

# Ekologija i zelena logistika

---

Janovski, Letizia

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:187:088967>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-27**



**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**

**LETIZIA JANOVSKI**

**EKOLOGIJA I ZELENA LOGISTIKA**

**ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

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

**ZAVRŠNI RAD**

Kolegij: Održiva logistika

Mentor: izv. prof. dr. sc. Edvard Tijan

Studentica: Letizia Janovski

Studijski smjer: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112081744

Rijeka, rujan 2022.

Studentica: Letizia Janovski

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112081744

## **IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA**

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom Ekologija i zelena logistika izradila samostalno pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Edvarda Tijana.

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

  
\_\_\_\_\_

(potpis)

Letizia Janovski

Studentica: Letizia Janovski

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

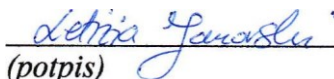
JMBAG: 0112081744

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

  
\_\_\_\_\_  
(potpis)

## SAŽETAK

U ovom radu detaljnije će se govoriti o ekologiji i zelenoj logistici, njihovim podjelama te primjenama u svakodnevnom životu s ciljem poboljšavanja uvjeta života svih živih organizama na Zemlji. Najveći izazovi ekologije predstavljaju klimatske promjene, onečišćenje tla, vode i zraka te buka. Rješavanje tih problema moguće je primjenjivanjem ekološki prihvatljivijih strategija, uvođenjem propisa i zakona za regulacije onečišćenja i postepenim informiranjem i edukacijom ljudi. U pogledu zelene logistike, govorit će se o njezinim podsustavima te potkrijepiti primjerom poduzeća radi lakšeg razumijevanja istih. Cilj zelene logistike je pronalaženje ravnoteže između ekonomije i ekologije, kako bi obje strane bile zadovoljene. Osim zelene logistike i ekologije, važnu ulogu predstavlja i održiva logistika, koja ravnotežu pronalazi između ekoloških, ekonomski i društvenih aspekata. Primjenjivanjem ciljeva Agende 2030. uveliko olakšava provedbu održive logistike kroz 17 ciljeva.

Ključne riječi: ekologija, održivo, onečišćenje, zelena logistika

## SUMMARY

In this paper, we will talk in more detail about ecology and green logistics, their divisions and applications in everyday life with the aim of improving the living conditions of all living organisms on Earth. Climate change, soil, water and air pollution and noise represent the biggest challenges of ecology. Solving these problems is possible by applying more environmentally friendly strategies, introducing regulations and laws for pollution regulation and gradually informing and educating people. In terms of green logistics, its subsystems will be discussed and supported by an example of a company for easier understanding. The goal of green logistics is to find a balance between economy and ecology, so that both sides are satisfied. In addition to green logistics and ecology, an important role is also represented by sustainable logistics, which finds a balance between ecological, economic and social aspects. By applying the goals of the 2030 Agenda, it greatly facilitates the implementation of sustainable logistics through 17 goals.

Keywords: ecology, green logistics, pollution, sustainability

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK.....</b>	<b>I</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>III</b>
<b>SADRŽAJ.....</b>	<b>IV</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. EKOLOGIJA.....</b>	<b>2</b>
2.1. PRIMJERI GLOBALNIH EKOLOŠKIH PROBLEMA.....	3
2.1.1. <i>Klimatske promjene.....</i>	3
2.1.2. <i>Onečišćenje zraka .....</i>	4
2.1.3. <i>Onečišćenje voda.....</i>	6
2.1.4. <i>Buka.....</i>	8
2.1.5. <i>Stvaranje i gospodarenje otpadom.....</i>	8
<b>3. ZELENA LOGISTIKA .....</b>	<b>11</b>
3.1. PODSUSTAVI ZELENE LOGISTIKE.....	12
3.1.1. <i>Zelena logistika nabave.....</i>	12
3.1.2. <i>Zelena proizvodna logistika .....</i>	13
3.1.3. <i>Zeleni transport.....</i>	14
3.1.4. <i>Zelena logistika i skladištenje .....</i>	16
3.1.5. <i>Zelena logistika pakiranja.....</i>	18
3.1.6. <i>Povratna logistika .....</i>	20
3.2. PRIMJERI PODUZEĆA KOJI PRIMJENJUJU ZELENU LOGISTIKU .....	22
3.2.1. <i>Poduzeće Dalsey Hillblom Lynn .....</i>	22
3.2.2. <i>Poduzeće De Sammensluttede Vognmænd.....</i>	24
<b>4. ODRŽIVA LOGISTIKA .....</b>	<b>26</b>
4.1. ASPEKTI ODRŽIVE LOGISTIKE.....	26
4.1.1. <i>Društveni aspekti logistike .....</i>	27
4.1.2. <i>Ekonomski aspekti logistike .....</i>	27
4.1.3. <i>Ekološki aspekti logistike .....</i>	28
4.2. AGENDA 2030.....	28

4.3. PRIMJER ODRŽIVE LOGISTIKE U PODUZEĆU .....	30
4.3.1. Poduzeće Quehenberger Logistics .....	30
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>33</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>35</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>37</b>



# 1. UVOD

Pojam logistike seže daleko u prošlost, u vrijeme kada su ratovi bili puno češća pojava i gdje je logistika podrazumijevala kretanje opreme i zaliha koje su ljudima bile potrebne na bojištu. Logistika je danas jednako važna kao što je bila u prošlosti te se s vremenom počela postepeno mijenjati zbog sve veće upotrebe. U današnje vrijeme ona predstavlja proces planiranja i provedbe učinkovitog prijevoza te skladišta robe od mjesta podrijetla do mjesta potrošnje.

Ekologija kao biološka disciplina približe nam objašnjava odnose organizama i njihovih staništa. Prvom upotrebom riječi ekologija 1886. godine ona dobiva novi značaj, te se njena upotreba tijekom godina sve više povećava i postaje bitnija za žive organizme pa tako i za čovjeka. Prekomjerno ljudsko djelovanje šteti i ugrožava zdravlje ekosustava diljem svijeta. Najčešća zagađenja uzrokovana su ispuštanjem prekomjernih emisija stakleničkih plinova koja rezultiraju negativnim djelovanjem na klimatske promjene. Posljedice klimatskih promjena vidljive su kroz mnoge pojave poput intenzivnih suša, požara, podizanja razina mora, katastrofalnih oluja te poplava.

Izuzev ekologije, poboljšanjem okoliša bavi se i zelena logistika. Zelena logistika se odnosi na skup politika i mjera čija je svrha smanjenje utjecaja na okoliš kroz sve logističke procese. Glavni cilj zelene logistike je smanjenje emisija ugljikovog dioksida, kao glavnog stakleničkog plina. Smanjivanje emisija ugljikovog dioksida postiže se korištenjem bicikala i električnih automobila koji pripadaju oblicima zelenog transporta kroz korištenje obnovljivih izvora u skladištima i načinu pakiranja. Logistika je jedan od glavnih izvora onečišćenja i korištenja prirodnih resursa te se primjenjivanjem zelenih rješenja njezino negativno djelovanje postepeno smanjuje.

Osim djelovanja ekologije i zelene logistike, kvalitetom okoliša bavi se i održiva logistika. Uspjeh održive logistike ovisi o međuodnosu ekonomskih, ekoloških i društvenih aspekata unutar kojih bi svaki aspekt bio ostvaren do određene razine.

U ovom radu govorit će se o ekologiji, njezinoj podjeli, glavnim ekološkim problemima u svijetu te načinima rješavanja istih. Uz ekologiju, naglasak će biti i na zelenoj logistici, njezinim podsustavima te načinima kako su postali bolji od klasičnih metoda logistike. Na kraju svih navedenih značajki i ciljeva, zelena logistika će se najbolje prikazati na konkretnim primjerima u određenom poduzeću, kako bi se uvidjeli načini njihovog djelovanja.

## 2. EKOLOGIJA

Ekologija (grč. „*oikos*“= dom, kuća, nastamba + „*logos*“ = znanje, govor) je biološka disciplina koja proučava međusobne odnose između organizama i njihovog staništa. O njihovim međusobnim odnosima ovisi postojanje jedinki, populacija, područja koja nastanjuju te način života u određenim uvjetima.<sup>1</sup> Ekologija se smatra interdisciplinarnom znanosti iz razloga što se oslanja na više različitih prirodnih znanosti poput fizike, kemije, matematike, biologije i dr. Charles Darwin smatra se tvorcem suvremene ekologije koji u svom djelu s naslovom „Podrijetlo vrsta“ objašnjava međusobne odnose živih organizama s ostalom živom i neživom prirodom. Pojam ekologija često se koristi u pogrešnom kontekstu i upotrebljava se za opisivanje aktivnosti vezane uz očuvanje prirode. Zaštita okoliša predstavlja brigu za prirodni krajolik u skladu s ekološkim propisima.

S obzirom na mnogobrojne faktore ekologija se može podijeliti prema sljedećim parametrima: geofizičkim značajkama Zemljine površine, znanstvenom pristupu, vrsti organizama te organizacijskom sustavu. Također je moguća podijela na:

- ekologiju životinja,
- ekologiju biljaka,
- ekologiju čovjeka.

Ekologija biljaka dio je grane botanike koja istražuje odnose biljaka i okoliša te je povezana s drugim botaničkim disciplinama, kao što su genetika, morfologija, fiziologija, geobotanika i sistematika. Proučavanje odnosa jedinki s njihovim staništem zadatak je ekologije životinja. Osim promatranja odnosa jedinki, uzimaju se u obzir i fizički čimbenici, promjena organizama uzrokovana evolucijom te rast populacije.<sup>2</sup> Vrsta ekologije koje se bavi čovjekovim utjecajem na okoliš te posljedicama njegovog djelovanja na ekosustav naziva se ekologija čovjeka. Tehnološkom i demografskom ekspanzijom, čovjek, kao najveći zagađivač, ugrožava svoje zdravlje te tako i svoj opstanak.

---

<sup>1</sup> Šolić M., *Osnove ekologije*, <http://jadran.izor.hr/hr/nastava/solic/EKOLOGIJA/PREDAVANJA/01.%20STO%20JE%20EKOLOGIJA.pdf> (18.07.2022.)

<sup>2</sup> *Animal ecology*, <https://www.encyclopedia.com/social-sciences/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/animal-ecology> (20.07.2022.)

## 2.1. PRIMJERI GLOBALNIH EKOLOŠKIH PROBLEMA

U ovom poglavlju poblize će se govoriti o pojedinim ekološkim problemima današnjice poput klimatskih promjena, onečišćenja zraka i vode, buke te stvaranje i gospodarenje otpada.

### 2.1.1. Klimatske promjene

Klimatske promjene globalna su pojava promjene klime koja je najviše uzrokovana ljudskim djelovanjem. U pogledu ljudskog djelovanja, izgaranje fosilnih goriva se smatra jednim od najvećih uzročnika klimatskih promjena koji stvara emisije stakleničkih plinova.

U pogledu ljudskih aktivnosti, izgaranje fosilnih goriva stvara emisije stakleničkih plinova koji djeluju poput pokrivača omotanog oko Zemlje, zadržavajući sunčevu toplinu i podižući temperature. Koncentracija stakleničkih plinova dosegla je najvišu razinu u posljednjih 2 milijuna godina, a emisije i dalje nastavljaju drastično rasti. Kao rezultat djelovanja stakleničkih plinova, Zemljina temperatura je sada oko 1,1°C toplija, nego što je bila krajem 19. stoljeća.<sup>3</sup> Posljedice klimatskih promjena uključuju, između ostalog, intenzivne suše, nestašicu vode, teške požare, podizanje razine mora, poplave, topljenje polarnog leda, katastrofalne oluje i smanjenje biološke raznolikosti. Klimatske promjene mogu djelovati na različite načine: zdravlje ljudi, sposobnost uzgoja hrane, stanovanje, sigurnost te rad. Navedene promjene u najvećoj mjeri utječu na ljude koji žive u malim otočnim državama gdje se najlakše uočava veliki rast razine mora koji uzrokuje raseljavanje stanovništva u smjeru unutrašnjosti. U nizu izvješća UN-a, tisuću znanstvenika i vladinih predstavnika slaže se s činjenicom da se ograniči porast globalne temperature na maksimalnih 1,5°C kako bi se izbjegle najgore prognoze u smislu klimatskih promjena te održala klima prihvatljiva za život. Nažalost, temeljem trenutnih nacionalnih klimatskih planova, predviđa se da će globalno zatopljenje povisiti temperaturu za 3,2°C do kraja ovog stoljeća.<sup>4</sup> Mnoga rješenja za klimatske promjene mogu donijeti ekonomsku korist, dok u isto vrijeme poboljšavaju ljudski život i štite okoliš. Prilagodbom na klimatske promjene štite se ljudi, domovi, poduzeća, potrebna sredstva za život, infrastruktura te prirodni ekosustavi.

---

<sup>3</sup> *What is climate change?*, <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change> (25.07.2022.)

<sup>4</sup> *Climate change*, [https://www.amnesty.org/en/what-we-do/climate-change/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&gclid=EAIaIQobChMIIOXTzM\\_j-QIViOd3Ch0tzgYEEAAAYAAAEgKbFPD\\_BwE](https://www.amnesty.org/en/what-we-do/climate-change/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=EAIaIQobChMIIOXTzM_j-QIViOd3Ch0tzgYEEAAAYAAAEgKbFPD_BwE) (26.07.2022.)

Prilagodba je potrebna posvuda, ali trenutno je potrebno da bude prioritet za najranjivije ljude s najmanje vlastitih resursa za suočavanje s klimatskim opasnostima. Klimatske akcije zahtijevaju značajna financijska ulaganja koja se odnose na vladu i poduzeća. Jedan od ključnih koraka je da industrijalizirane zemlje ispune svoju obvezu te osiguraju 100 milijardi dolara godišnje za pomoć zemljama u razvoju kako bi se i one mogle prilagoditi i krenuti prema zelenijim gospodarstvima.

Posljedice klimatskih promjena mogu se, isto tako, vidjeti na sve češćim pojavama kiselih kiša. Kisele kiše rezultat su sagorijevanja plinova sumporovog dioksida i dušikovih oksida, tj. padalina koje su zagađene navedenim kemijskim spojevima. Njihov pH iznosi od 4 do 4,5, dok kod normalnih kiša iznosi oko 5,5.<sup>5</sup> Kisele kiše u dodiru s tlom zakiseljuju zemlju te na taj način štete šumama kao i cijelom okolišu.

### **2.1.2. Onečišćenje zraka**

Onečišćenje zraka posljedica je ispuštanja onečišćujućih tvari koje su opasne po ljudsko zdravlje i u isto vrijeme štete okolišu. Svjetska zdravstvena organizacija provela je istraživanje na temelju kojeg oko milijun ljudi diljem svijeta umire zbog loše kvalitete zraka. Pogoršavanju klimatskih promjena velikim djelom doprinosi onečišćenje zraka. Povećanje temperature Zemlje uzrokuje povećanu količinu ugljičnog dioksida i metana u atmosferi, dok je uzrok povećanja topline i ultraljubičastog zračenja smog.

Pomorski prijevoz smatra se najučinkovitijim načinom prijevoza velikih količina tereta kojim se prevozi više od 80% svjetske robe. Jedan od ključnih dijelova svjetskog gospodarstva, u kojem se velik dio onečišćenja smatra nereguliranim, očekuje povećanje vrijednosti emisije plinova koji nastaju uslijed korištenja pomorskog prijevoza.

Komercijalni brodovi prilikom korištenja goriva kao oblika energije emitiraju nekoliko vrsta onečišćujućih plinova među kojima se nalaze: ugljikov dioksid, dušikov oksid, sumporni oksid i dr. Ispuštanje plinova s broda izravno je povezano s klimatskim promjenama te šteti zdravlju ljudi i okolišu. Na globalnoj razini, udio pomorskog prometa u ukupnim godišnjim emisijama iznosi 2,2% ugljikovog dioksida, 15% dušikovih spojeva i 13% sumpornih spojeva.<sup>6</sup>

---

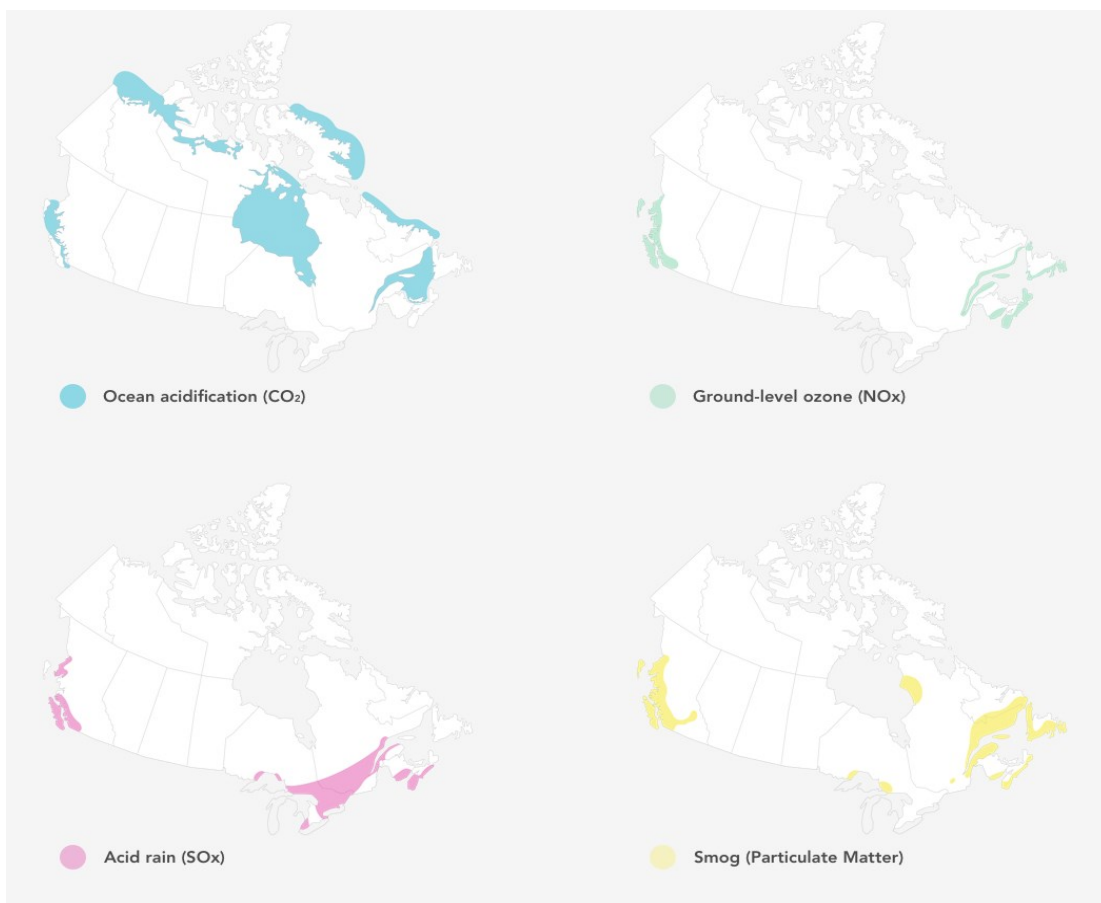
<sup>5</sup> *Klima*, <https://eko.zagreb.hr/klima/9> (24.07.2022.)

<sup>6</sup> *Air pollution & marine shipping*, <https://clearseas.org/en/air-pollution/> (24.07.2022.)

Ispuštanje stakleničkih plinova može se smanjiti i regulirati primjenom mnogobrojnih propisa i zakona. Osim propisa i zakona, potrebna je upotreba novih strategija za brodove koji će doprinijeti smanjenju emisija za pojedinu vrstu brodova.

Temeljem provođenja brojnih istraživanja na području Kanade, dolazi se do zaključka kako je onečišćenje zraka doprinijelo klimatskim promjenama, povećanju troškova zdravstvene zaštite, smanjenom kvalitetom života i mnogobrojnim drugim faktorima. Rezultati istraživanja iz 2015. godine prikazuju proizvedenu količinu od 4 milijuna tona emisija stakleničkih plinova koje su se proizvele korištenjem pomorskog prijevoza. Ta količina plinova predstavlja 0,6% ukupnih kanadskih emisija stakleničkih plinova.<sup>7</sup>

Slika 1. Utjecaj zagađivača zraka u pomorskom prometu na području Kanade



Izvor: *Air pollution & marine shipping*, <https://clearseas.org/en/air-pollution/> (26.07.2022.)

<sup>7</sup> Ibidem, <https://clearseas.org/en/air-pollution/> (25.07.2022.)

### 2.1.3. Onečišćenje voda

Onečišćenje vode jedan je od ekoloških problema zagađenja okoliša u kojem ispuštanje onečišćujućih tvari u slatke vode i mora sprječava korištenje te iste vode te, općenito, cjelokupno prirodno funkcioniranje ekosustava.<sup>8</sup> Vodene površine mogu biti onečišćene širokim spektrom tvari, uključujući patogene organizme, otrovne kemikalije, sedimente, naftu i radioaktivne tvari. Postoje mnogobrojni primjeri onečišćujućih tvari, među kojima su izdvojeni sljedeći:

- otpadne tvari,
- otpad,
- nafta.

Otpadne vode primarni su izvor patogenih i propadljivih organskih tvari. Organske tvari se prirodno razgrađuju uz pomoć bakterija i drugih mikroorganizama te se količina otopljenog kisika u vodi smanjuje. Prisutnost takvih tvari umanjuje kvalitetu jezera i potoka, što rezultira postupnim smanjenjem organizama i biljaka. Upotrebom postupaka za pročišćavanje otpadnih voda, smanjuje se razina patogenih i organskih tvari, ali ne u potpunosti. Uz otpadne vode, glavni izvor onečišćenja voda je nepropisno odlaganje otpada. Problem je posebno zastupljen u siromašnijim zemljama koje nemaju potrebnu infrastrukturu za pravilno odlaganje te odgovarajuće propise za bolje gospodarenje otpadom. Mnogi otpadi, poput plastike i elektroničkih uređaja dodatno predstavljaju problem radi ispuštanja štetnih kemikalija, što ih karakterizira otrovnim ili opasnim otpadom.

*Slika 2. Zagađenje otpadom*



Izvor: *Water and air pollution*, 30. ožujak 2020., <https://www.history.com/topics/natural-disasters-and-environment/water-and-air-pollution> (26.07.2022.)

---

<sup>8</sup> Nathanson J. A., *Water pollution*, 13. kolovoz 2022., <https://www.britannica.com/science/water-pollution> (26.07.2022.)

U današnje vrijeme izlivanja nafte sve su češća pojava, te se događaju na više različitih načina. Osim toga, smatraju se najgorim izvorom onečišćenja. Na području SAD-a svake godine dolazi do izlivanja više tisuća litara nafte. Neovisno o količini izlivena nafte, moguće posljedice su vidljive pogotovo na osjetljivijim područjima poput plaža, mangrova ili močvara.

Primjer velikog ekološkog onečišćenja je izlivanje nafte s tankera Exxon Valdez. Događaj se zbio 24. ožujka 1989. u Prince William Soundu na Aljasci nakon što se tanker nasukao na grebenu Bligh tijekom putovanja od Valdeza do Kalifornije. Jaki vjetrovi i valovi doprinijeli su razlivanju od 11.000.000 galona sirove nafte. Posljedica događaja bilo je onečišćenje obale duge 2092 kilometara s ogromnim posljedicama na morske i kopnene životinje, njihova staništa, kao i na lokalnu industriju i zajednicu. Prema istraživanjima, pretpostavlja se da je uginulo oko 250.000 ptica, 2800 morskih vidri, 300 tuljana, 22 kita ubojica i milijarde jaja lososa.<sup>9</sup> Unatoč čišćenju i saniranju nastale štete, posljedice su vidljive i danas. Pojedine biljne i životinjske vrste zauvijek su nestale.

Slika 3. Izlivanje nafte Exxon Valdez



Izvor: Lydon T., *Wounded Wilderness: The Exxon Valdez Oil Spill 30 Years Later*, 22. ožujak 2019., <https://hakaimagazine.com/news/wounded-wilderness-the-exxon-valdez-oil-spill-30-years-later/> (28.07.2022.)

<sup>9</sup> *Exxon Valdez*, 17. kolovoz 2020., <https://darrp.noaa.gov/oil-spills/exxon-valdez> (28.07.2022.)

#### 2.1.4. Buka

Buka je uznemirujući zvuk koji može imati štetne učinke na ljudsko zdravlje, životinje ili okoliš.<sup>10</sup> Prisutna je u svakodnevnom životu, kako na kopnu tako i podmorju. Mjerenje buke izražava se u decibelima. Dugotrajno izlaganje organizama vrijednostima višim od 85 decibela može uzrokovati oštećenje sluha.

Tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, prisutnost buke u podmorju se drastično povećala. Buka je iznimno štetna za sve one morske organizme kojima je zvuk bitan čimbenik za normalno življenje. Osim samog ometanja životinje u ključnim životnim funkcijama, u pojedinim slučajevima može uzrokovati i smrt. Na pojedinim morskim prostorima, vidljivost mora je smanjena, zbog čega organizmi sve više ovise o zvuku. Kontinuiranim razvijanjem i prilagođavanjem životinja kroz povijest, pojedini morski sisavci poput kitova i dupina, razvili su poseban sustav orijentacije pod nazivom eholokacija. Eholokaciju koriste kao način komunikacije, navigacije, hranjenja, pronalaženja partnera te izbjegavanja predatora.

Istraživanja su pokazala da brodovi, naftne bušotine, sonari i seizmička istraživanja čine more glasnim te nepogodnim za život organizama. Aktivni sonari primjenjuju se na vojnim brodovima tijekom vježbi ili rutinskih aktivnosti za traženje objekata, primjerice neprijateljskih podmornica. Većinom su to sustavi srednjih i niskih frekvencija koji satima emitiraju zvučne impulse dulje od 100 sekundi.

Buku uzrokovanu prekomjernim ljudskim aktivnostima moguće je smanjiti donošenjem zakonskih propisa. Primjenjivanjem takvih zakona, smanjila bi se buka brodskih vijaka na brodu, ublažavanje zvukova sonarne opreme te smanjenje upotrebe naftnih bušotina. Osim politika i zakona, potrebno je razvijati nove tehnologije koje bi postepeno smanjivale buku u moru te omogućile oporavak pojedinih morskih organizama.

#### 2.1.5. Stvaranje i gospodarenje otpadom

Otpad je svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje ili namjerava odbaciti.<sup>11</sup> Dok u prirodnim ekosustavima otpad poput ugljikovog dioksida predstavlja hranu za pojedine organizme, otpadni materijal, nastao ljudskim djelovanjem, predstavlja problem za okoliš

---

<sup>10</sup> Nathanson J. A., *Noise pollution*, <https://www.britannica.com/science/noise-pollution> (27.07.2022.)

<sup>11</sup> *Gospodarenje otpadom*, <https://www.cistoca.hr/gospodarenje-otpadom-8/edukacija-1513/pojmovnik-1534/1534> (30.07.2022.)



zbog nemogućnosti brze razgradnje. Otpad se može klasificirati prema izvoru nastajanja, prisutnosti pojedine tvari, svojstvima, veličini te načinu rukovanja. Dvije glavne kategorije na temelju kojih se otpad dijeli su:

- opasni otpad,
- neopasni otpad.

Neopasan otpad je otpad koji nije klasificiran kao opasan. U pojedinim slučajevima može imati negativan utjecaj na okoliš i zdravlje čovjeka ukoliko se ne prikuplja i zbrinjava na adekvatan način. Selektivno prikupljanje jedan je od preduvjeta za ponovnu upotrebu ili recikliranje te se smatra najvećim izazovom u gospodarenju otpada. Primjeri neopasnog otpada su: papir, plastika, staklo, metal, organski otpad te mnogobrojni drugi.

Opasni otpad je otpad štetan za okoliš i ljudsko zdravlje koji zahtijeva posebnu, odvojenu obradu i rukovanje.<sup>12</sup> Na temelju kemijskih i fizikalnih karakteristika određuju se točni načini prikupljanja i recikliranja ukoliko je to moguće. Glavne karakteristike opasnog otpada su zapaljivost, korozivnost, toksičnost te eksplozivnost. Mogući načini obrade opasnog otpada su sljedeći: kemijska obrada, spaljivanje, sigurno skladištenje te recikliranje. Primjer posebnih vrsta opasnog otpada su e-otpada, medicinski otpad i radioaktivni otpad. E-otpada je otpad od električne i elektroničke opreme, opasan zbog prisutnosti otrovnih komponenata. Medicinski otpad nastaje kao produkt sustava zdravstvene zaštite ljudi i životinja. Svojstva medicinskog otpada su zaraznost, otrovnost, radioaktivnost ili prisutnost bakterija i štetnih organizama. Posljednja vrsta posebnog opasnog otpada je radioaktivni otpad koji posjeduje radioaktivna svojstva.

Primjena 5R strategije gospodarenja otpadom u poduzeću pozitivno utječe na ishod programa kroz smanjenje količine otpada kojeg poduzeće stvara. Korištenjem ove strategije omogućuje se smanjivanje otpada na odlagalištima te podizanje programa recikliranja na višu razinu.

Najučinkovitiji način za smanjenje otpada je odbijanje proizvoda i materijala čije se korištenje ne može smanjiti. U radu sa dobavljačima, ključno je odbijanje nepotrebnog pakiranja te pronalaženje višekratne upotrebe proizvoda ili materijala. Donošenjem pametnijih odluka o kupnji te postavljanjem standarda u ranoj fazi procesa, olakšava se „odbijanje“ otpada. Druga faza je smanjivanje upotrebe štetnih i brzo potrošnih proizvoda

---

<sup>12</sup> *Defintion and classification of waste*, <https://sisu.ut.ee/waste/book/11-definition-and-classification-waste> (30.07.2022.)

koji nemaju mogućnost recikliranja. Smanjenje ovisnosti određene vrste proizvoda rezultira manjim brojem otpadnih materijala koji završavaju na odlagalištu. Korištenje minimalne potrebne količine rezultira izbjegavanje nepotrebnog rasipanja. Treća faza strategije je ponovna upotreba proizvoda. Plastika za jednokratnu upotrebu stvorila je kulturu bacanja proizvoda od strane potrošača prilikom jedne upotrebe proizvoda. Brzina kojom ljudi troše plastiku postala je nezamisliva, a plastična kriza jedan je od najvećih svjetskih ekoloških izazova koja ugrožava brojne ekosustave. Svakom predmetu kojeg se ne može odbiti, smanjiti ili ponovno upotrijebiti, pokušava se pronaći nova funkcija odnosno prenamijena funkcije poznata pod nazivom *upcycling*. Prilikom prenamijene određenog proizvoda potrebno je malo kreativnosti. Posljednji, ali nimalo važan element je recikliranje. Recikliranje je ekološki najprihvatljivija metoda odlaganja koja prikuplja i obrađuje materijale koji nisu upotrebljivi te se pretvaraju u novi proizvod.<sup>13</sup>

Slika 4. Strategija 5R



Izvor: *What are the 5 R's of the Waste Hierarchy?*, 22. rujana 2021.,

<https://galleryclimatecoalition.org/news/60-what-are-the-5-rs-of-the-waste/> (06.08.2022.)

<sup>13</sup> *Recycling Basics*, <https://www.epa.gov/recycle/recycling-basics> (06.08.2022.)

### 3. ZELENA LOGISTIKA

Zelena logistika je jedna od studija ekoloških učinaka koja se bavi aktivnostima vezanim uz transport, skladištenje te rukovanje proizvodima kroz dobavni lanac.<sup>14</sup> Isto tako, zelena logistika se smatra skupom održivih politika i mjera čiji je cilj prvenstveno smanjivanje utjecaja na okoliš. Ovakva vrsta logističkog koncepta utječe na sam proces, strukturu, sustav otpreme u transportu, distribuciju i skladištenje robe. Prilikom donošenja odluka, tradicionalni pristup logistici često puta stavlja ekološku održivost u drugi plan te ju na taj način zanemaruje. Cilj zelene logistike je pronalazak ravnoteže između ekologije i ekonomije. Mjerenjem emisija ugljikovog dioksida u logističkim operacijama, uspostavlja se mjera održivosti te se kontroliraju dobiveni podaci. Uz mjerenje ugljikovog dioksida, potrebno je u što većoj mjeri smanjiti zagađenje tla i vode te smanjiti buku. To se može postići analiziranjem i poboljšavanjem svih područja unutar kojih se događa zagađenje, pogotovo onih povezanih s transportom. U današnje vrijeme, zelena logistika se suočava s mnogobrojnim izazovima gdje se nedovoljno prepoznaje stupanj održivosti. Poduzeća se sve više suočavaju s preprekama u provedbama politike zaštite okoliša na području logistike. Tu se može, primjerice, svrstati prevelika ovisnost o fosilnim gorivima u prometu i povećana upotreba dostavnih vozila e-trgovine koja se u današnje vrijeme vrlo često koristi.

Primjenjivanje ekološki prihvatljivih pristupa u logistici podrazumijeva prihvaćanje preporuka predloženih i od drugih strana kako bi se ideje poboljšale u što većoj mjeri. Što se tiče prometa, vozila i infrastrukture, pružatelji logističkih transportnih usluga, kroz povećano usvajanje novih tehnologija i goriva, postižu relativno pozitivne učinke. Kako bi se bolje razumjele posljedice ugljikovog dioksida na aktivnosti logističkog sustava, ugrađuju se pokazatelji ekološke učinkovitosti koji zajedno s pružateljima logističkih usluga i radom s potrošačima nastoje smanjiti postotak CO<sub>2</sub>. Na temelju pokazatelja ekološke učinkovitosti, utvrđuje se adekvatan način koji obuhvaća lakše recikliranje kao i bolje rukovanje resursima. Donositelji politika trude se unaprijediti sheme za protok prometnih cesta te ulažu u zakrčena cestovna čvorišta, luke, željeznice i kratke morske i unutarnje plovne putove kako bi infrastruktura bila što kvalitetnija i produktivnija.<sup>15</sup> Uz poboljšavanje transporta i infrastrukture, potrebno je poticati ulaganja i u nove građevinske tehnologije te razvijanje

---

<sup>14</sup> McKinnor A., Browne M., Piecyk M., Whiteing A.: Green logistics, London, Philadelphia, New Delhi, 2015., p. 21-22

<sup>15</sup> Grand B D, Trautrim A., Wong C. Y.: Sustainable logistics and supply chain management, London, New York, New Delhi, 2017., p.28

novih ponuda recikliranja i gospodarenja otpadom. Pošiljatelji i kupci trebaju odrediti trenutni postotak ugljika prilikom dizajniranja odnosno proizvodnje proizvoda kako bi istu tu vrijednost mogli smanjiti do najniže moguće razine.

Kompanija *Walmart* jedan je od primjera poduzeća koje koristi zelena skladišta koja obuhvaćaju 400.000 m<sup>2</sup> unutar kojih je smješten velik broj svježih i smrznutih proizvoda. Skladišta se nalaze u Balzacu koji opslužuje oko 100 maloprodajnih objekata u zapadnoj Kanadi. Primjenjivanjem takve vrste skladišta, očekuje se ušteda troškova energije od 4,8 milijuna kanadskih dolara.<sup>16</sup> Isto tako, skladište proizvodi električnu energiju pomoću vjetra i solarnih panela, a ugradnjom posebno dizajniranih vrata, smanjio se gubitak hladnog zraka u rashladnom skladištu. Pomoću termalnih kamera i monitora za gubitak hladnog zraka osigurava se nepotrebnim dnevnim gubitak hladnog zraka. Poduzeće koristi vodikove gorive ćelije kao oblik energije za napajanje viličara i opreme za rukovanje materijalom.

### 3.1. PODSUSTAVI ZELENE LOGISTIKE

Zelena logistika sastoji se od nekolicine podsustava od kojih su najvažniji sljedeći:

- zelena logistika nabave,
- zelena proizvodna logistika,
- zeleni transport,
- zelena logistika skladištenja,
- zelena logistika pakiranja,
- povratna logistika.

#### 3.1.1. Zelena logistika nabave

Nabava je dio logističkog procesa čija je zadaća nabavka materijala i sirovina za proizvodnju finalnih proizvoda.<sup>17</sup> Ovaj dio dobavnog lanca fokusiran je na kupnju

---

<sup>16</sup> *Walmart Canada Opens Its First Sustainable Distribution Centre*, 15. studeni 2010., <https://corporate.walmart.com/newsroom/2010/11/15/walmart-canada-opens-its-first-sustainable-distribution-centre> (08.08.2022.)

<sup>17</sup> *What is Purchasing?*, <https://www.saloodo.com/logistics-dictionary/purchasing/>, (09.08.2022.)

sirovina, zamjenskih dijelova, pomoćnih zaliha te drugih sirovina potrebnih za djelovanje proizvodnog procesa.

Pojam zelena logistika nabave podrazumijeva nabavu proizvoda ili usluga s manjim negativnim utjecajem na ljudsko zdravlje i okoliš. Uobičajena predrasuda zelene nabave je njezina skupoća zbog čega poslodavci često razmišljaju kako bi trebali pričekati s usvajanjem zelene strategije. Međutim, zelena nabava može igrati vodeću ulogu u smanjenju potrošnje resursa kroz bolje upravljanje zalihama te poboljšanjem učinkovitosti. Ključna stavka zelene nabave uključuje procjenu dobavnog lanca i praćenje mjesta podrijetla proizvoda, vrste materijala od kojih su građeni te njihova namjena nakon upotrebe. Kupnjom zelenih prihvatljivih materijala ili proizvoda, poduzeću se omogućuje nadoknada financijskog i ekološkog rizika.

Primjer zelene nabave vidljiv je na kupnji 100% recikliranog papira. Na temelju istraživanja reciklirani papir smanjuje potrošnju energije za 44%, emisije stakleničkih plinova za 37% , potrošnju vode za 50% te apsolutno eliminira upotrebu drva.<sup>18</sup>

### **3.1.2. Zelena proizvodna logistika**

Zelena proizvodnja je poslovna strategija koja se fokusira na profitabilnost kroz ekološki prihvatljivije radne procese. Pod pojmom zelena proizvodnja, većinom se podrazumijeva uvođenje kontrole onečišćenja ili programe recikliranja, iako to nije uvijek slučaj. U stvarnosti, cilj zelene proizvodnje jest smanjiti utjecaj proizvodnog procesa na okoliš kroz sve faze proizvodnje. Neke od ideja zelene proizvodnje su sljedeće: korištenje smanjenih količina prirodnih resursa, smanjenje zagađenja i količine otpada te recikliranje.

Na temelju istraživanja, radnici u „zelenijim“ poduzećima imaju posebnu proizvodnu obuku. Upotrebljavanjem zelenih tehnologija i prakse jedan je od načina bolje implementacije poduzeća u kojem se nalaze. Primjer tehnologija i prakse su korištenje energija iz obnovljivih izvora unutar kojih radnici mogu proizvoditi električnu energiju, toplinu ili gorivo iz obnovljivih izvora energije za potrebe vlastitih ustanova. Osim pozitivnih učinaka na okoliš, sve veći broj poduzeća diljem svijeta otkriva važnost recikliranja i smanjenja otpada radi boljih uvjeta za poduzeće. Implementacijom tih primjera,

---

<sup>18</sup> *Does it take more energy to produce recycled paper?*, <https://ocshredding.com/2013/03/07/does-it-take-more-energy-to-produce-recycled-paper/> , (10.08.2022.)

vlasnici poduzeća primjećuju poboljšanu krajnju vrijednost, dok je kod zaposlenika vidljiva povećana motivacija.

Primjer zelene proizvodnje vidljiv je na primjeru poduzeća „Honda“ čiji je cilj smanjenje i eliminiranje onečišćujućih tvari te prirodnih resursa radi lakšeg stvaranja proizvoda koji se lakše recikliraju, ali i smanjuju upotrebu vode i emisija ugljikovog dioksida. Poduzeće „Honda“ u svojoj tvornici u Ohiju korištenjem vjetroturbina proizvodi 10.000 megavati električne energije godišnje.<sup>19</sup>

### 3.1.3. Zeleni transport

Zeleni transport se smatra jednim od važnijih podsustava zelene logistike koji omogućuje prijevoz proizvoda i materijala s jednog mjesta na drugo, uz smanjen negativni utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi. Za razliku od dosadašnjeg korištenja fosilnih goriva, zeleni transport se oslanja na obnovljive izvore energije poput energije vjetra i sunca te hidroelektrana. Korištenje neobnovljivih prometnih sustava rezultat je pogoršanja globalnog zatopljenja, prekomjernog iskorištavanja prirodnih resursa te povećanja količine emisija stakleničkih plinova. Transport omogućuje bolju povezanost i integraciju između ruralnih, urbanih i međunarodnih tržišta što ujedno poboljšava i gospodarsku aktivnost. Nedavnim istraživanjem je otkriveno kako je 23% svjetske emisije stakleničkih plinova posljedica korištenja fosilnih goriva u prometnom sektoru.<sup>20</sup> U procesu razvijanja strategije zelenog transporta u siromašnim državama javlja se problem nedostatka kapitala za transformaciju javnog prijevoza. Korist zelenog transporta može se prikazati kroz ekonomske, zdravstvene i ekološke učinke. Prednosti primjenjivanja zelenog transporta su sljedeći: smanjenje zagađenja okoliša i ušteda troškova, poboljšanje ljudskog zdravlja i unaprjeđenje održivog gospodarstva.

---

<sup>19</sup> Stevens M., *3 examples of manufacturers that are going green*, 18. listopad 2021., <https://www.wipfli.com/insights/articles/mad-3-examples-of-manufacturers-that-are-going-green> (12.08.2022.)

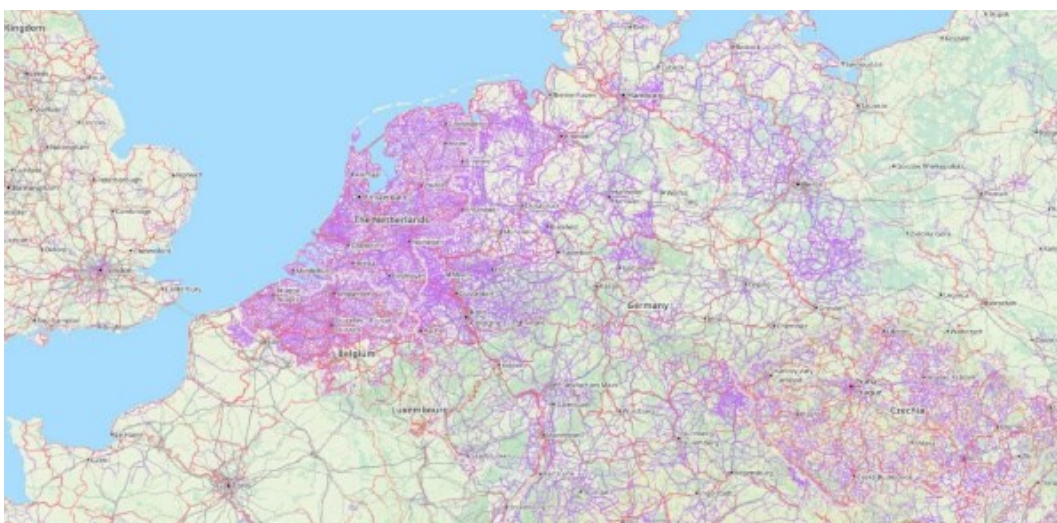
<sup>20</sup> *Modes and benefits of green transportation*, <https://www.conserve-energy-future.com/modes-and-benefits-of-green-transportation.php>, (14.08.2022.)

Kvalitetnije i uspješnije primjenjivanje zelenog transporta moguće je ostvariti upotrebom različitih oblika prijevoza poput:

- bicikli,
- električnih automobila,
- zelenih vlakova.

Najefikasniji i najekonomičniji oblik zelenog transporta je bicikl koji u veliko mjeri doprinosi smanjenju ispuštanja stakleničkih plinova u atmosferu. Uz smanjenje zagađenja okoliša, izvrstan je izbor i za tijelovježbu. Najprikladnija zemlja za korištenje bicikli, kao jednim od oblika prijevoza, je Nizozemska u kojoj se 90% stanovništva smatra biciklistima, dok se grad s najboljom izgrađenom infrastrukturom za bicikliste smatra Kopenhagen. Infrastrukturu grada čine četiri mosta, 104 milje regionalnih biciklističkih cesta zajedno s 5,5 metara širokim biciklističkih stazama.<sup>21</sup>

*Slika 5. Rasprostranjenost biciklističkih staza u Nizozemskoj*



Izvor: *All bike Paths in the Netherlands Mapped*, <https://vividmaps.com/bicycle-paths-netherlands/> (11.08.2022.)

Električni automobili su jedna od ekološki prihvatljivijih opcija u usporedbi s klasičnim automobilima. Klasični automobili koriste fosilna goriva i proizvode te stvaraju velike količine emisija stakleničkih plinova, dok električni automobili upotrebljavaju

---

<sup>21</sup> Raynor K., *Which city has the most cyclists?*, 24. kolovoz 2021., <https://discerningcyclist.com/which-city-has-the-most-cyclists-statistics/> (16.08.2022.)

obnovljive izvore energije te punjive litij-ionske baterije. Smanjenje ugljikovog dioksida postiže se uporabom obnovljivih izvora energije za pogon vozila te korištenje ekološki prihvatljivih sirovina i baterija. Kao rezultat toga, pogođeni su mnogobrojni dobavni lanci poluvodiča, baterija, litija, nikla te grafita. U 2021. godini globalna prodaja električnih vozila dosegla je 6,7 milijuna prodanih komada vozila, što je rezultiralo postavljanjem većeg broja punionica.

Izuzev korištenja bicikla i električnih automobila, oblikom zelenog transporta smatraju se i zeleni vlakovi koji implementacijom hibridnih lokomotiva postižu bolje i kvalitetnije karakteristike željezničkog prometa. Inovativne hibridne lokomotive koriste slične tehnologije koje se primjenjuju u hibridnim automobilima, a to su, primjerice, uređaji za skladištenje energije poput ćelija za gorivo i baterije. Prednost zelenih vlakova je postizanje maksimalne brzine od 320 km/h, dok u isto vrijeme osiguravaju visoku razinu sigurnosti.

### **3.1.4. Zelena logistika i skladištenje**

Skladištenje je vrlo važna komponenta logističkog procesa koja se bavi upravljanjem i opskrbom dobara te organiziranjem i praćenjem robe u skladištu. Ključna stvar za upravljanje dobavnim lancem jest način na koji se roba transportira od proizvođača do krajnjeg kupca. Zelena skladišta su postrojenja s manjim utjecajem na okoliš zahvaljujući primjenjivanju strategija i tehnika osmišljenih za smanjenje proizvodnje otpada i potrošnje energije, ali i korištenju obnovljivih izvora energije. Smatraju se kao dio podsustava zelene logistike čiji je primarni cilj smanjenje količine ugljikovog dioksida koji je nastao prilikom logističkih operacija. Postizanje učinkovitog poslovanja osvarivo je primjenom recikliranih proizvoda, solarnih panela, vjetroturbina, prirodnih ventilacijskih sustava te rješenja za obradu vode. Nedavno istraživanje američkih institucija prikazalo je kategorizaciju 3000 velikih skladišta u Kaliforniji koja na temelju prisutnih onečišćujućih tvari i otrova najviše doprinose ispuštanju emisija u atmosferu.

Velik dio današnjih poduzeća provodi ekološke i zelene politike čije primjenjivanje rezultira novčanom uštedom koja izravno utječe na krajnju vrijednost proizvoda te poboljšava ugled poduzeća. Optimiziranje skladišnih operacija, skladišta te distribucijskih centara dovodi do smanjenja korištenja zemljišta, troškova energije i proizvodnje otpada. Unatoč brojnim prednostima, zeleno skladištenje se suočava s brojnim izazovima te je njegova provedba kroz dobavni lanac izrazito kompleksna. Prostranost globalnog dobavnog lanca te velika početna ulaganja predstavljaju velik izazov za zeleno skladištenje.



*DB Schenker* primjer je poduzeća koji u sve većoj mjeri primjenjuje zelenu logistiku kroz proces otvaranja novih i pretvaranja postojećih skladišta u zelena skladišta. Poduzeće je u 11 zemalja do sada klasificiralo 46 skladišta kao zelena skladišta, a postepeno se otvaraju nova skladišta sukladno potraživanju na tržištu.<sup>22</sup> Smanjenje emisija ugljikovog dioksida u zelenim skladištima ostvaruje se upotrebom energetske učinkovitosti, adekvatne učinkovitosti vode te smanjenjem otpada. Svaka lokacija susreće se s različitim izazovima ovisno o području na kojem se skladište nalazi te primjenjivanjem različitih rješenja, strategija i tehnologija. Primjeri takvih tehnologija jesu uporaba toplinske izolacije, upotreba obnovljivih izvora, iskorištavanje geotermalne energije te ugradnja modernih sustava rasvjete, solarnih ploča i sustava za iskorištavanje kišnice. Kompanija *DB Schenker* je svoje prvo zeleno skladište, koje je upotpunosti na solarno napajanje, otvorila u Dubai-u. U regionalnom distribucijskom centru površine 33.783 četvorna metra postavljeno je ukupno 6840 solarnih panela, a primjenjivanje panela veličine 1m x 1,9 m je u 2019. godini smanjilo 3800 tona ugljikovog dioksida, što je jednako sadnji 362.172 stabla.<sup>23</sup> Osim upotrebe solarnih panela, koristi se i LED rasvjeta te automatizirani sustav upravljanja rasvjetom s ciljem dodatnog smanjenja potrošnje energije.

Slika 6. Izgled skladišta kompanije *DB Schenker*



Izvor: Wielgus A. K., *Germany commissioned a logistics centre fully powered by solar energy*, 17.12.2019., <https://trans.info/en/germany-commissioned-a-logistics-centre-fully-powered-by-solar-energy-168575> (22.08.2022.)

<sup>22</sup> *Green warehouses for a green future*, ožujak 2021., <https://blog.dbschenker.com/green-warehouses/> (17.08.2022.)

<sup>23</sup> *DB Schenker opens fully solar-powered logistics center in Dubai*, <https://www.dbschenker.com/it-en/about/press/corporate-news/logistic-center-dubai-617876> (21.08.2022.)

### 3.1.5. Zelena logistika pakiranja

Pakiranje ima značajan utjecaj na učinkovitost i djelotvornost maloprodajnih dobavnih lanaca unutar kojih se napredak i poboljšanje mogu postići prilagodbom načina pakiranja te primjenjivanjem različitih inovacija.<sup>24</sup> Proizvodnja, distribucija, skladištenje i rukovanje materijalima jesu aktivnosti logistike koje u velikoj mjeri utječu na cijenu pakiranja. Proces pakiranja ovisi o specifičnostima i karakteristikama pojedinog proizvoda koji, u konačnici, utječu na isporuku proizvoda kupcu. Zeleno pakiranje poznato je i pod nazivom održivo pakiranje, a fokusira se na dizajn ambalaže proizvoda s ciljem smanjenja negativnog učinka na okoliš. Biorazgradivi materijali te reciklirani materijali smatraju se pogodnim zelenim rješenjima pakiranja, u odnosu na materijale poput plastike i stiropora. Ekološki prihvatljivi materijali, koji se koriste u zelenom pakiranju, pojavljuju se u mnogobrojnim oblicima poput bioplastike, recikliranog papira te recikliranih vrećica za rasuti teret.

Kod pojedinih vrsta pakiranja, javlja se problem pod nazivom razgradivi aditivi kod kojih su neke od supstanci ragrađive, dok određeni dijelovi plastičnih komponenti mogu ostate na odlagalištima čak i nakon sto godina. Osim dugog vremena razgradnje, problem predstavlja mogućnost kontaminiranja i ostalih plastika koja postaje nepodobna za recikliranje. Proizvođači zelene ambalaže kroz mnogobrojne metode pokušavaju smanjiti potrošnju zelenih resursa kako bi oni bili dostupni i budućim generacijama. Korištenjem zelenog pakiranja, oceani i mora su manje zagađeni, a ostavlja im se i prostor za oporavak. Prema organizaciji *Plastic Oceans International*, više od 8 milijuna tona plastike godišnje završi u moru što u velikoj mjeri ugrožava njegovo funkcioniranje.

Na tržištu postoje mnogobrojni primjeri vrsta zelenih ambalaža od kojih su izdvojeni sljedeći:

- biomaterijal na bazi škroba,
- ostali biljni biomaterijali,
- pakiranje na bazi gljiva.

U posljednjem desetljeću znatno je porasla primjena pakiranja na bazi kukuruznog škroba koja izvorno potječe od kukuruza te se smatra ekološki vrlo prihvatljivom opcijom u odnosu na plastičnu. Upotreba ove vrste pakiranja vidljiva je u američkim nacionalnim parkovima, poput nacionalnog parka Yellowstone. Osim nacionalnih parkova, primjena je uočena u hotelima i kolibama diljem SAD-a gdje se koristi u svrhu skladištenja potrepština.

---

<sup>24</sup> Saghir, M.: *The concept od packaging logistics*, Lund University, Sweden, 2004., p.2

Osim primjene pakiranja na bazi kukuruznog škroba, primjenjuje se i polilaktična kiselina ili PLA koja je nastaje iz biljnih ostataka poput biljnog škroba, šećerne trske ili rezanca šećerne repe.<sup>25</sup> Ova vrsta bioplastike se često koristi i u drugim smjesama materijala radi poboljšanja kvalitete i svojstava samog materijala. Karakteristike PLA materijala su prozirnost i visoki sjaj.

*Slika 7. Biorazgradiva plastika*



Izvor: Polilaktična kiselina biorazgradiva plastična smola, <http://hr.custom-plastic-molds.com/plastic-raw-material/pla/poly-lactic-acid-biodegradable-pla-plastic.html>.

Upotreba pakiranja na bazi gljiva pokazala se izrazito uspješnom u komercijalnim pakiranjima. Dobiva se iz poljoprivrednog otpada koji se nalazi zajedno sa korijenjem gljive. Zbog vrlo lake biorazgradivosti i ekološke prihvatljivosti vrlo je popularna u svakodnevnom korištenju. Globalno poznato poduzeće IKEA među prvima je počelo upotrebljavati takvu vrstu ambalaže s ciljem smanjenja upotrebe stiropora.

---

<sup>25</sup> Owens B.: *What is green packaging?*, 16. srpanj 2019., <https://noissue.co/blog/blog-what-is-green-packaging/> (23.08.2022.)

Slika 8. Pakiranja na bazi gljiva



Izvor: Cecchini C., *How mushrooms and microorganisms could transform food packaging*, 28. listopad 2021., <https://www.weforum.org/agenda/2021/10/how-mushrooms-and-microorganisms-could-transform-food-packaging/>, (23.08.2022.)

### 3.1.6. Povratna logistika

Povratna logistika se smatra vrlo važnom funkcijom u modernom dobavnom lancu unutar kojeg se odvija prijenos proizvoda od kupca do prodavača ili proizvođača ovisno o situaciji. U pojedinim slučajevima vraćanja proizvoda, kupac je odgovoran za recikliranje ili preprodaju proizvoda. Veći broj logističkih poduzeća okreće se novijim tehnološkim rješenjima radi učinkovitijeg upravljanja povratnom logistikom koja uključuje i smanjenje troškova. Cilj povratne logistike jest nadoknada vrijednosti procesa te zadržavanje postojećih kupaca umjesto pronalaženja novih.

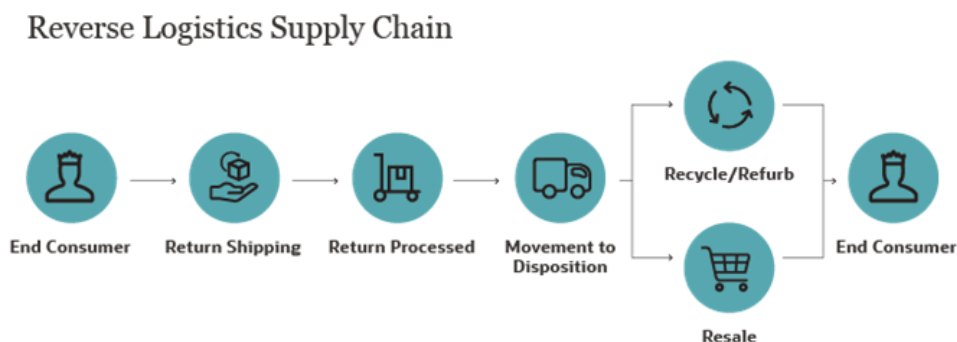
Istraživanja su provela eksperiment unutar kojeg se prikazao postotak povrata proizvoda u običnoj trgovini i postotak povrata proizvoda u online trgovini. Rezultati navedenog istraživanja iznose 10% (povrat proizvoda u običnoj trgovini) i 30% (povrat proizvoda u online trgovini) što poduzećima uvelike pomaže u odabiru vrste trgovine.<sup>26</sup> Optimizacija povratne logistike dovodi do bolje primjene dobavnog lanca čije su prednosti smanjenje troškova, bolje zadržavanja kupaca, brža i bolja usluga, smanjenje gubitka i

---

<sup>26</sup> Jenkins A., *A guide to reverse logistics: how it works, types and strategies*, 14. siječanj 2021., <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml> (27.08.2022.)

otpada te veća održivost. Izazov povratne logistike predstavlja osposobljavanje dvosmjernog protoka robe na temelju kojeg menadžeri moraju postaviti potrebnu infrastrukturu radi bolje učinkovitosti. To često puta zahtijeva primjenu automatiziranog sustava za praćenje koraka povratne logistike. Osim postavljanja potrebne infrastrukture, uprava kontinuirano mora nadzirati i ocjenjivati procese povratne logistike kako bi se osigurala njezina učinkovitost.

Slika 9. Primjer povratne logistike



Izvor: Jenkins A., *A guide to reverse logistics: How it works, types and strategies*, 14. siječanj, 2021., <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml>, (24.08.2022.)

Jedan od primjera povratne logistike je tvrtka Apple koja proizvodi mobilne uređaje pod nazivom iPhone, ali i druge proizvode koji se zatim prodaju u raznim trgovinama diljem svijeta. Potrošači kupuju mobilni uređaj te uživaju u proizvodu, sve dok ne požele novi. Apple nudi opciju otkupa starog mobilnog uređaja te dobivanje određenih popusta prilikom kupovanja novog. Nakon što se prikupe, stari modeli se vraćaju u njihove tvornice. Ovaj proces omogućuje Apple-u korištenje postojećih dijelova iz prethodnih modela te njihovu primjenu u novim modelima. Osim toga, ovakav način povratne logistike omogućuje smanjenje troškova proizvodnje Apple-a, ali i smanjenje negativnog utjecaja na okoliš.

## 3.2. PRIMJERI PODUZEĆA KOJI PRIMJENJUJU ZELENU LOGISTIKU

### 3.2.1. Poduzeće Dalsey Hillblom Lynn

Poduzeće Dalsey Hillblom Lynn, poznatije pod imenom DHL, jedan je od vodećih svjetskih logističkih tvrtki. Nastala je 1969. godine od strane osnivača Adriana Dalseyja, Larryja Hillbloma i Roberta Lynna.<sup>27</sup> Poduzeće ima sjedišta u 220 država diljem svijeta s oko 380 000 zaposlenika kojima je cilj dostići nova tržišta, kao i razviti vlastito poslovanje. Njihova politika izgrađena je na temelju 2R (*respect, results*) u kojoj naglasak stavljaju na svoje zaposlenike kojima pružaju prilike da napreduju što, u konačnici, donosi kvalitetne i pozitivne rezultate. DHL, isto tako, podržava inicijative koje pozitivno utječu na okoliš i društvo među kojima se nalaze: *GoHelp*, *GoGreen* i *GoTeach*.

Kao vodeća svjetska logistička tvrtka, DHL nastoji biti primjer drugim sličnim poduzećima te lider u održivosti što podrazumijeva smanjivanje ugljičnog dioksida te postavljanje najviših društvenih standarda i standarda upravljanja. Sukladno tomu, često se vode geslom: „Održivost je naša odgovornost – odluke koje donosimo danas mogu pozitivno utjecati na sutrašnjicu“. Uz kontinuirani transport i povećanje količine robe, od izrazitog je značaja i upotreba obnovljivih izvora goriva. Spektar održivih goriva kreće se od jednostavnih, konvencionalnih mješavina biogoriva (E10) do revolucionarnih solarnih goriva koja se proizvode isključivo iz vode, zraka i sunčeve svjetlosti.

Održiva goriva mogu se podijeliti u 3 kategorije:

- biogoriva,
- e-goriva,
- solarna goriva.

Biogoriva imaju mnoge prednosti, a među glavnima im je laka dostupnost. Proizvode se od brzorastućih energetskih usjeva poput kukuruza i šećerne repe. Isto tako, poljoprivredni i industrijski otpad se na isti način može koristiti kao osnova za biogorivo. Miješanje biogoriva u konvencionalna goriva ograničava proizvodnju lokalnih zagađivača zraka, smanjuje emisije CO<sub>2</sub> i omogućuje čišće izgaranje. Tri najčešća biogoriva su biodizel, bioetanol i biokerozin. Biodizel je gorivo koje se dobiva iz biljnih ili životinjskih masti i alkohola, a općenito se koristi kao dodatak dizelskim gorivima. Mješavina može biti u rasponu od 2% (B2) do 100% (B100) biodizela, dok način proizvodnje determinira različite

---

<sup>27</sup> DHL, *logistics for the connected age*, <https://www.dhl.com/hr-en/home/about-us.html> (29.08.2022.)

karakteristike samog goriva. Drugo najčešće biogorivo je bioetanol koji se proizvodi putem alkoholnih pića fermentacijom kukuruza, a koristi se kao dodatak za konvencionalni benzin. Najpoznatija verzija je E10, a čini ju mješavina 10% etanola i 90% benzina. Može se koristiti u osobnim automobilima i u teretnim vozilima do 7,5 tona bez modificiranja motora ili sustava goriva. Veća koncentracija mješavine poput E85 (85% etanola) i E100 (100% etanola) zahtijeva manje izmjene.<sup>28</sup> Treće biogorivo je biokerozin poznat i kao *biojet* koji se proizvodi iz povrća i životinjske masti. Biokerozin omogućuje smanjivanje emisije stakleničkih plinova u zrakoplovstvu od 50% do 95% u usporedbi s fosilnim mlaznim gorivom.

E-goriva su sintetička goriva koja se mogu proizvesti iz vode i ugljikovog dioksida korištenjem električne energije. Jedna od prednosti e-goriva je to što mogu biti besprijekorno integrirani u postojeća vozila i infrastrukturu. Međutim, ta goriva još nisu komercijalno konkurentna u smislu opskrbe zelenom električnom energijom, iz razloga što je električna energija trenutno nedostatna za omogućiti proizvodnju e-goriva na klimatski neutralan način. Obnovljiva električna energija se može skladištiti i transportirati kao tekućina ili plinovito gorivo. Jedan od mogućih scenarija prikazuje obnovljivu električnu energiju koja se proizvodi u solarnoj farmi, zatim se pretvara u e-goriva te se na kraju transportira na mjesta s velikim potrebama za gorivom.

Sintetička goriva se, također, mogu proizvesti korištenjem solarne topline, fotoelektrokemijski ili pak fotokatalitičkim procesima. Svi navedeni procesi su puno učinkovitiji od drugih procesa jer preskaču korak gdje se sunčeva energija pretvara u električnu. U fotokatalitičkom procesu (umjetna fotosinteza) oponaša se hrana na način da je proizvodni sustav sličan onomu koji koriste biljke. Kao što biljke koriste CO<sub>2</sub>, vodu i sunčevu svjetlost za proizvodnju "goriva" u obliku glukoze, tako i umjetna fotosinteza pretvara CO<sub>2</sub>, vodu i sunčevu svjetlost u goriva kao što su vodik, ugljikov monoksid, mravlja kiselina ili čak metanol.

DHL smatra da su e-vozila na baterije, kao što je npr. *StreetScooter*, najbolji način za poboljšanje kvalitete zraka u gradovima.<sup>29</sup> *StreetScooter* je e-vozilo koje je razvio sam DHL, a trenutna brojka pokazuje da ih posjeduju oko 10000 diljem Njemačke, kao i u drugim zemljama u Europi. Uz povećano korištenje električnih vozila, DHL testira i e-autoceste na način da se upotrebom nadzemnih hibridnih kamiona, opremljenih pantografom, teški

---

<sup>28</sup> Deutsche Post DHL group: *Sustainable fuels for logistics*, p. 12

<sup>29</sup> Deutsche Post DHL group: *Sustainable fuels for logistics*, p. 25

prijevozi na većim udaljenostima (400 kilometara) mogu elektrizirati dok se eliminiraju poznate slabosti e-mobilnosti uzrokovane skupim, teškim baterijama. U DHL-u su pojedine kamione opremili LNG/CNG pogonskim sustavima koji se smatraju alternativama konvencionalnim dizelskim vozilima. U 2018., *Deutsche Post DHL Group* dodao je četiri teška vozila ukupne dopuštene mase 40 tona te LNG pogonske sustave u svoj vozni park u Belgiji. DHL je dio projekta *H2-Share*, financiran od strane Europskog fonda za regionalni razvoj, koji posluje s 27-tonskim kamionom na vodik s nultom emisijom za razdoblje od tri mjeseca. Osim uključivanja u projekt *H2-Share*, također, podržava i projekt *GreenPower2Jet* te proizvodnju *PtL* goriva. Postrojenja za proizvodnju *PtL* goriva isporučivala bi sintetičke ugljikovodike u rafineriju u Lingenu za pretvorbu u klimatski neutralno mlazno gorivo. Nusprodukti iz navedenog procesa mogu se zatim koristiti za proizvodnju zelenog dizela koji se upotrebljava u vozilima i brodovima.

### 3.2.2. Poduzeće De Sammensluttede Vognmænd

DSV je jedna od najvećih svjetskih transportnih i logističkih kompanija s uredima i zgradama u više u 90 zemalja svijeta raspoređenih na šest kontinenata. Na dnevnoj bazi DSV rješava opskrbne lanaca za tisuće tvrtki u kojima usluge zračnog i pomorskog prijevoza pokrivaju sve vrste pošiljaka diljem svijeta. Svrha poduzeća je održavanje protoka opskrbnih lanaca u svijetu koji uključuje poslovanje s integritetom, poštivanje različitih kultura te dostojanstva i prava pojedinaca gdje se istovremeno smanjuje štetan utjecaj na okoliš. DSV-ovi radni procesi visoko su digitalizirani, a IT sustavi su integrirani s kupcima i dobavljačima što omogućuje kontinuirano optimiziranje opskrbnih lanaca kupaca. Njihov pogled proteže se kroz održivi rast u obliku pomaganja klijentima, pružanja jednakih mogućnosti rasta za sve zaposlenike, pomaganja društvima te povećanja vrijednosti za dioničare.

Primjena zelene logistike u DSV-u upotrebljava se na dva načina:

- CO<sub>2</sub> izvješćivanjem,
- optimiziranjem dobavnog lanca i smanjivanjem emisija ugljikovog dioksida.

Vlade, industrijska tijela i regulatori zahtijevaju od tvrtki prijavljivanje emisija CO<sub>2</sub> kao dio godišnjih izvještaja. DSV-ovo rješenje za izvješćivanje o CO<sub>2</sub> prikazuje detaljan pregled i analizu podataka o emisijama u dobavnom lancu. Transparentnost izvještaja o emisijama CO<sub>2</sub> u dobavnom lancu jedan je od važnijih koraka za postizanje ekoloških ambicija. Proces prijavljivanja emisija CO<sub>2</sub> sastoji se od četiri etape. Poduzeće



zatražuje CO<sub>2</sub> izvještaj od pružatelja usluge (DSV) koji potom šalje zahtjev stručnjacima za izvješćivanje. Stručnjaci na temelju zatraženog zahtjeva formiraju tim koji priprema izvještaj o stvarnoj količini emitiranog CO<sub>2</sub> u poduzeću nakon čega taj isti tim dostavlja poduzeću traženi izvještaj.<sup>30</sup>

DSV nudi zelene usluge s dodatnom vrijednošću kako bi se smanjili troškovi i emisije CO<sub>2</sub> te dugoročno dizajnirali održivi dobavni lanci. Uz portfolio usluge, postoji mogućnost odabira između CO<sub>2</sub> dijagnostike usmjerene isključivo na smanjenje emisija ili optimizacije dobavnog lanca usmjerene na pronalaženje prave ravnoteže između CO<sub>2</sub>, troškova, razine usluge i rizika. Proces optimiziranja lanca opskrbe i smanjive ugljikovog dioksida sastoji se od 6 koraka, a to su:

- slanje upita o proizvodu,
- na temelju vrste proizvoda, određuju se različite opcije iz portfolio usluga,
- predlaganje, utvrđivanje i identificiranje sponzora,
- pripremanje povelja projekta,
- određivanje zajedničke suradničke radionice,
- projekti se pokreću i prate za ostvarivanje vrijednosti.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup> *Fuel your green transition*, <https://www.dsv.com/en-us/our-solutions/green-logistics/sustainable-fuel> (30.08.2022.)

<sup>31</sup> *Offset your carbon footprint*, <https://www.dsv.com/en-us/our-solutions/green-logistics/carbon-offsetting> (31.08.2022.)

## 4. ODRŽIVA LOGISTIKA

U ovom poglavlju analizirat će se pojam održive logistike koji se odnosi na proces upravljanja resursima, kombinacijom održivog razvoja i logističkog sustava. Održivi logistički sustav fokusira se na logističke operacije poput odabira dobavljača, nabave, proizvodnje, skladištenja i isporuke s ciljem smanjivanja troškova poduzeća te utjecaja na okoliš i društvo.<sup>32</sup> S obzirom na rasprostranjenost održive logistike, održiva poduzeća smatraju se konkurentnijima i bolje prihvaćenima na tržištu u odnosu na klasična poduzeća. Poduzeće brigu za okoliš pokazuje kroz implementaciju održive logistike i poduzimanjem svih potrebnih mjera zaštite okoliša. Isto tako, promjene u logistici se mogu pozitivno odraziti na učinkovitost procesa te dovesti do smanjenja troškova, brže isporuke i zadržavanja postojećih kupaca.

### 4.1. ASPEKTI ODRŽIVE LOGISTIKE

Da bi se održiva logistika smatrala održivom, mora biti usklađena s ekološkim, ekonomskim i društvenim aspektima održivosti. Cilj održive logistike je podržati poduzeća u njihovim nastojanjima da poboljšaju logistiku i operacije dobavnog lanca stvaranjem primjenjivih i inovativnih rješenja koja se odnose na povećanje gospodarskog rasta te održivih poduzeća. Svaki od aspekata održive logistike dodatno će se pojasniti u idućem potpoglavlju.

Slika 10. Aspekti održive logistike



Izvor: Mohsen B.M, „Principles of Sustainable Logistics“, 27. ožujak 2022.,

<https://www.intechopen.com/online-first/80988> (14.07.2022.)

<sup>32</sup> Wichaisri S., Sopadang A., *Sustainable Logistics System: A Framework and Case Study*, Studeni 2014., [https://www.researchgate.net/publication/286711215\\_Sustainable\\_logistics\\_system\\_A\\_framework\\_and\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/286711215_Sustainable_logistics_system_A_framework_and_case_study) (14.07.2022)

#### 4.1.1. Društveni aspekti logistike

Društvena održivost jedna je od važnijih komponenti za zadovoljavanje potreba sadašnjih generacija koje ne ugrožavaju buduće generacije. Društvena održivost ne nalazi se na listi prioriteta u poduzeću te je kao takva često zanemarena i ostavljena po strani, dok se najviše pažnje pridaje ekonomskoj i ekološkoj održivosti.

Društvena pitanja kojima se bavi održiva logistika odnose se na siromaštvo, glad, zdravlje, obrazovanje, ravnopravnost, mir i pravdu. Primjenjivanjem politika omogućava se besplatno obrazovanje svim ljudima bez obzira na njihov socijalni status, spol, dob, nacionalnost, vjeru, kulturu te boju kože kako bi svi imali odgovarajuće uvjete za život. Nažalost, to nije uvijek slučaj, a to se posebno odnosi na siromašnije zemlje.

Društvena održivost od ključne je važnosti za pojedinca i za društvo kojima donosi značajne promjene. Dobar primjer društvene održivosti prikazuje kvalitetan tim koji obavlja određeni posao u prikladnim radnim uvjetima i uz redovita usmjeravanja i usavršavanja.

#### 4.1.2. Ekonomski aspekti logistike

Ekonomska održivost predstavlja širok skup načela u kojima se donose odluke i politike usmjerene na promicanje gospodarskog rasta kao i smanjivanje negativnih učinaka na društvene, ekološke i kulturne komponente zajednice.<sup>33</sup> Najbolji primjer ekonomske održivosti može se vidjeti na uštedi resursa kroz smanjenje izdataka za vodu, energiju, plin i dr. Na taj način se omogućavaju dodatna ulaganja za druge gospodarske aktivnosti.

Implementacija ekonomske održivosti vidljiva je prilikom izgradnje infrastrukture gdje se podrazumijeva potpuna suradnja privatnog i javnog sektora s ciljem postizanja realizacije planova. Na individualnoj razini, manji ulagači usmjeravaju novac prema poduzećima s jednakim vizijama. U konačnici, društvo postiže ekonomsku održivost kroz akcije i revizije financijskih sustava koji se smatraju dijelom globalnog gospodarstva.

---

<sup>33</sup> „Environmental Sustainability Definition & Examples“, <https://www.inspirecleanenergy.com/blog/sustainable-living/environmental-sustainability-definition> (15.07.2022).

### 4.1.3. Ekološki aspekti logistike

Dio održive logistike koja ima odgovornost za održavanje i očuvanje prirodnih resursa, ekosustava odnosno okoline koje okružuju čovjeka, naziva se ekološki aspekt.<sup>34</sup> Kako bi se postigao takav cilj, potrebno je stvoriti ravnotežu između ljudske kulture i prirode. Brzi rast broja stanovnika doveo je do povećanja proizvodnje i poljoprivrede što je rezultiralo povećanjem emisije stakleničkih plinova, neodrživog korištenja energije i povećanog krčenja šuma. Primarni načini ostvarenja održivosti okoliša mogu se sagledati iz dvije perspektive:

- perspektiva pojedinca
- perspektiva korporacije ili državnog tijela

Pojedinac ima mogućnost poduzeti male, ali učinkovite korake koji idu u smjeru održivog načina života, a to su: smanjenje upotrebe vode, veća uporaba recikliranih proizvoda (manja ovisnost o plastici) i odvajanje smeća.

Ako se promatra perspektiva korporacije, ekološka održivost uključuje prijelaz na obnovljivu vrstu energije unutar skladišta, tvornica i ureda ili smanjenje upotrebe plastike.

## 4.2. AGENDA 2030.

Kako bi održiva logistika bila što učinkovitija i uspješnija, provodi se Agenda za održivi razvoj koju su odobrile sve članice Ujedinjenih naroda 2015. godine.<sup>35</sup> Cilj Agende je pomoći planeti i stanovništvu kroz 17 ciljeva koji su namijenjeni njezinom oporavku i postizanju boljih uvjeta za život. Agenda se smatra prvim međunarodnim konsenzusom tog vremena i nastavkom Milenijskih razvojnih planova UN-a koji se bavio rješavanjem globalnih pitanja kao što su: iskorijenjivanje ekstremnog stanovništva i gladi te mogućnost obrazovanja svim ljudima. Nažalost, ciljevi Milenijskih planova nisu u potpunosti ostvareni, no postigli su značajan napredak te su 2015. godine prošireni u Agendu 2030.

---

<sup>34</sup> Gillaspay R., „*Environmental Sustainability: Definition and Application*“, 27. rujna 2021., <https://study.com/academy/lesson/environmental-sustainability-definition-and-application.html> (15.07.2022.)

<sup>35</sup> „*The importance of the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs)*“, <https://www.iberdrola.com/sustainability/committed-sustainable-development-goals/what-is-agenda-2030>, (15.07.2022.)

Provedba Agende 2030. u svijetu se temelji na dobrovoljnim objavljenim izvještajima država u kojima najviše dolazi do izražaja Španjolska gdje se rješavaju problemi nejednakosti, socijalne isključenosti i siromaštva (odobreno povećanje minimalne plaće radnika), ali problem emisije stakleničkih plinova koji se želi smanjiti za 20% do 2030. godine.<sup>36</sup>

Plan Agende sastoji se od 5 dimenzija, poznatijih kao 5P u koje se svrstavaju:

- narod,
- planet,
- prosperitet,
- mir,
- partnerstvo.

Cilj prve dimenzije je zaustavljanje siromaštva i gladi na svim područjima gdje se pojavljuje te jednakost svih ljudi neovisno o boji kože, vjeri ili području na kojem žive. Planet, kao druga dimenzija, ima za cilj zaštitu samog planeta od degradacije, korištenje održive potrošnje i proizvodnje te donošenje novih odluka s ciljem sprječavanja klimatskih promjena. Treći cilj je prosperitet i ljudima osigurava bolji tj. ispunjeniji život, a društveni, tehnološki i ekonomski napredak odvija se u skladu s prirodom. Mir je četvrta dimenzija koja podrazumijeva izgradnju mirnijih i pravednijih društava bez nasilja. Posljednja dimenzija je partnerstvo koje prikuplja potrebne resurse za provedbu Agende 2030.

Slika 11. Ciljevi Agende 2030.



Izvor: „17 ciljeva održivog razvoja – AGENDA UN 2030.“, 28. travanj 2016.,  
<https://odgovorno.hr/novi-ambiciozni-globalni-ciljevi-za-odrzivi-razvoj-un-2015/> (15.07.2022.)

<sup>36</sup> „EU Delivering on the UN 2030 Agenda“, [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/factsheet-eu-delivering-2030-agenda-sustainable-development\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/factsheet-eu-delivering-2030-agenda-sustainable-development_en.pdf), (15.07.2022.)

Ciljevi Agende 2030. su sljedeći<sup>37</sup>:

1. Svijet bez siromaštva
2. Svijet bez gladi
3. Zdravlje i blagostanje
4. Kvalitetno obrazovanje
5. Rodna ravnopravnost
6. Čista voda i sanitarni uvjeti
7. Pristupačna energija iz čistih izvora
8. Dostojanstven rad i ekonomski rast
9. Industrija, inovacije i infrastruktura
10. Smanjenje nejednakosti
11. Održivi gradovi i zajednice
12. Održiva potrošnja i proizvodnja
13. Zaštita klime
14. Očuvanje vodenog svijeta
15. Očuvanje života na Zemlji
16. Mir, pravda i snažne institucije
17. Partnerstvom do ciljeva

### **4.3. PRIMJER ODRŽIVE LOGISTIKE U PODUZEĆU**

#### **4.3.1. Poduzeće Quehenberger Logistics**

*Quehenberger Logistics* jedan je od mnogih poduzeća koja implementira održivu logistiku na precizan i odgovoran način. Radi se o poduzeću srednje veličine koje pripada privatnom vlasništvu te visokokvalitetnom i internacionalnom pružatelju usluga u transportu.

Kvaliteta usluge poduzeća ovisi o stručnosti međunarodnih menadžera, iskustvu dugogodišnjih zaposlenika te fleksibilnosti organizacije. *Quehenberger Logistics* svoju vjernost ostvaruje kroz osobni kontakt s kupcima i partnerima te njihovom zajedničkom

---

<sup>37</sup> „17 ciljeva održivog razvoja“, <https://idop.hr/ciljevi-odrzivog-razvoja/>, (15.07.2022.)

predanošću poslovnim zadacima. Kao poduzeće srednje veličine, *Quehenberger Logistics* svoje poslovanje usmjerava prema industrijskim sektorima i regijama koje mogu zadovoljiti njihov visoki standard kvalitete koji se odnosi na vlastitu strukturu mreže, standardizirane proizvode, provjerena industrijska rješenja te izvrsne baze podataka partnera koji jamče najvišu razinu učinkovitosti.

Vizija i misija *Quehenberger Logistics-a* je biti najbolja logistička kompanija srednje veličine u Srednjoj i Istočnoj Europi do 2025. god., sa sposobnim i vrijednim zaposlenicima koji će biti odraz kvalitete usluge, kao i nenadmašne učinkovitosti koja će osigurati njihovu budućnost.

U društvenom aspektu održive logistike, poduzeće *Quehenberger Logistics* svoje zaposlenike smatra najvrjednijom imovinom. Poboljšavanjem zaposlenika, poboljšava se tvrtka te se na taj način pokreće program rekreacije i zdravlja pod imenom *QActive* - „zajedno ostvarimo više, ostanimo zdravi, zabavimo se“.<sup>38</sup> Cilj projekta je poticanje tjelesne i psihičke dobrobiti uz jačanje osjećaja pripadnosti među zaposlenicima te promicanje raznolikosti u tvrtki zapošljavanjem ljudi različitih nacionalnosti. Isto tako, provodi se anketa o zadovoljstvu zaposlenika čime se osigurava da 4783 zaposlenika uvijek bude ažurno i informirano putem sljedećih informacijskih kanala, a to su: Internet, e-mail newsletter, društvene mreže te *eLearning*. Motiviranjem zaposlenika doprinosi se izgradnji tima te se promiče daljnje ostvarivanje interesa. Mjere zdravlja i rekreacije određene su programom *QActive* koji uključuje razne pogodnosti za zaposlenike poput besplatnog sudjelovanja u sportskim događajima, organizirane šetnje i informacije o zdravoj prehrani. Tijekom pandemije većinu događaja nije bilo moguće provesti.

U ekološkom aspektu održive logistike poduzeće pruža usluge prijevoza, dok istovremeno kontrolira potrošnju goriva i emisiju plinova. Najveći izazov im predstavlja smanjenje stakleničkih plinova i smanjenje zagađenja zraka. Prilikom analize utjecaja na okoliš i potrošnje prirodnih resursa, uzimaju se u obzir sljedeći ključni pokazatelji: emisije plinova, energija, voda, materijali te otpad. Osim emisije plinova koji proizlaze iz izgaranja goriva automobila, problem predstavlja proizvodnja te transport samih automobila. Unatrag nekoliko godina, omogućena je procijena količine stakleničkih plinova odnosno njihov učinak nastao korištenjem goriva. Rezultat koji se dobio 2021. godine iz emisije štetnih plinova prilikom prijevoza kamiona iznosio je 23.424 tone. Kroz duži period bilježenja i

---

<sup>38</sup> Sustainability Report Quehenberher logistics 2021., 22. veljače 2022., p. 27, (16.07.2022.)

analiziranja moguće je poboljšati i smanjiti tu brojku. Korištenjem *Eco Driving-a* pružaju se dodatna znanja vozačima u pogledu potrošnje goriva i performansi kočenja.

Ekonomski aspekt odlikuje uspješno poslovno upravljanje kojim se osiguravaju radna mjesta, prijevoz, pohrana te recikliranje robe, kao i podrška regionalnom ekonomskom razvoju u 18 zemalja u kojima se nalaze njihove podružnice. Quehenberger Logistics vjeruje da njihova ponuda transportnih usluga za prijevoz recikliranih materijala znači bolji doprinos za društvo te održivost funkcioniranja.

*Slika 12. Prisutnost podružnica u 18 zemalja*



Izvor: Sustainability Report Quehenberher logistics 2021., 22. veljače 2022., p. 38, (16.07.2022.)



## 5. ZAKLJUČAK

Zelena logistika i ekologija igraju značajnu ulogu u poboljšavanju kvalitete okoliša te smanjivanju njegovog onečišćenja. Osim smanjenjem zagađenja okoliša, ekologija se bavi proučavanjem odnosa između organizama i njihovog staništa. U današnje vrijeme onečišćenje zraka, vode i tla, buka te otpad predstavljaju glavne ekološke probleme koji su uzrokovani prekomjernim ljudskim djelovanjem te se nastoje smanjiti kroz adekvatne propise i zakone.

Prekomjerno iskorištavanje fosilnih goriva stvara emisije stakleničkih plinova koji rezultiraju povećanjem temperature Zemljine površine. Svake godine temperature Zemljine površine postaju sve veće i veće te dovode do sve češćih pojava ekstremnih klimatskih promjena poput suša, poplava, nestašica vode i razornih oluja.

Uz klimatske promjene, glavni ekološki problem predstavlja i zagađenje zraka uzrokovano ispuštanjem onečišćujućih tvari u atmosferu koje dovodi do ugrožavanja ljudskih života te okoliša. Na temelju detaljnih istraživanja, zbog loše kvalitete zraka godišnje umire i do milijun ljudi. Izazov kojeg predstavlja onečišćenje zraka moguće je poboljšati uporabom obnovljivih izvora energija te primjenom solarnih panela.

Onečišćenje voda samo je jedno u nizu ekoloških problema zagađenja okoliša uzrokovano otpadnim vodama, otpadom, naftom i dr. Svake godine ljudskom nepažnjom dolazi do izlivanja više od tisuću litara nafte u more. Primjer takvog velikog izlivanja u more povezuje se s brodom Exxon Valdez iz kojeg se izlilo preko 11.000.000 galona sirove nafte, a čije je djelovanje uzrokovalo nestajanje mnogobrojnih životinjskih i biljnih organizama na tom području.

Ljudska djelovanja utječu i na podmorje gdje se stvara buka koja je učinila more puno glasnijim, a u isto vrijeme i rizičnim za pojedine morske organizme koji se oslanjaju na upotrebu eholokacije za normalno funkcioniranje.

Zelena logistika predstavlja studiju ekoloških učinaka sa ciljem smanjivanja negativnog utjecaja na okoliš nastalih kroz logističke procese. Sastoji se od nekolicine podsustava među kojima su pojedini: zelena nabava, zeleni transport, zeleno skladištenje i povratna logistika. Primjenjivanjem strategija zelene logistike omogućava se smanjenje emisija ugljikovog dioksida te onečišćenje samog okoliša. Provedba zelene logistike u pojedinim slučajevima predstavlja problem prevelike ovisnosti o fosilnim gorivima u prometu te u povećanju dostavnih vozila e-trgovina. Jedan od podsustava zelene logistike je

zelena nabava, čija primjena igra vodeću ulogu u smanjivanju potrošenih resursa, boljem upravljanju zalihama te poboljšanju učinkovitosti samog procesa. Jedan od bitnijih podsustava zelene logistike smatra se zeleni transport koji se oslanja na obnovljive izvore energije poput energije vjetra i sunca. Izuzev smanjenja onečišćenja okoliša, transport omogućava bolju povezanost između urbanih područja koja omogućavaju bolju gospodarsku aktivnost. Istraživanja su pokazala da su 23% svjetskih emisija stakleničkih plinova rezultat upotrebe fosilnih goriva u prometnom sustavu. Načini pakiranja predstavljaju značajan utjecaj na učinkovitost maloprodajnih dobavnih lanaca te se njihovo poboljšanje postiže prilagodbom načina pakiranja te primjenjivanjem novih inovacija. Primjenjivanjem zelenog pakiranja se omogućava smanjenje korištenja prirodnih resursa te smanjenje negativnog djelovanja na okoliš.

Održiva logistika predstava primjenjivanje društvenih, ekonomskih i ekoloških aspekata radi postizanja kvalitetnijeg načina upravljanja. Poduzeća koja implementiraju aspekte odnosno načela održive logistike smatraju se konkurentnijim i bolje pozicioniranim na tržištu u odnosu na klasična poduzeća. Glavni cilj postizanja održive logistike podrazumijeva poboljšavanje logistike i dobavnog lanca u poduzeću primjenjivanjem inovativnih rješenja kao načina povećanja gospodarskog rasta i broja novih održivih poduzeća.

## LITERATURA

### KNJIGE

1. Brewer A. M., Button K. J., Hensher D. A.: Handbook of logistics and supply-chain management, Emerald, UK, North America, Japan, India, Malaysia, China, 2008.
2. Fahimnia B., Bell M.G.H., Hensher D.A., Sarkis J.; Green logistics and transportation, Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2015.
3. Grand B D., Trautrimis A., Wong C. Y.: Sustainable logistics and supply chain management, 2. izdanje, KoganPage, London, New York, New Delhi, 2017.
4. McKinnon A., Browne M., Piecyk M., Whiteing A.: Green logistics, 3. izdanje, KoganPage, London; Philadelphia, New Delhi, 2015.

### INTERNETSKI IZVORI

1. *Environmental Sustainability Definition & Examples*, <https://shipa.com/blog/sustainable-logistics/> (15.07.2022.)
2. *The importance of the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs)*, <https://www.iberdrola.com/sustainability/committed-sustainable-development-goals/what-is-agenda-2030> (16.07.2022.)
3. Logistika orijentirana budućnosti, <https://www.quehenberger.com/hr/Quehenberger/Odrzivost-Okolis> (17.07.2022.)
4. *Green logistics- an important point for sustainable development*, 3.studenog 2021., <https://vuphong.com/green-logistics/> (24.07.2022.)
5. *Green Purchasing Guide* , <https://vuphong.com/green-logistics/> (25.07.2022.)
6. *NASPO GREEN PURCHASING GUIDE*, <https://www.naspo.org/green-purchasing-guide/> (27.07.2022.)
7. *What is Green manufacturing and How Can it Befefit Your Business*, <https://www.naspo.org/green-purchasing-guide/> (28.07.2022.)
8. *Green manufacturing: ensure the survival od your business*, 03. ožujak 2022., <https://katanamrp.com/blog/green-manufacturing/> (30.07.2022.)
9. *Green transport*, [https://europa.eu/climate-pact/about/priority-topics/green-transport\\_en](https://europa.eu/climate-pact/about/priority-topics/green-transport_en) (31.07.2022.)

10. Morrison R., *What is green warehousing? (and how to achieve it)*, 16. veljače 2022., <https://www.unsustainablemagazine.com/what-is-green-warehousing/> (02.08.2022.)
11. Jenkins A., *A guide to reverse logistics: how it works, types and strategies*, 14. siječanj 2021., <https://bulkbagreclamation.com/what-is-green-packaging/> (07.08.2022.)
12. *Fuel you green transition*, <https://www.dsv.com/en-us/our-solutions/green-logistics/sustainable-fuel> (14.08.2022.)
13. *What is green packaging?*, 30. rujan 2019., <https://bulkbagreclamation.com/what-is-green-packaging/> (03.08.2022.)
14. *Sustainable Logistics: Why it's Essential*, 15. siječanj 2021., <https://shipa.com/blog/sustainable-logistics/> (16.07.2022.)
15. *Sustainable Logistics, a Priority for Supply Chains*, 7. travanj 2022., <https://blog.solistica.com/en/sustainable-logistics-a-priority-for-supply-chains> (15.07.2022.)
16. DHL, <https://www.dhl.com/hr-en/home.html> (10.08.2022.)
17. Raynor K., *Which city has the most cyclists?*, 24. kolovoz 2021., <https://discerningcyclist.com/which-city-has-the-most-cyclists-statistics/> (16.08.2022.)
18. Owens B.: *What is green packaging?*, 16. srpanj 2019., <https://noissue.co/blog/blog-what-is-green-packaging/> (23.08.2022.)
19. *DB Schenker opens fully solar-powered logistics center in Dubai*, <https://www.dbschenker.com/lt-en/about/press/corporate-news/logistic-center-dubai-617876> (21.08.2022.)
20. *Modes and benefits of green transportation*, <https://www.conserve-energy-future.com/modes-and-benefits-of-green-transportation.php>, (14.08.2022.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Utjecaj zagađivača zraka u pomorskom prometu na području Kanade .....	5
Slika 2. Zagađenje otpadom .....	6
Slika 3. Izlivanje nafte Exxon Valdez .....	7
Slika 4. Strategija 5R.....	10
Slika 5. Rasprostranjenost biciklističkih staza u Nizozemskoj .....	15
Slika 6. Izgled skladišta kompanije DB Schenker.....	17
Slika 7. Biorazgradiva plastika.....	19
Slika 8. Pakiranja na bazi gljiva .....	20
Slika 9. Primjer povratne logistike .....	21
Slika 10. Aspekti održive logistike.....	26
Slika 11. Ciljevi Agende 2030.....	29
Slika 12. Prisutnost podružnica u 18 zemalja.....	32