

Ekološka logistika

Dragičević, Lucija

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:466833>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

LUCIJA DRAGIČEVIĆ

EKOLOŠKA LOGISTIKA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**EKOLOŠKA LOGISTIKA
ECOLOGICAL LOGISTICS**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Inženjerska logistika

Mentor: doc. dr. sc. Dražen Žgaljić

Student/studentica: Lucija Dragičević

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112084356

Rijeka, svibanj 2023.

Studentica: Lucija Dragičević

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112084356

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom EKOLOŠKA LOGISTIKA izradila samostalno pod mentorstvom *doc dr. sc. Dražena Žgaljića*.

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezo/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica



Lucija Dragičević

Studentica: Lucija Dragičević

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112084356

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Studentica – Lucija Dragičević



SAŽETAK

Fokus ovog završnog rada bit će utjecaji i načini sprječavanja logističkih procesa na kvalitetu društva, života i okoliša. Tradicionalna logistika štetno utječe na društvo i okoliš, ali zato postoje podsustavi poput zelene i povratne logistike kojima se teži smanjiti iste koliko je god moguće, a sve radi kvalitetnog života sadašnjih i budućih generacija. Ekološka logistika teži obuhvatiti ekološke i ekonomske aspekte i pronaći valjani balans kako bi postojao profit, a sve u cilju maksimalne ekološke osviještenosti.

Ključne riječi: ekologija, logistika, zelena logistika, povratna logistika, održivi razvoj, transport

SUMMARY

The focus of this final paper will be the impact and ways of preventing logistics processes on the quality of society, life and the environment. Traditional logistics have a harmful effect on society and the environment, but that's why there are subsystems such as green and reverse logistics, which aim to reduce them as much as possible, all for the sake of quality life for current and future generations. Ecological logistics aims to encompass ecological and economic aspects and find a valid balance in order to make a profit, all with the aim of maximum ecological awareness.

Keywords: ecology, logistics, green logistics, return logistics, sustainable development, transport

SADRŽAJ

SAŽETAK	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD	1
2. EKOLOGIJA	3
2.1. RAZVITAK EKOLOGIJE KROZ POVIJEST	6
2.1.1. <i>Zaštita okoliša u aspektu logistike</i>	7
3. ODRŽIVI RAZVOJ	9
3.1. EKONOMSKI ASPEKT ODRŽIVOSTI	10
3.2. DRUŠTVENI ASPEKT ODRŽIVOSTI	10
4. ZBRINJAVANJE OTPADA	14
4.1. ZAKONODAVNI OKVIR GOSPODARENJA OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ	17
5. RECIKLIRANJE	20
6. ZELENA LOGISTIKA	22
7. POVRATNA LOGISTIKA	28
7.1. PITANJA: ZAŠTO, ŠTO I KAKO?	29
7.1.1. <i>Zašto?</i>	29
7.1.2. <i>Što?</i>	30
7.1.3. <i>Kako?</i>	31
7.2. PRIMJERI POVRATNE LOGISTIKE	33
7.2.1. <i>Apple</i>	33
7.2.2. <i>Zara</i>	34
7.2.3. <i>The Coca-Cola Company</i>	35
7.2.4. <i>Volkswagen</i>	36
8. ZAKLJUČAK	38
LITERATURA	39
POPIS TABLICA	41

1. UVOD

Ekološka logistika označava proces zelene revolucije u poslovanju kroz koju se uvođenjem većeg broja mjera održivosti poduzimaju akcije kako bi se uvelike smanjio ekološki utjecaj koji trenutna logistika ima na društvo i okoliš. Neki od ciljeva ekološke logistike su: smanjenje ugljičnog otiska i stakleničkih plinova, smanjenje onečišćenja uzrokovanih neprikladnim odlaganjem suvišnog otpada uzrokovano sadašnjom logistikom te odgovornije korištenje opskrbnog lanca od strane proizvođača i krajnjih kupaca. Ukoliko se društvo u potpunosti posveti ekološkoj logistici i tranziciji u alternativnije načine logističkih procesa mogu se očekivati, „zeleniji“ utjecaji na planet, manji troškovi i ušteda u poslovanju. Vrlo često alternativniji načini poslovanja i opskrbe dovode do uštede i smanjenja potrošnje u društvima.

Ekološka logistika zahtjeva suradnju kupaca i poduzeća te je to kolektivni proces u kojem je sinergija navedenih strana jedan od vrlo važnih faktora. Posjedovanje najsvremenijeg načina upravljanja zalihama, metoda simulacije prijevoza, sustava mrežnog modeliranja i optimiziranih skladišnih objekata neka su od aspekata sa kojima društva mogu krenuti svoj put prema ovom cilju. Nabava novih vozila sa pogonom na električnu energiju ili hibridnim pogonom jedan je od načina na koji poduzeća mogu ekološku logistiku uvelike unijeti u svoje poslovanje obzirom da će to otvoriti novo održivo područje poslovanja unutar svoje tvrtke i kao takvo razviti svoje ciljeve prema ekološkom poslovanju u koraku s vremenom. Većina prijevoznih tvrtki još uvijek koristi samo vozila s unutarnjim izgaranjem koja ispuštaju ogromne količine ispušnih plinova. Štoviše, kontinuirani razvoj industrije e-trgovine uzrokovan porastom popularnosti online kupovine posljednjih godina pridonosi povećanju cestovnog prometa. Tvrtke koje žele uvesti ekološka rješenja susreću se s preprekom u vidu potrebe ulaganja u suvremene tehnologije. Promjena voznog parka na električna ili hibridna vozila vrlo je skupa. Ponekad prepreka može biti i potreba za stalnim natjecanjem s drugim tvrtkama, jer trenutno je najvažnija brzina izvršenja narudžbe u kombinaciji s niskom cijenom narudžbe. Ukoliko se financijski model nabavke novog voznog parka trenutno poduzećima ne čini kao pravi izbor za ulazak u ovu zelenu tranziciju i zaštitu okoliša, postoje i drugi načini za poboljšanjem svoga poslovanja u aspektu ekologije: promišljeno lociranje i projektiranje distribucijskih centara potpomognuto učinkovitim planiranjem rute isporuke i određivanjem prioriteta udruživanja tereta pomaže u smanjenju emisija koje stvara transport. Pažljivim lociranjem dostavnih čvorišta i učinkovitih ruta potrebno je manje vozača i kamiona što rezultira očuvanjem energije te je važno i napomenuti da se samim time uvelike smanjuju i troškovi poslovanja.

Današnji svijet je prepun načina na koji se može doći do baze podataka o korisnicima ili kupcima nekog proizvoda i usluge, korištenjem tih prikupljenih podataka može se analizirati i pretpostaviti potrebe društva na zadanom području. Sustavi transporta se mogu prema tim podacima optimizirati i tim putem se može spriječiti slanje nepotrebnih tereta na mjesta u kojima ona nisu potrebna. Na taj način štedi se vrijeme, novac te naravno nepotrebne emisije u slučajima slanja i povrata nepotrebnih roba od mjesta proizvodnje do korisnika i natrag. Vrlo srodne grane logistike su i takozvana zelena i povratna logistika koje se bave povratom i reciklažom robe koja je vraćena ili iskorištena. Učinkoviti obrnuti lanac ponovo dovodi do smanjenja onečišćenja i troškova nekog društva ili poduzeća. Također jedan od velikih doprinosa u ekološkom poslovanju je odgovorno skladištenje te modernizacija skladišta robe. Sustavi upravljanja skladištenjem podržani tehnologijom kao što su bar-kodiranje i radiofrekvencijska identifikacija pomoći će u smanjenju nepotrebne potrošnje papira. Automatizirani sustavi za pohranu i pronalaženje mogu pomoći u smanjenju otiska skladišta nudeći pametna rješenja za pohranu i troškove rada proizvođača, također mogu pojačati faktor sigurnosti. Skladišta mogu uključivati tehnologiju obnovljivih izvora energije, što znači opremanje krovova skladišta solarnim pločama. Ujedno je to i dobro ulaganje u digitalizaciju i zelenu tranziciju sa određenim parcijalnim, ili u nekim slučajevima potpunim, povratom ulaganja kroz godine rada i korištenja. Tradicionalni pristup logistici često ostavlja ekološku održivost po strani tijekom donošenja odluka. S druge strane, cilj zelene logistike je pronaći ravnotežu između ekologije i ekonomije. U ovome radu će se govoriti o načinima na koji se mogu ispuniti ciljevi ekološke logistike i same ekologije, zelene i povratne logistike, razraditi će se i održivi razvoj, gospodarenje otpadom te reciklaža. Glavni problemi ove teme u kontekstu logistike su: ovisnost o fosilnim gorivima, manjak infrastrukture, nevidljivost utjecaja logistike na okoliš potrošačima.

U nastavku će se obraditi ovi probleme te navesti načini na koji se ovi problemi mogu riješiti ili pronaći alternativno rješenje koje je predstavlja najbolju ravnotežu.

2. EKOLOGIJA

Pojam ekologija potječe od grčke riječi *oikos*, koja znači dom, prebivalište; i od grčke riječi *logos* koja znači nauka. Proučava kompleksne interakcije i odnose živih bića te sredine u kojoj ona žive, uključujući živu, ali i neživu prirodu, jer kao što i sam korijen riječi ukazuje da je to nauka o životu u svome domu.

U nastavku slijedi nekoliko najpoznatijih definicija ekologije kao znanosti kroz povijest.

- Ekologija je znanost o interakcijama između organizama i njihovog okoliša, organskog i anorganskog.¹
- Ekologija je ekonomija koja je proširena na čitav živi svijet.²
- Ekologija je također i znanost o distribuciji i abundanciji organizama.³
- Ekologija je znanost o interakcijama koje određuju distribuciju i abundanciju organizama.⁴
- Ekologija je u 20. stoljeću definirana kao znanost odnosa između organizama i njihove prirode.⁵

Ljudi kao biološka stvorenja svojim postupcima utječu na druga bića poput životinja ili biljaka, ali oni istovremeno utječu i na ljudsko postojanje. Dakle, može se reći da ljudi žive u sklopu kompleksnih nizova interakcija, odnosno u takozvanom ekološkom svijetu. Upravo o ovim odnosima govori ekologija, odnosno znanost koja proučava interakciju, to jest recipročne odnose živućih organizama s njihovim okolišem.

Pritom, okoliš se može podijeliti na prirodni, izgrađeni i socijalni. Prirodni okoliš odnosi se na onaj koji nije izgrađen ljudskim radom, već je rezultat svemirskog i zemljanog razvoja tijekom milijuna godina (voda, zrak, tlo, biljni i životinjski svijet), ali ga čovjek oblikuje, koristi i utječe na njega. Pod izgrađenim okolišem podrazumijevamo onaj koji je nastao djelovanjem čovjeka kao što su kuće, stanovi, naselja, tvornice, strojevi, prometna i ostala infrastruktura itd.

¹ Haeckel, E. The History of Creation or the Development of the Earth and its Inhabitants by the Action of Natural Causes, Volume 1, Routledge revivals. 1889

² Wells, H. G., Huxley, J., Wells G. P. The Science of Life, Cassels, England. 1929

³ Andrewartha, H. G., An analysis of the idea of "resources" in animal ecology. Methuen, 1961.

⁴ Krebs, A. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 1972.

⁵ Bramwell, A. Ecology in the 20th Century: A History. Yale University Press, New Haven, 1989.

Socijalni okoliš podrazumijeva odnose među pojedincima, odnose pojedinaca i raznih društvenih grupa, društvenih sustava i socijalnih tvorevina.⁶

Okoliš dakako podrazumijeva kombinaciju biotičkih i abiotičkih čimbenika koji imaju pozitivan ili negativan utjecaj na rast i razvoj organizama. Biotički čimbenici podrazumijevaju druge organizme s kojima se stupa u kontakt, bez obzira na to jesu li iste ili druge vrste, dok se abiotički čimbenici odnose na fizikalne i kemijske uvjete poput temperature ili vlage. Ovi čimbenici mogu djelovati u različitoj mjeri, pri čemu se razlikuje ekološki minimum, odnosno najmanji intenzitet te ekološki maksimum, odnosno najveći intenzitet djelovanja ekoloških čimbenika. Raspon minimuma i maksimuma pokazuje u kojem je okviru moguć život neke populacije, a to se naziva ekološka valencija, koja se razlikuje za svaki čimbenik i vrstu. Pritom se razlikuju eurivalentne vrste sa širokim rasponom podnošljivosti intenziteta nekog ekološkog čimbenika te stenovalentne vrste koje imaju usku ekološku valenciju.

Ekologija se može podijeliti na brojne grane unutar različitih znanstvenih područja, što ukazuje na njenu interdisciplinarnost. Tako se razlikuje ekologija jedinke, ekologija vrste, ekologija životne zajednice, geoekologija, fitoekologija, zoekologija, mikrobiološka ekologija, humana ekologija, odnosno ekologija ljudi i brojne druge.

Također, ona se može dijeliti i na teorijsku ekologiju, koja izučava spoznaju ekoloških zakonitosti unutar prirode te na primijenjenu ekologiju koja izučava optimalno gospodarenje prirodnim dobrima, uz istovremeno odgovarajuću zaštitu prirode i okoliša. Nadalje, zbog eskalacije sve većih antropogenih utjecaja na okoliš tijekom proteklog stoljeća, došlo je do sve veće potrebe za njegovom zaštitom. To je dovelo do postavljanja različitih mjera koje se koriste u svrhu postizanja raznih ciljeva za zaštitu okoliša. Naime, kada se govori o zaštiti okoliša, može se definirati kao prevenciju, odnosno sprječavanje neželjenih promjena u ekosustavima i njihovim sastavnim dijelovima. To uključuje zaštitu ekosustava i njihovih sastavnih dijelova od promjena koje se vezuju uz ljudsko djelovanje te sprječavanje neželjenih prirodnih promjena u ekosustavima i njihovim sastavnim dijelovima.

Pritom se postavlja pitanje mogu li se ljudi i njihove zajednice smatrati dijelom ekosustava i njihovih sastavnih dijelova, na što iz perspektive ekologije dakako možemo dati potvrđan odgovor. Drugim riječima, ekologija nalaže da su ljudi integralni dio ekosustava te je razumijevanje njihovog odnosa s prirodnim okolišem ključno za razumijevanje zaštite okoliša.

⁶ Srpak, M. Ekološka održivost., Međimursko Veleučilište u Čakovcu, Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj, Varaždin, 2017

Također valja napomenuti kako zaštita okoliša uključuje prezervaciju, odnosno zaštitu ekosistema od promjene te konzervaciju, odnosno održivu uporabu prirodnih sredstava.

2.1. RAZVITAK EKOLOGIJE KROZ POVIJEST

Počeci ekologije kao znanstvene discipline sežu iz davne 1859. godine, kada je znanstvenik Charles Darwin u Londonu objavio svoju iznimno poznatu knjigu o evoluciji pod imenom „O podrijetlu vrsta“. Ova vrlo temeljita knjiga imala je utjecaja na brojne znanosti, pa tako i na ekologiju, budući da na temelju međusobnih odnosa organizama i njihove interakcije s okolišem objašnjava brojne evolucijske primjere, poput adaptacije, borbe za opstanak, prirodne selekcije i sl.

Francuski zoolog Geoffroy Saint-Hilaire osmislio je naziv etologija za „proučavanje odnosa među organizmima unutar obitelji i društva u cjelini i u zajednici“. S druge strane, engleski naturalist St. George Jackson Mivart osmišljava naziv heksikologija, definirajući ju kao „proučavanje odnosa koji postoje između organizama i njihovog okoliša s obzirom na prirodu lokaliteta koje posjećuju, temperaturu i količinu svjetlosti koja im odgovara te njihov odnos prema drugim organizmima kao neprijateljima, rivalima ili slučajnim i nenamjernim dobročiniteljima“.

Kao što je već i rečeno da je sam naziv ekologija nastao je kombiniranjem dvaju grčkih riječi: *oikos* i *logos*, postoje određene kontroverze oko toga tko je osmislio i prvi upotrijebio ovaj naziv. Pritom se kao autori pretežito navode Henry David Thoreau te njemački biolozi Hanns Reiter i Ernst Haeckel. Iako postoji određena nesigurnost oko toga, u znanstvenom je svijetu postignut konsenzus da je krajem 19. stoljeća Ernst Haeckel u svojoj knjizi „Generelle Morfologie der Organismen“ prvi put upotrijebio naziv ekologija, pri čemu ju opisuje kao zasebnu znanost te ju definira kao „...znanje o zbroju odnosa organizama prema okolinskom vanjskom svijetu te organskim i anorganskim uvjetima postojanja...“. Ono što je vidljivo jest da Haeckel okoliš naziva okolinskim vanjskim svijetom, dok već spomenute biotičke i abiotičke čimbenike imenuje kao organske i anorganske uvjete postojanja.

Haeckelovu definiciju proširio je estonski biolog Jakob von Uexküll. On je 1909. godine u svojoj knjizi „Okolni i unutarnji svijet životinja“ prvi dao definiciju okoliša, definirajući ga kao cjelinu koju čovjek vidi kroz svoje specifično, antropogeno stajalište i koju čine okružujući mediji poput atmosfere, vode, zemlje, geografskog mjesta, klime itd., kao i svi drugi živi organizmi.

Brojni drugi znanstvenici također su se okušali u definiranju ekologije te tako britanski ekolog Charles Elton (1927) definira ekologiju kao „znanstvenu prirodnu povijest“ koja proučava „sociologiju i ekonomiju životinja“, dok ju američki ekolog Frederick Clements

(1905) smatra „znanost zajednice“, a njemački ekolog Karl Friederichs (1958) „znanostu okoliša“. Nadalje, britanski ekolog Arthur Tansley 1935. godine upotrebljava naziv ekosustav kako bi označio interaktivni sustav koji se uspostavlja između živih bića i okoliša u kojem žive. Tako dolazi do ere ekosustava u ekologiji, što omogućava da američki ekolog Eugene P. Odum (1953) bude jedan od najutjecajnijih znanstvenika u definiranju ekologije i njenih parametara, nazvavši ju „proučavanjem strukture i funkcije ekosustava“.

Ključno je shvatiti da je očuvanje okoliša dugoročni cilj koji zahtijeva kolektivne napore vlade, industrije, znanosti i građana koji moraju surađivati kako bi postigli održivi razvoj te razvoj ekološki prihvatljivih tehnologija i usvajanje politika zaštite okoliša koji trebaju biti prioriteti svakog društva jer ekologija nije samo pitanje očuvanja prirode, već i budućnosti čovječanstva. Navedene politike trebale bi osiguravati da buduće generacije imaju zdravu i prosperitetnu planetu jer su dio prirodnog ekosustava njihovo djelovanje ima direktan utjecaj na nju.

2.1.1. Zaštita okoliša u aspektu logistike

Očuvanje okoliša u aspektu ekološke logistike i kvalitete života ima svoju „cijenu“ jer znanstvenici i praktičari razvijenih zemalja svijeta postavljaju ideju pronalaženja kompromisa između rezultata gospodarske aktivnosti, a posebice prometa, te troškova mjera za ublažavanje njezinih negativnih posljedica za okoliš i društvo. Rješavanje ovog problema leži u potrazi za optimalno društveno odgovornom ekonomijom rješenja koja mogu uravnotežiti ekonomske, ekološke i društvene potrebe poslovanja, države i društva. Potrebno je analizirati glavne aspekte društvenih i ekoloških aktivnosti transportnih i logističkih poduzeća.

Poduzeća bi trebala usmjeravati svoje standardne logističke zahtjeve za racionalnošću, učinkovitošću, brzinom obrade i kretanja roba, pritom vodeći računa o mjerama zaštite okoliša.

Logističke aktivnosti mogu se svesti na distribucijski sustav robe, koja se treba provoditi na ekološkim načelima, ako bi se u obzir uzeo transport i transportne operacije zasebno pod primjenom ključnih zadaća smanjenja štetnih utjecaja prometa na okoliš i društvo dobivaju se slijedeći rezultati:

- smanjenje emisija štetnih plinova i odlaganja otpada u svim vidovima prometa;
- smanjenje energetske intenzivnosti prometa;
- motivacija za prelazak vozila na ekološki prihvatljiva goriva.

Rješenje ovih problema izravno je povezano sa značajnim financijskim troškovima koje potrošači nisu uvijek spremni kompenzirati, a transportna i logistička poduzeća najčešće ne žele podnositi iste. Godinama se vjerovalo da logističke aktivnosti karakteriziraju samo ekonomski ciljevi koji nalažu maksimizaciju profita ili minimizaciju ukupnih troškova robe. Moderni koncepti za razvoj održivog gospodarstva pokazuju da uvođenje ekološke logistike također pridonosi povećanju održivosti opskrbnih lanaca (osobito sa stajališta društveno odgovornih potrošača). Sukladno tome planiranje prometno-logističkih aktivnosti zahtijeva ravnotežu između ekonomskih, okolišnih i društvenih prioriteta. Ravnoteža se sastoji u određivanju optimalnih rješenja koja će postupno smanjivati konstantne (ili njima bliske) štete na okolišu, a time i društvu.

Održivim poduzećima koja vrše logističke radnje predlaže se da razmotre sva rješenja koja pomažu u smanjenju antropogenog utjecaja prometnih procesa na okoliš i društvo. Neka od rješenja bila bi: smanjenje ukupne kilometraže vozila pri prijevozu robe u svim fazama opskrbnog lanca, uvođenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija koje doprinose smanjenju troškova, poboljšati kvalitetu procesa i povećati transparentnost odnosa, konsolidacija robe, posebno kod prijevoza robe u malim serijama za transport na velike udaljenosti radi postizanja ekonomske i ekološke učinkovitosti, spajanje malih pošiljaka u veće, optimizacija poslovanja u završnoj fazi transportnog procesa.

Na strukturu troškova transporta i ostalih logističkih aktivnosti značajno utječu i zakoni koje je usvojila država, a koji određuju pravila za provedbu istih (npr. Zaključivanje ugovora o prijevozu, ugovori o radu, sigurnost transporta, osiguranje prometa...) Zaključno, društveno odgovorno upravljanje transportnim i logističkim poduzećima pomaže u smanjenju utjecaja prometnih usluga na okoliš bez ugrožavanja same kvalitete, cijene, pouzdanosti, produktivnost ili učinkovitost. Moguće je povećati učinkovitost ekološke logistike na temelju odgovarajućeg ekonomskog razmatranja okolišnih i društvenih čimbenika.

3. ODRŽIVI RAZVOJ

Održivi razvoj je vrsta razvoja koja zadovoljava potrebe sadašnjosti bez da ugrožava sposobnost budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe.

U sebi sadrži dva ključna koncepta:

- koncept potreba, posebice osnovnih potreba siromašnih u svijetu
- ideja o ograničenjima koja su nametnuta stanjem tehnologije i društvenom organizacijom te sposobnost okoline da zadovolji sadašnje i buduće potrebe.

Stoga se ciljevi gospodarskog i društvenog razvoja moraju definirati u smislu održivosti u svim zemljama (razvijanima, onima razvoju, tržišno orijentiranim ili centralno planiranim).

Održivi razvoj uključuje progresivnu transformaciju gospodarstva i društva. Razvojni put koji je održiv u fizičkom smislu teoretski bi se mogao postići čak i u krutom društvenom i političkom okruženju, ali fizička održivost ne može se osigurati ako razvojne politike ne obrate pozornost na razmatranja kao što su promjene u pristupu resursima ili u raspodjeli troškova i koristi. Čak i uski pojam fizičke održivosti podrazumijeva brigu za društvenu jednakost unutar svake generacije.

Najjednostavnije objašnjenje održivog razvoja je da se dotiče važnosti međugeneracijske jednakosti. Koncept očuvanja resursa za buduće generacije jedno je od glavnih obilježja koje pravi razliku između politike održivog razvoja od tradicionalne politike zaštite okoliša. Opći cilj održivog razvoja je dugoročna stabilnost gospodarstva i okoliša; a to je jedino moguće kroz integraciju i priznavanje ekonomskih, ekoloških i društvenih problema kroz cijeli proces donošenja odluka.

Razlikuje se ekonomski i društveni aspekt održivosti.

3.1. EKONOMSKI ASPEKT ODRŽIVOSTI

Svakodnevno rastu potrebe za hranom, odjećom, stanovanjem i ostalim, prirodni resursi najčešće su ograničeni, a sve se događa sa rastom stanovništva. Ova recipročna povezanost navedenih čimbenika, u prošlosti je bila tradicionalno orijentirana, najčešće prema profitu i ekonomskom rastu, dok se održivost smatrala manje važnom, što je dovelo do štetnih učinaka na okoliš.

Ekonomska održivost podrazumijeva donošenje odluka na ekonomski opravdan način, a sve uz razmatranje ekološkog i društvenog utjecaja. Resursi se suviše iscrpljuju, proizvodnja se obavlja uz što manje troškova, a zatim se neselektivno i neučinkovito tretira otpad. To dovodi do kraćeg životnog ciklusa proizvoda, čime se direktno i nepovratno zagađuje okoliš. iskorištavaju se velike količine neobnovljivih resursa, čime se nepovratno zagađuje okoliš. Ovo se naziva linearni model proizvodnje i potrošnje koji je minimalno ekološki održiv, obzirom na već spomenute ograničene resurse i nemogućnosti obnove istih.

Ekonomska održivost trebala bi uključivati dugoročno kontroliran ekonomski rast koji nema toliko štetan utjecaj na okoliš i društvo. Ideja je da se temelji na etičkim principima, inovacijama, investicijama, čuvajući dostupne resurse te upotrebljavajući one obnovljive, a sve na učinkovit i odgovoran način, donoseći trajnu korist i ne fokusirajući se isključivo na profit.

Najčešći pojmovi vezani uz ekonomski aspekt održivosti su:

1. Kružna ekonomija - uključuje dijeljenje, posudbu, ponovno korištenje, popravljavanje, obnavljanje i recikliranje postojećih proizvoda što je dulje moguće kako bi se produljio životni vijek proizvoda i smanjila količina otpada
2. Industrijska simbioza - tvrtke surađuju i razmjenjuju resurse, energiju i znanje te stvaraju zajedničku dodanu vrijednost

3.2. DRUŠTVENI ASPEKT ODRŽIVOSTI

Društvena ili drugim riječima socijalna komponenta održivosti često je zanemarena jer se najčešće usredotočuje samo na ekološke ili ekonomske aspekte održivosti. Društvenu održivost potrebno je razmotriti sa aspekta pojedinca, poduzeća, zajednice ili društva u cjelini. Aktivnosti društvene održivosti trebaju biti usklađene s interesima društva i temeljiti se na etičkom ponašanju dok su ujedno u skladu sa zakonima i propisima. Sukladno tome zaključuje

se da je društveni aspekt održivosti više od samog ispunjavanja zakonskih obaveza jer bi poduzeće kontinuirano trebalo investirati u ljudski kapital (npr. edukaciju zaposlenika).

Tablica 1 Društvena održivost

DRUŠTVENA ODRŽIVOST					
LJUDSKA PRAVA	POŠTENE RADNE PRAKSE	ZDRAVLJE	SIGURNOST	PRAVEDNOST	RAVNOTEŽA IZMEĐU POSLOVNOG I PRIVATNOG ŽIVOTA

Izvor: izradila autorica

Postoji pet dimenzija društvene održivosti:

1. Pravičnost – podrazumijeva smanjenje negativnih utjecaja na neke ciljne skupine, promiče koncepte pravednosti i identificira i uklanja nepravednosti.
2. Raznolikosti – razumijeva i prihvaća različite kulture i etničke i vjerske grupe, kompromisno usklađuje različite potrebe i stavove.
3. Socijalna kohezija – potiče pripadnost zajednici.
4. Kvaliteta života – stvaranje povoljnih uvjeta za stanovanje, zaštita fizičkog i psihičkog zdravlja ljudi.
5. Demokracija – vodstvo koje mora biti temeljeno na demokraciji.

Elementi društvene održivosti prema Ujedinjenim narodima su:

1. Ljudska prava – podrazumijevaju dostojanstvo i jednakost svih živih bića, odnosno slobodu govora, pravo na zdravlje, pravo na život, pravo na slobodu i ostalo.
2. Rad – trebao bi potaknuti smanjenje siromaštva i mogućnost rada za sve ljude u dostojanstvenim i povoljnim uvjetima rada i bez diskriminacije. Potpuno ukidanje dječjeg rada.
3. Jednakost spolova – ističe zaštitu od fizičkog i seksualnog zlostavljanja na poslu i stavlja naglasak na jačanje položaja osoba ženskog spola u poslovnom svijetu, na tržištu rada i u društvu općenito.
4. Djeca – ukidanje svakog dječjeg rada! Stvaranje svijesti o djeci kao korisnicima usluga i proizvoda i budućih radnika ili poslovnih lidera.
5. Autohtono stanovništvo – uklanjanje diskriminacije, marginalizacije, zlostavljanja i siromaštva.

Socijalna dimenzija održivog razvoja stavlja naglasak na pravednost i socijalnu pravdu. Održivi razvoj treba osigurati jednak pristup resursima i priliku za napredak svim ljudima, bez obzira na njihovu socioekonomsku poziciju. To uključuje poboljšanje uvjeta života, pristup obrazovanju, zdravstvenu skrb i osiguranje dostojanstvenog života za sve. Održivi razvoj zahtijeva suradnju svih dionika društva - vladinih institucija, privatnog sektora, civilnog društva i pojedinaca. Potrebno je usvojiti politike i strategije koje podržavaju održivost u svim sektorima društva. Ključno je educirati ljude o važnosti održivog razvoja i poticati promjene u ponašanju i navikama.

4. ZBRINJAVANJE OTPADA

Usmjerenost suvremenog čovječanstva na razvitak tehnologije i industrije uzrok je povećane proizvodnje otpada na globalnoj razini, a to znači direktan utjecaj na zagađenost okoliša kao i negativan utjecaj na održivi razvoj, kvalitetu života, ugroženost bioraznolikosti itd. Otpad se često nepravilno zbrinjava, što dovodi do onečišćenja zraka, vode i tla te negativnih posljedica po živi svijet. Stoga je važno usvojiti održive metode zbrinjavanja otpada koje će smanjiti negativan utjecaj na okoliš. Zemlje diljem svijeta potaknute globalnim zagađenjima oceana, mora, atmosfere i cjelokupnog ekosustava bile su primorane donesti zakonske regulative, inicijative, smjernice i ostalo koje usmjeravaju na efikasno i ekološki prihvatljivo gospodarenje otpadom te prenamjenu otpada u energetske učinkovite izvore. Jedan od ključnih aspekata održivog zbrinjavanja otpada je smanjenje količine otpada koji se generira. Ova strategija, poznata kao "smanjenje otpada na izvoru", potiče ljude na smanjenje potrošnje, ponovnu upotrebu i recikliranje kako bi se smanjila količina otpada koja završava na odlagalištima. Edukacija i svjesnost o važnosti smanjenja otpada ključni su za postizanje uspjeha u ovoj oblasti.

Otpadom se smatra svaka tvar koja posjeduje svojstva zbog kojih ga se vlasnik mora ili želi riješiti, a nastaje kao rezultat raznih ljudskih aktivnosti u domaćinstvima, raznim privrednim djelatnostima te posebice u industriji koja se slovi kao najveći proizvođač otpada, kako pri samoj proizvodnji, tako i pri gotovim proizvodima (ambalaža, plastika i sl.).⁷

Prema Zakonu o gospodarenju otpadom, otpad je svaka tvar ili predmet određen kategorijama otpada propisanim provedbenim propisom tog zakona, koje posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti.⁸

Gospodarenje otpadom podrazumijeva ekonomski i ekološki razumno upravljanje otpadom tijekom njegova nastanka, sakupljanja, transporta, iskorištavanja i obrade do konačna odlaganja, a sve u skladu s pripadajućom i važećom zakonskom regulativom.⁹

Postoje različite vrste otpada, a glavna podjela se odnosi na mjesto nastanka. Otpad nastaje u svim djelatnostima u ljudskom okruženju, a propisano zbrinjavanje pojedine vrste otpada određeno je zakonom i propisima.

⁷ Kipson, S. (2005). Izbjegni, smanji, odvoji: priručnik za ispravno gospodarenje otpadom., Održivi razvoj zajednice, Zagreb.

⁸ Zakon o gospodarenju otpadom (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)

⁹ Prelec, Z. Porijeklo i osobine otpada. Inženjerstvo zaštite okoliša, Rijeka, 2012

Prema tome, podjela otpada je: komunalni otpad, tehnološki otpad, bolnički otpad, poljoprivredni i stočarski otpad, građevinski otpad, radioaktivni otpad, eksplozivni otpad.

Ovisno o vrsti i svojstvima otpada, postoje razni postupci gospodarenja, odlaganja i upravljanja otpadom. Sve većim pritiskom o razvijanju ekološke svijesti na globalnoj razini izmjeren je pozitivan trend odvajanja otpada i povećane brige o načinima na koji se proizvodi energija iz iskorištenog otpada kako bi se smanjilo onečišćenje i proizvela energija.

Postoje brojni oblici obrade i zbrinjavanja otpada, a neki od njih su:

1. Recikliranje,
2. Spaljivanje: s rekuperacijom energije ili bez rekuperacije energije.
3. Piroлиза,
4. Pretvorba u gorivo proizvedeno iz otpada,
5. Biološka obrada: anaerobna biološka obrada, aerobna biološka obrada ili mehaničko-biološka obrada.
6. Odlaganje na deponiju: sa proizvodnjom bioplina ili bez proizvodnje bioplina.

Tablica 2 Mogućnosti obrade ili zbrinjavanja otpada

VRSTE OTPAD	MOGUĆNOSTI OBRAD/ZBRINJAVANJA					
	RECIKLIRANJE	SPALJIVANJE	PIROLIZA	GORIVO IZ OTPAD	BILOŠKA OBRADA	ODLAGANJE
KOMUNALNI OTPAD	DA	DA	DA	DA	DA	DA
INDUSTRIJSKI OTPAD	DA	DA	DA	NE	NE	DA
POLJOPRIVREDNI OTPAD	NE	DA	DA	DA	DA	DA
MEDICINSKI OTPAD	NE	DA	DA	NE	NE	NE
GRAĐEVINSKI OTPAD	NE	NE	NE	NE	NE	DA
PEPEO I MULJ	NE	NE	NE	NE	NE	DA
OPASNI OTPAD	NE	DA	DA	NE	NE	NE

Izvor: izradila autorica prema Prelec, Z., Podrijetlo i osobine otpada (2012)

Recikliranje je ključni dio održivog zbrinjavanja otpada. Kroz proces recikliranja, otpadni materijali se ponovno obrađuju i pretvaraju u nove proizvode. Recikliranje smanjuje potrebu za ekstrakcijom novih sirovina, štedi energiju i smanjuje emisije stakleničkih plinova.

Važno je stvoriti infrastrukturu i poticaje koji će olakšati proces recikliranja i potaknuti ljude na aktivno sudjelovanje.

Kompostiranje je još jedan važan aspekt održivog zbrinjavanja otpada. Organski otpad može se pretvoriti u kompost, prirodno gnojivo koje se može koristiti u vrtlarstvu i poljoprivredi. Kompostiranje smanjuje količinu otpada koji završava na odlagalištima, poboljšava kvalitetu tla i smanjuje potrebu za umjetnim gnojivima.

Odlagališta otpada su posljednja opcija u lancu zbrinjavanja otpada. Međutim, moderna odlagališta su opremljena zaštitnim sustavima koji smanjuju negativan utjecaj na okoliš. Odlagališta bi trebala biti projektirana tako da minimiziraju onečišćenje tla i podzemnih voda, te bi trebala biti praćena redovitim testiranjem kako bi se osigurala sigurnost.

Pored toga, edukacija i podizanje svijesti su ključni. Ljudi trebaju biti informirani o pravilnom postupanju s otpadom, važnosti recikliranja i kompostiranja, kao i o štetnim posljedicama nepravilnog zbrinjavanja otpada. Kampanje svjesnosti i edukativni programi trebaju biti provedeni na lokalnoj i nacionalnoj razini kako bi se potaknulo aktivno sudjelovanje svih članova društva.

U konačnici, održivo zbrinjavanje otpada je ključno za očuvanje okoliša i stvaranje održivije budućnosti. Kroz smanjenje otpada na izvoru, recikliranje, kompostiranje i primjenu naprednih tehnologija, možemo smanjiti negativan utjecaj otpada na okoliš i resurse. Uz to, potrebna je aktivna participacija svih dionika društva, od pojedinaca do industrije i vlasti, kako bismo zajedno stvorili svijet s manje otpada i većom održivošću.

4.1. ZAKONODAVNI OKVIR GOSPODARENJA OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ

Hrvatski Sabor 15. srpnja 2021. godine proglašuje Zakon o gospodarenju otpada prema kojem se propisuju mjere u svrhu zaštite okoliša i ljudskoga zdravlja sprječavanjem ili smanjenjem nastanka otpada, smanjenjem negativnih učinaka nastanka otpada te gospodarenja otpadom, smanjenjem ukupnih učinaka uporabe sirovina i poboljšanjem učinkovitosti uporabe sirovina te povećanjem recikliranja i ponovnog korištenja reciklaža, što je nužno za prelazak na kružno gospodarstvo i osiguranje dugoročne konkurentnosti Republike Hrvatske i Europske unije.

Ovim Zakonom propisuju se mjere, posebice uvjeti za rad odlagališta i zahtjevi za otpad koji je dopušteno odlagati kako bi se spriječili ili što više smanjili štetni učinci na okoliš, posebice onečišćenje površinskih voda, podzemnih voda, tla i zraka, uključujući i efekt staklenika, kao i sve opasnosti za zdravlje ljudi zbog odlaganja otpada tijekom cijelog životnog vijeka odlagališta, s ciljem uspostave kružnog gospodarstva te osiguranja primjene reda prvenstva gospodarenja otpadom, zbrinjavanja otpada koji nije oporabljen na način kojim se ne ugrožava zdravlje ljudi i ne šteti okolišu, te osiguranja postupnog smanjenja odlaganja otpada, posebice otpada koji je pogodan za obradu recikliranjem ili drugim postupkom uporabe.¹⁰

Ovim Zakonom propisuju se mjere u svrhu sprječavanja i smanjenja utjecaja određenih plastičnih proizvoda na okoliš, posebno vodeni okoliš, i na zdravlje ljudi te promicanja prelaska na kružno gospodarstvo s inovativnim i održivim poslovnim modelima, proizvodima i materijalima te time ujedno doprinosjenja učinkovitom funkcioniranju unutarnjeg tržišta.¹¹

Ovim Zakonom propisuju se mjere u svrhu ostvarenja ciljeva Europskog zelenog plana (»The European Green Deal«), u preobrazbi u pravedno i prosperitetno društvo s modernim, resursno učinkovitim i konkurentnim gospodarstvom u kojem 2050. neće biti neto emisija stakleničkih plinova i u kojem gospodarski rast nije povezan s upotrebom resursa.¹²

Ovim Zakonom u hrvatsko zakonodavstvo preuzimaju se sljedeći akti Europske unije:

1. Direktiva 2008/98/EZ Europskog parlamenta i Vijeća otpadu i stavljanju izvan snage određenih direktiva,
2. Direktiva Vijeća 1999/31/EZ o odlagalištima otpada,

¹⁰ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 1, stavak 1

¹¹ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 1, stavak 4

¹² Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 1, stavak 6

3. Direktiva 2006/66/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o baterijama i akumulatorima i otpadnim baterijama i akumulatorima te otpadnim vozilima,
4. Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća 94/62/EZ o ambalaži i ambalažnom otpadu,
5. Direktiva 2000/53/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća o otpadnim vozilima,
6. Direktiva 2012/19/EU Europskog parlamenta i Vijeća o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi,
7. Direktiva 2006/21/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o gospodarenju otpadom od industrija vađenja minerala,
8. Direktiva (EU) 2019/904 Europskog parlamenta i Vijeća o smanjenju utjecaja određenih plastičnih proizvoda na okoliš,
9. Direktiva 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća o industrijskim emisijama (integrirano sprječavanje i kontrola onečišćenja).¹³

Gospodarenje otpadom mora se provoditi na način kojim se ne ugrožava zdravlje ljudi i ne uzrokuje štetni utjecaj na okoliš, a posebno:

1. ne uzrokuje rizik od onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti
2. ne uzrokuje neugodu zbog buke i neugodnih mirisa
3. ne uzrokuje štetan utjecaj na krajolik ili mjesta od posebnog interesa i
4. ne uzrokuje nastajanje eksplozije ili požara.

Izbjegavanje rizika onečišćenja mora, voda, tla i zraka te ugrožavanja biološke raznolikosti, kao posljedice gospodarenja otpadom, ostvaruje se provedbom propisa kojima se uređuje prostorno uređenje, gradnja, zaštita okoliša, zaštita prirode, vode i zaštita mora od onečišćenja s pomorskih objekata. Način gospodarenja otpadom koji ne uzrokuje neugodu zbog buke i mirisa izvan lokacije gospodarenja otpadom, štetan utjecaj na krajolik ili mjesta od posebnog interesa te nastajanje eksplozije ili požara ostvaruje se ispunjavanjem temeljnih zahtjeva za pristupne ceste, površine i građevinu sukladno propisu kojim se uređuje gradnja, te provedbom propisa kojim se uređuje prostorno uređenje. Neugoda uzrokovana mirisom utvrđuje se određivanjem mirisa koje provode pravne osobe akreditirane za odgovarajuće metode ispitivanja. Metode uzorkovanja i ispitivanja iz stavka 4. ovoga članka propisuje ministar nadležan za zaštitu okoliša pravilnikom.¹⁴

¹³ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 2, stavak 1

¹⁴ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 5, stavak 1-5

Zabranjuje se stavljanje na tržište u Republici Hrvatskoj plastičnih proizvoda za jednokratnu uporabu koji su navedeni u Popisu B Dodatka III. ovoga Zakona i proizvoda koji su načinjeni od oksorazgradive plastike.

Zabranjuje se stavljanje na tržište laganih plastičnih vrećica za nošenje osim vrlo laganih plastična vrećica za nošenje.

Na tržište u Republici Hrvatskoj dopušteno je staviti proizvod naveden Popisom C Dodatka III. ovoga Zakona, koji ima čep ili poklopac izrađen od plastike, samo ako taj čep ili poklopac ostaje pričvršćen za spremnik tijekom faze predviđene uporabe proizvoda, pri čemu se ne smatra da je metalni čep ili poklopac s plastičnom brtvom izrađen od plastike.¹⁵

Zabranjeno je odbacivanje otpada u okoliš.

Odbacivanje otpada u okoliš iz stavka 1. ovoga članka je svako ostavljanje, napuštanje, odbacivanje ili odlaganje otpada izvan lokacije gospodarenja otpadom i ne odnosi se na mjesto primopredaje otpada u sklopu javne usluge sakupljanja komunalnog otpada.

Zabranjeno je potapanje otpada u more.

Zabranjeno je miješanje odvojeno prikupljenog biootpada s drugim vrstama otpada.

Zabranjeno je paljenje:

- otpada u okolišu
- otpada na moru, osim u skladu s međunarodnom konvencijom o sprječavanju onečišćenja s brodova (MARPOL konvencija) i njenim prilogima
- biljnog otpada iz poljoprivrede i šumarstva osim na način propisan propisom kojim se uređuje zaštita od požara
- otpada koji je odvojeno sakupljen radi pripreme za ponovnu uporabu ili recikliranja, osim otpada koji nastaje obradom odvojeno sakupljenoga otpada za kojeg spaljivanje daje najbolji ishod za okoliš sukladno članku 5. ovoga Zakona.

Ako počinitelj protuzakonito odbačenog otpada nije poznat, obveznik uklanjanja otpada je vlasnik odnosno posjednik nekretnine, ako vlasnik nije poznat, na kojoj nekretnini je nepropisno odložen otpad, odnosno osoba koja sukladno posebnom propisu upravlja određenim područjem (dobrom), ako je otpad odložen na tom području (dobru).¹⁶

¹⁵ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 17, stavak 1-3

¹⁶ Zakon o gospodarenju otpadom NN 84/2021 članak 18, stavak 1-6

5.RECIKLIRANJE

Recikliranje je ključna komponenta održivog razvoja i borbe protiv problema otpada u današnjici. Kroz znanstveni pristup, recikliranje pruža učinkovito rješenje za smanjenje negativnih utjecaja na okoliš i očuvanje dragocjenih resursa. Recikliranje je proces pretvaranja otpada u sirovine koje se mogu ponovno upotrijebiti za proizvodnju novih proizvoda. To uključuje istraživanje novih tehnologija za razdvajanje, obradu i pretvaranje različitih vrsta otpada, kao i razvoj inovativnih materijala koji su pogodni za recikliranje. Jedan od ključnih aspekata znanstvenog pristupa recikliranju je istraživanje optimalnih postupaka za razvrstavanje otpada. Kroz analizu materijala i njihovih svojstava, znanstvenici identificiraju najbolje metode za sortiranje i odvajanje različitih materijala kako bi se postigla najviša moguća stopa recikliranja.

Važna, ali često zanemarena stvar u razumijevanju recikliranja jest razumijevanje tijeka odloženog materijala. Tradicionalni opskrbeni lanci koriste resurse dobivene iz okoliša i transformiraju takve resurse u proizvod koji se može koristiti i završiti kada se to dobro distribuira potrošačima.¹⁷ Reciklirani materijali, međutim, slijede povratne distribucijske kanale¹⁸ koji zahtijevaju povratne logističke strategije umjesto upotrebe tradicionalnih distribucijskih kanala i logistika. Vijeće za upravljanje logistikom definiralo je povratnu logistiku koja se odnosi na ulogu logistika kod povrata proizvoda, smanjenje izvora, recikliranje, zamjena materijala, ponovna uporaba materijala, otpad odlaganje, te obnavljanje, popravak i ponovna proizvodnja.

¹⁷ Geyer, R., Jackson, T. Supply Loops and Their Constraints: The industrial ecology of recycling and reuse. University of California, Berkeley. 2004.

¹⁸ Zikmund, W., Stanton, W. Recycling solid wastes: A channels of distribution problem. American Marketing Association, 1971.

Slijedi način recikliranja prema vrsti otpada:

Tablica 3 Faze recikliranja prema vrsti otpada

VRSTA OTPADA	FAZE RECIKLIRANJA					
PAPIR	prikupljanje	usitnjavanje	čišćenje i prosijavanje	flotacija	izbjeljivanje i zgušnjavanje	Zbrinjavanje ostataka
BIOOTPAD	razgradnja		prerada		Izgradnja	
STAKLO	prikupljanje	priprema	Taljenje	oblikovanje	hlađenje	Kontrola kvalitete
PLASTIKA	prikupljanje		razvrstavanje		granuliranje	
METAL	prikupljanje	razvrstavanje	usitnjavanje	taljenje	pročišćavanje	hlađenje
TEKSTIL	prikupljanje		sortiranje		Povezivanje materijala	

Izvor: izradila autorica prema Šučurović, N. 2018

6. ZELENA LOGISTIKA

Zelena logistika obuhvaća prakse i strategije upravljanja opskrbnim lancem koje smanjuju utjecaj distribucije proizvoda na okoliš, a fokusirane su na manipuliranje materijalima, upravljanje otpadom, pakiranje, transport i ostalo. U nastavku će se jasnije definirati sam pojam zelene logistike i njeno područje primjene.

Definicije:

- Zelena logistika predstavlja obavljanje svih logističkih zadataka, bez nepotrebnog i suvišnog zagađivanja okoliša na efikasan način.
- Zelena logistika je koncept razvijen s ciljem smanjivanja negativnog utjecaja logističkih aktivnosti na okoliš; svrha joj je inzistirati na smanjenju potrošnje energije jer svaka potrošnja energije ima negativan utjecaj na okoliš, naročito kada je u pitanju izgaranje fosilnih goriva te nastoji eliminirati upotrebu ekološki neprihvatljivih materijala.
- Zelena logistika je vrsta logistike koja je osmišljena na način da bude ekološki i često društveno prihvatljiva i ekonomski funkcionalna. Cilj joj je stvoriti održivu vrijednost poduzeća koristeći ravnotežu ekonomske i ekološke učinkovitosti.
- Zelena logistika ustvari je definirana je kao određena vrsta pokušaja mjerenja i minimiziranja utjecaja logističkih radnji na okoliš.

Logistika je važna komponenta modernih transportnih sustava. Dok tradicionalna logistika organizira distribuciju, odnosno transport, skladištenje, pakiranje i upravljanje zalihama od proizvođača do potrošača, ekološke su perspektive otvorile tržišta za recikliranje i zbrinjavanje otpad i dovela do potpunog novog podsektora, a to je zelena logistika.¹⁹

Uplitanje logistike u recikliranje i zbrinjavanje otpada svih vrsta, uključujući otrovni i opasni otpad, otvorilo je novo veliko tržište. Obrnuta distribucija kontinuirani je proces u kojem organizacija (proizvođač ili distributer) preuzima odgovornost za isporuku novih proizvoda, kao i njihovo preuzimanje. To znači razmatranje okoliša kroz cijeli životni ciklus proizvoda (proizvodnja, distribucija, potrošnja i odlaganje). Na primjer, BMW dizajnira vozilo čiji će se dijelovi u potpunosti moći reciklirati.²⁰

¹⁹ Byrne, P., Deeb, A. Logistics Must Meet the „Green“ Challenge, Monsanto Company, Evanston. 1993.

²⁰ Giuntini R., Andel T. Master the six R's of reverse logistics, 1995

Neki od ciljeva zelene logistike su:

a.) Smanjiti promet

Promet je sam po sebi značajni uzročnik zagađenja zraka ili okoliša, a sastavni je dio logističkog procesa. Potreba za uplitanjem zelene logistike je na vrhuncu u suvremenom prometnom sustavu koji je značajno razgranat. Potrebno je reducirati promet ili preći na biogoriva.

b.) Ograničenje emisija

Trebalo bi intenzivnije probuditi svijest oko zagađujućih plinova koja transportna sredstva ispuštaju u atmosferu. Velik broj zemalja se ne pridržava ograničenja proizvodnje azot-dioksida, a koji vozila ispuštaju i jedan je od zagađivača. Dakle, cilj je smanjiti stopu štetnih emisija plinova.

c.) Minimiziranje otpada

Otpad nastaje u procesu proizvodnje, ambalaže i brojnim drugim logističkim procesima. Tako zelena logistika teži ka smanjivanju istog, a promovira i reciklažu te ponovno korištenje određenih materijala ili proizvoda.

Poslovni dobici ukoliko određeno poduzeće prakticira zelenu logistiku:

- Smanjenje emisija CO₂
- Značajna ušteda troškova
- Povećana optimizacija opskrbnog lanca
- Poboljšana poslovna izvedba

Razlozi zašto se poduzeća odlučuju za "zeleno" u logistici je taj što im ekološki osviješten način poslovanja daje konkurentsku prednost jer potrošači danas zahtijevaju da poslovanje postane „zeleno“. Razlog zašto poduzeća obično prilagođavaju zeleni prometni sustav je smanjenje prometnih gužvi, smanjenje zagađenja, promicanje društvenog sklada i ušteda troškova prijevoza. Dakle, kada se uspostavi sustav zelene logističke infrastrukture, on postavlja temeljni sustav za cijeli sustav zelene logistike. Također se očekuje da će međunarodni propisi i regulative sve više podržavati održive prakse u logistici. Uspostavljanje ciljeva za smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje udjela obnovljive energije i poticanje recikliranja bit će ključni elementi politika i zakona koji će utjecati na logistički sektor. Ove regulative će potaknuti tvrtke da implementiraju zelenu logistiku kao standardnu praksu.

Zelena logistika ipak ima nekoliko nedosljednosti u svojoj primjeni. Radi se o tome da bi trebala biti ekološki prihvatljiva, a zapravo sama po sebi zagađuje i stvara otpad. U nastavku su navedeni paradoksi zelene logistike.

Tablica 4 Paradoksi zelene logistike

Aspekt	Cilj	Paradoks
Troškovi	Smanjiti troškove kroz poboljšanje ambalaže i smanjenje otpada. Koristi ostvaruju distributeri.	Troškovi zaštite okoliša često su eksternalizirani.
Vrijeme	Imati integrirane opskrbe lance koji pružaju fleksibilne i učinkovite fizičke distribucijske sustave.	Proširena proizvodnja, distribucija i maloprodajne strukture koje troše više prostora, više energije i proizvode više štetnih emisija plinova.
Mreža	Povećanje učinkovitosti distribucijskog sustava na razini cijelog sustava kroz promjene mreže (Hub and spoke struktura)	Koncentracija utjecaja na okoliš uz glavna čvorišta i duž koridora znači pritisak na lokalne zajednice.
Pouzdanost	Pouzdana, pravovremena distribucija tereta i putnika.	Cestovni i zračni prijevoz distribucije najčešće se koristi, a najmanje je ekološki prihvatljiv.
Skladištenje	Smanjenje potrebe za privatnim skladišnim objektima.	Otprema robe u manjim količinama doprinosi gužvama u prometu i većem zagađenju!
e-trgovina	Povećane poslovne mogućnosti i diversifikacija opskrbnih lanaca.	Viša razina potrošnje energije

Izvor: izradila autorica prema Živković, E., Ekološki aspekti projektiranja skladišta 2010

Jedan od najvažnijih aspekata zelene logistike je smanjenje emisija stakleničkih plinova i zagađenja zraka. To se postiže kroz korištenje energetski učinkovitih vozila, implementaciju tehnologija koje smanjuju emisije i optimizaciju transportnih ruta kako bi se smanjile

udaljenosti i potrošnja goriva. Također se promovira korištenje alternativnih goriva poput električne energije, biodizela ili vodika.

Jedan od ključnih smjerova za budućnost zelene logistike je integracija obnovljivih izvora energije. Korištenje solarnih panela, vjetro-elektrana ili drugih obnovljivih izvora energije koji mogu smanjiti ovisnost o fosilnim gorivima i emisije stakleničkih plinova. Osim toga, razvoj naprednih tehnologija poput električnih vozila s većim dosegom i bržim punjenjem pruža mogućnosti za održivu logistiku.

Primjena zelene logistike

1. IKEA - Vodeća globalna trgovina namještajem koja nudi “jeftin namještaj koji si može priuštiti što više ljudi”. Primjer primjene zelene logistike u praksi Ikei je uklanjanje drvenih paleta iz cjelokupnog opskrbnog lanca pa se tako umjesto drvenih paleta koriste palete od papira odnosno kartona. Zbog ovog pristupa oni drastično smanjuju transportne emisije CO₂, a ove palete zauzimaju i manje prostora nego drvene. Ikea je od 2012. godine do 2014. godine integrirala nedrvne palete sa 60% na 100% od ukupnog protoka korištenja paleta.
2. DHL – Go Green - Vodi industriju prema čistom i održivom pomorskom i zračnom prijevozu tereta, nude mogućnost smanjenja emisija ugljika u transportnom prijevozu korištenjem održivih brodskih i zrakoplovnih goriva. Održiva goriva su njihovo rješenje za istinsku dekarbonizaciju opskrbnog lanca. DHL-ova misija 2050 ima za cilj voditi logističku industriju prema održivoj budućnosti i postići nultu emisiju ugljika do 2050. godine. Glavni ciljevi ove misije uključuju: Ulaganje od 7 milijardi eura za smanjenje emisija ugljika do 2030. i obvezivanje na nultu emisiju do 2050. godine.

U suvremenom svijetu u kojem globalna trgovina i opskrbljivanje rastu brzim tempom, zelena logistika ostaje ključ za održivost i zaštitu okoliša. Zelena logistika se zapravo odnosi na primjenjivanje održivih praktičnih procesa upravljanja i transporta robe, a naravno s ciljem smanjenja negativnog utjecaja na okoliš, optimizacije resursa i postizanja veće energetske učinkovitosti.

Uz to, očekuje se da će potrošači i kupci postati sve svjesniji održivosti i okolišnih pitanja te će sve više preferirati tvrtke koje pridaju važnost zelenoj logistici. Održivost će postati ključni faktor u odlučivanju potrošača prilikom odabira proizvoda i usluga. Stoga će tvrtke biti motivirane da usvoje održive logističke prakse kako bi zadovoljile zahtjeve tržišta i održale konkurentnost.

U konačnici, zelena logistika predstavlja put prema održivom razvoju logističkih operacija. Kroz integraciju naprednih tehnologija, kružnu ekonomiju, regulative i promjene u potrošačkim preferencijama, zelena logistika ima potencijal da stvori ekološki prihvatljiv i efikasan lanac opskrbe. Implementacija održivih praksi u logistici pridonosi zaštiti okoliša, smanjenju negativnog utjecaja na klimu i stvaranju održive budućnosti za generacije koje dolaze.

7. POVRATNA LOGISTIKA

U znoju lica svoga kruh svoj ćeš jesti dokle se u zemlju ne vratiš: ta iz zemlje uzet si bio - prah si, u prah ćeš se i vratiti. ²¹

Iako ideja povratne logistike datira iz daleke prošlosti, sam naziv pojma teško je precizno pratiti. Pojmovi poput povratnih kanala ili tokova već se pojavljuju u znanstvenoj literaturi sedamdesetih godina, ali su dosljedno povezani s recikliranjem, zato u nastavku slijedi nekoliko prvih znanstvenih definicija povratne logistike 20. stoljeća.

Povratna logistika je izraz koji se često koristi za označavanje uloge logistike u recikliranju, odlaganju otpada i upravljanju opasnim materijalima; šira perspektiva uključuje sve što se odnosi na logističke aktivnosti koje se provode u smanjenju izvora, recikliranju, zamjeni, ponovnoj uporabi materijala i odlaganju.

Povratna logistika je kretanje robe od potrošača prema proizvođaču u kanalu distribucije. ²²

Povratna logistika je širok pojam koji se odnosi na upravljanje logistikom i zbrinjavanje opasnog ili neopasnog otpada iz pakiranja i proizvoda. To uključuje povratnu distribuciju koja uzrokuje protok robe i informacija u suprotnom smjeru od uobičajenih logističkih aktivnosti. ²³

Može se zaključiti da je povratna logistika grana logistike na koju se obraća sve više pažnje obzirom zahtjeve koji, po pitanju održivosti, rastu, odnosno s obzirom na potrebu da se iskorišteni proizvodi recikliraju i vraćaju u proizvodni proces. Također, povratna logistika obuhvaća skup radnji koje se provode nakon prodaje proizvoda radi vraćanja njegove vrijednosti i ponavljanja životnog ciklusa proizvoda ili njegovih dijelova. Povratna logistika uključuje povrat proizvoda proizvođaču ili distributeru, prosljeđivanje na servis, obnovu ili reciklažu istog. Vrš i postupke premještanja proizvoda s mjesta korištenja na mjesto podrijetla radi očuvanja čim većeg dijela vrijednosti ili osiguravanja pravilnog odlaganja.

Primjeri povratne logistike:

- Povrat proizvoda od strane kupca – korišten proizvod koji je i dalje u upotrebi
- Povrat proizvoda od strane kupca – radi nezadovoljstva

²¹ Postanak 3:19

²² Pohlen, M., Farris, T. Reverse Logistics in Plastics Recycling, 1992.

²³ Pohlen, M., Farris, T. Reverse Logistics in Plastics Recycling, 1992.

- Povrat proizvoda od strane kupca– radi problema sa instalacijom ili uporabom
- Povrat proizvoda od strane kupca – kvar unutar jamstvenog roka
- Povrat neprodanih proizvoda od strane distributera – radi prevelikih zaliha
- Ponovno korištenje ambalaže (boce, palete...)
- Obnova proizvoda
- Popravci i održavanje proizvoda (primjerice atestiranje)
- Reciklaža
- Zbrinjavanje neiskoristivog otpada

7.1. PITANJA: ZAŠTO, ŠTO I KAKO?

Da bi se povratna logistika uopće razumjela šire od same definicije potrebno je postaviti pitanja:

- Zašto se proizvod vraća?
- Što se vraća?
- Kako se vraća?

Odgovori na ova pitanja osnova su za razumijevanje svakog povratnog toka.

7.1.1. Zašto?

De Brito i Dekker (2002) u svome radu navode odgovore na ova pitanja i dodaju da razlog zbog kojeg se roba vraća leži u strani koja vrši povrat, ali i u strani koja ga zaprima. Pokretačka snaga poduzeća za izvršavanjem povrata javlja se iz tri razloga:

1. Ekonomski (direktni i indirektni),
2. Zakonodavni,
3. Sustav vrijednosti.²⁴

Ekonomska pokretačka snaga proizlazi iz želje za ekonomskom dobiti koju poduzeća mogu ostvariti kroz procese oporavka, smanjenje troškova, uštedu na materijalima i stjecanje vrijednih rezervnih dijelova putem vraćenih proizvoda. Uključenost poduzeća u povratne logističke tokove često je povezana s marketinškim strategijama ili održavanjem konkurentnosti. Povratne aktivnosti mogu pomoći u očuvanju konkurentnosti poduzeća kroz

²⁴ De Brito, M. P., Dekker, R. A Framework for Reverse Logistics, 2002.

sprječavanje dugoročnih posljedica uslijed zakonodavnih propisa ili sprečavanjem ugroze konkurentnih poduzeća. Također, poduzeća mogu uspostaviti prisniji odnos s kupcima i iskoristiti svijest o očuvanju okoliša u poslovanju kroz uvođenje "zelenih" proizvoda ili praksi.

Zakonodavna pokretačka snaga odnosi se na pridržavanje propisa države ili međunarodnih institucija koji se odnose na recikliranje, održivu radnu praksu i prava kupaca na povrat

Sustav vrijednosti kao pokretačka snaga odnosi se na skup vrijednosti ili principa koji potiču poduzeća na odgovorno provođenje povratne logistike. To uključuje praćenje tržišta, potrošačkih navika i motivaciju za promjene na bolje.

Proizvođači, distributeri i krajnji korisnici mogu vršiti povrat robe iz različitih razloga kao što su neiskorištene sirovine, proizvodi koji nisu prošli kontrolu kvalitete, višak nakon proizvodnje, sigurnosni razlozi, povrati radi prilagodbe zaliha, funkcionalni povrati i drugi.

Kada se radi o strani koja vrši povrat, povrat robe se javlja kada proizvod ne zadovoljava očekivanja ili više nije koristan. Postoji osnovna podjela povrata prema tome tko ga vrši: proizvođači (u proizvodnom procesu ili nakon njega), distributeri ili krajnji korisnici. Povrati u proizvodnom procesu obično se odnose na neiskorištene sirovine, proizvode koji nisu prošli kontrolu kvalitete ili višak nakon proizvodnje. Povrati od strane distributera često uključuju povlačenje proizvoda iz sigurnosnih i zdravstvenih razloga, povrate inicirane od strane proizvođača ili dobavljača, komercijalne povrate i povrate zbog prilagodbe zaliha. Komercijalni povrati obuhvaćaju situacije kada kupac ima zakonsko pravo na povrat ili kada se vraćaju neprodani proizvodi koji su istekli ili više ne mogu biti prodani. Povrati zbog prilagodbe zaliha se događaju kada se zalihe premještaju između skladišta ili prodavaonica, dok se funkcionalni povrati odnose na proizvode koji se kreću naprijed i natrag kroz lanac opskrbe (poput paleta ili kontejnera). Treća grupa povratnih proizvoda obuhvaća povrate od strane kupaca ili krajnjih korisnika koji su zajamčeni zakonom, povrate temeljem garancijskih listova, povrate zbog popravka ili zamjene dijelova, povrate zbog prestanka korištenja (kao što su boce za povrat) i povrate zbog gubitka prvobitne svrhe.

7.1.2. Što?

Važno je naglasiti da je fokus na karakteristikama vraćenog proizvoda, a ne na samom proizvodu u cjelini. Postoje tri ključne komponente koje se uzimaju u obzir: vizualna kompozicija, obrazac korištenja i opće stanje proizvoda.

Vizualna kompozicija određuje koliko je jednostavno razdvojiti proizvod na dijelove, homogenost njegovih elemenata (posebno važno za recikliranje, kao što su teško odvojivi plastični dijelovi) te prisutnost štetnih materijala (poput baterija koje se moraju ukloniti prije recikliranja).

Obrazac korištenja proizvoda utječe na prikupljanje proizvoda, uključujući broj i lokacije prikupljanja koji mogu utjecati na troškove transporta, kao i intenzitet i izdržljivost upotrebe (npr. kod proizvoda koji se iznajmljuju, kao što su dugotrajni kontejneri).

Opće stanje proizvoda igra važnu ulogu u odabiru mogućnosti oporavka, jer odražava njegovu cjelokupnu funkcionalnost ili potrebu za oporavkom pojedinih dijelova. Uzimaju se u obzir faktori kao što su brzina starenja proizvoda tijekom korištenja (poput baterija), ravnomjernost starenja svih komponenti, mogućnost popravka oštećenog proizvoda te tehnološka zastarjelost zbog novih proizvoda na tržištu (npr. računalne tehnologije).

7.1.3. Kako?

Treća perspektiva "kako?" pruža opis funkcioniranja povratne logistike u stvarnom svijetu, uključujući aktere i procese koji su uključeni. Akteri uključeni u povratnu logistiku obuhvaćaju sve one koji provode povrate, one koji ih primaju te subjekte koji prikupljaju i obrađuju vraćene proizvode. Povrate mogu inicirati bilo koji sudionici u lancu opskrbe, uključujući krajnje korisnike. Primatelji vraćenih proizvoda mogu biti prisutni diljem lanca opskrbe, kao što su dobavljači, proizvođači, veletrgovci i maloprodajni trgovci. Prikupljanje i obradu vraćenih proizvoda obavljaju neovisni posrednici, specijalizirane tvrtke za oporavak, pružatelji usluga povratne logistike te lokalne samouprave koje se brinu o prikupljanju otpada, među ostalima. Svaki akter ima svoje ciljeve, a različiti akteri provode različite opcije oporavka: tvrtke koje prodaju nove proizvode obično provode procese ponovne upotrebe, dok proizvođači originalne opreme (OEM) ili neovisne tvrtke obavljaju procese ponovne proizvodnje. Recikliranje često se provodi kroz javno-privatna partnerstva, u kojima su uključena javna tijela u fazi prikupljanja otpada. Razumljivo je da su za privatne tvrtke ekonomija i zakoni glavni pokretači, dok su za javne subjekte uglavnom etika i zakoni ključni motivatori.

Postoji nekoliko vrsta oporavka:

- Ponovna upotreba proizvoda - proizvodi se mogu koristiti više puta, bilo na izvornom ili sekundarnom tržištu (npr. kontejneri).
- Ponovna upotreba komponenti - nakon rastavljanja, dijelovi proizvoda mogu se koristiti u proizvodnji istih ili različitih proizvoda.
- Recikliranje materijala - materijali od kojih je proizvod sačinjen mogu se meljati i obrađivati te ponovno koristiti (npr. papir, staklo).
- Oporaba energije - procesom spaljivanja proizvoda oslobađa se energija koja se može ponovno iskoristiti.

Povratna logistika je ključni aspekt moderne poslovne prakse koji se sve više prepoznaje kao važan faktor u održivom razvoju. Ova logistička disciplina se fokusira na upravljanje proizvodima koji se vraćaju iz različitih faza lanca opskrbe, kao što su vraćeni proizvodi, reciklirani materijali ili otpad. Povratna logistika također pruža priliku za poboljšanje odnosa s potrošačima. Kroz efikasno upravljanje vraćenim proizvodima, tvrtke mogu osigurati visoku razinu zadovoljstva kupaca i poboljšati svoj ugled. Otvorenost i transparentnost u vezi s postupcima povratne logistike mogu stvoriti povjerenje kod potrošača, što rezultira dugoročnom lojalnošću. Jedan od glavnih ciljeva povratne logistike je smanjenje otpada i maksimiziranje ponovne upotrebe resursa. Povratna logistika omogućuje tvrtkama da optimiziraju procese obrade vraćenih proizvoda, popravaka i recikliranja, čime se smanjuje potreba za proizvodnjom novih resursa i minimizira utjecaj na okoliš. Ukratko, povratna logistika predstavlja ključan dio održivog poslovanja. Kroz efikasno upravljanje vraćenim proizvodima, smanjenje otpada i stvaranje novih poslovnih mogućnosti, povratna logistika pridonosi zaštiti okoliša, poboljšava odnose s potrošačima i stvara ekonomsku vrijednost. U današnjem globalnom kontekstu, sve veći fokus na održivost čini povratnu logistiku neophodnom za uspjeh i dugoročnu konkurentnost tvrtki.

7.2. PRIMJERI POVRATNE LOGISTIKE

Kao što je već rečeno, povratna logistika igra ključnu ulogu u održavanju održivosti poslovanja i smanjenju negativnih utjecaja na okoliš. U nastavku slijedi nekoliko primjera firmi iz različitih sektora koje koriste povratnu logistiku.

7.2.1. Apple

Što se tiče elektronike i telekomunikacije, firma koja prodaje elektroničke uređaje omogućava svojim kupcima da vrate stare uređaje prilikom kupnje novih, stari uređaji se potom recikliraju ili obnavljaju kako bi se smanjio utjecaj elektroničkog otpada na okoliš ili ih ponovno distribuira u zemlje s manje resursa.

Apple je primjer tvrtke koja aktivno koristi povratnu logistiku kako bi smanjila svoj ekološki otisak, podržala održivost i poboljšala svoju reputaciju u smislu odgovornosti prema okolišu. Evo nekoliko načina na koje Apple koristi povratnu logistiku:

1. **Program za povrat starih uređaja:** Apple nudi program za povrat starih uređaja poput iPhonea, iPada i Maca. Kupci mogu vratiti svoje stare uređaje kako bi ih Apple reciklirao ili obnovio. Ovo smanjuje količinu elektroničkog otpada i pomaže u ekonomičnom korištenju vrijednih resursa.
2. **Recikliranje materijala:** Apple je usvojio napredne tehnike recikliranja kako bi iz starih uređaja izdvojio dragocjene materijale kao što su zlato, srebro, aluminij i drugi metali. Ti se materijali potom koriste za proizvodnju novih uređaja, čime se štede prirodni resursi i energija.
3. **Apple Store za recikliranje:** U nekim Apple trgovinama postoji mogućnost da korisnici predaju svoje stare uređaje na recikliranje. Ovo omogućava ljudima da na odgovoran način zbrinu svoje stare proizvode i smanje njihov utjecaj na okoliš.
4. **Upotreba obnovljenih uređaja:** Apple prodaje obnovljene uređaje putem svog programa "Certified Refurbished". Ovi uređaji su temeljito pregledani, popravljani ako je potrebno i prodani po nižim cijenama. To pomaže produljenju životnog vijeka proizvoda i smanjenju potrebe za novom proizvodnjom.
5. **Energetska učinkovitost u logistici:** Apple pridaje veliku važnost energetske učinkovitosti u svom lančanom procesu opskrbe. To uključuje optimizaciju transporta,

pakiranja i skladištenja kako bi se smanjila potrošnja energije i emisija stakleničkih plinova.

6. **Korištenje održivih materijala:** Apple se trudi koristiti održive materijale u svojim proizvodima, što pomaže smanjenju negativnog utjecaja na okoliš i olakšava proces recikliranja u budućnosti.
7. **Partnerstva s dobavljačima:** Apple potiče svoje dobavljače da usvoje održive prakse, uključujući odgovorno upravljanje resursima, recikliranje i smanjenje otpada.

Sve ove prakse svjedoče o angažmanu Applea u korištenju povratne logistike kako bi se postigla veća održivost, smanjio ekološki otisak i podržala odgovorna upotreba resursa u njihovom poslovanju.

7.2.2. Zara

Zatim modna industrija u kojoj određena modna kompanija omogućava kupcima vraćanje odjeće koju više ne žele nositi. Ta odjeća se zatim pregledava, čisti i obnavlja prije nego što se ponovno stavi u prodaju kao "obnovljena" roba. Za prvi primjer će se uzeti Zara, poznati lanac trgovina odjećom, dio je šireg lanca Inditex Grupe, jednog od najvećih svjetskih maloprodajnih lanaca odjeće. Zara je poznata po svojoj agilnoj strategiji proizvodnje i distribucije, a povratna logistika igra važnu ulogu u njezinom poslovanju. Slijedi nekoliko načina kako Zara primjenjuje povratnu logistiku:

1. **Brza rotacija kolekcija:** Zara je poznata po brzom okretanju kolekcija od dizajna do prodaje. Povratna logistika igra ključnu ulogu u tome jer omogućava brzu promjenu asortimana. Uzimajući u obzir informacije o povratima i prodaji, Zara prilagođava ponudu u trgovinama kako bi ispunila promjenjive zahtjeve kupaca.
2. **In-store povrati:** Kupci mogu vratiti proizvode koje su kupili u bilo kojoj Zara trgovini. Ova praksa pomaže smanjenju logističkih izazova povezanih s povratima i istovremeno pruža korisnicima fleksibilnost pri vraćanju proizvoda.
3. **Brza obrada povrata:** Zara ulaže napore u brzu obradu povrata kako bi se proizvodi što prije mogli ponovno staviti u prodaju. To uključuje procese poput provjere kvalitete i potencijalnih oštećenja te pripremu proizvoda za ponovnu prodaju.

4. **Recikliranje i obnova proizvoda:** Ako se određeni proizvodi vrata u lošem stanju, Zara može reciklirati tkanine i druge materijale kako bi smanjila otpad i negativne utjecaje na okoliš. Također, određeni proizvodi se mogu obnoviti i ponovno prodati kao "obnovljena" roba.
5. **Optimizacija transporta:** Povratna logistika također igra ulogu u optimizaciji transporta. Zara se trudi minimizirati troškove povrata tako da proizvode grupira u jednoj pošiljci, što smanjuje broj pojedinačnih povrata i troškove povezane s njima.
6. **Analiza povrata:** Zara sustavno analizira podatke o povratima kako bi identificirala obrasce, trendove i uzroke povrata. To im pomaže razumjeti kupčeve preferencije i potrebe te prilagoditi asortiman kako bi se smanjio broj povrata.
7. **Obnovljena roba:** Kao dio svoje održivosti, Zara nudi kolekcije "Join Life" koje koriste održive materijale i proizvodne procese. Neki proizvodi koji se vrata mogu biti obnovljeni i ponovno uključeni u ovu kolekciju.

Ove prakse pokazuju kako Zara koristi povratnu logistiku kako bi poboljšala svoju operativnu efikasnost, smanjila otpad i pridonijela održivom poslovanju.

7.2.3. The Coca-Cola Company

U nastavku će se navesti primjer iz prakse iz industrije pića, naime proizvođači pića koriste sustave za povrat boca kako bi se staklene i plastične boce mogle oprati, sterilizirati i ponovno puniti umjesto da se jednokratno koriste.

The Coca-Cola Company, jedan od najvećih svjetskih proizvođača bezalkoholnih napitaka, također primjenjuje povratnu logistiku kako bi smanjila otpad, unaprijedila održivost i poboljšala učinkovitost svog lanca opskrbe. Evo nekoliko načina na koje Coca-Cola koristi povratnu logistiku:

1. **Program povratnih boca i limenki:** Coca-Cola ima programe povratnih boca i limenki u mnogim zemljama. Nakon konzumacije pića, potrošači mogu vratiti prazne ambalaže u trgovine ili automatske uređaje za povrat, gdje se boca ili limenka vraćaju tvrtki za recikliranje ili ponovnu uporabu.
2. **Ponovna punjenja:** U nekim regijama, Coca-Cola koristi sustav ponovne punjenja boca. Nakon što se prazne boce vrata, one se temeljito čiste i steriliziraju prije nego što

se ponovno pune novim pićem. Ovaj pristup smanjuje potrebu za proizvodnjom novih boca i smanjuje količinu ambalažnog otpada.

3. **Recikliranje ambalaže:** Coca-Cola ulaže napore u promicanje recikliranja ambalaže kako bi se smanjili negativni utjecaji na okoliš. Tvrtka potiče potrošače i partnere da pravilno odlaganju prazne boce i limenke kako bi se mogli reciklirati i ponovno koristiti u proizvodnji novih proizvoda.
4. **Optimizacija transporta:** Povratna logistika također igra ulogu u optimizaciji transporta. Kada se ambalaža vraća za recikliranje ili ponovno punjenje, to zahtijeva učinkovito upravljanje logističkim procesima kako bi se smanjili troškovi i negativni utjecaji na okoliš.
5. **Suradivanje s dobavljačima:** Coca-Cola surađuje s dobavljačima ambalaže kako bi osigurala učinkovitu povratnu logistiku. Ovo uključuje pravilno rukovanje praznim ambalažama i njihovo prikupljanje za daljnju obradu.
6. **Održivi dizajn ambalaže:** Coca-Cola radi na održivom dizajnu svoje ambalaže, koristeći materijale koji se mogu reciklirati ili su lakše biorazgradivi. To olakšava postupak recikliranja i smanjuje potencijalni otpad.
7. **Održive inicijative:** Coca-Cola poduzima inicijative kako bi potaknula svijest o važnosti recikliranja i održivog postupanja s ambalažom. Kampanje i projekti usmjereni su na educiranje potrošača o pravilnom odlaganju ambalaže i važnosti smanjenja otpada.

7.2.4. Volkswagen

Na kraju, navesti će se i jedan primjer iz prakse jedne automobilske industrije, a to je Volkswagen (VW), poznata njemačka automobilska kompanija, koja primjenjuje povratnu logistiku kao ključni element u svom lancu opskrbe i proizvodnji kako bi smanjila troškove, poboljšala održivost i optimizirala operacije. Evo nekoliko načina na koje Volkswagen prakticira povratnu logistiku:

1. **Povrat dijelova i komponenata:** VW uspostavlja sustav povratnih dijelova i komponenata od dobavljača. Nakon upotrebe u proizvodnji, ambalaža i dijelovi se vraćaju dobavljačima kako bi se ponovno iskoristili ili reciklirali. To smanjuje potrebu za novom proizvodnjom ambalaže i dijelova te optimizira troškove.

2. **Povrat praznih transportnih spremnika:** VW često koristi transportne spremnike za prijevoz dijelova i komponenata između dobavljača i proizvodnih pogona. Nakon isporuke, prazni spremnici se vraćaju dobavljačima kako bi se ponovno upotrijebili za nove isporuke.
3. **Recikliranje i obnova dijelova:** VW se trudi reciklirati ili obnoviti dijelove iz starih ili izvan uporabe vozila. To uključuje sustave poput recikliranja metala i plastike, kao i obnovu dijelova koji su još uvijek funkcionalni i sigurni za korištenje.
4. **Održavanje logistike s partnerima:** VW surađuje s logističkim partnerima kako bi uspostavio učinkovite sustave povrata, skladištenja i distribucije dijelova i komponenata. Ovaj integrirani pristup smanjuje nepotrebne transportne korake i optimizira raspored isporuka.
5. **Odgovorno odlaganje otpada:** VW se trudi odlagati otpad na odgovoran način. To uključuje pravilno zbrinjavanje otpada koji ne može biti recikliran ili obnovljen te osiguravanje da se opasni materijali odbacuju prema odgovarajućim propisima.
6. **Smanjenje otpada u proizvodnji:** VW primjenjuje tehnike lean proizvodnje i smanjenja otpada kako bi minimizirao viškove i neiskorištene resurse tijekom proizvodnog procesa. Ovo smanjuje potrebu za povratom i recikliranjem.
7. **Povrat vozila s kraja životnog ciklusa:** Kada vozila dosegnu kraj svog životnog ciklusa, VW potiče povrat vozila kako bi se dijelovi koji se još uvijek mogu koristiti mogli obnoviti i ponovno upotrijebiti.
8. **Energetski učinkovita logistika:** VW se trudi optimizirati svoje logističke procese kako bi smanjio potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova tijekom transporta i distribucije.

8. ZAKLJUČAK

Sa rastom i razvojem tehnologije i opskrbnog lanca, raste i povećava se štetni utjecaj logističkih radnji na kvalitetu života i okoliš, a zatim raste i svijest o potrebi da se isti sačuvaju te da svaki proces bude što više ekološki prihvatljiv i što više „zelen“.

Ekološka logistika se ističe kao ključna komponenta u postizanju održivosti u poslovnom svijetu. Ovaj rad imao je za cilj istražiti dublje razumijevanje ekološke logistike, njezinu ulogu, prednosti i izazove s kojima se susreće te kako doprinosi sveobuhvatnom ekološkom i društvenom napretku.

Kroz analizu literature, otkriveno je da ekološka logistika predstavlja integraciju ekoloških ciljeva kroz sve aspekte lanca opskrbe. Ona se temelji na smanjenju negativnog utjecaja logističkih aktivnosti na okoliš, uključujući smanjenje emisija stakleničkih plinova, optimizaciju transporta radi smanjenja potrošnje goriva te efikasniju uporabu resursa. Dokazano je da organizacije koje implementiraju ekološku logistiku ne samo da su smanjile svoj ekološki otisak, već su često i postigle financijske uštede te povećale svoju konkurentsku prednost.

Međutim, iako postoji očigledna korist od ekološke logistike, postoje i izazovi koji zahtijevaju pažljivo upravljanje. Nedostatak standardizacije, visoki troškovi implementacije ekoloških tehnologija te nedovoljna svijest i edukacija svih sudionika u opskrbnom lancu često predstavljaju prepreke. Ovdje se naglašava važnost suradnje između svih sudionika, uključujući proizvođače, dobavljače, transportne kompanije i potrošače, kako bi se postigli sinergijski učinci održive logistike.

Uzimajući u obzir sve aspekte istraženih tema, može se zaključiti da je ekološka logistika neophodna za usklađivanje poslovnih aktivnosti s ekološkim ciljevima. Njezina implementacija zahtijeva strategijski pristup, investicije u tehnologiju i edukaciju te kontinuirano praćenje i prilagodbu. Dok su izazovi prisutni, potencijal za smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i društvo, uz istovremeno ostvarivanje operativnih efikasnosti, čini ekološku logistiku ključnim instrumentom za stvaranje održive budućnosti.

LITERATURA

KNJIGE, ZNANSTVENI RADOVI I ČLANCI:

1. Andrewartha, H. G., An analysis of the idea of "resources" in animal ecology. Methuen, 1961.
2. Bramwell, A. Ecology in the 20th Century: A History, Yale University Press, New Haven, USA, 1989.
3. Byrne, P., Deeb, A. Logistics Must Meet the „Green“ Challenge, Monsanto Company, Evanston. 1993
4. De Brito, M. P., Dekker, R. A Framework for Reverse Logistics, 2002.
5. Emas, R., The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles, Florida International University, 2015.
6. Geyer, R., Jackson, T. Supply Loops and Their Constraints: The industrial ecology of recycling and reuse. University of California, Berkeley. 2004.
7. Giuntini R., Andel T. Master the six R's of reverse logistics, 1995
8. Haeckel, E. The History of Creation or the Development of the Earth and its Inhabitants by the Action of Natural Causes, Volume 1, Routledge revivals. 1889.
9. Kipson, S. (2005). Izbjegni, smanji, odvoji: priručnik za ispravno gospodarenje otpadom., Održivi razvoj zajednice, Zagreb.
10. Krebs, A. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 1972.
11. Pearce, D. W., Atkinson, G. D. The Economics Of Sustainable Development, Dubourg Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University College London, 1994.
12. Pohlen, M., Farris, T. Reverse Logistics in Plastics Recycling, 1992.
13. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management
14. Prelec, Z. Porijeklo i osobine otpada., Inženjerstvo zaštite okoliša, Rijeka, 2012
15. Rituraj, S. Green Logistics & its Significance in Modern Day Systems., University School of Management Studies, Guru Gobind Singh Indraprastha University, Sector 16C, Dwarka, New Delhi, India.2014
16. Srpak, M. Ekološka održivost., Međimursko Veleučilište u Čakovcu, Preddiplomski stručni studij Održivi razvoj, Varaždin, 2017.
17. Šućurović, N. Razvoj tehnologija u recikliranju otpada u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Diplomski rad. 2018.

18. Zagurskiy, O., Savchenko, L., Makhmudov, I., Matsiuk. V. Assessment Of Socio-Ecological Efficiency Of Transport And Logistics Activity. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Jelgava, 2022.
19. Zikmund, W., Stanton, W. Recycling solid wastes: A channels of distribution problem. American Marketing Association, 1971.
20. Wells, H. G., Huxley, J., Wells G. P. The Science of Life, Cassels, England. 1929
21. Wright, R. E., Recycling and Reverse Logistics, University of Illinois at Springfield, 2011.

INTERNETSKI IZVORI:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780080454054006261?via%3Dihub>

https://books.google.hr/books/about/Ecology_and_Environment.html?id=Xjn&redir_esc=y

POPIS TABLICA

<i>Tablica 1 Društvena održivost</i>	<i>12</i>
<i>Tablica 2 Mogućnosti obrade ili zbrinjavanja otpada.....</i>	<i>15</i>
<i>Tablica 3 Faze recikliranja prema vrsti otpada.....</i>	<i>21</i>
<i>Tablica 4 Paradoksi zelene logistike.....</i>	<i>25</i>