

Ekologija i zelena logistika

Lerga, Nora

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:187:770392>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-11**



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](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

NORA LERGA

EKOLOGIJA I ZELENA LOGISTIKA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**EKOLOGIJA I ZELENA LOGISTIKA
ECOLOGY AND GREEN LOGISTICS**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Održiva logistika

Mentor: prof. dr. sc. Edvard Tijan

Komentor: Adrijana Agatić, mag. ing. logist.

Studentica: Nora Lerga

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112084361

Rijeka, rujan 2023.

Studentica: Nora Lerga

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

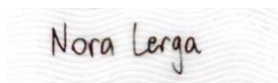
JMBAG: 0112084361

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom EKOLOGIJA I ZELENA LOGISTIKA, izradila samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Edvarda Tijana te komentorstvom Adrijane Agatić, mag. ing. logist.

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

Studentica

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink that reads "Nora Lerga". The signature is written in a cursive style.

Nora Lerga

Studentica: Nora Lerga

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

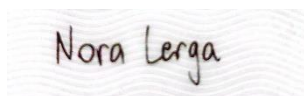
JMBAG: 0112084361

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 - autor

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature reads "Nora Lerga". The background of the box has a light, wavy pattern.

SAŽETAK

Tema završnog rada su ekologija i zelena logistika. Unutar rada detaljnije su pojašnjene značajke logistike i ekologije te svakodnevna primjena istih. Analizirani su ciljevi ekologije i povezanost s održivom logistikom. Istražena su zelena poduzeća i analiziran je način na koji djeluju i što sve poduzimaju kako bi se uskladili s načelima ekologije i ciljevima zelene logistike. S obzirom na navedeno, cilj završnog rada je pokazati na koji način se mogu minimizirati negativni utjecaji logističkih aktivnosti na društvo i okoliš.

Ključne riječi: ekologija, povratna logistika, zelena logistika

SUMMARY

The topic of the undergraduate thesis is ecology and green logistics. Within the paper, there is a more detailed explanation of the features of logistics and ecology, as well as their daily application. The goals of ecology and the connection with sustainable logistics are analyzed. Green companies are researched and the way they operate to comply with the principles of ecology and the goals of green logistics is analyzed. Considering the above, the goal of the thesis is to show how the negative impacts of logistics activities on society and the environment can be minimized.

Key words: ecology, green logistics, green companies, reverse logistics

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	I
SUMMARY	I
SADRŽAJ	II
1. UVOD.....	1
2. OSNOVNE ZNAČAJKE LOGISTIKE.....	2
2.1. POJAM I RAZVOJ LOGISTIKE.....	2
2.2. SVRHA I CILJEVI LOGISTIKE	4
2.3. VRSTE LOGISTIKE.....	6
2.4. TROŠKOVI LOGISTIKE.....	8
3. KONCEPT EKOLOGIJE	9
3.1. POJAM I RAZVOJ EKOLOGIJE.....	9
3.2. NAČELA I VRSTE EKOLOGIJE	10
3.3. ULOGA EKOLOGIJE U LOGISTICI	11
4. ZELENA LOGISTIKA.....	16
4.1. POJAM I RAZVOJ ZELENE LOGISTIKE.....	16
4.2. ELEMENTI ZELENE LOGISTIKE	19
4.3. CILJEVI ZELENE LOGISTIKE.....	21
4.4. OSVRT NA RAZLIKE IZMEĐU ZELENE I POVRATNE LOGISTIKE.....	21
5. PRIMJERI ZELENE LOGISTIKE	24
5.1. BLUBIRCH	25
5.2. SEAROUTES.....	26
5.3. WALMART	27
5.4. RIGI-TECH.....	28
5.5. NOMAD POWER	29
5.6. DHL.....	30
6. ZAKLJUČAK.....	31
LITERATURA	32
POPIS SLIKA.....	35
POPIS TABLICA.....	35

1. UVOD

Korisnici logističkih usluga i kupci sve više obraćaju pozornost na ekološku osviještenost logističkih kompanija. Ekologija, kao grana koja pomaže shvatiti odnose organizama i njihovih staništa, odnosno okoliša, u logistici postaje potrebna kako bi se shvatili načini primjene ekološki održivijeg načina poslovanja.

Uz ekologiju, poboljšanjem dobrobiti okoliša bavi se i zelena logistika. Zelenoj logistici, sa svojim skupom politika i mjera, je glavna svrha smanjenje utjecaja logističkih procesa i operacija na okoliš. Cilj ovog rada je pokazati kako se poštivanjem načela ekologije i primjenom zelenih rješenja može smanjiti negativno djelovanje logističkih aktivnosti na okoliš.

U prvom poglavlju "Uvod" definirana je tema, cilj rada te je obrazložena struktura rada.

U drugom poglavlju "Osnovne značajke logistike" analizirani su pojam logistike, svrha i ciljevi logistike, te vrste i troškovi logistike.

U trećem poglavlju „Koncept ekologije“ objašnjeni su razvoj, vrste te uloga ekologije u logističkim procesima.

Četvrto poglavlje „Zelena logistika“ posvećeno je podsustavima i ciljevima zelene logistike te je spomenut i pojam povratne logistike kako bi načini rješavanja proizvedenog otpada bili približeni.

„Primjeri zelene logistike“ je naziv petog poglavlja u kojem se analiziraju poduzeća koja su uspješno implementirala koncepte zelene logistike te samim time osigurala uspješnije poslovanje.

U šestom poglavlju „Zaključak“ nalazi se sinteza spoznaja dobivenih kroz istraživanje.

2. OSNOVNE ZNAČAJKE LOGISTIKE

U ovom poglavlju definirani su osnovni pojmovi vezani za logistiku te osnovni ciljevi same logistike, kao i ciljevi za smanjenje njenog utjecaja na okoliš i društvo. Nadalje, analizirane su vrste logistike i logistički troškovi.

2.1. POJAM I RAZVOJ LOGISTIKE

Riječ „logistika“ koristila se još u antičkoj Grčkoj gdje je označavala praktično umijeće računanja koje se razlikovalo od aritmetike kao teorije brojeva. U vojnoj terminologiji riječ „logistika“ bila je definirana kao djelatnost koja se bavi organizacijom kretanja, smještaja i opskrbe vojnih jedinica te planiranjem, nabavom, raspodjelom i skladištenjem zaliha i opreme potrebne na bojištu.¹

Riječ logistika potječe iz dva jezika. Prvi je francuski, od riječi *logistique*, koja je značila planiranje svega vezanog uz pomak vojnih snaga ; i od riječi *loger*, što znači noćiti pod vedrim nebom, smjestiti se.²

Drugi jezik je starogrčki, iz kojeg potiče riječ *logistikos*, koja označava vještine i znanja procjenjivanja svih relevantnih elemenata potrebnih za optimalno rješavanje strateških i taktičkih zadataka u svim područjima ljudskih aktivnosti.³ Kao što se može vidjeti, upravo su stari Grci bili najbliže definiciji logistike kakva je danas poznata.

Logistika predstavlja organizaciju, planiranje, kontrolu i realizaciju robnih tokova od mjesta nastanka do mjesta prodaje preko proizvodnje i distribucije do krajnjeg korisnika sa ciljem zadovoljstva zahtjeva tržišta uz minimalne troškove i investicije.⁴ Logistika obuhvaća planiranje, izvedbe i kontrolne mjere za optimalni protok robe.

¹ „Logistika“, 2012.; <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=36989>

² Regodić, D.: Logistika, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010., str.5

³ Zelenika, R., Pupovac, D.: Suvremeno promišljanje osnovnih fenomena logističkog sustava, Ekonomski pregled, 52.izdanje, 2001., str.357

⁴ „What is logistics“, 15.03.2017.; <http://www.logisticsworld.com/logistics.htm>

Glavni logistički cilj je na ekološki primjeren i siguran način dostaviti tražena dobra u traženom stanju na pravo mjesto i u pravo vrijeme, uz najniže moguće troškove.

Logistika obuhvaća sve djelatnosti potrebne za savladavanje prostora i vremena u transportu dobara i usluga. Nastoji staviti tražena dobra na raspolaganje tržištu. Važnu ulogu za optimalnu logističku uslugu imaju cijena, kvaliteta i količina tih dobara te da su na raspolaganju u pravo vrijeme i na pravom mjestu s točnim informacijama vezanim uz ta dobra. Naglasak je na minimalnim troškovima i optimizaciji, u svrhu postizanja veće isplativosti.

Iako je logistika relativno mlada znanost, dokazi o njenoj primjeni potiču još iz doba Ludwiga XIV., gdje je logistika korištena za opskrbu i premještanje trupa te opreme i naoružanja s jednog na druge položaje.⁵

U drugoj polovici 20. stoljeća logistika se afirmirala kao znanost i gospodarska djelatnost te se zbog zahtjeva na tržištu počela ubrzano razvijati i poprimati šire značenje.

Kao čimbenike koji su utjecali na ubrzani razvoj logistike mogu se navesti globalizacija gospodarskih aktivnosti, jačanje konkurencije, ubrzani razvoj i modernizacija prometne infrastrukture i transportnih tehnologija, razvoj i afirmacija robno-transportnih i logističkih centara, različitih terminala i slobodnih zona, povećanje kupovne moći stanovništva visokorazvijenih i srednje-razvijenih zemalja te jačanje Europske Unije u globalnim razmjerima.⁶

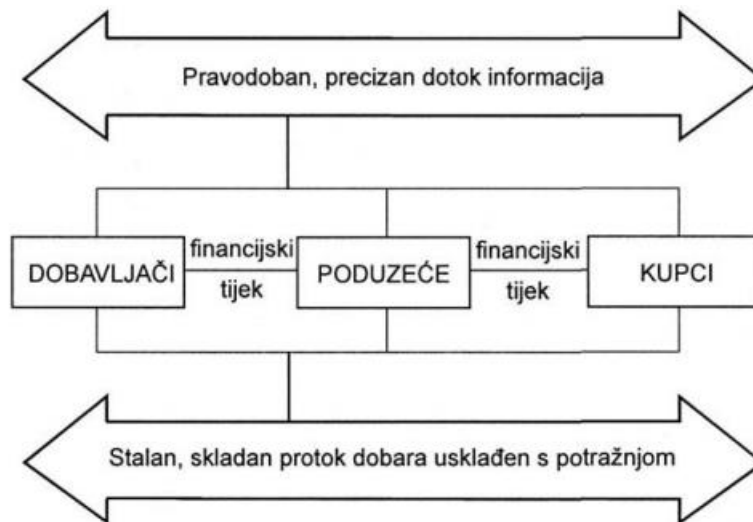
Danas gotovo da i nema poduzeća, organizacije ili bilo kakvog vida poslovanja, kojeg bar u jednom njegovom dijelu ne dotiču neke od logističkih operacija i procesa. Logistika je zastupljena u svemu i mora se implementirati za uspješnost na tržištu, pravovremenu isporuku i zadovoljstvo krajnjeg korisnika.

⁵ Ogorelc, A.: Logistika: Organiziranje in upravljanje logističnih procesov, Ekonomsko- -poslovna fakulteta, Maribor, 1996., str. 1

⁶ „Logistika“, 15.09.2022.; <https://hr.wikipedia.org/wiki/Logistika>

2.2. SVRHA I CILJEVI LOGISTIKE

Logistika danas ima jednako važnu ulogu kao što je imala u prošlosti, ako ne i važniju, jer se upotrebljava u gotovo svim dijelovima poslovanja. Logistika je postala integralna funkcija poduzeća zato što se temelji na biranju sredstava za poboljšanje i optimiziranjem tokova dobara. Svrha logističkih procesa je postizanje konkurentske prednosti temeljene na kontinuiranom usavršavanju protoka dobara i informacija kroz poduzeće. Usavršavanje se odvija na osnovi fleksibilnosti proizvodnje, brzine isporuke te pravovremene reakcije na narudžbe kupaca.



Slika 1. Model logističkog sustava

Izvor: https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/68630/ChlumM_RizeniZasob_RH_2017.pdf?sequence=1
(20.08.2023.)

Informacije o ciljanom tržištu i stalan protok traženih dobara, u skladu sa efikasnom komunikacijom između dobavljača i poduzeća, omogućuju kvalitetno funkcioniranje logističkog sustava unutar poduzeća.

Efikasan logistički sustav mora biti orijentiran na potražnju, što onda dovodi do maksimalnog zadovoljstva krajnjih kupaca i minimalnih troškova zaliha, odnosno

maksimalnog poslovnog profita. Zadatak logističkog menadžmenta je ubrzati logističke procese kako bi se cilj ostvario sa što manje uloženog kapitala.⁷

Glavni cilj logistike je isporuka proizvoda odgovarajuće kvalitete i količine na vrijeme, uz što manje troškove nabave, skladištenja, proizvodnje, pakiranja, marketinga, transporta proizvoda, kao i zaprimanja, obrade i prijenosa informacija.⁸

Dva primarna cilja koja logistika želi ostvariti svojim djelovanjem su: biti efikasna i biti efektivna. Općenito govoreći, efikasnost znači raditi stvari na pravi način, brzo i kvalitetno, dok efektivnost znači raditi prave stvari. Kod logističkih procesa efikasnost označava brzinu i kvalitetu ispunjavanja zahtjeva kupaca za traženim proizvodom na određenom mjestu i u određeno vrijeme. A efektivnost je zadovoljavanje potreba kupaca uz minimalne operativne troškove potrebne za te potrebe.⁹

Logistička usluga nastoji ispuniti četiri osnovne komponente:

1. **Narudžba:** zahtjevi kupca su zadovoljeni, transakcija je izvršena te je kupcu dostavljen proizvod koji je tražio
2. **Dostava:** traženi proizvod je u pravo vrijeme dostavljen na pravo mjesto
3. **Kvaliteta:** proizvod stiže na krajnje odredište u dobrom stanju bez ikakvih oštećenja; za to je potrebno planiranje transporta i osiguranje tereta tijekom transporta (primjerice, učvršćivanje lako lomljivog ili teškog tereta)
4. **Cijena:** konačna cijena proizvoda, zajedno sa logističkim uslugama, je konkurentna, ali ne i preskupa (u tom slučaju kupci se okreću drugim opcijama)

Kako bi ostvarivanje glavnog cilja bilo dodatno osigurano, isti je preciziran podciljevima:

1. Stvaranje učinkovitog sustava kontrole u svrhu otkrivanja i popravljanja neoptimiziranih procesa

⁷ Zekić, Z.: Logistički model dinamičke optimizacije poslovanja poduzeća', izdanje 52, Ekonomski pregled, Zagreb, 2001., str.411

⁸Molko, E.: „Koja su svrha, funkcije i principi logistike“, 22.02.2023., online: https://www.newspaperp.com/hr/blog-1086-koja-su-svrha-funkcije-i-principi-logistike?expand_article=1

⁹ D. Pupovac, R. Zelenika, I. Boras: Marketing logističkog sustava., Zagreb, 2003., str.63

2. Stvaranje učinkovitog sustava upravljanja materijalnim, informacijskim i drugim tokovima
3. Minimiziranje ukupnih troškova uz maksimalno korištenje postojećih kapaciteta

Svi logistički ciljevi posvećeni su kupcu i njegovim zahtjevima. U pozadini se nalaze i ciljevi koje krajnji kupac ne vidi, a sve u svrhu izvršenja logističkih aktivnosti na način da se zadovolji potražnja kupaca i stvori potpuno optimizirana struktura poslovanja koja maksimizira dobit tvrtke.

2.3. VRSTE LOGISTIKE

Logistika se može podijeliti prema nekoliko aspekata. Jedna od najjednostavnijih je podjela prema fazama proizvodnog procesa. Proizvodni procesi u jednom poduzeću su nabava, proizvodnja, distribucija i skladištenje.

Iz tih procesa dobili smo logistiku nabave, logistiku proizvodnje, distribucijsku logistiku i skladišnu logistiku.¹⁰

Logistika nabave bavi se koordinacijom svih kretanja materijala i robe od mjesta nabave (izvora) do proizvodnje, odnosno prodaje. Glavna funkcija logistike nabave je osigurati neprekidnu opskrbljenost poduzeća materijalnim inputima i sredstvima potrebnima za rad.

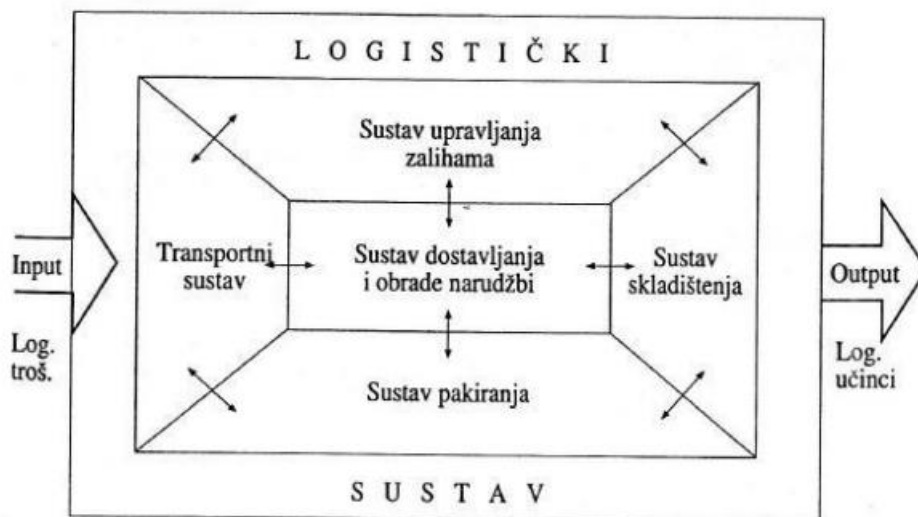
Logistika proizvodnje ima zadatak da u skladu sa tržišnim potrebama te ljudskim i materijalnim resursima koje poduzeće ima na raspolaganju proizvede tražene vrste proizvoda, odgovarajuće kvalitete i količine, u pravo vrijeme te uz što je niže moguće troškove.

Logistika distribucije podrazumijeva sve aktivnosti koje služe raspodjeli dobara korisnicima te sve odluke koje su povezane sa kretanjem gotovog proizvoda

¹⁰ Buntak, K., Šuljagić, N.: Ekonomika logističkih funkcija u poduzeću, Tehnički glasnik, Zagreb, 2014., str.389

do konačnog kupca. Dobro isplanirana i organizirana distribucija čini okosnicu logističkog procesa, a o njoj ovisi i ocjena krajnjih kupaca o samom funkcioniranju sustava.

U **logistici skladišta** radi se o sustavnom pohranjivanju i upravljanju robom unutar skladišta. Poduzeća koja raspolažu skladišnim prostorima nerijetko koriste računalne programe za pomoć pri kontroli ulaza, transporta i načina skladištenja robe. Logistika u skladištu služi za reguliranje i poboljšanje tijeka kretanja materijala, informacija i vrijednosti od njihove nabave do prodaje krajnjem korisniku.¹¹



Slika 2. Funkcionalno razgraničenje logističkog sustava

Izvor: http://www.veleri.hr/files/datoteke/nastavni_materijali/k_promet_2/poslovna_logistika_skript_a.pdf
(15.07.2023.)

¹¹ „Vrste logistike - što je to, definicija i pojam“, <https://hr.economy-pedia.com/11030762-types-of-logistics>

2.4. TROŠKOVI LOGISTIKE

Logistički trošak je zbroj skrivenih troškova koji nastaju aktivnostima poput skladištenja ili prijevoza robe od proizvođača do krajnjeg kupca. Drugim riječima, logistički trošak zbroj je svih troškova koji se javljaju u lancu vrijednosti.¹²

Svi troškovi proizvedeni u procesu skladištenja i prijevoza nazivaju se logističkim troškovima i obično su skriveni. Povezani su sa učinkovitošću logističkog procesa. Što je veća učinkovitost, niži su troškovi. Troškove se može podijeliti na različite usluge, poput skladištenja, distribucije gotovih proizvoda, zalihe, transporta i troškova osoblja potrebnog za odvijanje ovih aktivnosti. Logistički troškovi mogu nastati u procesu nabave, skladištenja, prijevoza, distribucije i prodaje, između ostalih procesa.¹³

Logističke troškove može se podijeliti u dvije vrste, ovisno o zadatku iz kojeg proizlaze. Stoga se razlikuju: operativni troškovi, koji su povezani s logističkim objektima, primjerice skladišta, distribucijski centri, tržnice i slično, te troškovi prijevoza koji su povezani s kretanjem robe i najvažniji su dio logističkih troškova.¹⁴

Uzroci za povećanje logističkih troškova su brojni, zato će se istaknuti sljedeći primjeri kao najčešći uzroci. Loše dizajniran sustav isporuke može dovesti do neučinkovitosti, povećavajući troškove prijevoza, a time i troškove logistike. Neproduktivnost operatora u lancu vrijednosti može uzrokovati usporavanje sustava, uzrokujući povećanje operativnih troškova, a na isti način i logističkih troškova. U slučajevima kada se provodi neučinkovita proizvodnja, najviše trpi prijevoz koji nije pun i koji ne uzima sav potencijalni teret. Kada se transportno sredstvo, uslijed neodržavanja pokvari, to dovodi do toga da ili proizvodi kasne ili se moraju poslati s drugim alternativnim sustavima otpreme, što je dodatan logistički trošak.¹⁵

¹² „Trošak logistike“, <https://www.definebusinessterms.com/hr/trosak-logistike/>

¹³ „Logistički trošak - što je to, definicija i koncept“, <https://hr.economy-pedia.com/11032696-logistics-cost>

¹⁴ „Trošak logistike“, <https://www.definebusinessterms.com/hr/trosak-logistike//>

¹⁵ „Logistički trošak - što je to, definicija i koncept“, <https://hr.economy-pedia.com/11032696-logistics-cost>

3. KONCEPT EKOLOGIJE

Ekologija je u različitim razdobljima bila i različito definirana, međutim svima je bilo zajedničko da se radi o organizmima i njihovom okolišu: Haeckel (1869): Znanost o interakcijama između organizama i njihovog okoliša, organskog i anorganskog; Anderwarth (1961): Znanost o distribuciji (raspodjeli) i abundanciji (brojnosti) organizama.¹⁶

U poglavljima koja slijede objašnjena je ekologija kao znanost, čime se bavi te kakva se načela primjenjuju unutar ekologije. Za potrebe ovog rada opisana je uloga ekologije u logistici te načini na koje se u poslovanje implementira koncept održivog razvoja. U ovom poglavlju je prikazana i analiza određenih ekoloških problema vezanih uz logistiku te rješavanje istih.

3.1. POJAM I RAZVOJ EKOLOGIJE

Pojam „ekologija“ i njeno znanstveno tumačenje uveo je u znanost Ernst Haeckel potkraj 19. stoljeća. U svojoj knjizi „Opća morfologija“ Haeckel ekologiju definira kao ekonomiju prirode, tj. proučavanje sveukupnih odnosa organizama prema živoj i neživoj prirodi, složenih uzajamnosti koje su uvjet za opstanak organizama.¹⁷

Nakon Haeckela, veliki doprinos razvoju ekologije dali su i mnogi drugi. Primjerice, A. Fisher, koji je povezo ideje u ekologiji sa evolucijom i E.P. Odum, sa svojom knjigom „*Fundamentals of ecology*“; u kojoj je prvi put pojam ekosustava predstavljen i objašnjen široj javnosti. Bitno je spomenuti i G.E. Hutchinsona, koji je pomogao oblikovati polja moderne biologije i zaštite okoliša te je unaprijedio dotadašnja shvaćanja klimatskih promjena.

Ekologija (grč. „*oikos*“= dom, kuća, nastamba + „*logos*“ = znanje, govor) je biološka disciplina koja proučava međusobne odnose između organizama i njihovog

¹⁶ Šolić M.: Ekologija, Sveučilište u Splitu, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2005., str. 4

¹⁷ „*Haeckel Ernst*“, 2021.; <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=24049>

staništa.¹⁸ O njihovim međusobnim odnosima ovisi postojanje jedinki, populacija, područja koja nastanjuju te način života u određenim uvjetima. Ekologija se smatra interdisciplinarnom znanosti zato što se oslanja na više različitih prirodnih znanosti poput fizike, kemije, matematike, biologije i drugih.¹⁹

3.2. NAČELA I VRSTE EKOLOGIJE

Načela ekologije fokusiraju se na bolje razumijevanje veza između živućih organizama i fizičkih, kemijskih i bioloških faktora koji utječu na njihovo preživljavanje.

Osnovnih načela ekologije je sedam i navode se sljedećim redoslijedom²⁰:

1. **Međuovisnost:** svi živi organizmi su međusobno povezani i oslanjaju se jedni na druge za preživljavanje
2. **Raznolikost:** raznolikost života ključna je za funkcioniranje ekosustava i osigurava otpornost na promjene okoliša
3. **Protok energije:** energija teče kroz ekosustave, počevši od sunca i završavajući s razlagačima
4. **Kruženje hranjivih tvari:** hranjive tvari kontinuirano se recikliraju kroz ekosustave, a ravnoteža hranjivih tvari ključna je za zdravlje ekosustava
5. **Prilagodba:** organizmi se prilagođavaju svojoj okolini kroz evoluciju, ponašanje i fiziologiju
6. **Ograničavajući čimbenici:** čimbenici okoliša, poput temperature, dostupnosti vode i hranjivih tvari, ograničavaju distribuciju i brojnost organizama
7. **Sukcesija:** ekološke zajednice se mijenjaju tijekom vremena kroz niz promjena u flori i fauni, koje su nastale kao odgovor na promjene u okolišu ili su potaknute unutarnjim osobinama samih organizama.

¹⁸ Šolić M.: Ekologija, Sveučilište u Splitu, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2005., str. 6

¹⁹ Biologija 4, Sveučilište u Zagrebu

https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Biologija_4_EKOLOGIJA-3.pdf

²⁰ „Principle of ecology“, 22.03.2023.; <https://www.gktoday.in/principle-of-ecology/>

Ekologija, kao i mnoga druga učenja, istražuje različite dijelove života na planeti Zemlji.

Iz tog razloga postoji nekoliko vrsta ekologije:²¹

1. **Ekologija biosfere:** proučava prostor biosfere, odnosno prostor staništa svih živih bića te promjena i problema u njemu
2. **Industrijska ekologija:** proučava utjecaj ljudskih aktivnosti povezanih s industrijskom proizvodnjom na okoliš
3. **Poljoprivredna ekologija:** razmatra kako poljoprivredna poduzeća i objekti utječu na prirodu
4. **Valeologija:** bavi se kvalitetom ljudskog postojanja i zdravlja
5. **Morska i oceanska ekologija:** rješava probleme onečišćenja svih svjetskih voda
6. **Društvena ekologija:** proučava direktan utjecaj čovjeka na okoliš u kojem obitava
7. **Ekologija ekonomije:** nastoji razviti algoritam za rješavanje problema od velikog značaja za čovječanstvo (primjerice, racionalno iskorištavanje resursa)
8. **Ekologija životinja:** proučava život životinja u njihovim prirodnim staništima i suživot sa ostalim stanovnicima Zemlje

Podjela ekologije omogućava pobliže shvaćanje kompleksnosti prirodnih sistema koji okružuju čovjeka. Ekologija proučava apsolutno sve utjecaje čovjeka i njegovih djelatnosti na životni okoliš te je stoga važno da proučava i sve sfere života na planetu Zemlje kako bi čovjekov utjecaj mogao biti praćen, a problemi koje uzrokuje riješeni kako bi se osigurala harmonija sa prirodom.

3.3. ULOGA EKOLOGIJE U LOGISTICI

Često se pojam ekologije pogrešno poistovjećuje sa zaštitom prirode i okoliša. Zaštita prirode i okoliša je skup različitih aktivnosti kojima se nastoji suzbiti ili

²¹ „Što je ekologija, značenje definicija i vrste“, <https://nationalgreenhighway.org/2214-what-is-ecology-meaning-definition-and-types.html>

donekle umanjiti čovjekov negativni utjecaj na svijet koji ga okružuje. Ekologija je znanost koja prethodi tim tehničkim zahvatima u cilju očuvanja okoliša. Ekologija prije svega pruža znanstvenu osnovu za zaštitu prirode te usmjerava i prati učinkovitost tehničkih mjera i uređaja za zaštitu okoliša u pravcu koji je najkorisniji za ostvarivanje konačnog cilja – zaštitu okoliša.²²

Ekologija pruža informacije koje omogućavaju bolje razumijevanje svijeta i shvaćanje važnosti ekoloških principa. Poznavanje ekoloških principa pomaže u zaštiti ljudskog zdravlja, u poboljšanju okoliša i u pravilnom i efikasnijem upravljanju prirodnim resursima.²³

Povećanjem broja stanovništva došlo je i do povećanja zahtjeva za robom, što je neizbježno vodilo ka prekomjernom iskorištavanju prirodnih resursa, nezainteresiranosti za brigu o okolišu te ispuštanju velikih količina štetnih plinova. Poduzećima je profit ispred svega i često ne mare za količinu problema koje pri tome izazovu.

Uzimajući u obzir da je misija logistike dostaviti teret na traženo mjesto u stanju u kakvom je bio kada je započeo svoje putovanje da se zaključiti da se proces transporta i ostalih operacija temelji na tome da je bitno samo je li izvršeno, a ne kakve posljedice to ostavlja na okoliš. Implementirajući koncept „održivog razvoja“, kako u cijelo gospodarstvo, tako i u logističke aktivnosti, postići će se ekološka održivost.

Kako bi održivi razvoj bio bolje shvaćen, potrebno je objasniti sam pojam održive logistike. Definicije za pojam „održivi razvoj“ su brojne i svaka se bar malo razlikuje od drugih. Bez obzira na razlike, zajedničko im je to da sve u srži svoje definicije imaju pojam „ravnoteža“. Ravnoteža se ostvaruje shvaćanjem da je potrebno omogućiti zadovoljavanje potreba sadašnjih generacija bez da se buduće generacije liše kvalitetnog života.

Iako su vrlo slični pojmovi, definicija održivog razvoja ne bi se trebala miješati sa održivošću. Održivost je konačan cilj održivog razvoja te stoga ne može biti strategija. Održivi razvoj ima za cilj poboljšanje kvaliteta okoliša i života ljudi bez

²² Biologija 4, Sveučilište u Zagrebu

https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Biologija_4_EKOLOGIJA-3.pdf

²³ Šolić M.: Ekologija, Sveučilište u Splitu, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2005., str. 10

ugrožavanja egzistencije generacija koje dolaze. Održivi razvoj želi postići ravnotežu u korištenju resursa tako da se u njima može uživati bez štete.

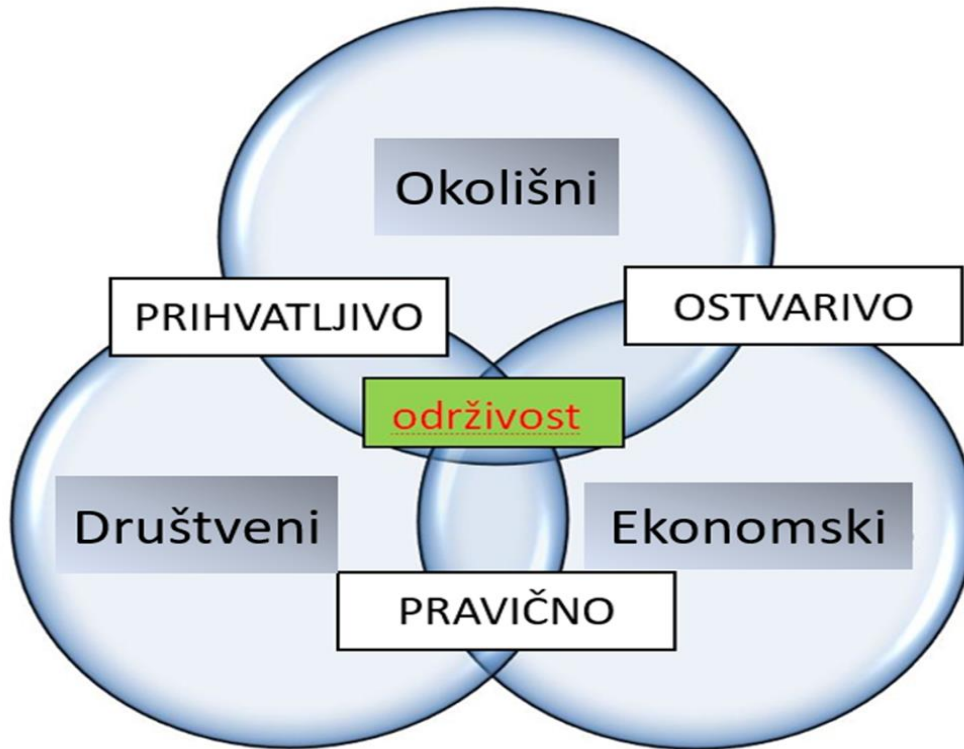
Pojam održivog razvoja prvi puta je kroz povijest bio definiran 1987. godine od strane Svjetske komisije za okoliš i razvoj ²⁴ i tada se fokus usmjeravao na okoliš ili socijalna prava. Danas se održivi razvoj temelji na povezanosti i balansu između triju temeljnih sastavnica: društva, okoliša i gospodarstva.

Tri su glavna čimbenika po kojima su se razvili aspekti na kojima se održivi razvoj temelji ²⁵:

1. **Gospodarstvo** bi trebalo omogućiti blagostanje ljudi, održavanje stabilnosti cijena i zaposlenja uz zadovoljavajuće prihode, smanjenje troškova te ekonomsku efikasnost
2. **Okoliš** uključuje razvoj strategija i planova za očuvanje okoliša, smanjenje zagađenja okoliša, brigu za klime i klimatske promjene, razumnu eksploataciju prirodnih dobara i brigu o njihovim kapacitetima te zaštitu bioraznolikosti i prirode
3. **Društvo** podrazumijeva njegovanje zajednica uz poticanje kulturološke raznolikosti i očuvanja kulturne baštine, osiguravanje jednake dostupnosti obrazovanja i zdravstvene skrbi, postizanje ravnopravnosti svih članova društva te unapređenje socijalnih prava

²⁴ Samuelsson, I.P., Kaga, Y.: The contribution of early childhood education to a sustainable society, broj 74, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci, zima 2013./ 2014., str.6

²⁵Frajman-Jakšić, A., Ham, M., & Redek, T.: SREĆA I EKOLOŠKA SVJESNOST-ČIMBENICI ODRŽIVOG RAZVOJA, izdanje 23 (2), Ekonomski vjesnik, Osijek, 2010., str.468-469



Slika 3. Aspekti održivosti

Izvor: <https://lora.bioteka.hr/sto-je-odrzivi-razvoj/> (08.07.2023.)

Održivo poslovanje treba jednako vrednovati društvene, ekološke i ekonomske aspekte. Promišljeno planiranje i koordinacija sva tri aspekta održivosti dovodi do uspješnijeg poslovanja poduzeća i boljitka društva. Održivi logistički sustav usredotočen je na logističke operacije (tj. odabir dobavljača, nabavu, proizvodnju, skladištenje i isporuku) s ciljem smanjivanja troškova, smanjivanja štetnog utjecaja na okoliš i smanjivanja štetnog utjecaja koje ima na društvo.

Za ostvarivanje postavljenih ciljeva održivosti potrebno je da svi sudionici logističkoga sektora, korisnici njihovih logističkih usluga i sudionici u dobavnim lancima zajednički rade na tome.

Načine na koje logistika djeluje na okoliš možemo podijeliti u dvije kategorije:

26

1. **Izravni učinci:** jasno se vidi povezanost između uzročnog problema i posljedica koje su njime nastale. Primjer bi bio kako će se porastom cestovnog i željezničkog transporta povećati i razina buke i emisija štetnih plinova
2. **Neizravni učinci:** kod njih je teško definirati uzročni problem te posljedice koje su zbog njega nastale. Primjerice, vrlo je teško uspostaviti vezu između stupnja nepotpunog izgaranja i rezultirajuće emisije čestica

Probleme koje uzrokuju izravni učinci lakše je rješavati jer se može naći uzročno-posljedična veza između faktora koji su taj problem izazvali.

²⁶ Tijan, E: „Ekologija i zelena logistika“
<https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>

4. ZELENA LOGISTIKA

“Zelena” logistika razvijena je s ciljem smanjivanja negativnog utjecaja logističkih aktivnosti na okoliš.

U ovom poglavlju opisani su načini na koje se zelena logistika doprinosi efikasnom obavljanju svih logističkih operacija, ali bez nepotrebnog i prekomjernog zagađivanja okoliša. Za pobliže shvaćanje aktivnosti na kojima se temelji zelena logistika, objašnjene su razlike između zelene i povratne logistike.

4.1. POJAM I RAZVOJ ZELENE LOGISTIKE

Zelena logistika omogućuje da se u svakoj aktivnosti u logističkim procesima osigura optimalno korištenje resursa koji se uzimaju kao sirovina. Isto vodi ka kružnoj ekonomiji, u kojoj korištenje resursa nije ograničeno jer uključuje dijeljenje, ponovno korištenje, popravljavanje, obnavljanje i reciklažu postojećih proizvoda što je duže moguće.²⁷ U praksi dovodi do smanjenja otpada na najmanju moguću razinu. Kada proizvod dosegne kraj svog životnog vijeka, materijali od kojih je izrađen se recikliraju kad god je to moguće. Mogu se koristiti iznova, što stvara dodatnu vrijednost proizvoda, a rezultira i održivijom ekonomijom.

Zelena logistika inzistira na smanjenju potrošnje energije jer svako trošenje energije negativno utječe na okolinu i uglavnom je posljedica sagorijevanja fosilnih goriva. Inzistira i na smanjenju upotrebe neželjenih materijala, primjerice plastike jer je proizvodnja plastike vrlo štetna za okolinu, a uz to je plastika nerazgradiva, tako da je i trajno zagađuje.²⁸ Pod smanjenje potrošnje energije podrazumijeva se promjena izvora iz kojih se dobiva energija. Zelena logistika zalaže se za energiju dobivenu iz obnovljivih izvora, kao što su vjetar, voda i solarni pogon.

²⁷ „Što je cirkularna (kružna) ekonomija?“, <https://www.ra-igra.hr/sto-je-cirkularna-kruzna-ekonomija/>

²⁸ Krpan, Lj., et al.: Zelena logistika-čimbenik zaštite životne sredine, Sedmo međunarodno znanstvenostručno savjetovanje New Horizons of transportations and communications,, University of East Sarajevo, Doboj, 2017., str.599

Rješavanje problema ovisnosti o fosilnim gorivima i sve veće upotrebe dostavnih vozila uslijed porasta kupovine putem e-trgovine su također tematika kojom se bavi zelena logistika.

Kod procesa implementacije zelene logistike, poduzeća nailaze na nekoliko problema, odnosno izazova koje je potrebno riješiti ukoliko žele ostvariti svoj „zeleni“ logistički cilj.²⁹

1. **Nevidljivost logističkih procesa potrošačima:** tehnički govoreći, logistika nije održiva jer ni kupci ne razmišljaju „zeleno“, već primjerice očekuju 24-satnu dostavu. Logistički troškovi nisu sastavni dio računa pa je teško krajnjim kupcima prikazati održive logističke procese te zbog toga tvrtkama je često lakše odustati od implementacije zelene logistike
2. **Ovisnost o fosilnim gorivima:** najbolje se primjećuje u transportu te je zato hitno potrebno pronaći izvor energije koji bi adekvatno u potpunosti mogao zamijeniti, za današnji transport neophodna, fosilna goriva
3. **Investicije:** bilo da tvrtka svoje logističke operacije obavlja in-house ili pomoću vanjskih suradnika (outsourcing), visoke cijene i marže ne dozvoljavaju razmišljanja o investicijama u infrastrukturu, automatizaciju i efikasniju opremu
4. **Dostava:** povećanje kupovine putem online stranica dovelo je do povećanja dostavnih vozila u većim gradovima koji često voze poluprazni radi zahtjeva za brzom dostavom te se transport odvija na rutama koje su dosta udaljene jedna od druge
5. **Nedostatak infrastrukture:** lokalne vlasti moraju odobriti nova postrojenja kako bi se osiguralo da su zadovoljene potrebe svih koji su uključeni u logističke aktivnosti, a izdavanja tih odobrenja su često vrlo spora

„Zeleno“ je izraz koji se u transportnoj industriji pojavio početkom 1990.-ih godina uslijed sve većeg problema zagađenja okoliša, uz kojeg su se nadovezivali pojmovi poput kiselih kiša i globalnog zatopljenja. 90-te godine prošlog stoljeća obilježene su kao godine okoliša jer je svijest o potrebi za zaštitom i smanjenjem

²⁹ Inter Mecalux: „*Green Logistics: Definition, Challenges and Solutions*“, 2019., <https://www.mecalux.com/blog/green-logistics>

negativnih utjecaja industrije na okoliš rasla te su se tražile ideje i načini kako minimizirati utjecaj koji porast transporta ima na okoliš u kojem se odvija.

Nastojanja da se pronađu nove strategije za smanjenje zagađenja okoliša dovela su do razvoja povratne logistike, odnosno logistike kod koje se cijeli proces temelji na čekanju da kupac vrati proizvođaču proizvod s kojim nije zadovoljan, ima oštećenje ili je jednostavno dotrajavao. Nakon obavljenog povrata tvrtka odlučuje što će napraviti sa tim proizvodom kako bi se izbjeglo stvaranje nepotrebnog otpada.³⁰

Također, velik problem današnje logistike su brojna dostavna vozila čiji se broj povećao uslijed većih kupovina putem online trgovina. Dostavna vozila, i općenito transportna vozila poput brodova i aviona, emitiraju najviše CO₂ i tako sudjeluju u nastanku ekoloških problema. Rješenje zelene logistike za kopnena dostavna vozila je zamjena vozila na dizel i benzin sa električnima kako bi se smanjila količina ispušnih plinova. Brodovi i avioni su malo veći problem, no zelena logistika za to predlaže rješenja poput optimizacije ruta, primjena ukapljenog plina kao goriva te korištenje avionskog transporta samo u nužnim slučajevima i za visokovrijedne terete.

EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA	
Cestovni transport	71,8%
Zračni transport	14,1%
Pomorski transport	13,2%
Željeznički transport	1,4%

Tablica 1. Emisija stakleničkih plinova po prometnom sektoru

Izvor: izradila studentica po uzoru na <https://www.hzinfra.hr/naslovna/drustvena-odgovornost/ekologija/>
(30.08.2023.)

³⁰ „Povratna logistika kao osnova održivosti“, 15.12.2021., <https://vzaktualno.hr/povratna-logistika-kao-osnova-odrzivosti/>

Reciklažom i pronalaskom alternativnih materijala za pakiranje proizvoda potiče i smanjenje neželjenih materijala, kao što je plastika jer je već i sama proizvodnja plastika vrlo štetna za okolinu, a uz to plastika je nerazgradiva tako da i trajno zagađuje.

Dosadašnji razvoj industrije doveo je do povećanog onečišćenja te bi se budući razvoj trebao temeljiti na zaštiti okoliša i na održivom gospodarenju. Neki od načina očuvanja okoliša su: smanjenje korištenja fosilnih goriva i ispuštanja štetnih emisija, pošumljavanje i smanjenje krčenja šuma te recikliranje i bolje upravljanje proizvedenim otpadom.³¹

Važnost implementacije i razvoja zelene logistike u svom poslovanju su prepoznale mnoge svjetske tvrtke. Transport se pokušava odvijati putem vozila na električni pogon što je više moguće. Usprkos svemu navedenom, put prema potpunom prelasku na obnovljive izvore energije je i dalje dugačak te će tvrtke morati dobro isplanirati svaki korak ukoliko žele nastaviti razvijati zelenu logistiku unutar svog poslovanja.

4.2. ELEMENTI ZELENE LOGISTIKE

Zelena logistika sastoji se od brojnih podsustava. Svi podsustavi moraju biti dio logističkog procesa jedne tvrtke, ako ona nastoji u svoje poslovanje implementirati zelenu logistiku. Elementi zelene logistike su sljedeći: zelena logistika nabave, zelena proizvodna logistika, zelena logistika distribucije, zeleno skladištenje te zelena logistika pakiranja.³²

1. **Zelena logistika nabave** podrazumijeva nabavu proizvoda čiji je utjecaj na okoliš manji u usporedbi sa ostalim proizvodima iste vrste. Temelj zelene logistike nabave je procjena dobavnog lanca i praćenje mjesta podrijetla proizvoda te materijala od kojih su izrađeni. Primjer zelene nabave je kupnja

³¹ Europska komisija: „*Naš planet, naša budućnost*“, 2015., https://ec.europa.eu/assets/clima/our_planet_our_future/hr/files/assets/common/downloads/our-planet-our-future_hr.pdf

³² Tijan, E.: „*Ekologija i zelena logistika*“, <https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>,

100% recikliranog papira. Reciklirani papir smanjuje potrošnju energije za 44%, emisije stakleničkih plinova za 37% , potrošnju vode za 50% te apsolutno eliminira upotrebu drva.³³ Zelena nabava usredotočena je na odabir pravih dobavljača i suradnju sa partnerima u cilju postizanja ekoloških ciljeva.

2. **Zelena proizvodna logistika** se fokusira na sustave proizvodnje koji ne štete okolišu te čuvaju resurse i energiju. U svojim procesima bira načine pomoću kojih je moguće cjelokupnu proizvodnu logistiku učiniti „zelenijom“: smanjenjem proizvedene količine otpada tokom proizvodnje, korištenjem obnovljivih izvora energije, smanjenjem potrošnje električne energije i slično.
3. **Zelena logistika distribucije** stvara skup operacija koje omogućuju da proizvod ili usluga dođu do krajnjeg kupca uz što manje troškove te u stanju u kakvom ga krajnji kupac očekuje uz minimalno zagađenje okoliša. Jedan od primjera takve distribucije bi bila implementacija ekološko prihvatljivog prijevoza. Električni automobili su jedna od ekološki prihvatljivijih opcija jer upotrebljavaju obnovljive izvore energije te punjive litij-ionske baterije. Izuzev električnih automobila, oblikom zelenog transporta smatraju se i zeleni vlakovi koji implementacijom hibridnih lokomotiva postižu bolje i kvalitetnije karakteristike željezničkog prometa.
4. **Zelena skladišta** su objekti s manjim utjecajem na okoliš koji primjenjuju strategije osmišljene za smanjenje potrošnje energije te koriste obnovljive izvore energije, poput sunca i vjetra. Primjena reciklirane ambalaže i materijala za pakiranje, solarnih panela, vjetroturbina te rješenja za obradu vode omogućila su postizanje efikasnog poslovanja. Zeleno skladištenje je relativno nov pojam koji u cilju ima potrošnju energenata unutar skladišta, a takva vrsta skladištenja je ostvariva jedino ukoliko se u skladišta uvedu nove tehnologije, optimiziraju transportni tokovi i automatiziraju transportni sustavi unutar skladišta.

33 „Does it take more energy to produce recycled paper?“, 07.03.2013., <https://ocshredding.com/2013/03/07/does-it-takemore-energy-to-produce-recycled-paper/>

5. **Zelena logistika pakiranja** fokusira se na dizajn ambalaže proizvoda s ciljem smanjenja negativnog učinka na okoliš. Kroz povijest ambalaže su se proizvodile od materijala koji nisu bili razgradivi, što je dovelo do velikih ekoloških oštećenja koja postoje danas u svijetu. Danas se proizvode ambalaže za višekratnu upotrebu koja je ekološki prihvatljiva poput ambalaže od recikliranog papira ili drva.

4.3. CILJEVI ZELENE LOGISTIKE

Osnovni cilj zelene logistike na kojem se sve temelji je pronalaženje ravnoteže u odnosu ekologije i ekonomije.

Neki od ciljeva zelene logistike su:³⁴

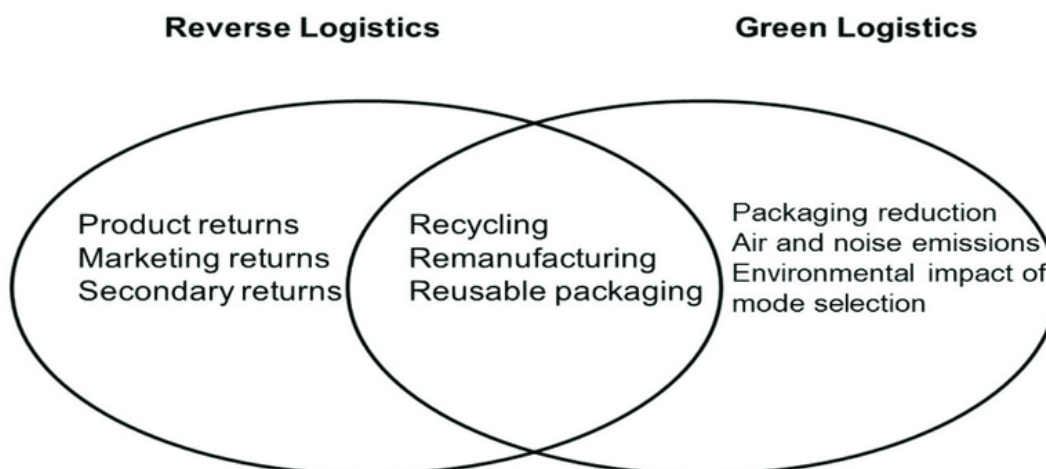
1. **Smanjenje količine otpada:** korištenje ambalaže koja se može reciklirati,
2. **Ograničenje emisija energije:** nastojanje da se uvedu električne zamjene svih vrsta transporta kako bi se smanjile emisije štetnih ispušnih plinova, poput CO²,
3. **Smanjenje prometa:** temelji se na boljoj organizaciji i planiraju kako bi se poboljšao protok i cirkulacija prometa.

4.4. OSVRT NA RAZLIKE IZMEĐU ZELENE I POVRATNE LOGISTIKE

U svakodnevnom životu povratna logistika se smatra pojmom jednakim zelenoj logistici. U praksi to nije točno. Povratna logistika se razlikuje od zelene logistike po tome što je zelena logistika usmjerena isključivo na ekološki aspekt svih logističkih aktivnosti i posebno se fokusira na tok dobara od proizvođača do potrošača, dok se povratna logistika bavi samo povratom, odnosno njen krajnji cilj je optimizacija efikasnosti post-prodajnih aktivnosti i siguran povrat proizvoda od kupaca. Bez obzira

³⁴ „Zelena logistika: što je to? Čemu služi?“, <https://www.postposmo.com/bs/zelena-logistika/>

na različitosti, ove dvije vrste logistike imaju par zajedničkih ciljeva, a to su recikliranje, prerada proizvoda i ponovna upotreba pakiranja.³⁵



Slika 4. Usporedba povratne i zelene logistike

Izvor: https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-green-logistics-and-reverse-logistics_fig2_277583294 (20.07.2023.)

Povratna logistika je proces planiranja, implementacije i kontrole isplativog, obrnutog toka sirovina. Cilj joj je optimizirati efikasnost post-prodajnih aktivnosti. Temelji se na recikliranju te povratu novih ili korištenih proizvoda od strane potrošača.

Osnovne aktivnosti povratne logistike su sakupljanje, sortiranje, popravak, obnova, reprocessiranje, ponovna proizvodnja, uporaba, recikliranje i odlaganje.³⁶

Zadaci povratne logistike moraju slijediti ekološke i ekonomske ciljeve.

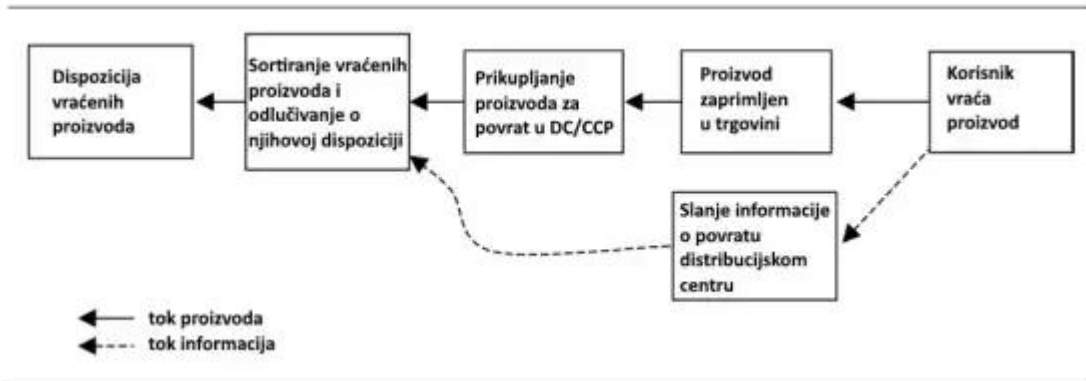
Ekološki ciljevi se svode na smanjenje emisije štetnih plinova te na smanjenje količine neupotrebljivog otpada, dok ekonomski ciljevi idu u smjeru snižavanja troškova nabavke sirovina (u slučaju da se vraćeni proizvod može ponovno upotrijebiti to smanjuje potrebu za nabavkom novih sirovina).

Svaka tvrtka koja se bavi proizvodnjom stvara ne samo proizvode, već i otpad. Zato ova vrsta logistike pomoću boljeg planiranja i organizacije svog poslovanja

³⁵ Tijan, E.: „Povratna logistika“, <https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>

³⁶ Tijan, E.: „Povratna logistika“, <https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>

pomaže da se proizvedeni otpad svede na minimum, a vraćene proizvode ponovno upotrijebi u što je moguće više slučajeva.



Slika 5. Tokovi proizvoda i informacija u povratnoj logistici

Izvor: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfri:3172/datastream/PDF/view> (20.07.2023.)

5. PRIMJERI ZELENE LOGISTIKE

Primjeri zelene logistike su brojni proizvodi ili usluge koji se koriste sa svrhom „zelenijeg“ odvijanja svih logističkih aktivnosti. Od korištenja obnovljivih izvora energije (sunce, vjetar, kiša), preko reciklirane ambalaže pa sve do pumnijeg planiranja transportnih ruta kako bi se izbjegla prevelika udaljenost distribucijskih centara od mjesta odredišta. Nadalje su navedeni i analizirani primjeri zelenih vozila i zelenih kompanija, njihov doprinos boljitku planeta Zemlje te njihov utjecaj kako na sam okoliš, tako i na podizanje svijesti o dobrobiti okoliša.



Slika 6. Velove električni dostavni bicikl

Izvor: The No. 1 electric cargo bike (velove.se) (13.08.2023.)

5.1. BLUBIRCH

Potražnja za mehanizmima za recikliranje i odlaganje otpada doživjela je skok u zadnje vrijeme zahvaljujući tome što kupci postaju sve više i više ekološki osvješteniji. Nadalje, povratna logistika i kompanije koje se trude smanjiti svoj ugljični otisak (carbon footprint) usko su povezane i surađuju. Ponovnom upotrebom proizvoda smanjuje se potreba za novim proizvodima i sirovinama, a samim time se smanjuje i otpad koji nastaje u procesu proizvodnje tih proizvoda.

Blubirch, indijski startup, sa sjedištem u Bengaluruu je B2B platforma vođena podacima za olakšavanje kupnje i prodaje vraćenog i rabljenog inventara uz optimalan oporavak i transparentnost. Nudi poduzećima i trgovcima rješenja povratne logistike koja olakšavaju maksimalnu uporabu vraćene, neiskorištene i neprodane tehnološke imovine.³⁷ Stvorio je jedinstvenu platformu koja omogućuje jednostavan povrat od strane kupaca ili trgovaca, automatizira usmjeravanje povrata od inicijacije do konačnog odlaganja.

Ima i značajku u kojoj prodavači mogu staviti svoju robu za online nadmetanje. Kupci mogu vidjeti proizvod i ponudu u stvarnom vremenu i unutar zadanog vremenskog ograničenja. Korisnici platforme uključuju tvrtke svih veličina u cijeloj industriji, trgovce, pružatelje usluga u oblaku i podatkovnim centrima, integratore sustava, poslovne partnere i preprodavače s dodanom vrijednošću.

Ovaj startup također poduzima mjere učinkovitog i sigurnog upravljanja i zbrinjavanja elektroničkog otpada.

Blubirch je sklopio partnerstvo sa Organizacijom za odgovornost proizvođača (PRO) kako bi se pridržavao Pravila o upravljanju e-otpadom i rukovanju u pružanju ekološki prihvatljivog upravljanja elektroničkim proizvodima na kraju životnog vijeka.³⁸

³⁷ <https://www.ambitionbox.com/overview/blubirch-overview>

³⁸ <https://yourstory.com/companies/blubirch>

5.2. SEAROUTES

Pomorska putovanja se često pokazuju opasnim zbog nepredvidive prirode i vremenskih uvjeta na moru. Nemirne vode dovode do prekomjerne potrošnje goriva i povećavaju troškove rada broda, što dovodi do povećanog onečišćenja mora. Međutim, inteligentna rješenja koja omogućavaju optimizaciju ruta mogu riješiti ovaj problem.

SeaRoutes, startup sa sjedištem u Njemačkoj, omogućuje optimiziranje ruta za putovanje putem izračuna na temelju povijesnih podataka. Rješenje bilježi različite podatkovne točke prethodnih putovanja pomoću automatskih identifikacijskih signala (AIS).

SeaRoutesov algoritam dizajniran je za izračun rute s najučinkovitijom potrošnjom goriva. Tijekom planiranja putovanja, rješenje uzima u obzir vjetar, valove i plimu. Također, pomaže minimizirati rizike obavještanjem pomoraca o izbjegavanju određenih teritorijalnih voda.³⁹

Dok predviđa vremensku prognozu na putu, platforma također procjenjuje troškove punjenja, potrošnju goriva i korištenje ugljika.

Razvili su usluge poput CO2 APIs, Routing APIs i Vessels APIs⁴⁰, odnosno skup određenih pravila i specifikacija koje programeri slijede tako da se mogu služiti uslugama ili resursima operacijskog sustava.

Tablica 2. Načini transporta koje podržava SeaRoutes

	MORE/OCEANI	ZRAK	CESTE	ŽELJEZNICA	UNUTARNJE VODE
POKRIVENA VOZILA	6,000 brodova	40 aviona	10 vrsta kamiona	2 vrste vlakova	6 vrsta brodova
REGIJE	cijeli svijet	cijeli svijet	Europa, Sjeverna i Južna Amerika, Azija i Afrika	Europa, Sjeverna Amerika	Europa, Sjeverna Amerika, Kina

³⁹ <https://searoutes.com/>

⁴⁰ <https://searoutes.com/routing-api/>

VRSTE GORIVA	biogoriva, HFO, MDO, ukapljeni prirodni plin	/	dizel, CNG, ukapljeni prirodni plin, petrol	dizel, električne lokomotive	dizel
-------------------------	--	---	---	---------------------------------	-------

Izvor: izradila studentica po uzoru na <https://developer.searoutes.com/docs> (02.09.2023.)

5.3. WALMART

Kompanija Walmart u svom vlasništvu ima zelena skladišta na prostoru od 400. 000 m², u kojima se nalazi velik broj svježih ili smrznutih proizvoda. Primjenom ovakvih zelenih skladišta, očekuje se ušteda od 4,8 milijuna dolara. ⁴¹

Isto tako, njihova zelena skladišta se opskrbljuju električnom energijom koju proizvode pomoću solarnih panela i vjetra, a posebno dizajnirana vrata skladišta pomažu u smanjivanju gubitka hladnog zraka unutar rashladnog skladišta. Termalne kamere i monitori koji prate gubitak hladnog zraka osiguravaju da ne dolazi do nepotrebnog gubitka rashlađenog zraka. Kompanija koristi vodikove gorive ćelije za napajanje viličara i opreme za rukovanje proizvodima.

Walmart je postavio cilj da do 2040. bude kompanija sa 0 emisija štetnih plinova, što planira postići prikupljanjem dovoljno energije iz vjetra, sunca i ostalih obnovljivih izvora energije da do 2035. može napajati svoje objekte sa 100% obnovljivom energijom. Već sada se kompanija 46% operacija obavlja pomoću obnovljivih izvora energije. ⁴²

Potpuno smanjivanje štetnih emisija iz dostavnih vozila, uključujući i onih za duge relacije planira se do 2040.

Uz fokus na održivo i zeleno poslovanje, Walmart je potaknuo i partnere te dobavljače da sudjeluju u projektu „*Gigaton*“, kojem je u cilju smanjivanje štetnih emisija plinova. Zahvaljujući upravo tom projektu, od 2017. godine do danas je

⁴¹ <https://corporate.walmart.com/newsroom/2010/11/15/walmart-canada-opens-its-first-sustainable-distribution-centre>

⁴² <https://corporate.walmart.com/purpose/sustainability>

prijavljeno 750 milijuna metričkih tona smanjenih ili potpuno izbjegnutih emisija plinova.

Što se gospodarenja otpadom tiče, od 2022. su preusmjerili 78% proizvedenog otpada s odlagališta i spaljivanja, kako bi spriječili da taj otpad završi u oceanima ili šumama.

5.4. RIGI-TECH

„Last-mile“ dostava posljednja je dionica putovanja koja uključuje kretanje ljudi i robe od prometnog čvorišta do konačnog odredišta. Takva vrsta dostave ključni je dio logističkih operacija. Prometna zagušenja na cestama predstavljaju velik izazov za pravovremenu dostavu, a to za posljedicu ima nezadovoljstvo kupaca.

Dronovi se u takvim slučajevima pojavljuju kao zanimljivo rješenje. Švicarski startup Rigi-Tech razvija dronove koji imaju velik kapacitet nosivosti, što čini efikasnu dostavu tereta mogućom.

Osim izbjegavanja gužvi i mogućnosti dostave na teško dostupna mjesta, dronovi omogućavaju eliminaciju suvišnih objekata korištenjem središnjeg distribucijskog čvorišta koje može povezati lokacije udaljene i do 100 kilometara te nudi preuzimanje i iskrcavanje tereta na bilo kojoj točki duž te rute.⁴³

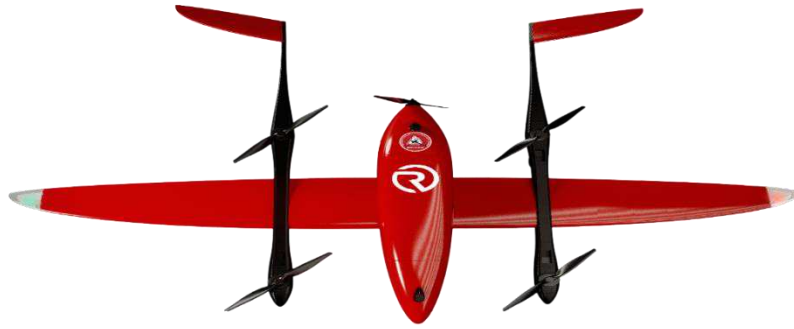
RigiOne, njihov glavni proizvod, je specifično dizajniran za nošenje tereta i pokriva udaljenost od 80 kilometara u jednom povratnom putovanju. Pokreće ga baterija sa električnim napajanjem te stoga nema nikakvu emisiju ugljikovog dioksida.

44

U Rigi-Techovom fokusu je logistika za zdravstvenu skrb temeljena na bespilotnim letjelicama. Integracijom njihovih letjelica u opskrbne lance bolnica, patoloških laboratorija i klinika povećava se učinkovitost dostave u vrijeme kada je to najvažnije.

⁴³ <https://rigi.tech/technology/>

⁴⁴ „5 Top Green Logistics Solutions Impacting The Industry, StartUs Insights“; <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-green-logistics-solutions-impacting-the-industry/>



Slika 7. Eiger, vrsta Rigi- Tech drona

Izvor: <https://rigi.tech/technology/> (03.09.2023.)

5.5. NOMAD POWER

Temperaturno osjetljiv teret zahtijeva kontroliranu temperaturu tijekom prijevoza kako bi se osigurali da stigne na krajnje odredište u dobrom stanju. Tijekom prijevoza takve vrste tereta temperatura se regulira pomoću hladnjača koje su opremljene elektroničkim sustavima upravljanja. Međutim, rashladne jedinice ovise o snazi motora ili dizel generatora, što uvelike pridonosi emisijama ugljika.

Nizozemska tvrtka NomadPower nudi rješenje u obliku priključnih točaka za napajanje kamiona sa rashladnim jedinicama. ⁴⁵

Priključci za punjenje električnom energijom postavljeni su u pravilnim razmacima duž glavnih europskih prometnih ruta. Spojne točke aktiviraju se putem aplikacije *Easy2pay*, web stranice ili jednostavno pritiskom tipke na mobilnom uređaju. ⁴⁶

Tehnologija sve više pomaže prijevoznicima smanjiti troškove prijevoza robe koja je osjetljiva na toplinu, a istovremeno smanjuje emisije ugljikovog dioksida i zagađenje bukom.

⁴⁵ 6 Top Green Logistics Solutions Transforming The Industry - GoComet

⁴⁶ <https://www.ease2pay.com/en/apps-diensten/nomad-power/>

5.6. DHL

Poduzeće DHL jedan je od vodećih svjetskih logističkih tvrtki i misao vodilja im je geslo: „Održivost je naša odgovornost – odluke koje donosimo danas mogu pozitivno utjecati na sutrašnjicu.“

DHL se može pohvaliti da 86% električne energije dobiva iz obnovljivih izvora, da ima čak 28 500 bicikala za dostavu sa nula štetnih emisija samo u Njemačkoj te da je prešao 100 milijuna „last-mile“ kilometara sa zelenim ili e-vozilima.⁴⁷

Zelena ili čista vozila su ekološki prihvatljiva motorna vozila koja proizvode znatno manje štetnih utjecaja na okoliš u odnosu na tradicionalna vozila koja posjeduju motore s unutarnjim izgaranjem.⁴⁸

Glavna korist korištenja ekološki prihvatljivih vozila korist za okoliš je smanjenje emisija zagađujućih tvari koje doprinose klimatskim promjenama.⁴⁹ Električna vozila posebno se koriste u urbanim područjima za prikupljanje otpada, logistiku i dostavu.

Ekološki prihvatljiva vozila smanjuju zagađenje zraka, utjecaj efekta staklenika te se ulaže u energetska neovisnost smanjenjem potrebe za uvozom nafte.

DHL je razvio e-vozilo pod nazivom *StreetScooter*, a trenutna statistika pokazuje da ih je u upotrebi oko 10 000 diljem Njemačke, kao i u drugim zemljama u Europi. DHL je dio projekta H2-SHARE, "*Hydrogen Solutions for Heavy-duty transport Aimed to Reduction of Emissions*", koji se temelji na korištenju 27-tonskog kamiona koji radi na vodik.⁵⁰

DHL podržava inicijative koje pozitivno utječu na okoliš i društvo u kojemu se nalaze: *GoHelp*, *GoGreen* i *GoTeach*.

⁴⁷ <https://www.dhl.com/hr-en/home/about-us/sustainability.html>

⁴⁸ EPA - United States Environmental Protection Agency: „*Learn About Green Vehicles*“ 28.07.2023.; <https://www.epa.gov/greenvehicles/learn-about-green-vehicles>

⁴⁹ Europski parlament: „*Emisije CO2 u prometu EU-a: Činjenice i brojke*“, 16.02.2023.;

<https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20190313STO31218/emisije-co2-u-prometu-eu-a-cinjenice-i-brojke>

⁵⁰ „*H2-Share: Reducing emissions for heavy-duty transport in NWE through hydrogen solutions*“, 22.03.2022.; <https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/h2share-hydrogen-solutions-for-heavy-duty-transport/>

6. ZAKLJUČAK

Zelena logistika povezana je s konceptima ekologije, održive i povratne logistike. Ovi koncepti mogu donijeti prednost nad konkurencijom u poslovanju bilo koje tvrtke. Po uzoru na ekologiju, zelena logistika nastoji ne gledati utjecaj logističkih procesa samo na tvrtku ili pojedinca, već i na cjelokupno društvo i okoliš koji ju okružuju. Ekologija omogućava shvaćanje kompleksnosti prirodnih sistema te nalaženje učinkovitih rješenja za ekološke probleme. Održivi razvoj nastao je kao odgovor na sve izraženiju tendenciju rasta globalnog onečišćenja, a pomaže logistici da uvidi kako se svi procesi mogu prilagoditi konceptu održivosti te da poboljšanja sagleda na dugoročnoj razini, a ne samo „sad i odmah“.

Zelena logistika je svakako jedan od smjerova koji djeluje u korist poboljšanja ekološke osviještenosti i borbe za okoliš, a usmjerena je na promjenu percepcije svih sudionika logističkog lanca kako bi se osvijestilo da je dobrobit okoliša zapravo dobrobit ljudi.

Količine proizvedenog otpada u toku logističkih aktivnosti su velike, a upravo startupovi kao što je Blubirch omogućuju jednostavan, a opet efikasno prikupljanje, zbrinjavanje i reciklažu svih vrsta otpada. SeaRoutes i Rigi-Tech nude rješenja za probleme unutar svih vrsta transporta te načine na koje se smanjuju štetne emisije CO₂. Kompanije poput Walmarta i DHL-a, koje se sve više okreću „zelenijem“ pristupu logističkim aktivnostima i e-vozilima, pomažu u shvaćanju da održivo poslovanje nije nemoguće čak ni u vodećim svjetskim tvrtkama i da će uz profit, tvrtke koje su implementirale zelenu logistiku biti karakterizirane kao ekološki prihvatljive, a kupci se sve više okreću održivim tvrtkama koje se fokusiraju na smanjenje otpada i recikliranje proizvoda i ambalaža.

LITERATURA

1. „Logistika“, 2012.; <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=36989> (03.07.2023.)
2. Regodić, D.: Logistika, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2010.
3. Zelenika, R., Pupovac, D.: Suvremeno promišljanje osnovnih fenomena logističkog sustava, Ekonomski pregled, 52.izdanje, 2001.
4. „What is logistics“ , 15.03.2017.; <http://www.logisticsworld.com/logistics.htm> (03.07.2023.)
5. Ogorelc, A.: Logistika:Organiziranje in upravljanje logističnih procesov, Ekonomsko-poslovna fakulteta, Maribor, 1996.
6. „Logistika“, 15.09.2022.; <https://hr.wikipedia.org/wiki/Logistika> (03.07.2023.)

7. Zekić, Z.: Logistički model dinamičke optimizacije poslovanja poduzeća, 52. izdanje, Ekonomski pregled, Zagreb, 2001.
8. Molko, E.: „*Koja su svrha, funkcije i principi logistike*“, 22.02.2023., https://www.newspaperp.com/hr/blog-1086-koja-su-svrha-funkcije-i-principi-logistike?expand_article=1 (03.07.2023.)
9. Pupavac, D., Zelenika, R., Boras, I.: Marketing logističkog sustava, Naše more, Zagreb, 2003.
10. Buntak, K., Šuljagić, N.: Ekonomika logističkih funkcija u poduzeću, Tehnički glasnik, Zagreb, 2014.
11. „*Vrste logistike - što je to, definicija i pojam*“, <https://hr.economy-pedia.com/11030762-types-of-logistics> (09.07.2023.)
12. „*Trošak logistike*“, <https://www.definebusinessterms.com/hr/trosak-logistike/> (13.07.2023.)
13. „*Logistički trošak - što je to, definicija i koncept*“, <https://hr.economy-pedia.com/11032696-logistics-cost> (15.07.2023.)
14. Šolić M.: Ekologija, Sveučilište u Splitu, Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split, rujan 2005.
15. „*Haeckel Ernst*“, 2021.; <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=24049> (13.07.2023.)
16. „*Principle of ecology*“, 22.03.2023.; <https://www.gktoday.in/principle-of-ecology/> (11.08.2023.)
17. „*Što je ekologija, značenje definicija i vrste*“, <https://nationalgreenhighway.org/2214-what-is-ecology-meaning-definition-and-types.html> (11.08.2023.)
18. Biologija 4, Sveučilište u Zagrebu https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Biologija_4_EKOLOGIJA-3.pdf (11.08.2023.)
19. Samuelsson, I.P., Kaga, Y.: The contribution of early childhood education to a sustainable society, broj 74, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci, zima 2013./2014.
20. Europska komisija: „*Naš planet, naša budućnost*“, 2015., https://ec.europa.eu/assets/clima/our_planet_our_future/hr/files/assets/common/downloads/our-planet-our-future_hr.pdf (21.07.2023.)

21. „*The Concept of the Green Logistics*“, 2022.; <https://studycorgi.com/the-concept-of-the-greenlogistics> (10.07.2023.)
22. Frajman-Jakšić, A., Ham, M., & Redek, T.: *SREĆA I EKOLOŠKA SVJESNOST-ČIMBENICI ODRŽIVOG RAZVOJA*, izdanje 23 (2), Ekonomski vjesnik, Osijek, 2010.
23. Tijan, E.: „*Povratna logistika*“ <https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>, (09.07.2023.)
24. Tijan, E.: „*Ekologija i zelena logistika*“ <https://moodle.srce.hr/2022-2023/course/view.php?id=158590>, (10.07.2023.)
25. „*Što je cirkularna (kružna) ekonomija?*“, <https://www.ra-igra.hr/sto-je-cirkularna-kruzna-ekonomija/> (10.07.2023.)
26. Krpan, Lj., et al.: *Zelena logistika-čimbenik zaštite životne sredine*, Zbornik radova, Sedmo međunarodno znanstvenostručno savjetovanje New Horizons of transportations and communications, University of East Sarajevo, Doboj, 2017.
27. Inter Mecalux: „*Green Logistics: Definition, Challenges and Solutions*“, 2019., <https://www.mecalux.com/blog/green-logistics> (10.07.2023.)
28. „*Povratna logistika kao osnova održivosti*“, 15.12.2021., <https://vzaktualno.hr/povratna-logistika-kao-osnova-odrzivosti/> (21.07.2023.)
29. „*Does it take more energy to produce recycled paper?*“, 07.03.2013., <https://ocshredding.com/2013/03/07/does-it-takemore-energy-to-produce-recycled-paper/> (06.08.2023.)
30. „*Zelena logistika: što je to? Čemu služi?*“, <https://www.postposmo.com/bs/zelena-logistika/> (10.07.2023.)
31. <https://yourstory.com/companies/blubirch> (18.07.2023.)
32. <https://corporate.walmart.com/purpose/sustainability> (28.08.2023.)
33. „*5 Top Green Logistics Solutions Impacting The Industry, StartUs Insights*“, <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/5-top-green-logistics-solutions-impacting-the-industry/> (27.08.2023.)
34. <https://rigi.tech/technology/> (02.09.2023.)
35. <https://www.ease2pay.com/en/apps-diensten/nomad-power/> (02.09.2023.)
36. <https://www.dhl.com/hr-en/home/about-us/sustainability.html> (15.08.2023.)
37. EPA - United States Environmental Protection Agency: „*Learn About Green Vehicles*“ 28.07.2023.; <https://www.epa.gov/greenvehicles/learn-about-green-vehicles> (17.08.2023.)

38. Europski parlament: „*Emisije CO₂ u prometu EU-a: Činjenice i brojke*“, 16.02.2023.;
<https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20190313STO31218/emisije-co2-u-prometu-eu-a-cinjenice-i-brojke> (16.08.2023.)
39. „*H2-Share: Reducing emissions for heavy-duty transport in NWE through hydrogen solutions*“, 22.03.2022.; <https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/h2share-hydrogen-solutions-for-heavy-duty-transport/> (16.08.2023.)
40. „*What is Green Packaging?*“, 16.06.2019.; <https://noissue.co/blog/blog-what-is-green-packaging/> (13.08.2023.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Model logističkog sustava	4
Slika 2. Funkcionalno razgraničenje logističkog sustava	7
Slika 3. Aspekti održivosti	14
Slika 4. Usporedba povratne i zelene logistike	22
Slika 5. Tokovi proizvoda i informacija u povratnoj logistici	23
Slika 6. Velove električni dostavni bicikl	24
Slika 7. Eiger, vrsta Rigi- Tech drona	29

POPIS TABLICA

Tablica 1. Emisija stakleničkih plinova po prometnom sektoru	18
Tablica 2. Načini transporta koje podržava SeaRoutes . Error! Bookmark not defined.	

