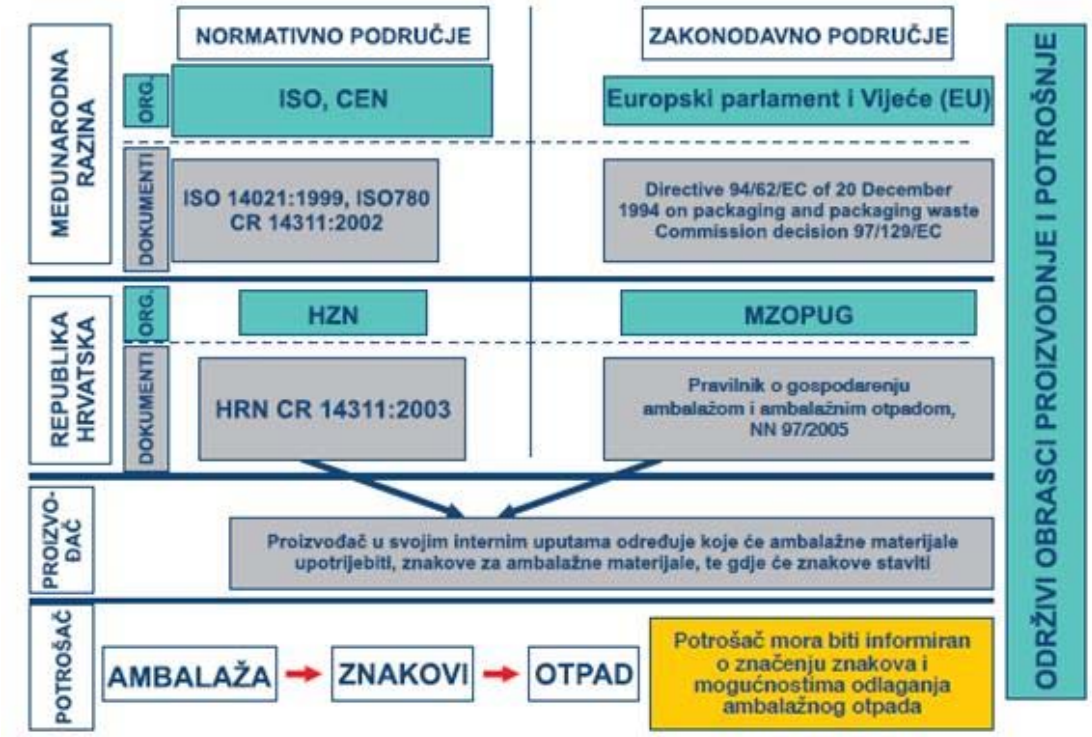
Prodajne funkcije ambalaže usklađuju se sa suvremenim razvojem trgovine robom široke proizvodnje, odnosno samoposlužnom tehnikom prodaje. Pakira se ona količina robe koja odgovara potrebama kupca, ovisno o vrsti robe, načinu njezine uporabe, trajnosti itd. Ambalaža mora privući pažnju kupca, pridobiti njegovo povjerenje i stvoriti povoljan opći dojam. Također, mora sadržavati i sve informacije o nazivu proizvoda, proizvođaču, porijeklu, sastavu, roku i načinu uporabe, datumu proizvodnje i načinu čuvanja. Ambalaža mora jamčiti kvalitetu i količinu zapakirane robe, odnosno da nitko prije nije ambalažu otvarao ili oštetio, te da se unutra nalazi ona količina robe koja je na ambalaži istaknuta.

3.4. Uporabna funkcija ambalaže

Ambalaža s dobro realiziranom uporabnom funkcijom mora omogućiti lako otvaranje, pripremu robe za uporabu, uzimanje potrebne količine robe bez rasipanja i ponovno zatvaranje ukoliko se roba ne troši odjednom. Različite vrste ambalaže, ovisno o materijalu mogu se otvarati lakše ili teže. Ambalaže od papira, kartona, polimernih i metalnih folija pripadaju skupini ambalaža koje se lako otvaraju kidanjem, deformacijom poklopca ili bez deformacije, dok se metalna i staklena ambalaža otvaraju teže pri čemu zahtijevaju uporabu specijalnih pomagala.

3.5. Označivanje ambalaže

Znakovi odnosno označivanje ambalažnih materijala počinju se razvijati u drugoj polovici prošlog stoljeća ali se još uvijek uvode novi znakovi. Znakovi za ambalažne materijale mogu se razmatrati s različitih gledišta, npr. s gledišta sadržaja u ambalaži ili s gledišta naknada za gospodarenje ambalažnim otpadom (o vrsti ambalažnog materijala ovisi visina naknade koju proizvođač plaća Fondu za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost). Znakovi se mogu razmatrati i s gledišta otpada jer o vrsti ambalažnog materijala ovisi način razvrstavanja i prerada ambalaže kada postane otpad. Informativni prikaz utjecaja zakonskih zahtjeva i normativnih preporuka za označivanje ambalažnih materijala prikazan je na slici 12.



Slika 12. Informativni prikaz utjecaja zakonskih zahtjeva i normativnih preporuka za označivanje ambalažnih materijala [20]

4. AMBALAŽNI MATERIJALI I EKO OZNAKE

Ambalažni materijal je svaki materijal od kojeg se proizvodi ambalaža kao npr. staklo, plastika, papir, karton, drvo, metal, višeslojni (kompozitni) miješani materijali i drugi materijali [4].

Vrandečić [22] navodi da se općenito ambalaža može podijeliti prema:
- materijalu iz kojeg je izrađena,
- osnovnoj namjeni u prometu,
- trajnosti.

4.1. Podjela ambalaže prema materijalu iz kojeg je izrađena

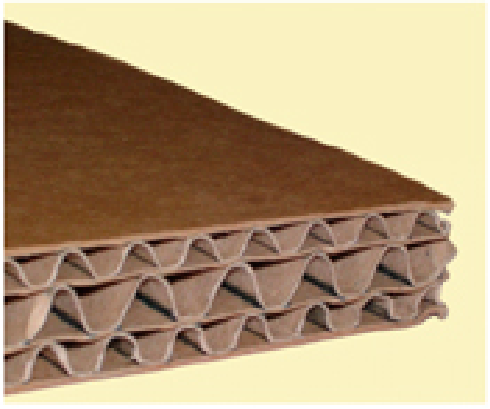
4.1.1. Papirna i kartonska ambalaža

Papir i karton su dvodimenzijske tvorevine nastale ukrštanjem, preplitanjem i međusobnim povezivanjem vlakanaca uglavnom biljnog porijekla. Razlikuju se po debljini i gramaturi. Ambalaža izrađena od papira i kartona je vrlo pogodna podloga za pisanje. U ambalažne papire ubrajaju se:

- šrenc – papir, koji je slabijih mehaničkih svojstava i lošijeg izgleda, kao takav upotrebljava se za pakiranje, a najviše kao unutarnji ravni sloj u valovitom kartonu.
- fluting – papir, izrazite krutosti koji služi za izradbu valovitoga sloja u valovitom kartonu (kartonska ambalaža),
- kraft – papir, od dugih četinjačkih vlakana sulfatne celuloze, najboljih je mehaničkih svojstava, a služi za izradu papirnatih vreća i kao ravni sloj valovitoga kartona,
- natronski papir, po svojoj kvaliteti sličan kraft – papiru, ali manjih gramatura, te se rabi za izradbu konzumnih vrećica i ljepljivih papirnih vrpca.

Kartoni se osim po gramaturi od papira razlikuju i po izgledu i po mehaničkim svojstvima. Proizvode se za razliku od papira na papirnom stroju s cilindričnim rotirajućim sitom djelomično uronjenim u papirnu suspenziju. Osim ravnog kartona, mogu se proizvoditi:

- valoviti karton, izrađen lijepljenjem više (do sedam) ravnih i valovitih slojeva papira (slika 13),
- gips – karton, višeslojni vodootporni karton za potrebe građevinarstva,
- karton za pakiranje prehrambenih tekućina, od čiste bijeljene celuloze, oslojava se polietilenom, aluminijskom folijom i voskovima, gladak, mekan, pogodan za izradbu kutija i prihvat tiska,
- sivi karton, od otpadnog papira, u jednom ili više slojeva.



Slika 13. Valoviti karton za transportnu ambalažu [24]

Razlikujemo sljedeće vrste papira i kartona [22]:

- papir od tekstilnih otpadaka,
- bezdrvni papir i karton,

- papir i karton od drvenjače,
- papir i karton od starog papira.

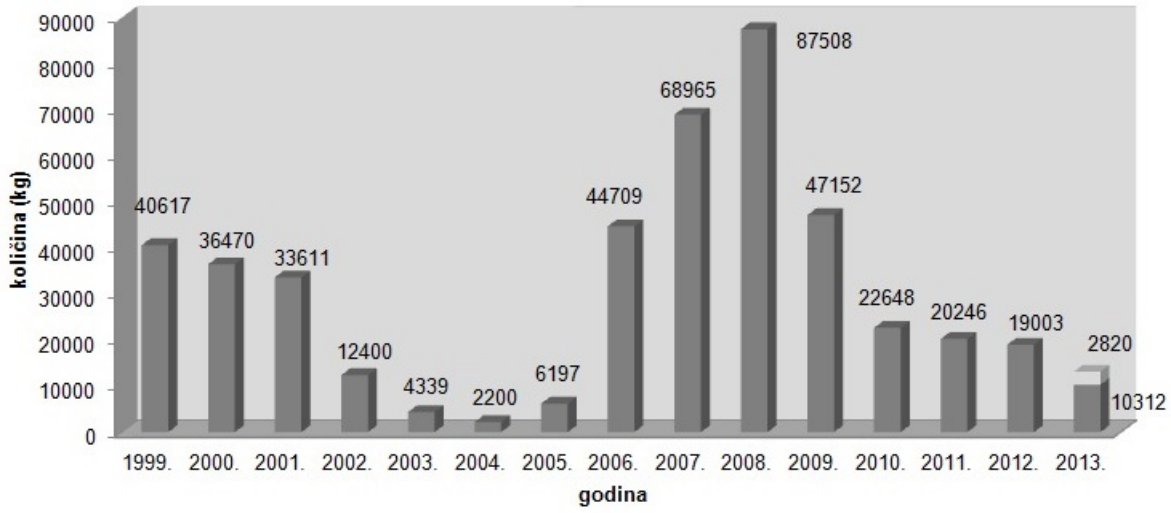
U tablici 1 navedeni su osnovni simboli (eko oznake) koji se nalaze na ambalaži izrađenoj od papira i kartona kao i njihov kratki opis.

Tablica 1. Eko oznake papirne i kartonske ambalaže [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
	PAPIR	Skupljanjem starog papira znatno se smanjuje količina otpada koja se odlaže na deponij. Preradom starog papira dobiva se sirovina za proizvodnju novog proizvoda, te se takvom preradom štedi energija. Proizvodnja papira iz otpadnog papira iziskuje i do 50% manje energije nego izrada papira iz drveta.
	**VALOVITA LJEPENKA (KARTON)**	Ljepenkom se nazivaju kartoni mase iznad 500 g/m^2. Ljepenka je obično izrađena od drvenjače, kemijske drvenjače i starog papira. Ljepenka je višeslojni materijal dobiven od raznih vlakana lijepljenjem i prešanjem. Koristi se za izradu različitih omota ambalaža, vreća, vrećica, kartonskih kutija, kutija od ljepenki i sl. Razlikuju se dva tipa ljepenki: ravna i valovita. Postoji i siva ljepenka koja se izrađuje od starog papira s primjesama usitnjenog tekstila. Glavne odlike sive ljepenke su: visoka otpornost, neznatna lomljivost, obostrana glatkoća. Upotrebljava se za izradu nesloživih i nepresvučenih kutija (prilikom presvlačenja dolazi do krivljenja što je njen najveći nedostatak).
	**RAVNA LJEPENKA (KARTON)**	

4.1.2. Metalna ambalaža

Sve vrste metalnog otpada mogu se više puta reciklirati. Stoga ih je potrebno odvojeno skupljati te odlagati u žute spremnike i zelene otoke postavljene na javnim površinama te u odgovarajuća reciklažna dvorišta. Na slici 14 su prikazane količine odvojeno skupljene metalne ambalaže na području Grada Zagreba u razdoblju od 1999. do 2013 godine, pri čemu se može zamijetiti da je 2004. godine najmanje odvojeno skupljeno metalne ambalaže, koja je iznosila 2 200 kg, dok je 2008. godine skupljeno najviše metalne ambalaže (87 508 kg).



Slika 14. Količina odvojeno skupljene metalne ambalaže na području Grada Zagreba u razdoblju od 1999. do 2013. godine [26]

Poznato je da se recikliranjem 1 tone aluminijskih limenki uštedi oko 5 tona boksita i utroši 20 puta manje energije. Za proizvodnju 1 tone sirovog aluminija utroši se čak 600000 litara vode i 15000 kWh električne energije [26]. Metalnu ambalažu poput limenki s ostacima od boja, lakova i ulja, limenki s ostacima od kemikalija, boca i limenki od zapaljivih i eksplozivnih tekućina, boca i limenki pod tlakom (npr. propan/butan boce) treba tretirati kao opasni otpad te odložiti u reciklažno dvorište.

Prednosti ambalaže izrađene od metalnih materijala su:

- nepropusnost za tekućine, plinove i svjetlo,
- velika mehanička čvrstoća (ambalaža za komprimirane i ukapljene plinove i ambalaža velikih dimenzija),
- dobra toplinska vodljivost (ambalaža za proizvode koji se toplinski steriliziraju).

Nasuprot tome, glavni nedostaci metalne ambalaže su:

- korozivnost u prisutnosti kisika i lužina,
- toksičnost.

U tablici 2 navedeno je nekoliko osnovnih simbola (eko oznaka) koji se nalaze na ambalaži izrađenoj od najčešćih metalnih materijala (čelik, aluminij).

Tablica 2. Eko oznake metalne ambalaže izrađene od čelika ili aluminija [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
	ČELIK	Čelik je sveprisutan, dugotrajan i može se reciklirati 100 %. Bez obzira na to koliko puta se čelik reciklira, on zadržava svoja svojstva. Kao jedan od rijetkih metala s magnetskim svojstvima lako se odvaja od ostalih metala, te se lako može reciklirati. Procesom recikliranja mogu se postići svojstva kakva su bila i prije recikliranja, tj. svojstva koja ima čelik ukoliko se proizvodi iz sirovog željeza.
	ALUMINIJ	Aluminij se koristi kao ambalaža za većinu sokova i kao jedina vrsta ambalaže za pakiranje piva. Recikliranje aluminija je tako učinkovito da se u roku manjem od 60 dana može skupiti otpadna ambalaža, rastaliti i napraviti nova koja je već na policama. Aluminij ne gubi svoja svojstva prilikom recikliranja, što znači da se gotovo beskonačno može reciklirati. Isplativost recikliranja aluminija je u tome što se uštedi 95% energije u odnosu na dobivanje aluminija iz boksita.

4.1.3. Staklena ambalaža

Staklo je smjesa međusobno otopljenih silikata bogatih silikatnom kiselinom. Pritom razlikujemo:

- tehničko staklo - koje je građeno od najmanje tri oksida iz tri različite grupe oksida (s tim da svaka grupa oksida ima drugačiju funkciju i utjecaj na svojstva stakla),
- natrijevo staklo - predstavlja natrijev kalcij-silikat približnog sastava $Na_2O \cdot CaO \cdot 6SiO_2$,
- olovno staklo - koje sadrži kalijev oksid, olovni oksid i silicijev dioksid u različitim omjerima,
- aluminijsko staklo - koje sadrži natrijev oksid, kalcijev oksid, silicijev dioksid i 10% aluminijeva oksida.

Za proizvodnju i uporabu staklene ambalaže posebno su važna sljedeća svojstva:

- mehanička svojstva - koja ovise o režimu (načinu) hlađenja rastaljenog stakla,
- toplinska svojstva – spec. toplinski kapacitet, toplinska vodljivost, toplinsko rastezanje itd.
- optička svojstva - propuštanje svjetla i boja,
- kemijska svojstva - postojanost prema većini kiselina, lužina i soli i prema svim organskim materijalima, jače ga razaraju samo taline alkalija i fluoridna kiselina,
- grafička svojstva - loše primaju tisak.

Staklena ambalaža (boce) se najčešće može proizvoditi puhanjem. Boce koje se mogu ponovno puniti koriste se u mnogim Europskim zemljama i SAD-u. U Danskoj je 98% boca ponovno iskoristivo, a 98% od njih se vrate od strane potrošača. Sakupljanje otpadnog stakla za recikliranje odvija se pomoću odgovarajućih posuda za staklo koje se postavljaju na određenim područjima te se nakon toga staklo u takvom obliku transportira do talionice. Nasuprot tome, tzv. PET boce se nakon sortiranja sakupljenog otpada mogu prešati u bale čime se smanjuje volumen od 30 do 50%, te se ujedno smanjuju i troškovi transporta.

U tablici 3 navedeni su najčešći simboli (eko oznake) koji se nalaze na ambalaži izrađenoj od stakla.

Tablica 3. Eko oznake staklene ambalaže [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
	BEZBOJNO STAKLO	Proces recikliranja stakla je proces pretvaranja odbačenog stakla u korisni proizvod. Staklo dolazi u različitim bojama, ali tri najčešće su: bezbojno (prozirno) staklo, zeleno staklo i smeđe staklo. Staklo čini veliki dio kućnog i industrijskog otpada prema svojoj težini i gustoći. Stakleni otpad u gradskom otpadu se sastoji od staklenih boca, staklene robe i posuđa, žarulja i drugih stvari. Staklo je gotovo idealan materijal za recikliranje, jer se može gotovo beskonačno puta reciklirati i ponovno koristiti. Korištenje recikliranog stakla za proizvodnju novih staklenih posuda pridonosi štednji energije, pomaže u proizvodnji opeka i keramike, pridonosi očuvanju sirovina, i smanjuje količinu otpada odloženog na odlagališta otpada. Osim za proizvodnju staklenih posuda, recikliranje stakla se koristi i u drugim proizvodnjama: staklo u proizvodnji keramičke sanitarije, staklo kao tekući agens u proizvodnji opeka, staklo u sportskim stazama ili sličnim proizvodima, ili pijesak za golf bunkere, staklo kao medij za filtriranje vode i staklo kao sredstvo za brušenje.
	ZELENO STAKLO	
	SMEĐE STAKLO	

4.1.4. Drvena ambalaža

Drvo je najstariji ambalažni materijal, a u današnje vrijeme dosta se zamjenjuje sa suvremenijim materijalima kao što su karton, valovita ljepenka, metali i polimerni materijali. Upotrebljava se uglavnom za izradu transportne ambalaže raznih oblika i veličina, u obliku letvi za poboljšavanje mehaničkih svojstava transportne ambalaže, u obliku gredica i greda kada služi za učvršćivanje teških i glomaznih roba u transportu, te za izradu kalema raznih dimenzija (slika 15).



Slika 15. Primjer transportne drvene ambalaže [27]

Glavna svojstva drveta su prostorna masa i higroskopnost, dok se zbog nehomogene, vlaknaste građe drva mehanička svojstva znatno razlikuju. Osnovna mehanička svojstva važna za drvenu ambalažu su elastičnost, tvrdoća i čvrstoća.

Za proizvodnju ambalaže važna je piljena građa i furnir. U piljenu građu prema vrsti drva ubrajamo jelovinu, smrekovinu, bukovinu, hrastovinu te topolovinu. Prema obliku poprečnog presjeka mogu biti „četvrtače“ u koju ubrajamo piljenu građu s kvadratnom ili pravokutnom površinom presjeka i „piljenice“ čiji je omjer širine prema debljini veći od 20. Furniri su tanki drveni listovi debljine 0,3 – 4 mm, koji se proizvode piljenjem, rezanjem ili ljuštenjem. Upotrebljavaju se za oblaganje jeftinijih vrsta drva koja nemaju lijepu (estetsku) teksturu.

U tablici 4 navedeni su osnovni simboli (eko oznake) koji se nalaze na drvenoj ambalaži.

Tablica 4. Eko oznake drvene ambalaže [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
50 FOR	DRVO	Drvo je obnovljiva sirovina, a proizvodnja uporabnih predmeta od drva u većini slučajeva zahtijeva manje energije nego kod ostalih materijala. U razvijenim zemljama vrlo je česta uporaba ambalaže od drva jer se takva ambalaža može višekratno koristiti, iako se njezino stanje može s vremenom

		pogoršati. Ova oznaka obuhvaća meko i tvrdo drvo, palete, kutije, pakiranja predmeta, lesonit i OSB ploče, šperploče, laminate, MDF ploče.
51 FOR	PLUTO	Pluto (latinski cortex) se dobiva od kore hrasta plutnjaka te je stoga 100% regenerativno i može se u potpunosti reciklirati. Ova neobična sirovina prirodno je elastična poput ljudske kože. Zbog svojstva da ne propušta plinove i vodu, pluto predstavlja dobru zaštitu od transpiracije (isparavanje vode), a zbog elastičnosti i čvrstoće njegovih stanica štiti i od mehaničkih oštećenja. Budući da su mu stanice ispunjene zrakom, pluto ima i važnu ulogu u izjednačavanju mogućih temperaturnih promjena.

4.1.5. Tekstilna ambalaža

Tekstilna ambalaža obuhvaća omote za pakiranje i ambalažu određenih oblika i dimenzija, kao što su razne vrećice, mreže i slično. Također, nalazi i nešto skromniju primjenu u pakiranju namirnica. Za izradu tekstilne ambalaže koriste se prirodna vlakna (biljna, životinjska, mineralna) i sintetička vlakna na bazi celuloze, bjelančevina, papira, kaučuka te stakla. Tekstilna se ambalaža i danas najviše proizvodi iz biljnih vlakana. Najznačajnije je prirodno vlakno juta, od koje se izrađuju vreće različitih vrsta i veličina (slika 16). Uglavnom se takve tekstilne ambalaže upotrebljavaju za transport nekih specifičnih proizvoda.



Slika 16. Primjer ambalaže izrađene od prirodnog vlakna – jute [28]

U tablici 5 navedeno je nekoliko osnovnih simbola (eko oznaka) koji se nalaze na tekstilnoj ambalaži.

Tablica 5. Eko oznake tekstilne ambalaže [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
	TEKSTIL	Tekstil označava svaku tkaninu koju imamo kod kuće, ne samo odjeću koju nosimo nego i sve modne dodatke poput cipela, torbi, pojaseva i kravata, kao i kućni tekstil – zavjese, ručnike i posteljinu. Svi se ovi predmeti mogu ponovo upotrijebiti ako su u dobrom stanju, a ako su malo oštećeni mogu se reciklirati.
	JUTA	Juta se kao materijal koristi za izradu vreća, tepiha i drugih podnih prostirki te je savršena alternativa sintetičkim materijalima. Baš kao bambus, i jutovac je vrlo lako uzgajati s obzirom na to da se radi o biljci koja je obnovljiva i samoodrživa, dok su proizvodi od jute biorazgradivi i moguće ih je reciklirati.

4.1.6. Ambalaža od polimernih materijala

Polimerni materijali ili popularno „plastika“ su u usporedbi s ostalim ambalažnim materijalima, novija vrsta materijala [20]. Zbog svojih svojstava polimerni materijali su nezamjenjivi u izradi ambalaže jer se lagano oblikuju, lagani su za prijevoz, inertni prema mnogim agresivnim tvarima, nisu lomljivi, čuvaju mikrobiološka svojstva (npr. svježeg mesa, voća, povrća, njihovih poluprerađevina ili gotovih prehrambenih proizvoda), manji su troškovi proizvodnje i prijevoza itd.

Polimeri su umjetno ili prirodno dobiveni materijali koji imaju važnu ulogu u znanosti, industriji i našem svakodnevnom životu. Oni predstavljaju građevne jedinice gotovo svega što postoji (npr. od plastične žlice za kavu do zrakoplova). Polimeri služe kao zamjena za klasične materijale, noviji su materijali specifičnih fizikalnih, kemijskih, mehaničkih, tehnoloških te fizikalnih svojstava.

Osnovna fizikalna svojstva polimernih materijala su:
- mala gustoća,
- netopljivost,
- optička propustljivost,
- toplinska nepostojanost.

Osnovna mehanička svojstva polimernih materijala su:
- kruti polimerni materijali - relativno velike čvrstoće koji imaju malen otpor na dinamička naprezanja, male su tvrdoće i imaju velik otpor na trošenje,

- fleksibilni polimerni materijali - velike vlačne čvrstoće, velikog otpora na dinamička naprezanja i vrlo loše savojne čvrstoće.

Osnovna tehnološka svojstva polimernih materijala su:
- vrlo lako se oblikuju uz mali utrošak rada, energije i vremena,
- nema naknadne površinske obrade,
- bojenje se izvodi dodavanjem bojila u masu,
- nije potrebna površinska zaštita,
- mogućnost proizvodnje vrlo tanke folije, itd.

Polimere možemo podijeliti prema podrijetlu na prirodne (celuloza, škrob, kaučuk, svila, vuna, biopolimeri) i sintetičke polimere prema reakcijskom mehanizmu nastajanja (stupnjeviti, lančani), prema vrsti ponavljanih jedinica (homopolimeri, kopolimeri) i prema oblicima makromolekula (linearni, granati, umreženi, trodimenzijski). Također, polimere možemo podijeliti i prema svojstvima primjene na poliplaste, elastomere, vlakna i ljepila, veziva i funkcionalne polimere.

U tablici 6 navedeni su simboli (eko oznake) koji se nalaze na ambalaži izrađenoj od polimernih materijala.

Tablica 6. Eko oznake ambalaže od polimernih materijala [20,25]

Oznaka	Materijal	Opis
1 PET	**POLI (ETILEN-TEREFTALAT)**	Najrašireniija vrsta plastike koja se uglavnom koristi za boce za vodu, sokove, posude za prehrambene proizvode i ostalu ambalažu. Reciklira se da bi se proizvela poliesterna vlakna, flasteri, meke boce za piće, termo-izolacijske ploče.
2 PE-HD	**POLIETILEN VISOKE GUSTOĆE**	Koristi se za boce za mlijeko, sokove, jogurt, vodu, deterdžente i druge kemijske preparate. Reciklira se da bi se proizvele boce, kutije za namirnice, kante za recikliranje, poljoprivredne cijevi, šalice, plastično drvo i sl.
3 PVC	**POLI (VINIL-KLORID)**	Koristi se za boce za deterdžente, šampone i druge kemijske preparate, kablove i drugi građevinski materijal. Reciklira se da bi se proizvele cijevi, ograde i boce koje se ne koriste u prehrani.

	**POLIETILEN NISKE GUSTOĆE**	Koristi se za fleksibilne boce, vrećice za kruh, smrznutu hranu**.** Reciklira se da bi se proizvele plastične vrećice, razni kontejneri, razne boce, cijevi i razna laboratorijska oprema.
	**POLIPROPILEN**	Koristi se za boce za jogurt, sirupe, kečap, medicinske boce, zatvarače za boce. Reciklira se u razne dijelove za vozila i industrijska vlakna.
	**POLISTIREN**	Koristi se za čvršću ambalažu, tanjure, čaše, kutije za lijekove. Reciklira se u raznu uredsku opremu, igračke, kutije, izolacijske ploče, ugostiteljska pomagala i proširene polistirenske proizvode.
	**OSTALI VIŠESLOJNI (LAMINIRANI) MATERIJALI**	Ostala plastika: akrilik, polikarbonat, najlon, fiberglas, poliaktid. Ostali plastični proizvodi koji nisu navedeni u gornjem popisu.

Plastične boce, posude i druga ambalaža imaju jedan od najstarijih i najrazrađenijih sistema za označivanje (brojčana oznaka i kratica za plastiku). Pritom simboli imaju dvostruku ulogu. Potrošačima oni uglavnom ukazuju da se ambalaža može reciklirati, a upućenijima i onima koji se bave recikliranjem ukazuju i na vrstu upotrijebljene plastike. Svakako treba istaknuti da su mogućnosti recikliranja plastične ambalaže vrlo široke i prihvatljive sa stanovišta utjecaja na okoliš.

4.1.7. Ambalaža od višeslojnih materijala (laminati)

Višeslojni materijali su materijali sastavljeni od više međusobno čvrsto spojenih ambalažnih materijala u obliku folija. Za slojeve laminata koriste se manje ili više fleksibilni materijali, kao što su razne vrste papira, tanji kartoni, aluminijske folije i folije raznih polimernih materijala. Pritom je bitan pravilan izbor pojedinih slojeva da bi se dobio laminat čija bi svojstva odgovarala određenoj robi i zahtjevima tržišta uz minimalnu cijenu.

Proizvodnja laminata temelji se na spajanju folija u kompaktnu cjelinu „kaširanjem“ ili ekstruzijskim laminiranjem. Postupak „kaširanja“ odnosi se na spajanje dviju folija uz upotrebu adheziva (dvokomponentna ljepila, prirodna ljepila i voskovi), dok se postupak ekstruzijskog laminiranja temelji na postupku proizvodnje laminata po kojem se folija od plastomera proizvodi postupkom ekstruzije i odmah nakon izlaska iz mlaznice još vruća nanosi se na drugu foliju s kojom se tlačenjem i hlađenjem spaja.

Princip izbora folija zasniva se na tome da pozitivna svojstva jedne folije trebaju nadopunjavati negativna svojstva druge folije uzimajući pritom u obzir cijenu pojedine folije i troškove spajanja. Bitno je odabrati onu foliju koja laminatu daje osnovna mehanička svojstva i koja određuju cijenu laminata, tako se npr. za neprozirne laminate upotrebljava papir ili tanji karton, dok se za prozirne laminate koristi polietilenska (PE) ili polipropilenska (PP) folija.

U tablici 7 navedeni su primjeri eko oznaka koji se nalaze na ambalaži izrađenoj od višeslojnih materijala.

Tablica 7. Primjeri nekoliko eko oznaka ambalaže od višeslojnih materijala [20,25]

Oznaka	Naziv	Opis
	OZNAKA 80	Papir i karton / raznovrsni metali.
	OZNAKA 81	Papir i karton / plastika.
	OZNAKA 82	Papir i karton / aluminij.
	OZNAKA 83	Papir i karton / bijeli lim
	OZNAKA 84	Papir i karton / plastika / aluminij.

4.2. Podjela ambalaže prema osnovnoj namjeni u prometu

Prema osnovnoj namjeni u prometu robe ambalaža se dijeli na prodajnu (primarnu), skupnu (sekundarnu) i transportnu (tercijarnu) ambalažu [22].

Prodajna ili primarna ambalaža je ambalaža u kojoj se proizvod prodaje ili daje konačnom potrošaču na prodajnom mjestu [4]. Uglavnom služi za pakiranje robe široke potrošnje u količini koja najbolje odgovara potrebama kupca i kao takva predstavlja pakiranje ili prodajnu jedinicu robe. Takva ambalaža prezentira robu kupcu, te mora sadržavati sve potrebne informacije o sastavu i količini robe, uvjetima čuvanja, roku trajanja i načinu uporabe. Prodajna ambalaža mora zaštiti robu i sva njena originalna svojstva do trenutka uporabe, odnosno mora jamčiti kvalitetu i kvantitetu robe. Važan je i atraktivan izgled kako bi privukao pažnju kupca i naveo ga da izabere baš taj proizvod. Prodajna ambalaža mora biti funkcionalna, omogućiti lako otvaranje i zatvaranje ambalaže.

Skupna ili sekundarna ambalaža je ambalažna koja sadrži više proizvoda u prodajnoj ili primarnoj ambalaži tako da je proizvod pristupačan potrošaču u skupini i pojedinačno ili koja služi samo u svrhu punjenja polica na prodajnom mjestu, a može se izdvojiti iz proizvoda bez da utječe na njegova svojstva [4]. Ona kao takva racionalizira pakiranje robe u transportnu ambalažu i rukovanje robom u trgovini.

Transportna ili tercijarna ambalaža je zaštitna ambalaža koja omogućava prijevoz, pretovar i rukovanje određenom količinom proizvoda pakiranog u prodajnoj i/ili skupnoj ambalaži [4]. Takva ambalaža štiti robu od svih oštećenja do kojih može doći prilikom transporta, skladištenja i manipulacije robom, osobito od onih koja nastaju zbog mehaničkih opterećenja i atmosferskih utjecaja.

4.3. Podjela ambalaže prema trajnosti

Ambalaža se također može podijeliti prema trajnosti i to na povratnu (višekratnu) i nepovratnu (jednokratnu) [4].

Povratna ambalaža je ona koja se, nakon upotrebe, može ponovno upotrebljavati u istu svrhu i čiju višekratnu upotrebu osigurava proizvođač sustavom pologa (kaucije) ili na neki drugi način [4]. Bitno je da se takva ambalaža izrađuje od kvalitetnog materijala, budući da je trajnija. Ambalažu je nakon upotrebe bitno sačuvati i vratiti proizvođaču koji je nakon čišćenja i pranja može ponovo upotrijebiti za pakiranje. Samim time smanjuje se i nastajanje novih količina otpada.

Nepovratna ambalaža znači da se takva ambalaža za pakiranje može upotrijebiti samo jednom, nakon što kupac upotrijebi sadržaj ona postaje otpad. Danas velike količine nepovratne ambalaže predstavljaju velik ekološki problem te se stoga potiču proizvođači da proizvode ambalažu koju je moguće nakon upotrebe ponovno upotrijebiti i/ili reciklirati da bi se smanjio nepovoljan utjecaj na okoliš.

5. OZNAKE NA AMBALAŽI OPASNIH TVARI

Opasne tvari su sve tvari koje za vrijeme proizvodnje, prijevoza, prerade, skladištenja ili korištenja u tehnološkom procesu ispuštaju ili stvaraju zarazne, nadražujuće, eksplozivne, korozivne, toksične ili druge opasne prašine, plinove, dimove, magle, pare ili vlakna kao i štetna zračenja u količinama koja mogu ugroziti život i zdravlje ljudi [29].

Opasne tvari i njihove smjese razvrstavaju se na temelju karakteristika opasnosti koje proizlaze iz fizikalno-kemijskih svojstava, svojstava opasnih za zdravlje i svojstava opasnih za okoliš.

Pri tom opasne tvari moraju biti zapakirane u kvalitetno pakiranje (ambalažu) koje mora biti dostatno čvrsto da podnese udarce i opterećenja, a do čega uobičajeno dolazi za vrijeme prijevoza ili pretovara. Ambalaža mora biti izrađena i zatvorena tako da se spriječi svaki gubitak sadržaja pri pripremi za prijevoz, a koji može nastati u uobičajenim uvjetima prijevoza zbog vibracija ili promjene temperature, vlažnosti ili tlaka. Pritom je važno da ambalaža opasnih tvari bude [30]:

- vidljivo obilježena oznakama opasnosti,
- dostatno čvrsta i nepropusna,
- otporna na tvar koja je pakirana u njoj,
- otporna na vlagu.

Opasne tvari se smiju pakirati i prevoziti samo u certificiranoj ambalaži. Postupci za certifikaciju takve ambalaže uključuju različite testove poput testa pada, testa propuštanja, testa s hidrauličkim tlakom, testa opterećenja i dr. Prema dobivenim rezultatima testiranja postoje tri oznake kvalitete ambalaže: X, Y i Z [31]. Kada je u certifikacijskom kodu navedena oznaka X znači da je ta ambalaža najizdržljivija i namijenjena je za pakiranje najopasnijih tvari, pakirne skupine I. Istim principom oznaka Y namijenjena je za pakirnu skupinu II, a Z za pakirnu skupinu III odnosno najmanje opasne tvari.

Ambalaža za smještaj opasnih tvari razlikuje se prema obliku, načinu izrade, namjeni te materijalu izrade. Najčešće se koriste sljedeći oblici ambalaže opasnih tvari [30]:

- posude: metalne, plastične ili od čvrstog papira,
- sanduci: drveni, metalni, kartonski ili plastični,
- kanistri: čelični, metalni ili plastični,
- vreće: papirnate, tekstilne ili od plastične folije.

Osim pojedinačnih pakiranja, pakiranja mogu biti i kombinirana (primjerice staklena posuda omotana pleterom, plastikom i sl.) ili završna (primjerice tvari u pojedinačnom pakiranju složene u kartonsku kutiju koja je zatvorena i prikladno obilježena).

Svaki paket (ambalaža) u kojem se nalazi neka opasna tvar mora biti označen UN-brojem opasne tvari, listicom/listicama opasnosti (koje su propisane za svaki UN-broj) i certifikacijskim kodom ambalaže. Listice opasnosti kojima su označeni paketi, cisterne i kontejneri ukazuju na glavnu opasnost te postoji li dodatna opasnost prevožene tvari. U tablici 8 prikazane su listice opasnosti za pojedinu klasu opasnih tvari.

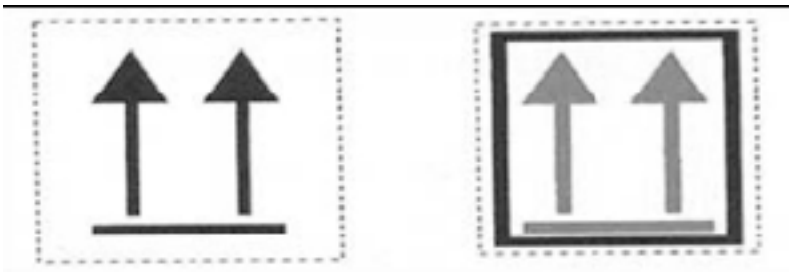
Kombinirana pakiranja čija unutarnja pakiranja sadrže tekućine, pojedinačna pakiranja opremljena odušnim ventilom i kriogen posude namijenjene prijevozu pothlađenih ukapljenih

plinova moraju biti također označena strelicama smjera u sukladnu s normom ISO 780:1985 Ambalaža-grafička oznaka za rukovanje tvarima (eng. *Packaging-Pictorial marking for handling of goods*). Strelice smjera moraju se nalaziti na dvjema stranicama pakiranja tako da strelice pokazuju smjer pravilnog okretanja pakiranja. Oznaka mora biti pravokutna i veličine koja je jasno vidljiva prema veličini pakiranja (slika 17).

Tablica 8. Primjeri listica najvažnijih klasa opasnih tvari prema ADR*-u [31]

Broj i naziv klase opasne tvari	Listica opasnosti na paketima		
Klasa 1 – eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima			
Klasa 2 – plinovi	 br. 2.1	 br. 2.3	 br. 2.2
Klasa 3 – zapaljive tekućine	 br. 3	Klasa 4.1 – zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	 br. 4.1
Klasa 4.2 tvari podložne spontanom samozapaljenju	 br. 4.2	Klasa 4.3 – tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove	 br. 4.3
Klasa 5.1 – oksidirajuće tvari	 br. 5.1	Klasa 5.2 – organski peroksidi	 br. 5.2
Klasa 6.1 – otrovne tvari	 br. 6.1	Klasa 6.2 – infektivne tvari	 br. 6.2
Klasa 7 – radioaktivni materijal			
Klasa 8 – nagrizajuće (korozivne) tvari	 br. 8	Klasa 9 – ostale opasne tvari i predmeti.	 br. 9

ADR* - Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (eng. *European Agreement concerning the International Carriage of D*angerous *Goods by Road*)

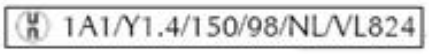


Slika 17. Označivanje kombiniranih pakiranja strelicama smjera [30]

Ambalaža opasnih tvari namijenjena uporabi u skladu s ADR-om mora imati oznake (kodove) koje su trajne, čitljive i postavljene na određeno mjesto te da su veličine koja je u odnosu na pakiranje lako uočljiva. Kodovi (oznake) moraju imati:

- simbol pakiranja Ujedinjenih naroda,
- oznaku koja označava vrstu ambalaže,
- oznaku koja se sastoji od dva dijela (slovo koje označava pakirnu skupinu X, Y ili Z i specifična masa) ili slovo „S“ kojim se označava da je ambalaža namijenjena prijevozu krutih tvari ili unutarnja ambalaža,
- dvije posljednje znamenke – godina kada je ambalaža proizvedena,
- država koja odobrava dodjelu oznake,
- naziv proizvođača.

U nastavku je naveden primjer objašnjenja značenja jednog koda (oznake) na ambalaži čelične bačve za tekućine [30]:



pakovina Ujedinjenih naroda
1A1 čelična bačva za tekućine
Y tvari pakirne skupine II. i III.
1.4 najveća bruto masa u kilogramima
150 ispitano pod tlakom od 150 kPa
98 godina proizvodnje
NL država proizvodnje
VL824 oznaka proizvođača

Ambalaža koja sadrži opasnu tvar ne smije imati sličan način označivanja kakav se koristi kod prehrambenih proizvoda, hrane za životinje, medicinskih i kozmetičkih proizvoda kako se potrošači ne bi doveli u zabludu [29].

6. ZAKLJUČAK

Nakon literaturnog pregleda vrsta eko oznaka i označivanja ambalažnih materijala može se zaključiti slijedeće:

- Označivanje proizvoda i ambalaže predstavlja jedan od načina za smanjenje ugrožavanja okoliša.
- U okviru norma ISO 14020, ISO 14021, ISO 14024 i ISO 14025, definirana su tri tipa eko označivanja (Tip I, Tip II, Tip III).
- Tip I predstavlja dobrovoljan, na višestrukim kriterijima zasnovan program treće strane u okviru kojega se dodjeljuje licenca (oznaka) kojom se potvrđuje ukupna pogodnost proizvoda za okoliš.
- Tip II predstavlja samodeklariranje tvrdnjama te se odnosi na označivanje koje se provodi bez certifikacije treće nezavisne strane.
- Tip III predstavlja dobrovoljne programe za označivanje koji su zasnovani na kvalificiranim podacima o životnom ciklusu proizvoda, a prepoznatljivi su u obliku niza kategoriziranih parametara u okviru sektorskih grupa.
- Ambalaža se sve više proizvodi i koristi u najrazličitijim oblicima i od najrazličitijih materijala radi zaštite robe od trenutka pakiranja, tijekom transporta, skladištenja, prodaje i tijekom uporabe.
- Ambalaža treba zadovoljiti zaštitnu, skladišno-transportnu, prodajnu i uporabna funkciju proizvoda.
- Prema materijalu iz kojeg je izrađena ambalaža može biti papirna i kartonska, metalna, staklena, drvena, tekstilna, od polimernih materijala ili od višeslojnih materijala (laminata).
- Za svaki ambalažni materijal postoji odgovarajuća eko oznaka koja se prvenstveno temelji na Möbiusovoj petlji.
- Posebna pozornost se mora posvetiti označivanju i zbrinjavanju ambalaže opasnih tvari.
- Odvojeno prikupljanje i razvrstavanje iskorištenih ambalažnih materijala-otpadne ambalaže ključan je element koji prethodi procesu recikliranja.
- Osnovna svrha sustavnog označivanja ambalaže je dati pravu i nedvosmislenu informaciju od kojeg materijala je ambalaža izrađena te se na taj način omogućava njeno lakše recikliranje.

7. LITERATURA

[1] N. Imamović, Š. Goletić, J. Hodolič, Ekooznačavanje Tipa I, Zbornik radova 6. Naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem „KVALITET 2009“, Neum, BIH 04.-07.06.2009., 495-502.

[2] Appendix A. Literature Review, Final Report for Defra Project FO0419:Effective approaches to environmental labelling of food products, Agriculture and Environment Research Unit, Science and Technology Research Institute, University of Hertfordshire, 2010 http://www.psi.org.uk/pdf/2011/food_labelling/annex_a.pdf (12.04.2016.)

[3] M. Simin, D. Janjušić, Z. Blažević, Ekološko obilježavanje kao kriterij za registraciju i zaštitu robne marke, Praktični menadžment **4** (2013) 2, 76-79.

[4] Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži, NN 88/15, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[5] Pravilnik o znaku zaštite okoliša, NN 70/08, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[6] Pravilnik o gospodarenju otpadom, NN 23/14, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[7] Uredba o gospodarenju otpadnom ambalažom, NN 97/15, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[8] Zakon o održivom gospodarenju otpadom, NN 94/13, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[9] Environmental labels and declarations: How ISO standards help, http://www.iso.org/iso/environmental-labelling.pdf (08.04.2016.)
[10] The ISO 14020 Series, https://www.iisd.org/business/markets/eco_label_iso14020.aspx (08.04.2016.)
[11] ISO 14020 Series Standards, https://www.ecomundo.eu/en/environmental-performance/labelling/14020-ISO-standard (08.04.2016.)
[12] ISO 14020 Series: Three Types of Environmental Labels and Declarations, http://www.thegreenmarketoracle.com/2010/07/iso-14000-series-3-types-of.html (08.04.2016.)
[13] Environmental Labelling – An Overview, Sustainable Business Associates, 2006. http://www.sba-int.ch/spec/sba/download/Publications%20principales/environmental%20labelling.pdf (12.04.2016.)
[14] I. Budak, J. Hodolič, M. Stević, Đ. Vukelić, B. Kosec, B. Karpe, Označivanje proizvoda o zaštiti životne sredine, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2009.
[15] J. Stein, The Legal Status of Eco-Labels and Product and Process Methods in the World Trade Organization, American Journal of Economics and Business Administration **1** (2009) 4, 285-295.
[16] B. Crnobrnja, I. Budak, M. Ilić, J. Hodolič, Environmental labelling of products with type I labels, RMZ-Materials and Geoenvironment **56** (2009) 3, 346-355.
[17] Global Ecolabelling Network (GEN) Information Paper: Introduction to Ecolabelling, 2004. http://www.globalecolabelling.net/assets/Uploads/intro-to-ecolabelling.pdf (12.04.2016.)
[18] I. G. Gallastegui, The use of eco-labels: A review of the literature, European Environment **12** (2002), 316-331.
[19] Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, http://narodne-novine.nn.hr/default.aspx (18.05.2016.).
[20] D. Bačun, Priručnik o znakovima na proizvodima i ambalaži, Hrvatski poslovni savjet za održivi razvoj, Zagreb, 2009.
[21] Univerzalni simbol recikliranja, http://recikliraj.hr/univerzalni-simbol-recikliranja/ (12.04.2016.)
[22] N. Stipanelov Vrandečić, Ambalaža, Kemijsko-tehnološki fakultet u Splitu, http://www.sraspopovic.com/Baza%20znanja%20dokumenti/Polj.i%20prehr/I%20razred/ambalaza%201.pdf (10.11.2015.).
[23] Drvena transportna ambalaža - pakiranje, zaštita i transport, www.otprema.hr, http://www.otprema.hr/drvena-transportna-ambalaza/ (15.12.2015.).

[24] Valoviti karton za transportnu ambalažu, www.ziljak.hr, http://www.ziljak.hr/tiskarstvo/tiskarstvo08/Radovi08/ZA%20WEB/ProbojnaCvrstoca140.html (15.12.2015.).
[25] Simboli i oznake na ambalaži, Internet portal specijaliziran za recikliranje, http://recikliraj.hr/simboli-i-oznake-na-ambalazi/ (10.11.2015.)
[26] Čistoća-Metalna ambalaža, http://www.cistoca.hr/default.aspx?id=289 (15.12.2015.)
[27] Piljena građa, elementi, drvena ambalaža, ogrjevno drvo, termičko tretiranje, www.pilanarafaj.hr, http://www.pilanarafaj.hr/index.php?ct=w_3&st=men (14.12.2015.).
[28] Embalagem de juta, www.mimoseencantos.com.br, http://www.mimoseencantos.com.br/embalagem-de-juta-1.html (15.12.2015.).
[29] T. Sofilić, Opasne tvari u okolišu, Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, Sisak, 2013., https://www.simet.unizg.hr/nastava/predavanja/preddiplomski-sveucilisni-studij-metalurgija/2-godina-preddiplomskog/opasne-tvari-u-okolisu (23.05.2016.).
[30] Đ. Pavelić, Pakiranja opasnih tvari, Sigurnost **53** (2011) 2, 163-168.
[31] I. Aurer-Jezerčić, Pakiranje i prijevoz opasnih tvari prema odredbama ADR-a (II dio), Kemija u industriji **64** (2015) 7/8, 451-456.

ŽIVOTOPIS

Osobni podaci

Ime i prezime: Ivana Krtić

Adresa: Sisačka ulica 33, Stružec, 44317 Popovača

Datum i mjesto rođenja: 11. rujan 1993., Sisak

Telefon: +385 98 989 76 61

E-mail: ivanakrtic@hotmail.com

Obrazovanje

2000.-2008. Osnovna škola Popovača

2008.-2012. Tehnička škola Sisak, smjer Ekološki tehničar

2012.-2016. Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet, preddiplomski sveučilišni studij Metalurgija, smjer Industrijska ekologija

Osobne vještine

Materinski jezik: hrvatski

Ostali jezici: engleski

Računalne vještine: osnove rada na računalu, poznavanje rada u MS Office-u

Vozačka dozvola: B kategorija