

Zelena logistika

Lovričić, Rafaela

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:187:314238>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-24**



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

Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

RAFAELA LOVRIČIĆ

ZELENA LOGISTIKA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**ZELENA LOGISTIKA
GREEN LOGISTICS**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Održiva logistika

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

Studentica: Rafaela Lovričić

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112080677

Rijeka, srpanj 2022.

Studentica: Rafaela Lovričić

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112080677

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom Zelena logistika izradila samostalno pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Edvard Tijan.


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.

Suglasna sam s trajnom pohranom završnog rada u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci te Nacionalnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice.

Za navedeni rad dozvoljavam sljedeće pravo i razinu pristupa mrežnog objavljivanja:

- a) rad u otvorenom pristupu
- b) pristup svim korisnicima sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- c) pristup korisnicima matične ustanove
- d) rad nije dostupan

Studentica


Ime i prezime studentice
Rafaela Lovričić

Studentica: Rafaela Lovričić

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112080677

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



SAŽETAK

Zelena logistika opisuje sve težnje ka upravljanju i smanjivanju negativnog utjecaja logističkih operacija na ekologiju i okoliš u kojem se spomenuto izvodi. Ona podrazumijeva sve napredne i povratne tokove proizvoda, informacija i usluga između točke izvorišta i točke potrošnje. Cilj zelene logistike je postizanje uravnoteženosti ekonomskih i ekoloških vrijednosti poduzeća, kako velikih, tako i malih. Korijene zelene logistike pronalazimo u 1980-im godinama kada se je spomenula u smislu automatizacije svih procesa koji zahtijevaju ljudski rad te modernizacije i održivosti svih procesa uključenih u logističke operacije. U konačnici, cilj zelene logistike jest smanjivanje te iskorjenjivanje utjecaja kojeg logističke operacije imaju na okoliš kao i podizanje razine svijesti o zaštiti života živih bića, direktno i indirektno uključenih u logistički sustav.

Ovaj rad je utemeljen prvenstveno na teoriji Zelene logistike, ali i praktičnoj primjeni iste što će biti prikazano u završnom dijelu rada. Ograničenost ovog rada jest dostupnost podataka na internetu te uska upotreba iste na našem lokalnom tržištu.

Ključne riječi: zelena logistika, održivost, okoliš, logistika, osviještenost

SUMMARY

Green logistics describes all efforts to manage and reduce the negative impact on the environment created from logistics operations. It considers all forward and reverse flows of products, information and services between the points of production and the points of use. The key to green logistics is to achieve a balance in economical and ecological values of entities, bigger ones and smaller ones. The roots of green logistics travel all the way back to 1980-ies where it all began with the purpose to start automation of all the processes that demand human work, as well as modernization and sustainability of the processes. Over all, it has the purpose of lessening and removing the effect which logistics operations directly and indirectly have on the environment. In addition to that, raising awareness to protecting human lives involved in the logistics system.

This paper is based on the theory of Green logistics, as well as practical usage which will be shown at the end of the paper. The limitations on this paper are availability of information on Internet and narrow use on our local market.

Key words: green logistics, sustainability, environment, logistics, awareness

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. POVIJEST NASTANKA ZELENE LOGISTIKE	2
2.1. Povijest logistike	2
2.2. Nastanak zelene logistike	3
3. RAZVOJ ZELENE LOGISTIKE	4
3.1. Razvojna gledišta zelene logistike	4
3.2. Međuovisnost zelene logistike	5
3.3. Podsustavi zelene logistike	8
3.3.1. Zelena logistika nabave	9
3.3.2. Zelena proizvodna logistika	10
3.3.3. Zelena logistika distribucije.....	11
3.3.4. Zeleno upravljanje dobavnim lancem	13
3.3.5. Zeleno pakiranje	14
3.3.6. Povratna logistika	16
4. PRIMJENA ZELENE LOGISTIKE I POGLED U BUDUĆNOST	19
4.1. Ljudski utjecaj na okoliš.....	19
4.2. Utjecaj transportnih operacija na ekosustave	22
4.2.1. Atmosfersko zagađenje.....	23
4.2.2. Utjecaj buke i vibracije	25
4.2.3. Nesreće	27
4.3. Ekološki standardi	28
4.3.1. Obvezni ekološki standardi	28
4.3.2. Dobrovoljni – dopunski standardi	28
4.4. Zelena rješenja.....	30
4.4.1. Agenda 2030	30
4.4.2. Zeleni transport.....	32
4.4.3. Dekarbonizacija.....	35
5. PRIMJERI ZELENE LOGISTIKE IZ PRAKSE.....	38
6. ZAKLJUČAK	41
LITERATURA	42
POPIS SLIKA	45

1. UVOD

Pojam logistike danas u praksi vežemo uz opisivanje procesa pronalaženja i planiranja optimalnog načina transporta za određeni oblik tereta, od točke proizvodnje do same točke potrošnje. Ona je laički definirana kao djelatnost u kojoj je cilj prijevoz dobara svih oblika, bilo usluga, informacija ili tereta uz što manje moguće troškove na obostrano zadovoljstvo proizvođača i potrošača. Može se reći da je primarni cilj logistike prije modernog doba bila čista profitabilnost iz koje je najosnovnije bilo zadovoljiti potrebe kupca na način da to uštedi vrijeme i novac. Zahvaljujući tome, briga za okoliš, ekologiju i ekološku osviještenost bila je gotovo nepostojeća, sve do danas kada sve više poduzeća postepeno integrira brigu za okoliš i društvo u svoj poslovni plan. Sve se više potiču svjetske korporacije da implementiraju nove „zelene“ trendove te iz svojih radnih procesa izbace ili umanje sporadično zagađivanje. Pojačani su svi napori da se smanji negativan utjecaj na okoliš kojeg čine logističke operacije.

Zelena logistika je konceptualni razvitak namijenjen smanjivanju negativnog učinka svih logističkih operacija na okoliš. Tri su osnovna stupa koji sačinjavaju pojam zelene logistike. Prvi stup je ekonomija, drugi društvo te treći okoliš. Pojavom ovog modernog pokreta, razna poduzeća i tvrtke biti će suočene s novim i neizbježnim promjenama kako bi ostali u korak s vremenom i tržišnom konkurencijom. Osim postojanja iznimne raznolikosti i poslovanja, sve više je naglašena briga za okoliš te potrebne mjere kako bi se on u što većoj mjeri zaštitio. Ekonomska, politička i društvena potražnja za održivim razvojem prisiljavaju poduzeća i organizacije da smanje svoje utjecaje dobavnih lanaca kao i transportnih operacija te da osmisle način kako omogućiti što održiviji transport kao i strateški koncipirane dobavne lance čije posljedice neće biti vidljive u nadolazećim godinama.

U ovom radu biti će definirana povijest i nastanak zelene logistike, njena podjela te važnost zelene logistike u ostalim logističko – znanstvenim granama. Također, prikazat će se ljudski utjecaj na okoliš kao i utjecaj transportnih operacija na ekosustave. Priložena su i potencijalna zelena rješenja te na posljetku, primjeri zelene logistike u praksi.

2. POVIJEST NASTANKA ZELENE LOGISTIKE

Često spomenuti pojam logistika potiče iz francuskih riječi „*logistique*“ i „*loger*“¹ koji označavaju skladište. Danas, u govornom jeziku termin logistike vezujemo uz sustav koji transportira dobra, informacije ili određenu vrstu robe od točke proizvodnje do točke određene od strane korisnika usluge, dakle točke potrošnje ili točke iskoristivosti dobara. Ona uključuje informacije, transport, upravljanje sirovim materijalima te upravljanje zalihama kao i pakiranje te se integrira kao sastavni dio dobavnog lanca s ciljem korištenja prostora i vremena ne bi li se pridodala što veća vrijednost proizvodima. Sve operacije se izvode kroz holistički proces fokusiran na efikasnost vremenske isporuke smanjivanjem pratećih troškova te završnim povećavanjem zadovoljstva potrošača kroz dodanu vrijednost robe i pruženih usluga.

2.1. Povijest logistike

Logistika datira još iz 19. stoljeća gdje se prvi put pojavila u smislu upravljanja resursima. Logistički menadžment potječe od britanske vojske puno prije početka Prvog svjetskog rata kada se oblikovao prvi vojni dobavni lanac koji je opskrbljivao izgradnju potrebne ratne infrastrukture. Tu spadaju određene građevine, ceste, željeznice ključne za povezivanje te luke i aerodromi od velike važnosti za transport vojnika i vojnih vozila.

U Sjedinjenim Američkim Državama, gdje je započeta eksploatacija poljoprivrednih sirovina duž cijelog kontinenta, razvio se napredni distribucijski sustav poljoprivrednih i industrijskih dobara, s ciljem što efikasnije i efektivnije dopreme, odnosno otpreme istih prema mjestima potrošnje. U konačnici, razvitak ovog sustava rezultirao je osnivanjem službene Znanosti o logistici i menadžmentu, 1964. godine. Tada je javni sektor otvoreno prihvatio definiciju same logistike i prilagodio se održivom prakticanju iste u svome poslovanju. Posljedično, značenje logistike mijenjalo se kroz godine sve do danas kada se njezina definicija ustalila na globalnoj razini.

U promatranju trgovačkog i industrijskog sektora, logistika je od ključne važnosti jer funkcionira na principu što manjih troškova, što zauzvrat povećava profitabilnost.

¹ https://jwd-group.com/en/knowledge_bases/aboutlogistics/ (28.6.2022.)

Nadalje, predstavlja važnu ulogu u povećavanju i ostvarivanju konkurentnosti jer pomaže u poboljšanju učinkovitosti korisničke službe, kroz stalni kontakt sa partnerima i ostalim sudionicima dobavnog lanca. Također, omogućava uspostavljanje dobrog poslovnog odnosa između proizvođača i potrošača te djeluje kao temelj za rast i razvijanje poslovanja uz pomoć novonastalih i naprednih informacijskih tehnologija, koje služe kao alat za optimizaciju dobavnog lanca i pripadajućih logističkih procesa.²

2.2. Nastanak zelene logistike

Ne postoji točno definiran datum i trenutak kada se prvi put pojavio pojam zelene logistike, ali se za polazišnu točku često uzima trenutak publikacije teme očuvanja okoliša u jednom logističkom časopisu prošlog desetljeća. Iako, publikacija ove teme se nije pokazala toliko ispravnom iz razloga što je veliki spektar informacija o tome koliko zapravo transportni proces šteti, zanemaren kao i mjere poduzete za smanjivanje istog. Sukladno tome, nekoliko godina kasnije, započela su nova istraživanja koja su se također temeljila na štetnom utjecaju transportnih operacija te većina dobivenih podataka datira iz 60-ih godina prošloga stoljeća. Unatoč pobuđenoj osviještenosti o zagađivanju, nadležni nisu poduzimali potrebne sankcije kako bi onečišćenje umanjili, već se ustalilo vjerovanje kako je okoliš samostalni sustav koji razgrađuje i apsorbira štetne tvari kao i da se neiscrpno obnavlja. Svijet se adaptirao ideji da će ga okoliš neprestano opskrbljivati potrebnim resursima. Pojavom modernih informacijskih tehnologija te uz pomoć ljudskog istraživanja, zelena logistika je postala legitimno znanstveno područje koje se danas aktivno implementira u svakoj grani ljudskog djelovanja.

„Zelenu logistiku“ obilježava interdisciplinarnost te je njezina definicija proizašla iz više znanstvenih i poslovnih područja, a predstavlja sažetak socijalno – ekonomskih optimalnih rješenja.

² https://jwd-group.com/en/knowledge_bases/aboutlogistics/ (28.6.2022.)

3. RAZVOJ ZELENE LOGISTIKE

3.1. Razvojna gledišta zelene logistike

Definicija zelene logistike se razvijala, osim kroz mnogobrojne istraživačke grane, i kroz evaluacijska gledišta. Mogu se izdvojiti 3 glavna gledišta te se dijele prema sljedećem:

1. Lokalno – globalno gledište,
2. Strateško – operativno gledište i
3. Javno – privatno gledište.

Svaki od ovih aspekata bit će pobliže objašnjen u nastavku.

1. Lokalno – globalno gledište

Prije 60 godina, primarni fokus grupa za zaštitu okoliša bio je smanjiti toksične utjecaje na floru i faunu u njihovoj neposrednoj okolini, s daljnjim ciljem globalnog djelovanja. Logističke aktivnosti do tog trenutka nisu bile spomenute, kao ni globalni efekti, odnosno utjecaji koje su imale na samu atmosferu. Istraživanjima i analizama, pokazalo se da bi u borbi protiv zagađenja bile učinkovite sljedeće aktivnosti: smanjivanje buke koju prouzroči svaki transportni proces kao i popratne vibracije, smanjivanje zagađenja zraka te samog okoliša kao i moguće sprječavanje nesreća na način da ih se prijevremeno predvidi te potom adekvatno odgovori na iste. Zbog učestalih emisija štetnih plinova raznolikih vrsta, sve učestaliji problem postale su kisele kiše te pretjerano iscrpljivanje ozonskog omotača što je u konačnici dovelo do zaključka da logističke operacije, zaista uvelike utječu na okoliš. Kroz vremensko odmicanje, pitanje održivosti i očuvanja postalo je sve više zastupljeno te je dovelo do razvijanja i implementiranja same zelene logistike.

2. Strateško – operativno gledište

Drugi način širenja pojma zelene logistike započeo je primjenom korporativnog načina poslovanja i razmišljanja. Implementacija aktivnosti u cilju smanjenja zagađenja, provodila se kroz usvajanje i integraciju promjena vertikalne aplikacije, od nižih logističkih procesa sa jednostavnom strukturom, do viših i zahtjevnijih logističkih operacija s iznimno negativnim utjecajem na okoliš.

3. Javno – privatno gledište

Sva ranija istraživanja omogućila su prakticanje aktivne politike smanjenja onečišćenja te grupaciju istomišljenika u kolektiv koji podiže svijest o zagađenju te posljedično vrši pritisak na institucije nadležne za ekološku održivost i socijalnu odgovornost. Cilj je bio u što većoj mjeri podignuti razinu osviještenosti o štetnim utjecajima i posljedicama koje za sobom ostavljaju teretni procesi transporta kao i sam cjelokupni transportni sustav. Ideja je napredovala do razine gdje se zajednica zainteresirala za daljnje analize zelene logistike te se taj trenutak uzima kao početak osnivanja svih sadašnjih strategija i poslovnih planova za optimalno i društveno odgovorno poslovanje. Tada su se u konačnici iste počele implementirati u mnogobrojnim korporacijama i poduzećima lokalnog područja djelovanja. Također, može se reći da je ovo najbitnije razvojno gledište koje je ujedno i temelj na kojem su se prijašnja gledišta razvijala i oformila.³

3.2. Međuovisnost zelene logistike

Osim stvorenih razvojnih gledišta zelene logistike, definirala se međuovisnost njezinog djelovanja u pet različitih aspekata. Oni se granaju u sljedeće segmente - gradska logistika, povratna logistika, upravljanje zelenim dobavnim lancem, logistika u korporativnoj strategiji zaštite okoliša te smanjenje zagađivanja uzrokovanog prijevozom tereta i prometnih efekata. Kroz svaki aspekt prožima se važnost zelene logistike te se uz pomoć iste, što više pokušavaju umanjiti negativni utjecaji na okoliš i društvo.

Sve većim priljevom ljudi u grad, posebice onih većih i logistički važnih gradova, pojavila se potreba za regulacijom gradskog prijevoznog sustava. Isti taj sustav je iskorišten za dostavu podataka, robe, usluga, informacija, odnosno – „logističkih“ dobara. Gradski prijevozni sustav, kao i sam grad, postaje opterećen količinom sudionika u prometu. Poveći broj sudionika stvara prometne zastoje i nesreće. Uzročno-posljedična veza dovodi do učestalijih prometnih sudara te stradanja dobara i najvažnije gubitaka ljudskih života, kako na gradskim tako i prigradskim prometnicama. Isto spomenuto prometno gomilanje vodi ka koncentriranju ispušnih plinova u zonama obitavanja. Mnogobrojne studije kroz niz godina

³Sarkis, J.: *Supply chain management and environmentally conscious design and manufacturing* u International Journal of Environmentally Conscious Design and Manufacturing, Izdanje. 4, Broj 2, USA, 1995. , p 43–52

dokazale su da sve veća koncentracija štetnih plinova u zraku dovodi do sve učestalijih plućnih i srčanih problema. Nadalje, komplikacija koja se javlja zbog loše regulacije gradskog prijevoznog sustava je i zvučno onečišćenje. Vozila sa motorima na unutarnje izgaranje te električna vozila svojim kretanjem proizvode značajnu količinu buke koja pridonosi smanjivanju kvalitete i standarda života u gradovima. Predloženo rješenje svih gore navedenih prepreka u homogenizaciji gradskog prijevoznog sustava jesu pretovarni centri u samim jezgrama ili na periferiji grada⁴. Europske mjere su zlatni standard regulacije gradskog prijevoznog sustava. Implementacija istih propisa kroz niz od 30 godina dovela je do smanjenja onečišćenja u gradskim sferama. Naravno, osiguravanjem razvoja novih sustava te produbljivanjem istraživanja gradskog teretnog prometa kroz naredne godine omogućit će se znatno veća raznovrsnost i obujam usko vezanih logističkih usluga. U tome se krije srž gradske logistike.

Svaki proizvod ima svoj životni tok koji se sastoji od proizvodne točke, distribucije, potrošnje - konzumacije istoga i povratka, odnosno reciklaže. Imperativ povratne logistike, i samim time zelene logistike, jest ponovna upotreba, reciklaža i adekvatno deponiranje istih dobara. Reforma gospodarenja otpadom postaje ključna tematika nadležnih tijela i poduzeća kako bi se spomenuti imperativ prožimao kroz sve veće logističko – korporacijske sustave te implementirao na razini koja jamči održivost. Dugogodišnje analize oslanjaju se na smanjivanje volumena otpadnog materijala koji je neispravno i neodgovorno odlagan na za to nepredviđena mjesta. Dodavanje ideje ponovne iskoristivosti u opskrbni lanac, radikalno je promijenilo poimanje povratne logistike i samim time potaknulo interes za istraživanjem toka i načina povrata proizvoda.

Obrnuta logistika je proces planiranja, implementacije i kontrole kretanja svih sirovina unatrag od procesa proizvodnje, distribucije ili točke uporabe do točke uporabe ili pravilnog zbrinjavanja. Ovu definiciju odobrilo je Europsko vijeće krajem prošlog stoljeća.

Zeleni dobavni lanac se može definirati kao usklađivanje i integracija zelenog upravljanja dobavnim lancem u skladu s načelima održivosti i odgovornosti. Temelji se na ideji da okruženje organizacije ima značajan učinak izvan njezinih korporativnih granica. Ideja o „zelenom upravljanju dobavnim lancem“ prvi put se pojavila u funkcionalnim područjima povratne logistike i ekološki odgovorne, kao i osviještene nabave i opskrbe. Korporacije koje u svoje poslovanje i poslovne planove integriraju održive prakse, svakako žele osigurati da proizvodi i usluge kojima raspolažu i trguju, također dolaze od dobavljača

⁴ <https://www.carbontrust.com/resources/warehousing-and-logistics-guide> (30.6.2022.)

i proizvođača koji isto tako usko slijede strogi skup ekoloških standarda, ili barem ne odstupaju od njih u posebice naglašenoj mjeri. Namjera, odnosno primarni cilj zelenog dobavnog lanca jest umanjiti potencijalni negativni utjecaj na okoliš u svezi s kupljenim dobrima ili uslugama. Ukupni učinak dobavljača i proces odabira istih u dobavnom lancu, vrednuje se prema njihovom jamstvu i zastupanju ideje o zaštiti okoliša.⁵

Na temelju prethodnih opsežnih procjena utjecaja na okoliš, korporacije su počele formulirati strategije zaštite okoliša i implementirati iste u svoje strateške planove. Krajem 20. stoljeća, provelo se istraživanje koje je analiziralo 133 američka poduzeća, a rezultati govore da je tek 61% poduzeća posjedovalo samo formalnu ili pisanu politiku zaštite okoliša. Sukladno tome, nakon nekoliko godina, uvedeni su noviteti među standardima poput ISO sustava, kako bi se što više akreditirali ekološki programi poduzeća i kako bi se potaknulo zaposlenike te njihove partnere da osiguravaju vjerodostojnost ekološke akreditacije vlastitih dobavljača. Ova akreditacija, poput temeljnog standarda upravljanja kvalitetom, postaje nužna poslovna kvalifikacija i svojevrsni uvjet opstanka poduzeća na modernom tržištu. Može se sa sigurnošću reći, kako se poimanje zelene logistike i sam koncept logističkog očuvanja uvelike integrirao u moderne korporativne strategije te predstavlja jedan od temelja razvitka i rasta poduzeća. Akreditacije analiziraju potrebne aktivnosti s ciljem smanjenja negativnog učinka poslovanja na okoliš u kojem se odvijaju te sukladno tome daju smjernice kako da se negativni učinak istih što više smanji, odnosno u konačnici i ukloni iz svakodnevice.

Povećanje kamionskog prometa u vrijeme kada su kamioni proizvodili puno više buke nego danas, potaknulo je stvaranje velikog broja studija o utjecaju logističkog transporta na okoliš. Pojavom novih tehnologija i zelenih mjera, kamioni danas zagađuju manje no što su to činili prije te se razina buke koju proizvode znatno umanjila. Pred kraj 20. stoljeća, provedena je nekolicina analitičkih istraživanja glede procjene učinka kojeg imaju kamioni i općenito teretna transportna sredstva na život u urbanim mjestima. Sukladno dobivenim rezultatima, društva za zaštitu okoliša potaknula su nadležna tijela da adekvatno reagiraju na novonastalu zdravstvenu i ekološku prijetnju koju su stvarali spomenuti sudionici opskrbnih lanaca. Stanovnike koji su posebice posvećivali pažnju ekološkoj osviještenosti, uvelike je zabrinuo podatak koji je nagovještavao kako će se prometovanje teretnih vozila nastaviti i u bliskoj budućnosti. Također, isti će biti u porastu radi povećanja

⁵Sarkis, J.: *Supply chain management and environmentally conscious design and manufacturing* u *International Journal of Environmentally Conscious Design and Manufacturing*, Izdanje. 4, Broj 2, USA, 1995., p 43-52

vanjskotrgovinske razmjene i razvitka dobavnih kanala i mreža. Na ukazani problem, nadležna tijela su reagirala pokretanjem istrage o negativnom utjecaju teretnih vozila na okoliš te istraživanjem načina kako ga smanjiti ili svesti na minimum. Upravo to je bila prijelomna točka koja je uzrokovala osnivanje ideje zelenih kamiona⁶ te Odbora za zaštitu okoliša koji je također iznesao nekoliko izvješća o potencijalnim rješenjima racionaliziranja cestovnog prometovanja.

Trend povećanja prometa nastavio se i u sljedećim godinama, međutim prate ga istovremeno i proporcionalno strože mjere posvećene manjem ugrožavanju okoliša i utjecaja na ljudske živote. Zahvaljujući tome, razvijene su nove tehnologije i moderni načini prijevoza koji ne sputavaju i ne predstavljaju ugrozu gospodarskome rastu. Neki od primjera kako je unaprijeđena kvaliteta prijevoznih sredstava su: povećana bruto tonaža kamiona, propisi o emisiji štetnih plinova su se znatno postrožili, smanjeni su prometni učinci po vozilu i kilometrima, a sukladno tome, svi logistički zahtjevi su ispunjeni uz znatno manju razinu buke i proizvedenog zagađenja. Minimalizacijom zagađivanja za vrijeme prijevoza te smanjivanjem prometnih učinaka omogućilo se postizanje zelenih logističkih ciljeva.

3.3. Podsustavi zelene logistike

Zelena logistika je sustav koji je sačinjen od nekolicine podsustava od kojih izdvajamo sljedeće:

1. Zelena logistika nabave
2. Zelena proizvodna logistika
3. Zelena logistika distribucije
4. Zeleno upravljanje dobavnim lancem
5. Zeleno pakiranje
6. Povratna logistika

U nastavku će svaki od elemenata biti detaljno objašnjen.

⁶McKinnon, A., et al.: *Green Logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*, The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK), Kogan Page Limited, UK & USA, 2010, p.145

3.3.1. Zelena logistika nabave

Brandovi i trgovine sve učestalije promoviraju i koriste se pojmom „održivosti“ te održivim strategijama ne bi li što više privukli potrošače i osigurali njihovu lojalnost brandu. Kako bi slijedili ovu strategiju, moraju biti svjesni svih čimbenika, i okolišnih i etičkih koji utječu na aktivnosti dobavnog lanca i sukladno spomenutome, implementirati načela zelene logistike i održivosti u vlastito poslovanje.

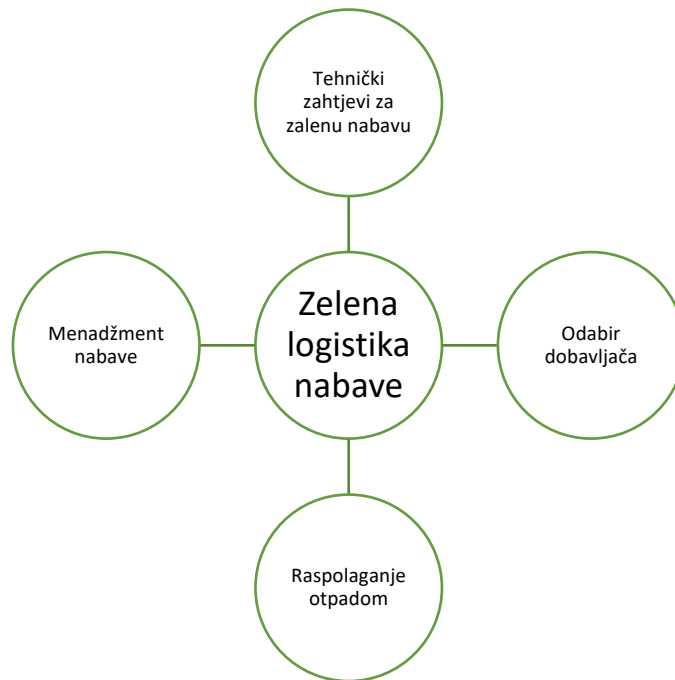
Korisnici usluga i mediji sve više ispituju ekološke i održive politike i strategije trgovaca kojima su vjerni, ne bi li bili sigurni da se poštuju načela socijalne odgovornosti i ekološke održivosti. Postavlja se pitanje ekoloških, društvenih i etičkih utjecaja cijelog dobavnog lanca od trenutka nabave, proizvodnje i distribucije do točke isporuke. Novostvorene trgovine ili poduzeća koja ne prihvaćaju održivost kao ključni element poslovanja, uvelike riskiraju zaostajanje za trendovima. 77% tvrtki s popisa FTSE 350 detaljno i na vrijeme objavljuju odgovore i podatke o ekološkim pitanjima poput klimatskih promjena, štetnog utjecaja na okoliš i slično. Zbog velikih očekivanja potrošača poseban značaj pridodaje se brzini isporuke, kao i efikasnosti logističkih operacija. Traži se više isporuka istog dana što je dovelo do ideje da pružatelji usluga kupcima omogućé dostave na zahtjev ne bi li time ostvarili veću konkurentnost. Naime, pokazalo se da spomenuta ideja nije u korak s trendovima održivosti. Istraživanje MIT-a pokazalo je da brza dostava ne samo da povećava troškove, već također povećava emisije ugljika i do 15%, radi veće količine transportnih usluga uključenih u proces isporuke.⁷

Ono što najviše karakterizira zelenu logistiku nabave jesu izazovi vezani uz cijene, znanje, dostupnost i manjak alternativa. Ljudi percipiraju zelene proizvode kao skupe, no oni mogu biti ekonomičniji u velikim količinama. Tvrtke mogu uštedjeti na troškovima te ih smanjiti na način da svedu broj potrebnih dozvola na minimum te time izbjegnu negativne posljedice. Također, menadžeri nabave možda nisu upoznati sa zelenom nabavom i mogućnošću ostvarivanja iste. Sukladno tome, često dolazi do kašnjenja isporuke zelenih proizvoda. To vrlo često uzrokuje nezadovoljstvo kupaca, a upravo je korisničko zadovoljstvo glavni interes svake korporacije koja posluje po načelima zelene logistike. Unatoč spomenutome, sve više rastuća potražnja stimulira razvijanje zelenih proizvoda i njihove nabave.

⁷ <https://www.knightfrank.com/research/article/2021-10-21-green-procurement-and-urban-logistics>
(1.7.2022.)

Stoga, zelena logistika nabave je dobava proizvoda ili usluga koji imaju smanjeni utjecaj na okoliš u usporedbi s drugim proizvodima koji služe istoj svrsi. Usredotočena je na zadovoljavanje unaprijed definiranih okolišnih kriterija, istraživanje tržišta i pronalazak pravih dobavljača te suradnju s partnerima radi postizanja ekološki održivih ciljeva, a ista će biti prikazana na dijagramu niže.

Slika 1 Dijagram zelene logistike



Izvor: Autorica

3.3.2. Zelena proizvodna logistika

Često korišteni argument protiv integracije zelene logistike jest da su troškovi implementacije veći od njezine koristi. Ponuda ekološki neprihvatljivih proizvoda smatra se nepovoljnom uslugom na trenutnom tržištu. Fosilna goriva neprestano postaju sve skuplja, dok solarna energija i energija vjetera postepeno postaju sve više dostupna i isplativija.

Kako bi dugoročna implementacija zelene logistike bila što više isplativa, potrebno je pažljivo razmotriti detalje uključene u samu provedbu. U kolumni za Solid State Technology, izvršni direktor Gigaphotona⁸ i generalni direktor poduzeća, Tatsuo Enami

⁸ <https://supplychainminded.com/understanding-the-benefits-of-green-manufacturing/> (2.7.2022.)

izjavio je koliko je vitalno za kompanije da detaljno promotre i preispitaju vlastite inicijative za održivost koje mogu znatno smanjiti troškove poslovanja. Prema njegovom iskustvu, ispravna partnerstva i dovoljna količina transparentnosti su ključ uspjeha. Bez potpunog razumijevanja praktičnih primjena i važnih partnerstava koji dijele zajednički interes ka održivosti, nije moguće održavati visoki standard moderne održivosti. Isto tako, nemoguće je postići konkurentnost na tržištu volatilnih cijena s tendencijom iznimnog rasta fiksnih ulaznih troškova neophodnih za poslovanje.⁹

Zelena proizvodna logistika je implementacija održivih i zelenih strategija s ciljem proizvodnje usluge ili proizvoda na način koji će smanjiti rizike za ljude uključene u proizvodni proces i okoliš na kojeg isti direktno utječe. Proces stvaranja proizvoda koristi sustave koji primarno čuvaju energiju i korištene resurse te ne zagađuju okoliš ni u kojem pogledu. Zelena proizvodnja povezuje aktivnosti protoka informacija, smanjivanje količine ambalaže te korištenje obnovljivih izvora energije.

3.3.3. Zelena logistika distribucije

Zelena logistika odnosi se također i na logističke strategije koje smanjuju ekološku štetu. Moguće je donositi „zelenije“ odluke unutar strukture dobavnog lanca koje se odnose na skladištenje, obradu proizvoda, pakiranje i u konačnici samu isporuku narudžbe. Zelena logistika je namijenjena smanjivanju i iskorjenjivanju toksičnih utjecaja kao i emisija, što je idealno za poduzeća koja žele ukloniti ili minimizirati svoj „*carbon footprint*“.

Zelena distribucija je samo jedno od rješenja za naglo rastući problem, ali dovoljno zastupljeno da stvori veliki efekt i razliku u modernome svijetu. Prema izvješćima Europske komisije, pomorski promet i industrija su odgovorni za otprilike 2,5% emisije stakleničkih plinova. Institut za proučavanje okoliša i energije istražio je da je komercijalno zrakoplovstvo odgovorno za 5% globalnog zatopljenja. Također, Agencija za zaštitu okoliša u SAD-u prenosi da su kontejneri i pakiranje istih sadržavali 82,2 milijuna tona komunalnog otpada, što je 28,1% cjelokupnog komunalnog otpada proizvedenog u SAD-u 2018. godine. Ukratko, sve logističke aktivnosti doprinose štetnim i uvećanim brojkama negativnog utjecaja. Zbog toga, potrebno je kolektivno osvijestiti društvo kako bi svi sudjelovali u

⁹ <https://supplychainminded.com/understanding-the-benefits-of-green-manufacturing/> (2.7.2022.)

stvaranju zelenog svijeta. Iz tog razloga, potrebno je da korporacije budu predane stvaranju što zelenijih dobavnih lanaca i obrazovanju svojih zaposlenika o tome kako mogu otpremiti dobra istovremeno efikasno i održivo.¹⁰

Zelena distribucija je skup aktivnosti koje omogućavaju isporuku dobara ili usluge, po definiciji logistike, uz što manje ekološko zagađivanje. Od svih logističkih aktivnosti uključenih u proces, distribucija je jedan od elemenata koji je najviše izložen raznim utjecajima¹¹. Sukladno tome, ona je i najzahtjevniji element glede unaprjeđenja jer je potrebna fleksibilna struktura i adekvatna strategija kojima bi se ispravno odgovorilo na spomenute utjecaje. Kompleksnost zelene distribucije i međusobna povezanost elemenata efikasne zelene distribucije, prikazana je na dijagramu u nastavku teksta.

Slika 2 Kompleksnost zelene distribucije



Izvor: https://stock.adobe.com/images/eco-delivery-concept-with-connected-logistics-and-supply-chain-set-icons-import-export-warehouse-management-eco-friendly-distribution-and-shipping-signs-international-green-free-trade-vector/435811657?as_campaign=fmigration2&as_channel=dpcft&as_campclass=brand&as_source=ft_web&as_campaign_type=acquisition&as_audience=users&as_content=closure_asset-detail-page (14.7.2022.)

¹⁰ <https://www.agility.com/en/blog/what-is-green-distribution-a-guide-to-sustainable-logistics/> (3.7.2022)

¹¹ Stevens, G.: (1989) *Integrating the supply chain*, International Journal of Physical Distribution and Materials Management, 19, 1989., p 16

3.3.4. Zeleno upravljanje dobavnim lancem

Pojam održivi ili zeleni opskrbni lanac, odnosi se na ideju integriranja novih održivih ekoloških procesa u tradicionalni dobavni lanac¹². Promjene koje su potrebne su odabir drugačijih dobavljača i nabave potrebnih materijala, dizajn, proces proizvodnje i sastavljanja, do krajnje točke distribucije i isporuke korisniku usluge. Zeleni dobavni lanac funkcionira na principu dodavanja vrijednosti i/ili stvaranju vrijednosti kroz aktivnosti koje se provode u samom lancu. Nedvojbeno je da je smanjenje onečišćenja zraka, vode i smanjivanje količine otpada primarna svrha zelenog dobavnog lanca, iako je smisao da operacije unutar njega također budu „zelene“. One bi svojim načinom odvijanja trebale poboljšavati učinak poduzeća u smislu smanjene proizvodnje otpada te potaknuti učestaliju ponovnu upotrebu, recikliranje, smanjivanje troškova proizvodnje te u konačnici imati na umu zadovoljstvo korisnika usluge. Uz pomoć njih, potrebno je izgraditi pozitivan imidž te omogućiti veće zadovoljstvo kupaca i samim time ojačati brand i tržišnu poziciju.

Zeleni dobavni lanac naglašava kako zelene operacije, odnosno aktivnosti mogu biti implementirane u poduzećima s ciljem smanjivanja ekološkog propadanja i povećanjem ekonomskih kao i operativnih performansi tvrtke. Kako bi se ostvario koncept zelenog dobavnog lanca, potrebno je usvojiti ekološki način razmišljanja u samom menadžmentu poduzeća.

Cilj zelenog dobavnog lanca je poboljšanje ekološke održivosti s raznolikim zelenim praksama poput zelene kupnje, zelene distribucije i skladištenja, zeleni transport uz korištenje biogoriva, ekološke proizvodne procese i upravljanje proizvodima na kraju njihovog životnog vijeka. Zeleni dobavni lanac kontrolirano koristi prirodne resurse i transformira ih u proizvode koji mogu biti ponovno korišteni te poseban značaj pridodaje smanjenju utjecaja samog proizvoda na okoliš tijekom njegovog životnog ciklusa.¹³

¹² Fahimnia, B., et al.: *Green Logistics and Transportation: A Sustainable Chain Perspective*, Springer, UK, 2015., p 35

¹³ <https://www.intechopen.com/chapters/63678> (4.7.2022.)

3.3.5. *Zeleno pakiranje*

Današnji oblik pakiranja na kakvog smo navikli, najčešće je namijenjen jednokratnoj upotrebi te se nakon korištenja pretvara u otpad. To govori koliko je zapravo životni vijek tih materijala kratak, jer po ispunjenju svoje namjene, ono postaje dio masovnog zagađivanja. U Kini, zagađenje izazvano otpadom materijala za pakiranje je treći najveći izvor zagađenja, odmah nakon zagađenja voda kao i zagađenje zraka. Razvijanje koncepta zelenog pakiranja, zaštite ekološkog okruženja i promoviranja održivog ekonomskog razvoja, postali su konsenzus u svjetskoj industriji pakiranja u mnogim industrijaliziranim zemljama.

Pakiranje proizvoda je sastavljeno od više razina. Pakiranje koje je u direktnom kontaktu s proizvodom je najčešće unutarnje pakiranje koje je ujedno i za jednokratnu upotrebu. Kako bi se što više olakšalo manipuliranje, odnosno logističke aktivnosti poput samog transporta, skladištenja, ukrcaja i iskrcaja, ponekad je potreban i dodatni sloj pakiranja – nekad jedan ili više. Postoji mnogo vrsta različitih pakiranja kao što su kontejneri različitih struktura i namjena, spremnici za vreće, kartonske kutije i ostala pakirna sredstva. Nadalje, za proizvodnju i eksterno osiguranje proizvoda potrebne su velike količine resursa za adekvatno otpremanje istoga. Po primitku proizvoda na njegovo odredište, raspakiravanjem dolazi do gomilanja svih slojeva pakiranja na njemu iz čega se lako zaključuje da je utjecaj pakiranja uvelike prisutan te toksičan. Proces razgradnje pakiranja ove vrste, znatno je odužen te za sobom ostavlja niz posljedica na ekološki sustav i postojeće živote u njemu.

Zeleno pakiranje, koje se također može nazvati i „ekološko pakiranje“ ili „ekološki prihvatljivo pakiranje“, je definirano prihvatljivim iz razloga što su materijali rađeni od isključivo prirodnih izvora, najčešće od prirodnih biljaka. Osmišljeni su na način da budu ponovno upotrebljivi, odnosno stvoreni za višekratnu uporabu, da ne štete okolišu i fauni koja je dio njega, kao ni ljudskom zdravlju. Ukratko, zeleno pakiranje je prikladan način pakiranja koji može biti ponovno korišten, recikliran i koji ne izaziva zagađenje kod ljudi niti u okolišu za vrijeme trajanja proizvoda.

Zelena ambalaža nije samo ambalaža opće učinkovitosti, već ima dvije popratne funkcije. To su zaštita okoliša kao i mogućnost obnavljanja izvora. Funkcije se ostvaruju uz pomoć 4R1D načela koje je koncipirano od načela smanjivanja, ponovne upotrebe, prenamjene, recikliranja i razgradivosti.

Smanjivanje je namijenjeno pojednostavljenom procesu pakiranja, odnosno pakiranju koje ne zahtijeva potrošnju velikog broja resursa. Kako bi proizvođači unutar ambalaže zadovoljili standarde zaštite, olakšali logistički proces i ostale aktivnosti, potrebno je koristiti što manje materijala. Kompanije bi trebale težiti ka tome da stvore ambalažu koja je tanka, lagana i koja se ne koristi osim ako za nju nema nužne potrebe.

Ponovna uporaba je opetovano korištenje pakiranja. Nakon svake uporabe, uz pomoć posebnih i specijaliziranih provedbi čišćenja, kontejneri u kojima se teret najčešće prevozi su ponovno spremni za upotrebu što znatno smanjuje volumen otpada koji potencijalno nastaje. Što učestalijim ponovnim korištenjem kontejnera i ambalaže, masovno se potiče recikliranje ambalažnog otpada.

Prenamjena je sličan koncept recikliranju. Ovaj termin se vezuje uz razgradnju otpadnog materijala kako bi se omogućilo dobivanje energenata koji nemaju u sebi zagađujuće čestice. Dakle, u trenutku kada se ambalaža odbaci, ona se razgrađuje, time stvarajući nove energetske materijale od kojih je moguće sastaviti nove proizvode ili omot za iste. Ovo omogućava istovremeno poboljšavanje tla u slučaju da prenamijenjeni otpad završi na njemu.

Recikliranjem, proizvođači također mogu biti ponovno upotrebljivi. U smislu pakiranja, potiče se da se koristi što veća količina nisko budžetnih i manje zagađujućih sirovih materijala kao ambalaža za proizvode. Odabirom ovakvih recikliranih materijala, uvelike se smanjuje zagađenje okoliša kao što se ujedno i štedi na materijalima što u konačnici unaprjeđuje cijeli proces recikliranja. Usko vezani termin uz recikliranje je također „razgradivo“. To je oblik ambalaže koji se prilikom svrstavanja u otpad, razgrađuje i time ne šteti okolini u kojoj se nalazi. Ne sadrži toksične materijale, ne šteti i po završetku procesa razgradnje tlo oplemenjuje korisnim česticama.

Prije nekoliko godina, većina ambalaže i pakiranja smatrala se otpadom te se bacala. Velika količina materijala sadržanih u tim omotima nisu bili razgradivi što je uzrokovalo mnoge ekološke probleme po završetku njihove upotrebe. Danas, zeleno pakiranje definirano je višekratnom upotrebom, biorazgradivim materijalima kao i recikliranim materijalima koji dovode razinu zagađenja na skoro pa nepostojeću.¹⁴

¹⁴ Zhang, G., Zhao, Z.: *Green Packaging Management of Logistics Enterprises*, International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia 24, 2012., p: 900 – 905

3.3.6. Povratna logistika

Povratna logistika je vrsta upravljanja dobavnim lancem koja transportira dobra od potrošača natrag do prodavača ili proizvođača. U trenutku kada kupac prihvati svoju isporuku, odnosno narudžbu, svi procesi vezani uz povrate ili recikliranje, zahtijevaju korištenje i implementaciju načela povratne logistike.

Povratna logistika započinje od krajnjeg korisnika usluge ili potrošača, kreće se unatrag putem dobavnog lanca do prodavača ili od prodavača do proizvođača. Ona također može uključivati procese gdje je krajnji korisnik usluge odgovaran za raspolaganje proizvodom po završetku njegova vijeka što uključuje recikliranje, prenamjenu ili preprodaju. Cilj povratne logistike je ponovno pridobiti vrijednost nekog proizvoda ili ga se riješiti u potpunosti. Diljem svijeta, povrati proizvoda akumuliraju profit od skoro trilijun dolara godišnje te su postali sve učestaliji, porastom i pojavom e-commerce segmenta. Manje od 10% kupovina u trgovinama se vraćaju kroz povrate, dok se vraća skoro 30% proizvoda kupljenih online. Stoga, cilj povratne logistike, osim već navedenog, je da također regrupira vrijednosti proizvoda i da osigura mogućnosti povrata kupaca. Na ovaj način, gradi se korisnička odanost brendu te se ponavlja princip poslovanja kako bi se što više smanjili troškovi povezani uz povrate.¹⁵

Cijeli proces povratne logistike započinje s potrošačem. Krećući se unatrag proizvod, se vraća u bilo koju sustavnu točku dobavnog lanca. Adekvatno osmišljeni i dizajnirani opskrbeni lanci su reaktivni i prilagodljivi promjenama te se mogu nositi sa svim potrebama ili zahtjevima povratne logistike. Povratna logistika procesom unatrag, može vratiti proizvod u bilo koju točku lanca ili originalnom dobavljaču, što omogućava krajnjem korisniku svojevrsnu kontrolu nad određenim proizvodom, a spomenuto kao rezultat ima pozitivno korisničko iskustvo.

Povratna logistika varira u primjeni među raznim kompanijama i korporacijskim odjeljenjima. Primjerice, u građevinskoj industriji, čest je slučaj primjene već korištenih ili recikliranih građevinskih materijala. Kroz održive praktične aktivnosti, ova industrija štedi na otpadu i smanjuje troškove koristeći se povratnom logistikom. Nadalje, u industriji pića koriste se iskorištene prazne boce i limenke kako bi se istima ponovno nadodala vrijednost i kako bi se ponovno iskoristile.

¹⁵ <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml>
(4.7.2022.)

Kako bi povratna logistika bila što efikasnija, koristi se 5 koraka koji olakšavaju proces i poimanje iste.

Stoga 1. korak, započinje kada potrošač obznani da želi vratiti proizvod. Taj korak zahtijeva autorizaciju i evaluaciju stanja u kojem se proizvod trenutno nalazi i u kojem stanju će se vratiti. Također, planira se vrijeme povratnih pošiljki, odobravanje povrata financijskih resursa te nadomještanje neispravnih dobara.

2. korak opisuje što se sve događa kada se vraćeni proizvod dostavi na željenu lokaciju ili u centar u kojem se povratni procesiraju. Tamo se isti, detaljno pregledavaju te se ustanovi u koju kategoriju proizvod spada; odnosno, hoće li se proizvod popraviti, preprodati kao nov, preprodati kao povrat, reciklirati, razgraditi ili prenamijeniti.

3. korak podrazumijeva da su povratni u konstantnoj kretanju te da se pokvareni proizvodi dostavljaju odjelu za popravak. Na to se nadovezuje sljedeći korak.

4. korak koji definira sve o popravcima. Jednom kada se ustanovi stanje proizvoda, tada započinje proces popravka ukoliko je to potrebno. Ako se uspostavi da se proizvod ne može popraviti, tada se valjani dijelovi prodaju, a ostatak se razgrađuje.

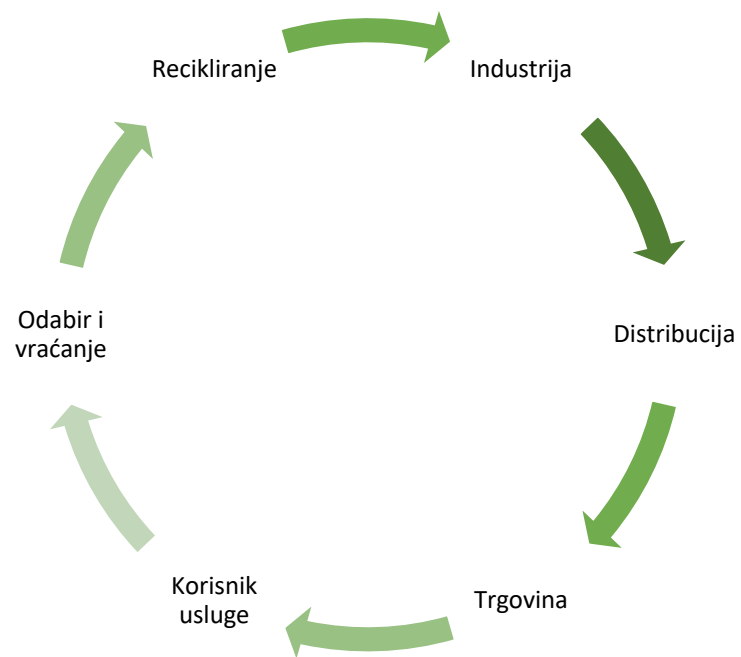
Na posljatku, 5. korak je samo recikliranje. Recikliraju se svi dijelovi proizvoda koji se ne mogu popraviti, ponovno iskoristiti ili preprodati. Svi takvi materijali, šalju se u odjel za recikliranje.

Može se reći da se povratna logistika vodi načelom 5R, što označava *return*, *resell*, *repair*, *repackage* i *recycle*, odnosno povrat, preprodaja, popravak, prepakiranje i recikliranje. Kompanije provode analize na temelju ovog načela te na taj način promatraju uspjeh ili napredak njihovog ekološki osviještenog poslovanja.

Dakle, povratna logistika je grana logistike kojoj se u današnjici posvećuje sve više pažnje s obzirom na rastuće zahtjeve održivosti i odgovornosti. Sve se više naglašava potreba da se iskorišteni proizvodi i proizvodi na kraju životnog vijeka recikliraju i opetovano vraćaju u proizvodni proces. Također, valja spomenuti kako je povratna logistika i posljedica novih zakonskih regulativa diljem svijeta koje države usvajaju, ne bi li se što više očuvao okoliš i svijet koji se rapidnom brzinom mijenja radi ljudskog neodgovornog djelovanja.¹⁶ Na dijagramu u nastavku rada, prikazan je pojednostavljeni proces kružne, odnosno povratne logistike te načelo na kojemu ista posluje.

¹⁶ <https://vijaysangamworld.wordpress.com/2010/08/10/reverse-logistics/> (4.7.2022.)

Slika 3 Proces povratne logistike



Izvor: Autorica

4. PRIMJENA ZELENE LOGISTIKE I POGLED U BUDUĆNOST

Redovna godišnja klimatska izvješća oslonac su za planiranje aktivnosti i inicijativa za razvitak zelene logistike i naravno, ljudskog djelovanja prema globalnoj ekološkoj krizi. Sukladno spomenutim godišnjim mjerenjima, moći će se prilagoditi brzina odgovora i djelovanja na klimatske krize, iako, svaki trenutak je bitan u narušenom ekosustavu. Preinakama u poimanju zelene logistike dajemo prostora za razvijanje konkretnijih i čvršćih odluka, tehnologija, planova i regulativa kroz koje uvelike utječemo na daljnje tekovine. Srastanje zelene logistike s ljudskim svakodnevnim rječnikom postaje esencijalni korak u njenom razvitku, a u daljnjem dijelu teksta razjasnit će se kurs kretanja zelene logistike, trenutne mogućnosti i posljedice s kojima se zelena logistika mora suočiti.

4.1. Ljudski utjecaj na okoliš

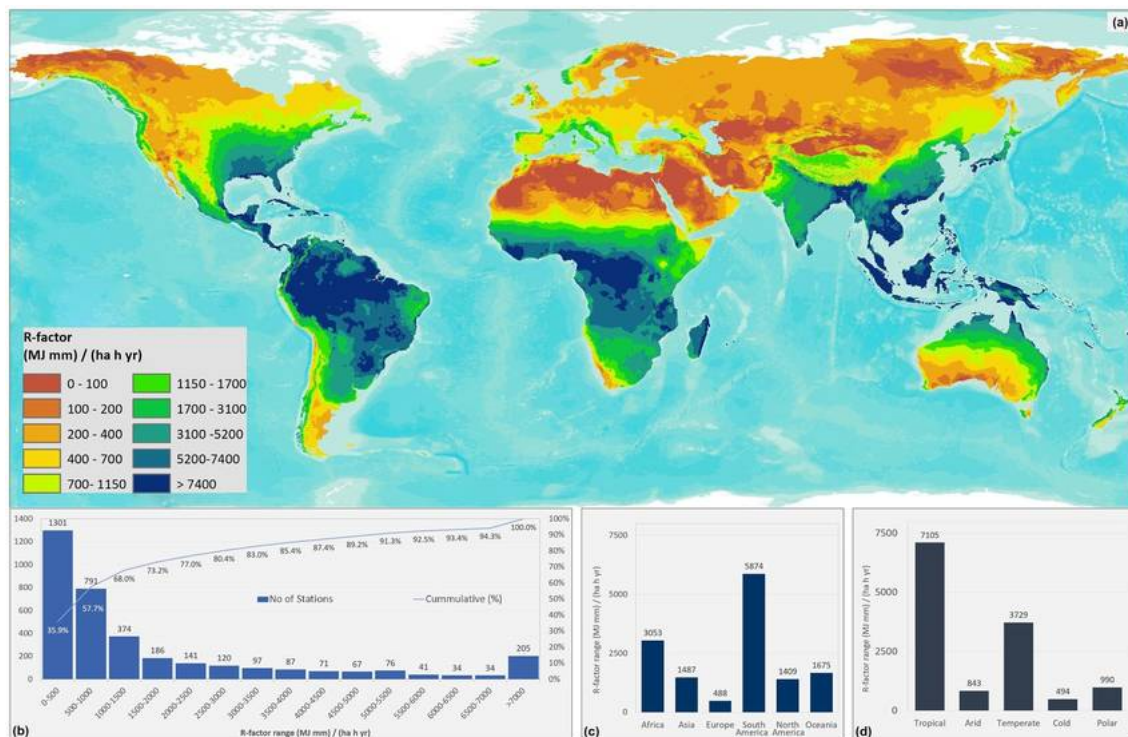
Ugljični dioksid (CO₂), metan (CH₄) i dušični oksid (N₂O) su velika tri zagađivača po navodima godišnjih izvješća UN-a. Navedeni plinovi mjere se u dijelovima po milijunu ili milijardi (ppm, parts per million; ppb, parts per billion). Mjerenja koncentracije tri vodeća zagađivača, su u odnosu na predindustrijsko razdoblje, u porastu od 150% do 260% po plinu. Staklenički plinovi uvelike utječu na ozonski omotač koji je esencijalni čimbenik u zaštiti Zemaljske atmosfere. Prema podacima iz 2021., rupa u ozonskom omotaču je dosegla površinu od 24,8 milijuna km², što je uvećanje od 70% u odnosu na 1979. Montrealskim protokolom, Vijeće UN-a otvorilo je rat prema efektima stakleničkih plinova sve sa svrhom zaštite ozona. U ovom kontekstu može se naglasiti iskorjenjivanje freonskog plina i sličnih derivata kao očita pobjeda u suzbijanju štetnog ljudskog djelovanja na atmosferu Zemlje.

Proporcionalno povećanju koncentracije stakleničkih plinova povećavala se i temperatura zemljine površine. U te svrhe koristi se globalna aritmetička površinska temperatura (GMST), koja se mjeri uz pomoć kombinacije temperature zraka nad površinom tla i temperature morske površine u promatranim oceanskim područjima. U odnosu na predindustrijske vrijednosti, 2021. godina je bila toplija za 1.11 ± 0.13 °C¹⁷. Unatoč prije navedenim podacima 2021. godina je bila hladnija u odnosu na sedmogodišnji rekord postavljen u istim prijašnjim razdobljima.

¹⁷ <https://www.dbsa.org/article/how-green-transport-can-be-catalyst-economic-development-and-growth> (7.7.2022.)

Kao što je poznato iz novinskih reportaža sve učestalije su abnormalne količine padalina. Posebno zahvaćene regije u tom pogledu su istočna Europa, južno istočna Azija, dijelovi sjeverne Južne Amerike te južni dijelovi Sjeverne Amerike. Istovremeno, inače suha područja s manjkom izmjerenih padalina koja uključuju jugo – zapadnu Aziju i Bliski istok, dijelove južne Afrike, jug Južne Amerike i središnje dijelove Sjeverne Amerike, bilježe isti trend. Na karti u nastavku, prikazana je rasprostranjenost padalina diljem svijeta u pripadajućoj jedinici mjerenja.¹⁸

Slika 4 Količina padalina u svijetu



Izvor: https://www.researchgate.net/figure/a-Global-Rainfall-Erosivity-map-spatial-resolution-30-arc-seconds-Erosivity-classes_fig2_317825494 (14.7.2022.)

Skoro 90% akumulirane energije u obliku kiše završava u oceanima, stoga, ista količina energija proizlazi i iz zemaljske jezgre što se može pripisati povećanim koncentracijama stakleničkih plinova koji dovode do obilnijih pljuskova. U te svrhe koristimo oceansko toplinsko mjerilo (OHC – Ocean Heat Content) koje opisuje količinu toplinske akumulacije mjerene na raznim oceanskim dubinama. Sva dosadašnja mjerenja ukazuju da se stopa oceanskog zagrijavanja proporcionalno povećala unatrag posljednjih 20 godina. Oceansko zagrijavanje je bitno zbog utjecaja koje ima na cjelokupni senzitivni

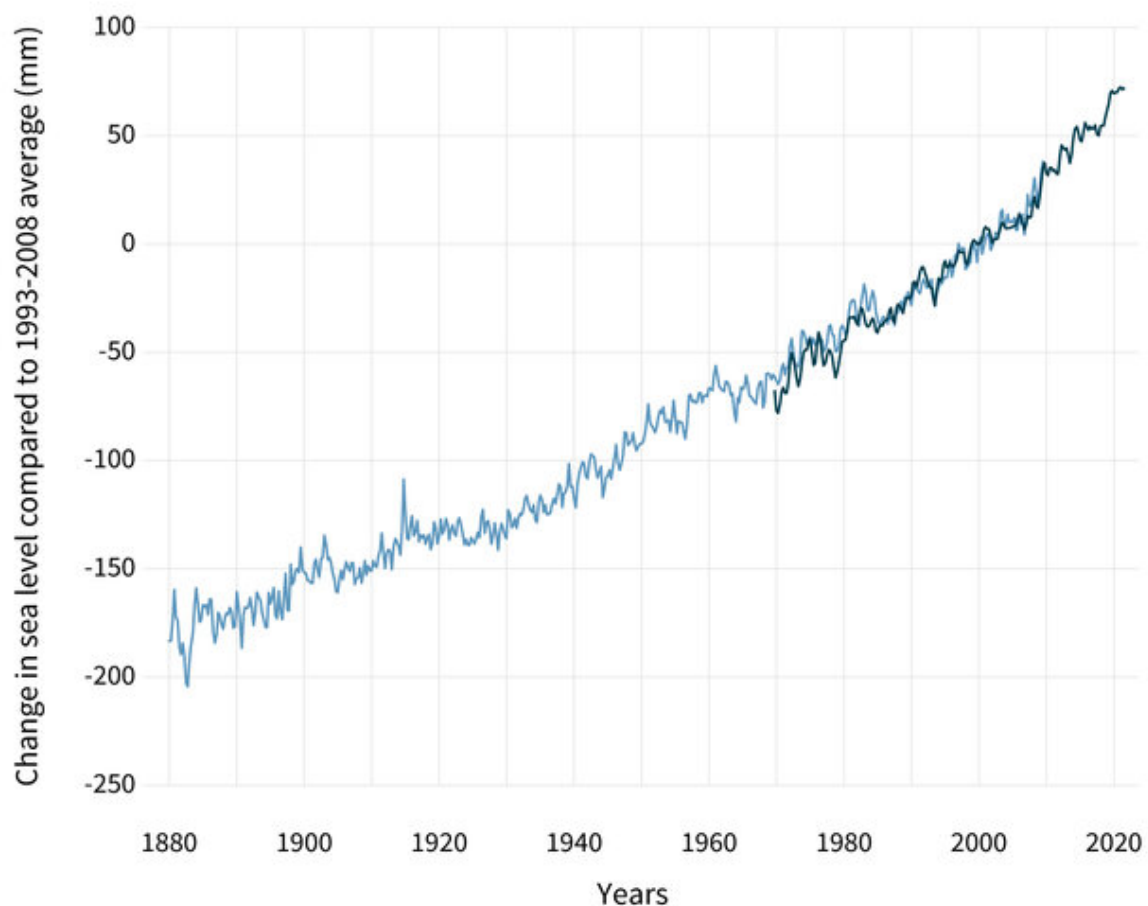
¹⁸ <https://storymaps.arcgis.com/stories/bbe6a05f6dae42f2a420cfd7698e4b1> (8.7.2022.)

koraljni sustav, učestaliju pojavu tropskih ciklona, smanjeni salinitet voda, ekstremnih toplinskih udara na morski životinjski svijet te smanjenim periodima nužnih zahlađenja mora. Najveća i najpoznatija briga je dakako podizanje razina globalnih voda te smanjivanje pH vrijednosti mora koje utječe na životinjski i ljudski svijet.

Trenutnom brzinom otapanja ledenjaka potvrđena je 25. godina za redom negativne bilance konverzije vodene mase. U istom tonu, od vitalne je važnosti napomenuti da je 14. kolovoza 2021. godine, prvi put zabilježena kiša na Summit Station-u na Antarktiku. Također, gubitak glečera je iznimno naglašen u posljednjim godinama što dovodi do velikih gubitaka zaleđene vodene mase te različitih elementarnih nepogoda u zonama u kojima se iste nalaze.¹⁹ Na grafikonu u nastavku prikazano je kretanje razine mora u zadnjih, nešto više od 100 godina.

Slika 5 Porast razine mora

GLOBAL SEA LEVEL



Izvor: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level> (14.7.2022.)

¹⁹ <https://storymaps.arcgis.com/stories/bbe6a05f6dae42f2a420cfdd7698e4b1> (8.7.2022.)

Podaci su u najmanju ruku zabrinjavajući te zastrašujući s obzirom na ubrzanje ovih procesa te stope pod kojima se isti odvijaju. Naime, za svaku od ovih pojava zaslužno je ljudsko djelovanje te neodgovorno rukovanje alatima u borbi protiv zagađenja koje posjedujemo. Pitanje očuvanja našeg mjesta bivanja otvorilo se tek onda kada je uočen veliki stupanj degradacije okoliša u kojem živimo. Stoga, neophodne su mjere kojima ćemo regulirati ove prirodne pojave te izvanredne akcije, odnosno reakcije, koje će zaustaviti proces odvijanja prirodne katastrofe kojoj hrlimo. Dakako, osim samog ljudskog djelovanja, odgovornost snosi i manjak društveno odgovornog poslovanja, odnosno poduzeća koja u svoje poslovne planove nisu uključivala zaštitu okoline u kojoj djeluju. Svaki transportni proces ima svoju početnu i završnu točku te na toj putanji za sobom ostavlja brojne zabilježene posljedice.²⁰

4.2. Utjecaj transportnih operacija na ekosustave

Ekološki problemi su onedavno područje gorućeg interesa i pažnje poslovanja općenito, kao i poduzeća specifično, na svjetskoj razini. Stoga, aktivnosti transporta, proizvodnje, skladištenja i rukovanje zagađujućim materijalima se strogo i aktivno nadgleda. Također se za svaku od ovih stavki postavlja standard koji mora biti praćen od strane regulatornih tijela posvećenih ekološkoj održivosti i socijalnoj odgovornosti. Čak štoviše, sve učestalije se potiče tvrtke da u potpunosti izbace štetnu ambalažu koja se koristi za omatanje njihovih proizvoda radi smanjivanja stope zagađenja. No međutim, svi nametnuti zahtjevi znatno otežavaju posao logistike i dobavnog lanca jer povećavaju cijenu i popratne troškove te ograničavaju proizvođače u maksimizaciji profita s ograničenim resursima u uvjetima posvećenosti okolini u kojoj djeluju.

Sam proces transporta je neminovno najveća prepreka u ostvarivanju zelenih logističkih aktivnosti te zelenog dobavnog lanca. Svaki dobavni lanac za dobra i praktički svaki dobavni lanac za usluge uključuje prijevozne aktivnosti, unatoč činjenici da količina utjecaja prijevoza na okoliš i intenzitet tog prijevoza uvelike varira među opskrbnim lancima. Procjenjuje se da najveći udio ugljičnih emisija uzrokovan logističkim aktivnostima potječe iz teretnog transporta. Nadalje, transport uzrokuje, osim spomenutih toksičnih emisija, također i visoke zabilježene razine buke, vibracije te

²⁰ Litman, T.: *Transportation and Public Health*, Annual Review of Public Health, Vol. 34, 2013., p.: 217 – 233

veliku količinu nesreća. Izuzetno značajan trend jest smanjivanje plaća radi trenutnog svjetskog stanja, ograničavanje radnih prava te neprekidno nadgledanje učinkovitosti radnika u logističkim aktivnostima, što također dovodi u pitanje efikasnost i održivost dobavnog lanca.

U mjerenjima ekoloških posljedica stvorenih od strane logističkih aktivnosti, najvažnije je razlikovati prvostupanjske i drugostupanjske učinke. Prvostupanjski učinci imaju direktnu korelaciju sa teretnim transportom, skladištenjem i operacijama koje uključuju rukovanje materijalima. Drugostupanjski učinci proizlaze iz samih logističkih operacija i poprimaju raznovrsne oblike. Primjerice, noviteti u logistici su potaknuli proces globalizacije dosad izoliranih područja svijeta, najvećim dijelom u smjeru prilagodbe za kontinuirani rast u teretnom prometu. Stoga, su posljedično i nadležna tijela povećala i unaprijedila transportnu infrastrukturu te samim time uzrokovali značajan utjecaj na okoliš. Povećanje zračnog prometa i ostalih vrsta prometa koji rezultira iz globalnih potreba za brzinom i mobilnošću je prvostupanjski učinak, dok je s druge strane povećanje udjela izgradnji cestovnih infrastruktura primjerice drugostupanjski učinak.

4.2.1. Atmosfersko zagađenje

Ono u čemu se svakako najviše očituje šteta prouzročena logističkim aktivnostima jest dakako atmosfersko zagađenje. Emisije plinova koje ispuštaju prijevozni teretnjaci velikim dijelom ovise o vrsti goriva kojim se pogone. Unatoč činjenici da su osmišljene nove verzije pogonskog goriva te principi električnih vozila, u pitanju teretnog transporta, dizel je i dalje optimalni odabir za logističare te je nešto manje zastupljen odabir benzinskog pogona. Kamioni i kombiji najvećim dijelom uzrokuju zagađenje ispuhivanjem plinova radi nedovršenog procesa sagorijevanja u njihovim motornim sustavima. Dizelsko gorivo, kao i benzinsko, u sebi sadrže vodik i ugljik te da je u potpunosti moguće postići savršeno potpuni proces sagorijevanja, tada bi se vodik kemijskim pretvorbama pohranio u vodenom obliku, a sav ugljik bi prešao u ugljični dioksid. Nadalje, zbog nepotpunog procesa izgaranja u motornim sustavima, zagađujuće emisije ispušnih plinova poput ugljikovodika, ugljikovog monoksida i dušikovih oksida su sve više naglašene i nažalost zastupljenije u našoj svakodnevnici. I dalje, u većini zemalja, postotak električnih vozila koji obavljaju transportni proces je gotovo nepostojeći ili u jako malom omjeru. One nacije koje zaista koriste električna

vozila, koriste ih za prijevoz jako malih količina tereta kako bi što manje opteretili novostvorene tehnologije. U ovom pogledu, onečišćenje se stvara na mjestu proizvodnje električne energije, a njegova vrsta ovisi o korištenom primarnom izvoru energije. Zbog varijacija u njihovim emisijama onečišćujućih tvari, dizel i benzin imaju različite učinke na okoliš. Ukupan efekt dizelskih motora na emisiji CO₂ je manji nego kod benzinskih motora jer su energetske učinkovitiji. Dizelski motori emitiraju više CO₂ po jedinici energije. U usporedbi, i dizelski motori i benzinski motori ispuštaju znatno više dušikovih oksida i čestica od električnih motora. Zbog njihove ultra fine veličine, emisije čestica teško je pravilno kvantificirati. Primjerice, čestice najčešće imaju polumjer od 10 mikrona ili manje, a važno je za napomenuti kako je mikron stoti dio milimetra. Stoga, mjerenje tih čestica pri različitim brzinama i uvjetima vožnje dodatno komplicira već samo po sebi izazovno mjerenje u trenutku mirovanja vozila. Unatoč sve većem broju dokaza o njihovim učincima na sve učestalije respiratorne probleme, također je u visokoj korelaciji s istima i povećana stopa morbiditeta. Štoviše, u prekomjerno naglašenim količinama, sve je češća pojava kiselih kiša koje mogu ostaviti dugotrajne posljedice na ljudsko zdravlje. Osim što priječi normalnom toku života flore i faune, također zadire i u stanje oceana. Sukladno tome, uz pojavu kiselih kiša nadovezuje se i fotokemijski smog. On nastaje reakcijom sunčeve svjetlosti s dušikvim dioksidom, osobito tijekom razdoblja mirnog i stabilnog vremena, odnosno visokog tlaka. Njegov utjecaj se može proširiti na cijele urbane regije te takva vrsta smoga može uzrokovati gubitak učinkovitosti pluća kroz primjerice, pogoršavanje problema s astmom. Kemijski spojevi koji nastaju kroz odvijanje transporta uzrokuju štetu u jednakom omjeru. Neki od najčešćih su dušikov oksid (NO_x) koji pri dugotrajnom zračenju može prouzročiti oslabljeno funkcioniranje pluća, potom ugljikovodici (HCs) od kojih je najpoznatiji benzen za kojeg je opće poznato da je kancerogen, iako njegovo djelovanje još uvijek nije u potpunosti definirano. Nadalje, ugljični monoksid (CO) uzrokuje smrt u prekomjernim izlaganjima, a kod fosilnih goriva, najčešći kemijski spoj je sumporov dioksid (SO₂) koji je odgovoran za iritaciju očiju, nosa i grla te u niskim količinama, uzrokuje otežano disanje kod ljudi s prije ustanovljenim respiratornim poteškoćama.²¹

²¹ McKinnon, A., et al.: *Green Logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*, The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK), Kogan Page Limited, UK & USA, 2015. p 48.

4.2.2. Utjecaj buke i vibracije

Svako kretanje vozila uzrokuje buku i vibraciju. Električna vozila su manje bučna i proizvode manje vibracija s obzirom na smanjeni broj pokretnih dijelova koji čine električne motore. Križište koje dijeli klasična vozila pogonjena na gorivo i električna vozila jesu pneumatici. Poznato je da svako vozilo nakon prijeđenih okvirnih 20 kilometara na sat stvara buku zbog kretanja. Ta ista buka nastaje zbog kontakta između plohe i guma. Iznos buke ovisi o veličini pneumatika, njihovoj vrsti, gdje možemo razlikovati zimske, ljetne i godišnje pneumatike, brzini vozila i podlozi na kojoj se vozilo kreće.

Prvo rješenje u borbi protiv buke je bio prijelaz na električne motore koji u prilici imaju gotovo stopostotno smanjenje stacionarne buke. Naime, klasična vozila proizvode oko 8,5 decibela. Sve veći naglasak stavlja se na količinu buke koja vozila proizvode jer u prosjeku jedno generalno obiteljsko vozilo proizvodi otprilike 8,5 decibela, 9 decibela proizvodi jedan putnički bus dok motocikli uzrokuju buku od skoro 12 decibela.

Današnji komercijalni kamioni su prilično glasni jer jedan standardni dizel motor teretnog kamiona proizvodi skoro 100 decibela buke. Na ovu izmjerenu jačinu dodaje se i buka prouzročena dodavanjem tereta te sve pomoćne kamionske opreme. Kamioni najčešće proizvode buku kroz same zvukove motora što je često pri brzini od 50 km/h, potom kontaktom guma i cestovne plohe što se zabilježava pri brzini većoj od 50 km/h te posljednje, aerodinamičnom bukom koja nastaje pri ubrzavanju teretnog vozila. U tom trenutku, ne samo da je sluh osobe koja rukuje teretom ugrožen, već i njihova sigurnost. Zvukovi s visokih razina poput kamionske prikolice ili kabine, sprječavaju odgovorne osobe da efikasno i kvalitetno komuniciraju tokom manipulacije što u konačnici dovodi do kašnjenja tereta i isporuka, usporenog procesa poslovanja te zakašnjelog odgovora u potencijalno opasnim situacijama. Dok izvršni direktori i menadžeri kamionskih flota brinu o efikasnosti isporuka, primarni cilj bi trebao biti zdravlje i sigurnost zaposlenika, kao i visoka razina zadovoljstva korisnika usluge i potrošača, pod imperativom zadovoljenja osnovnih ljudskih uvjeta, spomenutih ranije u konstataciji.²²

Prosječni dom prouzroči buku od otprilike 40 decibela, dok mirna ulica 50 decibela. Stoga, ako u potpunosti nakrcano teretno vozilo prolazi s prosjekom od 100 decibela, tada to može prouzročiti veliko nezadovoljstvo stanovnika koji žive u blizini ulice prometnica. Mještani inače mirnog i tihog mjesta sigurno će primijetiti pojačanu buku koju uzrokuju veliki teretnjaci jureći njihovim tihim prometnicama. Istraživanja su pokazala kako su

²² <https://www.odyne.com/benefits/quiet-operation/> (8.7.2022.)

najčešći efekti teretnog prometa: nervoza, poteškoće u komunikaciji, gubitak sna ili nemogućnost spavanja te oštećene kognitivne funkcije što posljedično utječe na radnu sposobnost. Nadalje, pojavljuje se problem dugotrajnih fizioloških i psiholoških zdravstvenih poteškoća. Trenutno je skoro 30% europske populacije izloženo buci prouzročenoj cestovnim prometom te 10% koje je izloženo željezničkoj buci. U prosjeku je izmjerena jačina buke oba načina prometovanja prelazila razinu od 60 decibela.

Dakako, neizostavni dio slušnog zagađenja su također željeznice i željezničke postaje koje osim što uzrokuju buku kretanjem transportnog sredstva, već primjetno podrhtavaju tlo i potiču vibracije radi velike mase i količine tereta koja se kreće velikim brzinama. Sam proces sastavljanja jednog vlaka i lokomotive zahtijeva proporcionalno velike dijelove koje u manipulacijskim i sastavnim procesima, ne samo da ugrožavaju ljudske živote, već znatno podrhtavaju tlo i buče. Isto tako, pomorska industrija²³ stvara veliki dio slušnog zagađenja ukoliko mještani obitavaju blizu prekrcajnih terminala. Velike pokretne dizalice i prekrcajna sredstva svojim radom uzrokuju posebnu razinu buke te pokretanjem tereta velike mase također tresu i štete tlu. Znanstveno je dokazano kako učestalo podrhtavanje površine tla i njegovo vibriranje šteti ljudskom zdravlju. Analize su pokazale kako bi nekoliko godina izlaganja određenoj frekvenciji izazvalo pojavu lumbalnog sindroma. Štoviše, zabilježena je i pojava ozbiljnih bolesti želuca te poremećaji u krvožilnim sustavima kod osoba koje su svakodnevno izloženi niskofrekventnim vibracijama ispod 20 Hz. Isto tako, kod velikog broja ljudi primijećeno je da su imali poteškoće sa snom ili nepravilan san u trenucima kada bi vlakovi prolazili po željezničkim prugama u blizini njihovog doma. Ukazano je kako učestale smetnje ovog tipa, mogu prouzročiti dugotrajne posljedice glede nemogućnosti kontrole sna.²⁴

Štetni utjecaj ne djeluje samo loše za ljudske zajednice, već uvelike utječe i na životinjske zajednice koje često obitavaju u predjelima kuda prolaze prometnice potrebne za ispunjavanje logističkog puta. Velikom bukom koju prouzroče teretna vozila, tjeraju se životinjske vrste s područja stalnog obitavanja te se premještaju na neke druge lokacije, što tada šteti dosadašnjem postojećem ekosustavu. Vrijeme potrebno da se životinjske vrste

²³ Stopford, M.: *Maritime governance: piloting maritime transport through the stormy seas of climate change*, Maritime Economics and Logistics, Volume 24, Issue 2, 2022

²⁴ B. G., David, T. Alexander, Y. W., Chee (2017). *Sustainable Logistics and Supply Chain Management*.

Principles and Practices for Sustainable Operations and Management, p. 65

vrate ponekad zna potrajati i dugi niz godina što je vremenski period kojim se jednostavno ljudska vrsta više ne može kockati.

4.2.3. *Nesreće*

Nesreće i smrti, često su zanemaren utjecaj prijevoza na okoliš. U usporedbi sa željeznicom ili pomorskim prijevozom, koji koristi samo željezničke tračnice ili plovne puteve, veća je vjerojatnost da će vozila za cestovni teretni prijevoz biti uključena u nesreće jer dijele ceste i autoceste s drugim vozilima, biciklistima i pješacima. Cestovna teretna vozila teža su od osobnih automobila, zbog čega su nesreće teže, a tragični događaji češći. Nesreće uzrokuju materijalnu štetu, općenito neugodnosti za druge sudionike u prometu te ono, najvažnije smrtne slučajeve, odnosno gubitak ljudskih života. U praksi, postoji manje nesreća u kojima sudjeluju teška teretna vozila prema prijedenoj udaljenosti nego što je to u slučaju osobnih vozila, no unatoč tome, veća je vjerojatnost da će teška teretna vozila biti uključena u nesreću sa smrtnim ishodom. To je rezultat i većeg pogona teretnih vozila i relativno visokog postotka vremena koje provode putujući brzim cestama.

Ponašanje vozača, starost vozila te njihovo održavanje kao i cestovni standardi najčešći su uzrok ovakvih nesreća. S razvojem nove tehnologije koja omogućuje trajno praćenje vozila i praćenje njegovih performansi, radna okruženja prometnih stručnjaka doživjela su značajnu transformaciju. Telematski sustavi analiziraju uštedu goriva, omogućavaju kontrolu snažnog kočenja od strane vozača kao i kašnjenja s prometnim podacima uz konstanto praćenje lokacije samog vozila. Kako bi se olakšala vožnja i stvorio pravovaljani oslonac kao dokaz za pravne sporove, sve navedeno često se koristi u kombinaciji s videozapisima. Iako se takva tehnologija koristi za optimiziranje rute i poboljšanje ponašanja u vožnji radi učinkovitosti potrošnje goriva i izbjegavanja nesreća, ona također može utjecati na vozače uklanjanjem svake odgovornosti s njih. U posljednje vrijeme, dostavljači i vozači teških teretnih vozila moraju se nositi sa zahtjevnom radnom rutinom koja ne uključuje sigurnost na poslu, već zahtjeva nerazumno radno vrijeme i na tome temelji strukturu njihove isplate, ovisno o broju dostava koje uspješno obave ili broju vremenski točno iskrعانog tereta.

Neizbježno je za naglasiti koliko i radni uvjeti te sveopće zadovoljstvo zaposlenika utječe na njihov radni performans i učinkovitost dobavnog lanca. Zaposleniku koji nema adekvatno osiguranje na dovoljno fizički zahtjevnom poslu, koji je neprimjereno plaćen te

kojem postoji potencijalna životna ugroza u poslu kojim se bavi, potrebno je razumijevanje i podrška poslodavca te veće zalaganje za njegova temeljna ljudska prava.

4.3. Ekološki standardi

Postoje dvije kategorije ekoloških standarda te se dijele na one koji su obavezni te one koje ekološki osvještenu poduzeća dobrovoljno ispunjavaju. Prvi tip je uglavnom tehničkog aspekta, dok je drugi tip često usmjeren na upravljanje. Zahtjevi uključuju radnje koje imaju preventivnu, represivnu i reparativnu svrhu što u konačnici rezultira izbjegavanjem daljnjeg uništavanja okoliša, ograničavanjem sadašnjih opterećenja i onečišćenja, odnosno uklanjanjem i umanjivanjem već nanesene štete okolišu.

4.3.1. Obvezni ekološki standardi

Obvezni ekološki standardi definiraju se kao oni koji se nužno moraju ispuniti. Od ranih 90-ih godina prošlog stoljeća, nadležna tijela Europske Unije pažljivo reguliraju i nadgledaju emisije dizelskih kamiona. Radi se o potpuno novim teretnim vozilima koja podliježu sve strožim ekološkim propisima, sada poznati pod nazivom EURO emisijski standardi. Nakon 2013. godine, emisije dušikovih oksida i popratne čestice su posebno ciljane i želja je da se u potpunosti uklone. EURO emisijski standardi granaju se u 6 cjelina, od kojih prvi glasi EURO I te posljednji EURO VI. Podjela obuhvaća propise o emisijama dizelskih motora za teške uvjete rada, implementaciju CO te samu procjenu utjecaja na okoliš. Jedan od mnogobrojnih proizvođača automobila osmislio je koncept poboljšanog ekološkog vozila (EEV). Naime, funkcionirao bi na principu znatno umanjene produkcije čađe, za čak 50%. Valja napomenuti da je time smanjena i produkcija CO za 87,5% i 88,5% manje HC u usporedbi s EURO V standardima. Nešto prije no što su standardi stupili na snagu, nekolicina etičko osviještenih logističkih korporacija, slijedilo je model proizvođača te preuzelo inicijativu primjenjujući navedene standarde i ideje u praksi.

4.3.2. Dobrovoljni – dopunski standardi

Sustavi upravljanja okolišem su instrumenti koji služe za pomaganje korporacijama kako bi ostale informirane i upućene u efekte koje njezino poslovanje i

proizvodi imaju na okoliš. Dostupni su različiti standardi koji poduzećima ili raznim ustanovama olakšavaju implementaciju EMS-a, Environmental Management System-a, odnosno sustava za upravljanje okolišem.

Na globalnoj razini postoji ISO 14001 certifikat. Očekuje se da će ova norma, koja je dio serije ISO 14000, lakše usmjeriti i preporučiti put implementacije odluka i inicijativa usmjerenih na održivost okoliša u kojem posluju poduzeća željna zadovoljenja uvjeta ISO certificiranja. Neke od smjernica uključuju revizije, označavanje, procjene životnog ciklusa kao i mnoge druge. Ovi standardi ne zamjenjuju zakone, pravila ili kodekse ponašanja kojih se korporacije moraju pridržavati već im je u interesu ponuditi dobrovoljni mehanizam implementacije, odnosno reakcije na trenutnu situaciju. Poslužio bi aktivnostima poput praćenja te upravljanja i poboljšanja performansi s obzirom na zahtjeve zaštite okoliša.

Sve nacije u Europi imaju mogućnost pridržavati se ove dobrovoljne paneuropske norme pod imenom EMAS, Eco-Management and Audit Scheme, koja predstavlja izborni program implementacije eko normi za pojedinačna poduzeća aktivna u industrijskom sektoru. Službeno je pokrenuta u travnju 1995. godine u Velikoj Britaniji. EMAS je namijenjen „prepoznavanju i nagrađivanju onih tvrtki koje idu dalje od minimuma zakonske usklađenosti i dosljedno poboljšavaju svoju ekološku učinkovitost“, prema Institutu za upravljanje okolišem i procjenu, 2008. Dakle, cilj je odati počast tvrtkama koje su provele ekološke akcijske planove s ciljem očuvanja i stalnog poboljšanja svoje ekološke učinkovitosti, a više no što li to zakon propisuje. Javna izvješća o okolišu prema kojima se izrađuju i izvješća o ekološkoj učinkovitosti organizacija, moraju biti redovita i adekvatno verificirana od strane neovisnog procjenitelja.²⁵

Od 1992. godine, Ujedinjeno Kraljevstvo ima vlastiti EMS standard pod imenom BS 7750 te su se brojne tvrtke, unutar i izvan Ujedinjenog Kraljevstva registrirale na njega, kako bi bile što konkurentnije na svjetskom tržištu. UK ima vlastitu normu koja je u skladu s ISO 14001 i spomenutim EMAS sistemom. Svrha BS 7750 je pomoći tvrtkama u procjeni njihove učinkovitosti i definiranju politike zaštite okoliša koje zastupaju kao i ostvarenju postavljenih ciljeva.

²⁵ <http://www.inem.org/default.asp?Menu=105> (9.7.2022.)

4.4. Zelena rješenja

Održivost je danas središnja tema angažmana s korisnicima usluga²⁶. Ne bi li se u što većem omjeru i u što kraćem vremenu ostvarila održivost u poslovanju, potrebno je posvetiti vrijeme svakodnevnim poslovnim odnosima s ciljem boljeg razumijevanja i shvaćanja potreba potrošača. Na taj način najlakše je razviti dojmiva i prigodna rješenja kao i usluge koje su dobro prihvaćene na tržištu, a poštuju načela održivosti. Razumijevanje potreba i prioriteta kupaca je imperativ kojeg se mora ispuniti kako bi se postavila odgovarajuća strategija zelenog rješenja.

Moderna su vremena sa sobom dovela i niz tehnologija koje su omogućile pristup rješenjima i odgovorima na brojna, davno postavljena pitanja održivosti i odgovornosti, tako i na probleme u prijelazu na „zeleno“ prakse. Stoga, u nastavku će biti navedene alternative i potencijalna rješenja za sve trenutne logističke učinke i posljedice koje radni procesi za sobom ostavljaju.

4.4.1. Agenda 2030

Objedinjujući okvir za mir i prosperitet svih ljudi i našeg planeta, sada i u budućnosti, nastojati će pružati Agenda održivog razvoja do 2030. godine. Prihvaćena je od strane svih članica Ujedinjenih naroda 2015. godine te je koncipirana od 17 razvojno održivih ciljeva (SDG) kojima teži. Ciljevi su postavljeni kao hitan poziv za sve nacije, za one razvijene te one koje su još uvijek u razvoju, na globalno partnerstvo s ciljem suzbijanja zagađenja svih vrsta. Oni su svjesni činjenice da borba protiv siromaštva i drugih oblika uskraćenosti zahtijeva politiku koja unapređuje zdravlje i obrazovanje, smanjuje nejednakost, promiče gospodarski rast, bori se protiv klimatskih promjena i bori se za zaštitu naših oceana i šuma. Trenutačno, UN aktivno pruža svoju podršku SDG-u te njihovim povezanim tematskim pitanjima kao što su voda, energija, klima, oceani, urbanizacija, promet te znanost i tehnologija. Globalno izvješće o održivom razvoju (GSDR), ostvarena partnerstva i male otočne države, podržane su od strane UN-ovog Odjela za gospodarske i društvene poslove (DSDG). On je ključan za reviziju provedbe Agende 2030. u cijelom sustavu UN-a, kao i za zagovaranje i širenje napora

²⁶ https://easpcd.maersk.com/sustainability/green-solutions?gclid=Cj0KCQjwzqSWBhDPARIsAK38LY8bKBaXYpk7D46ReSPadp00KsHic5lw3O7kten4Ft6Jieujo9BUt1caAvqYEALw_wcB&gclid=aw.ds (13.7.2022.)

SDG-a. Sve zainteresirane strane moraju prihvatiti SDG ciljeve kako bi se oni mogli adekvatno provesti s konačnim ciljem ostvarenja same ideje Agende 2030. te kako bi ona mogla postati stvarnost. Sam cilj DSDG-a je što više olakšati i omogućiti kvalitetnu interakciju i osloboditi kanale ka ostvarivanju ovog cilja.

Ciljevi za održivi razvoj:

- 1) Iskorijeniti siromaštvo svuda i u svim oblicima,
- 2) Iskorijeniti glad, postići sigurnost hrane i poboljšanu ishranu te promovirati održivu poljoprivredu,
- 3) Osigurati zdrav život i promovirati blagostanje za ljude svih generacija,
- 4) Osigurati uključivo i kvalitetno obrazovanje te promovirati mogućnosti cjeloživotnog učenja,
- 5) Postići rodnu ravnopravnost i osnažiti sve žene i djevojke,
- 6) Osigurati pristup pitkoj vodi za sve, održivo upravljati vodama te osigurati higijenske uvjete za sve,
- 7) Osigurati pristup pouzdanoj, održivoj i suvremenoj energiji po pristupačnim cijenama za sve,
- 8) Promovirati uključiv i održiv gospodarski rast, punu zaposlenost i dostojanstven rad za sve,
- 9) Izgraditi prilagodljivu infrastrukturu, promovirati uključivu i održivu industrijalizaciju i poticati inovativnost,
- 10) Smanjiti nejednakost unutar i između država,
- 11) Učiniti gradove i naselja uključivim, sigurnim, prilagodljivim i održivim,
- 12) Osigurati održive oblike potrošnje i proizvodnje,
- 13) Poduzeti hitne akcije u borbi protiv klimatskih promjena i njihovih posljedica,
- 14) Očuvati i održivo koristiti mora, oceane i morske resurse za održivi razvoj
- 15) Zaštititi, uspostaviti i promovirati održivo korištenje kopnenih ekosustava, održivo upravljati šumama, suzbiti dezertifikaciju, zaustaviti degradaciju tla te spriječiti uništavanje biološke raznolikosti,
- 16) Promovirati miroljubiva i uključiva društva za održivi razvoj, osigurati pristup pravdi za sve i izgraditi učinkovite, odgovorne i uključive institucije na svim razinama i

17) Ojačati načine provedbe te učvrstiti globalno partnerstvo za održivi razvoj.²⁷

Ono što se sa sigurnošću može reći, jest da Agenda 2030 teži ka stvaranju održivog, poštenog i zelenog svijeta te su ciljevi univerzalni i primjenjivi u svim zemljama i kod svih ljudi. Ona također podrazumijeva i pitanja koja do sad nisu bila relevantna i o kojima se nije raspravljalo u naglašenom omjeru, a to su pitanja razvoja i klimatskih promjena, održiva potrošnja te jedan oblik harmonije u svijetu koji bi omogućio kvalitetne živote.

4.4.2. Zeleni transport

Zeleni transport, također poznat pod nazivom i održivi transport, definira modalitet transporta koji ne utječe negativno na okoliš. Zeleni transport se uvelike oslanja na obnovljive izvore energije poput vjetera i solarne energije, hidroelektrane te mnoge druge.

Uloga transporta je od ključne važnosti u ekonomskom sektoru te ima veliki značaj glede njezinog rasta i razvijanja. Razlog tome je što cestovne i transportne infrastrukture stvaraju sustav i mrežu za osnovne usluge i razmjenu dobara. Ono povećava povezanost i integraciju između prigradskih, urbanih i međunarodnih tržišta, koji zauzvrat povećavaju ekonomsku aktivnost. Sukladno tome, samim time što uvećava ekonomsku profitabilnost, posljedično stimulira stvaranje poslovnih mjesta što potom, otvara mnogobrojne opcije za zapošljavanje.

Opće je poznato da postojeći modaliteti transportnog prijevoza zahtijevaju velike količine energije poput fosilnih goriva, kako bi pogonila vozila na prometnicama. Sva vrsta vozila uzrokuju zagađenje koje na posljeticu utječu na okoliš i dovode do mnogobrojnih zdravstvenih komplikacija. Inovativne tehnologije potencijalno obećavaju rješenje, no prije nego što se sama ideja ostvari, potrebno je da sam svijet započne s korištenjem ekološki nastrojnih načina prijevoza koji su nam već sad dostupni.

Promjene započinju od samih pojedinaca koji obavljaju svakodnevne potrebe i djelatnosti. Za odlazak u kupovinu ili samo kretanje od jedne do druge udaljene lokacije uvijek je korišteno osobno vozilo ili oblik javnog prijevoza. Pojedinci koji žele utjecati na novonastale krize te adekvatno reagirati na iste, potencijalno mogu koristiti bicikle ili električne bicikle ukoliko imaju mogućnosti za pristupiti istima. Vožnja biciklom u velikom omjeru utječe na boljitak atmosferskog stanja te samo smanjivanje stakleničkih plinova.

²⁷ <https://sdgs.un.org/goals> (10.7.2022)

Štoviše, ne samo da povećava cjelokupni ekološki efekt, već je jedan oblik tjelovježbe te u cijelosti poboljšava kvalitetu života i zdravstvenog stanja. Bicikli se danas uglavnom mogu priuštiti po prihvatljivim cijenama, dok su električni bicikli malo zahtjevnija investicija. Brzina samih bicikala u nekim država regulirana je zakonom te je ponekad potrebna i dokumentacija za legalno posjedovanje električnog bicikla. No samim poboljšanjem ekonomske strukture, omogućiti će se i opcija za investiranje u ovaj zeleni oblik transporta. Važno je razmotriti i novitet električnog, odnosno hibridnog javnog prijevoza²⁸. Do sada, već postoji nekolicina vrlo uspješnih zelenih busova od kojih je najviše poznat model Mercedes grupacije, pod imenom Mercedes-Benz Ciatro G BlueTec Hybrid Bus koji koristi električni pogon na sva četiri pneumatika te baterije koncipirane od iona litija. Baterije su osmišljene na principu punjenja iz dizelskog motora za vrijeme kočenja vozila te se litijske baterije smatraju najvećima, u smislu pohrane količine energije. Nadalje, sve više je zastupljena količina električnih vozila koja se nekad pogone isključivo električnošću. Oni svojim kretanjem ne stvaraju nikakve toksične i štetne emisije. Odabirom zelenih, odnosno električnih vozila koji se pogone alternativnim gorivima i naprednih tehnologija glede vozila, smanjuje se velika količina pritiska na okoliš u usporedbi s vozilima koja posjeduju motore s unutarnjim izgaranjem. Energija i snaga kojom se ova vozila pogone, može biti crpljena iz bilo kojeg obnovljivog izvora energije, poput geotermalnih izvora, hidroelektrana, solarne snage te turbine vjetra. Također, postoji i mogućnost električnih motocikala. Poput osobnih vozila, oni također ne emitiraju štetne plinove te se najčešće pune baterijama. Vrhunski brendovi specijalizirani u dizajniranju motocikala, osmislili su način da ugrađuju dijelove sastavljene od recikliranih materijala za ova zelena vozila. Međutim, električni motocikli i dalje posjeduju vrlo visoku cijenu te još uvijek nisu toliko dostupni na svjetskom tržištu. Ukoliko električno vozilo nije financijski dostupna opcija, također postoje i hibridna vozila, poput spomenutog modela busa ranije. Naime, hibridna vozila se također oslanjaju na električnost. Velika većina hibridnih vozila su dizajnirana da automatski pune svoje baterije, konvertirajući energiju za vrijeme kočenja automobila. Emisije stakleničkih plinova kod hibridnih vozila su jako niska te dosežu skoro 90% umanjene emisije u usporedbi s klasičnim vozilima. Prema brojnim provedenim istraživanjima od strane stručnjaka, dokazano je da su hibridi umanjili zdravstvene ugroze za otprilike 90%. No, unatoč činjenici da ova vrsta vozila znatno doprinosi održavanju okoliša, manjkavi su u

²⁸ <https://igps.net/blog/2020/11/10/the-environmental-impact-of-logistics-making-supply-chains-more-sustainable/> (10.7.2022.)

smislu svojih baterija koje imaju određeni ekološki učinak. To jedino predstavlja prepreku u načinu kako će se tim istim baterijama raspolagati na kraju njihovog životnog vijeka, odnosno potrebno ih je odgovorno razgraditi imajući na umu njihov potencijalni štetni učinak na okoliš.

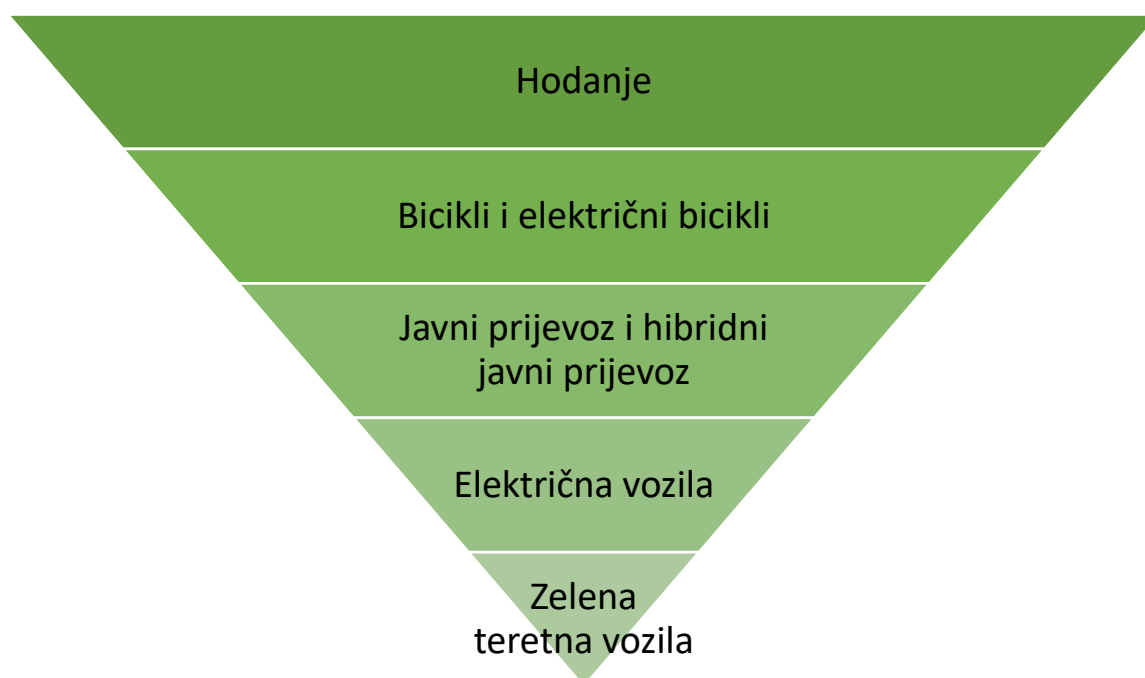
Što se tiče samog teretnog transporta, logistički modaliteti prijevoza također nude zelene opcije u svojim rješenjima. Većina ekološki odgovornih nadležnih tijela sve više potiče oblike zelenog transporta te su se sukladno tome i razvile brojne opcije glede same logistike. Stoga, danas su osmišljeni i zeleni vlakovi sastavljeni od hibridne lokomotive i ostalih inovativnih zelenih tehnologija. Hibridne lokomotive koriste iste principe kao i sustavi unutar hibridnih automobila. Kretali bi se po električnim tračnicama povezanim nadzemnim energetskim kabelima te bi se koristili inovacijama za pohranu energije poput gorivih ćelija. Električni vlakovi imaju veliku prednost u dostizanju maksimalnih brzina većih od 200 km/h, dok istovremeno zadržavaju visoku razinu sigurnosti. Nadalje, tu spadaju i električni zrakoplovi te električni brodovi koji smanjuju štetno ispuhivanje u velikom omjeru. Uslužna vozila i teretna vozila uzrokuju najveći postotak cjelokupnih emisija toksičnih plinova. Korištenje električne energije i biogoriva umjesto uobičajenih izvora fosilnih goriva u uslugama i teretnim vozilima, upravljanje potražnjom za putovanjima i nuđenje brojnih alternativnih načina putovanja uvelike će doprinijeti usklađivanju transportnog sektora sa zelenim prijevozom.²⁹

Uz samu reformu transportnih načina, modernizacija je sa sobom dovela i mogućnost reforme cestovnih površina kao i alternativne pogone. Cestovne površine koje omogućavaju bolju budućnost su primjerice solarne ceste. Funkcionirale bi uz sunčevu svjetlost kojoj su izložene, nakon čega bi ju solarne ćelije apsorbirale i pretvarale u električnu energiju koja potom može napajati bilo koje objekte u blizini ove ceste. Ideja je uvelike isplativa dugoročno, zbog povećanja sigurnosti u prometu te sudjelovanjem električnih vozila koja bi se kretala na solarnim cestama, a prikaz systemske implementacije zelenog transporta, s istaknutim potrebnim promjenama u životnim navikama s ciljem povećanja održivosti, naveden je ispod teksta.³⁰

²⁹ <https://www.conserve-energy-future.com/modes-and-benefits-of-green-transportation.php> (10.7.2022.)

³⁰ <https://www.gocomet.com/blog/6-top-green-logistics-solutions-transforming-the-industry/> (13.7.2022)

Slika 6 Održivi i zeleni transport



Izvor: Autorica

4.4.3. Dekarbonizacija

Pomorski transport je najčešće odabrani način transportiranja dobara u svijetu u kojemu kontejnerski transport učestvuje sa skoro 70 – 80%. Zbog golemih negativnih učinaka koje emisije plinova, posebice stakleničkih, imaju na okoliš, sada su potrebni novi, jedinstveni zakoni za smanjenje istih u svakodnevnom prometu. Dekarbonizacija je proces smanjivanja ili potpunog uklanjanja negativnih efekata CO₂ plina ili riječima – ugljičnog dioksida. Glavna nadležna tijela su predložila nekoliko mogućih načina za rješavanje ove pojave te se tome pridružilo i nekoliko vodećih, svjetskih korporacija.

Jedna od značajnijih organizacija koja je preuzela inicijativu glede procesa dekarbonizacije jest dakako IMO (International Maritime Organization). Ona daje značajan doprinos globalnoj borbi protiv klimatskih promjena kao glavna organizacija za nadzor međunarodne pomorske trgovine i tijelo koje kontrolira uvjete plovidbe³¹. UN-ov cilj održivog razvoja pod brojem 13, čiji je cilj smanjenje emisija stakleničkih plinova, predstavlja jedan od temelja akcije s osnovnim ciljem ekološki osviještenog i odgovornog poslovanja. Njegova implementacija je započela odmah nakon usvajanja IMO2020 direktive

³¹ Romano, A., Yang, Z.: *Decarbonisation of shipping: A state of the art survey for 2000-2020*, Ocean & Coastal Management, Volume 214, 2021

i odlučeni koraka implementacije, utemeljenih na globalnoj pomorskoj industriji, služeći kao produžena ruka UN-a kada su u pitanju klimatske promjene. IMO je 2018. godine usvojio preliminarni plan smanjenja emisija stakleničkih plinova, s krajnjim ciljem potpune dekarbonizacije pomorskog prometa. Tri različita, ali posve slična dijela usmjerena na isti cilj činila su sljedeću strategiju:

1. Kratkoročne mjere poduzete od 2018. do 2023.
2. Srednjoročne mjere poduzete od 2023. do 2030.
3. Dugoročne mjere poduzete nakon 2030. godine

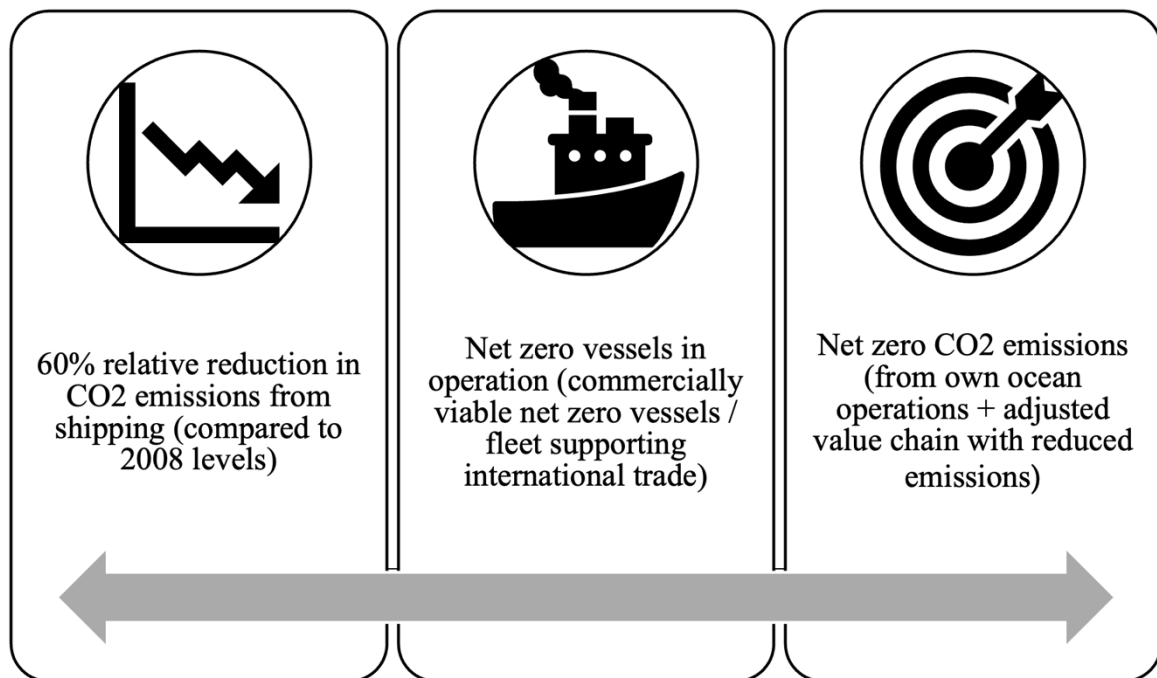
Glavni cilj IMO GHG (greenhouse gasses – staklenički plinovi) bio je smanjenje globalnih emisija CO₂ za 40% do 2030. godine, s daljnjim ciljem snižavanja do 2050. za 70% od izmjerenih statistika iz 2008. godine. Dakako, sve navedeno planira se realizirati uz smanjivanje ostalih stakleničkih plinova do 50% zaključno s istim godinama. To bi se moglo smatrati temeljnim načelima na kojima države članice djeluju i surađuju. Očekuje se da će ažurirani pristup biti implementiran 2023. godine, a očekivana referentna vrijednost je prikupljanje podataka o potrošnji goriva i emisijama 5000 brodova unazad do 2019. godine.

Nadalje, Pariškim dogovorom³², gdje se održala Konferencija stranaka 21, temeljena na UNFCCC (UN Framework Convention on Climate Change), odnosno na Okvirnoj konvenciji UN-a o klimatskim promjenama, ustanovljen je primarni cilj smanjenja emisija stakleničkih plinova. Uz prethodno navedenu svrhu, od ključne je važnosti usporiti porast globalne temperature ispod 2 stupnja Celzijusa u odnosu na predindustrijske razine te je dugoročni cilj da se globalni porast ograniči na 1,5 stupnjeva. Osim toga, Pakt o zaštiti okoliša od 195 članova nastoji poboljšati klimatske sporazume te podržati i pomoći svim nacijama u borbi protiv klimatskih promjena i srodnih problema, istovremeno jačajući otpornost na klimu i održavajući društveno – ekonomske temelje netaknutima.³³ Na sljedećem dijagramu prikazan je akcijski plan dekarbonizacije brodarka Maersk, po ciljnim godinama – 2030. godina i smanjenje CO₂, s implementiranom net-zero flotom te 2050. godina, net-zero CO₂ poslovanje na globalnoj razini.

³² Falkner, R.: *Paris Agreement and the new logic of international climate politics*, International Affairs, Volume 92, Issue 5, 2016., p.: 1107 – 1125

³³ Lovričić, L., Pavlič Skender, H., Zaninović, P.A.: *The Effects of Decarbonization on Container Shipping Carriers' Competitiveness*, Faculty of Economics, University of Rijeka, 2021.

Slika 7 Akcijski plan dekarbonizacije



Izvor: Lovričić, L., Pavlić Skender, H., Zaninović, P.A.: *The Effects of Decarbonization on Container Shipping Carriers' Competitiveness*, Faculty of Economics, University of Rijeka, 2021.

5. PRIMJERI ZELENE LOGISTIKE IZ PRAKSE

Pojam zelene logistike se sve češće implementira u današnjici kod sve većeg broja korporacija kojima je cilj biti što „zeleniji“. Primjere prije svega postavljaju poduzeća koja svojim regulativama potiču zaposlenike na implementiranje zelenih načela. Naime, od zaposlenika se očekuje da smanje potrošnju papira u uredima. Time se stimulira razmjena i arhiviranje dokumenata u elektronskom obliku i naravno, izbjegava se nepotreban ispis. Ukoliko se ispisivanje i odradi, zaposlenici se potiču da iskoriste daljnji ispis za potrebne bilješke ili pisanje na istome dok papir u potpunosti nije iskorišten. Neki uredi su svojim zaposlenicima ustupili staklene boce koje u naglašenom omjeru smanjuju količinu bačene plastike i potiču načelo ponovnog korištenja i održivosti. Također, ponovno korištenje vrijedi za sve upotrebljive materijale koji se mogu pronaći u jednom uredu te po završetku njihovog upotrebnog vijeka, potrebno ih je pravilno i adekvatno odvojiti. Glavno načelo kojem se zapravo vode zeleni uredi je smanjivanje količine otpada koji se proizvodi, ponovno upotrebljavanje i krajnje recikliranje.

Primjene zelenih načela možemo pronaći i kod brendova svjetskih razmjera. Jedan od njih je farmaceutski gigant, američki brend Johnson and Johnson. Oni su postavili standard tvrtke koja se trudi i uspijeva u svojim naporima da značajno smanji emisije ugljičnog dioksida. Isto tako, potiču svoje dobavljače da mjere potrošnju energije i emisije stakleničkih plinova kao da i razvijaju praksu javnog izvještavanja o planovima njihovog umanjenja.

Nadalje, A.P. Moller-Maersk, jedna od vodećih pomorskih kompanija ima široki spektar implementiranja načela zelene logistike. 2020. godine, Maersk je pokrenuo Maersk Mc-Kinney Moller Centre koji potiče nultu stopu emisije ugljika. Ovakva ideja i novitet prije svega označavaju značajan korak k ostvarivanju ekoloških ciljeva i predstavlja veliku predanost grupacije održivim principima. Naporno radeći prema zelenim rješenjima samo znači da ova grupacija pojačava svoje odgovorno poslovanje što u konačnici osigurava njihovo čvrsto mjesto na tržištu. Štoviše, udruživanjem u partnerstvo s Maersk Mc-Kinney Centrom, Maersk je dizajnirao svoju ekološku isporuku pod imenom ECO delivery³⁴. Projekt je pokrenut 2019. godine te je još uvijek jedan od rijetkih ugljično neutralnih rješenja

³⁴ https://easpcd.maersk.com/sustainability/green-solutions?gclid=Cj0KCQjwzqSWBhDPArisAK38LY8bKBaXYpk7D46ReSPadp00KsHic5lw3O7kten4Ft6Jieujo9BUt1caAvqYEALw_wcB&gclid=aw.ds (13.7.2022.)

na tržištu. Koristi se kod kontejnerskih brodova koji se kreću uz pomoć bio dizelskog goriva izrađenog od ostataka kuhinjskog ulja. Biodizel pokreće Maerskovu flotu te se ovaj projekt pokazao vrlo uspješnim glede snižavanja CO₂ emisija. Sukladno tome, sve više odanih potrošača, odabiru ovaj način dostavljanja njihovog tereta. Moderni trendovi koji se dotiču sve hitnijih reakcija na klimatske promjene, stimuliraju korisnike usluga da plaćaju održivost, kao što i sudionici tržišta čine puno više izvan svojih granica kako bi prihvatili zelena rješenja. Sve sa ciljem kako bi se globalno tržište adaptiralo na cjenovne oscilacije, uzrokovane novim načinima poslovanja. Ono o čemu Maersk najviše vodi računa jest dekarboniziranje njihovog ugljičnog otiska. Naime, provode striktne kontrole oko njihovih postojećih i budućih troškova te neprestano pokušavaju regulirati iste i implementirati zeleno poslovanje po svim vertikalama grupacije. Najveći postotak proizvodnje ugljičnog otiska dolazi od provedenih operacija unutar tvrtke te je Maersk omogućio uvid o njihovim godišnjim i mjesečnim emisijama (Emission Dashboard). Stoga, redovno poduzimaju mjere kako bi se postotak u što kraćem vremenu smanjio te održavaju svoje osviješteno poslovanje ne bi li bili što konkurentniji na tržištu i postavili što ugledniji primjer za srodne kompanije, a samim time i ostali tržišni lider u inovacijama i modernom poslovanju unutar stoljećima ustaljenog pomorskog biznisa.³⁵

DHL je nedavno izvijestio o njegovom partnerstvu s bendom Coldplay. U objavi na društvenim mrežama, istaknuli su kako svaka svjetska turneja zahtijeva intenzivno pripremanje i kompleksnu logistiku glede opreme i svega potrebnog. Stoga, Coldplay je istaknuo svoj ambiciozni cilj ostvarivanja što manje štetnog učinka za vrijeme trajanja njihove turneje. Obznanili su kako će zajedničkim naporima probati smanjiti emisije CO₂ za skoro 50%. DHL je podržao ovaj cilj te će ustupiti svoje dugogodišnje iskustvo i znanje o održivom transportu i logistici.

Švicarska start-up kompanija dizajnirala je dronove, odnosno bespilotne letjelice sa značajnim kapacitetom nosivosti koji omogućuju učinkovit prijevoz tereta. Njihov vodeći proizvod, RigiOne, namijenjen je isključivo prijevozu tereta i ima domet od 80 kilometara. Nema emisija ugljičnog dioksida jer ga napaja baterija koja je napunjena električnom energijom. Dostava u zakazano vrijeme ključna je komponenta logističkih operacija. Prometna gužva često otežava dovršavanje isporuka prema planu što rezultira ugroženom i

³⁵ Lovričić, L., Pavlič Skender, H., Zaninović, P.A.: *The Effects of Decarbonization on Container Shipping Carriers' Competitiveness*, Faculty of Economics, University of Rijeka, 2021.

narušenom uslugom. U konačnici to dovodi do nezadovoljnih klijenata te su upravo iz tog razloga dronovi, fascinantno i moderno rješenje.

Budući da su vremenske prilike i prilike na moru uvelike nepredvidive, putovanja često završe opasno po teret i najvažnije po ljudske živote. Osim toga, teški uvjeti rezultiraju prekomjernom potrošnjom goriva i povećanjem troškova glede upravljanja brodovima te uzročno posljedično uzrokuju porast onečišćujućih čestica u moru. No, problem se može riješiti uz pomoć pametnih tehnologija koji omogućuju optimizaciju ruta. Njemačka tvrtka pod nazivom SeaRoutes nudi izračune temeljene na povijesnim podacima koji omogućavaju optimizaciju plovnih ruta za pomorsko putovanje. Pristup koristi automatske identifikacijske signale za uparivanje različitih podataka s ranijih putovanja (AIS- Automatic Identification Signals). Algoritam koji upravlja SeaRoutes-om napravljen je na način da uspješno određuje put s optimalnom potrošnjom goriva. Prilikom planiranja pomorskog pothvata, rješenje uzima u obzir i vjetar, valove kao i plimu, odnosno oseku. Upozoravanjem pomoraca da izbjegavaju određena teritorijalna mora, također pomaže u smanjenju opasnosti. Kao što predviđa vremenske uvjete, isto tako procijeni troškove bunkera, potrošnju goriva i emisije ugljika³⁶.

Prema istraživanjima, dobavni lanac korporacija snosi odgovornost za skoro 90% njihovog ekološkog učinka. Samim time dokazuje se potreba za implementiranjem ekološki prihvatljivih aktivnosti i dugoročnih praktičnih rješenja u modernim poduzećima. Važno je imati na umu činjenicu da zeleni i održivi lanac u svojoj strategiji podrazumijevaju i okoliš i društvo kao jedno cijelo.

³⁶ <https://www.gocomet.com/blog/6-top-green-logistics-solutions-transforming-the-industry/> (13.7.2022.)

6. ZAKLJUČAK

Za potpunu eliminaciju utjecaja na okoliš uzrokovanog logističkim operacijama, još uvijek ne postoje standardna i lako provediva alternativna rješenja. Kako bi se olakšale smjernice za zelenije načine provođenja logistike, na raspolaganju su brojne mjere standarda, inovativne tehnološke solucije te ideje koje bi uvelike mogle promijeniti trenutni tok logistike. Od velike važnosti su dakako brojne analize i istraživanja koja su se provodila unatrag nekoliko godina koje su u konačnici rezultirale konkretnim i specifičnim odgovorima glede klimatskih promjena, ekološke održivosti i osviještenosti, što je i navedeno u radu. Sukladno tome, nadležna tijela i odgovorne organizacije značajno su pooštrile mjere i propise što se tiče samih ciljeva i prioriteta, što je rezultiralo podizanjem svijesti o uskoj povezanosti svih logističkih aktivnosti, sve u korist implementiranja kao i poimanja zelene logistike. Zbog same globalizacije, krajnji korisnici usluga zahtijevaju sve više transparentnosti i efektivnosti, što posljedično uzrokuje da kompanije nekad ne mogu doseći postavljena očekivanja, gdje u pitanje dolazi efikasnost spomenutih poduzeća. To dovodi do gubitka vjernih potrošača te rezultira profitnim gubitkom kompanije. Potrošači ne posjeduju percepciju glede cijelog logističkog lanca te gubitak koji nastaje užurbanim slanjem transporta s neispunjenim kapacitetom, ne samo njima već i okolišu. Zahtjevno je kontrolirati i smanjiti utjecaj transportnih aktivnosti na okoliš ako svi sudionici u mreži ne rade na osvješćivanju i unapređivanju odnosa prema okolišu.

Iako je proces shvaćanja i samog implementiranja zahtijevan, progresivnim investiranjem u nove koncepte transporta pomoći će u unapređivanju samog korištenja klasičnog goriva i smanjenju štetnih emisija iz vozila svih vrsta. Potrebne su pozamašne investicije ne bi li se ostvarila zelena logistika u punom smislu te riječi. Ulaganja su neophodna i pridonose jačanju konkurentnosti tvrtke na tržištu ali omogućuju rast i razvoj sukladno načelima održivosti i odgovornosti. Samim time, promjena ne može započeti na razini svijeta, već započinje od samih pojedinaca koji odluče prihvatiti načela i praktične savjete zelene logistike i osviještenih odluka. Jednom kada se „zeleni način razmišljanja“ ustalili kod svakog od nas, tek tada biti ćemo sposobniji za puno veće i bolje mijenjanje svijeta. Kako je u radu i spomenuto, puno je određenih smjerova djelovanja i navedenih akcija za borbu u korist ekološke održivosti i socijalne odgovornosti, no to je bitka koja se dobiva borbu po borbu, a usmjerena je na kompletnu promjenu percepcije svih sudionika dobavnog lanca.

LITERATURA

KNJIGE

1. Fahimnia, B., et al.: *Green Logistics and Transportation: A Sustainable Chain Perspective*, Springer, UK, 2015.
2. Grant, D.B., Trautrim, A., Wong, C.Y.: *Sustainable Logistics and Supply Chain Management: Principles and Practices for Sustainable Operations and management*, 2. izdanje, Kogan Page Limited, UK & USA, 2017.
3. McKinnon, A., et al.: *Green Logistics: Improving the environmental sustainability of logistics*, The Chartered Institute of Logistics and Transport (UK), Kogan Page Limited, UK & USA, 2015.
4. Sarkis, J.: *Supply chain management and environmentally conscious design and manufacturing* u *International Journal of Environmentally Conscious Design and Manufacturing*, Izdanje. 4, Broj 2, USA, 1995.

ZNANSTVENI ČLANCI

1. Falkner, R.: *Paris Agreement and the new logic of international climate politics*, *International Affairs*, Volume 92, Issue 5, 2016., p.: 1107 – 1125, online: <https://doi.org/10.1111/1468-2346.12708> (10.7.2022.)
2. Litman, T.: *Transportation and Public Health*, *Annual Review of Public Health*, Vol. 34, 2013., online: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-publhealth-031912-114502> (8.7.2022.)
3. Lovričić, L., Pavlič Skender, H., Zaninović, P.A.: *The Effects of Decarbonization on Container Shipping Carriers' Competitiveness*, Faculty of Economics, University of Rijeka, 2021.
4. Romano, A., Yang, Z.: *Decarbonisation of shipping: A state of the art survey for 2000-2020*, *Ocean & Coastal Management*, Volume 214, 2021., online: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105936> (10.7.2022.)
5. Stevens, G.: (1989) *Integrating the supply chain*, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 19, 1989., online:

- https://www.researchgate.net/publication/290429204_Integrating_the_Supply_Chain_25_years_on (12.06.2022.)
6. Stopford, M.: *Maritime governance: piloting maritime transport through the stormy seas of climate change*, Maritime Economics and Logistics, Volume 24, Issue 2, 2022., online: <https://doi.org/10.1057/s41278-022-00227-9> (8.7.2022.)
 7. Zhang, G., Zhao, Z.: *Green Packaging Management of Logistics Enterprises*, International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering, Physics Procedia 24, 2012, online: https://www.researchgate.net/publication/257706788_Green_Packaging_Management_of_Logistics_Enterprises (07.06.2022.)

INTERNET IZVORI

1. A.P. Moller – Maersk: *Maersk green solutions*, 2021 https://easpcd.maersk.com/sustainability/green-solutions?gclid=Cj0KCQjwzqSWBhDPARIsAK38LY8bKBaXYpk7D46ReSPadp00KsHic5lw3O7ktn4Ft6Jieujo9BUt1caAvqYEALw_wcB&gclsrc=aw.ds (13.7.2022.)
2. Agility: *What is green distribution? A guide to sustainable logistics*, 30.04.2021. <https://www.agility.com/en/blog/what-is-green-distribution-a-guide-to-sustainable-logistics/> (3.7.2022.)
3. Carbon Trust: *Warehousing and logistics guide*, 2022. <https://www.carbontrust.com/resources/warehousing-and-logistics-guide> (30.6.2022.)
4. CONSERVE ENERGY FUTURE: *Modes and Benefits of Green Transportation*, 2020. <https://www.conserve-energy-future.com/modes-and-benefits-of-green-transportation.php> (10.7.2022.)
5. DBSA: *How green transport can be a catalyst for economic development and growth*, 2022. <https://www.dbsa.org/article/how-green-transport-can-be-catalyst-economic-development-and-growth> (7.7.2022.)
6. Dr. Sangam, V.: *Reverse Logistics*, 10.08.2010. <https://vijaysangamworld.wordpress.com/2010/08/10/reverse-logistics/> (4.7.2022.)
7. GoComet: *6 Top Green Logistics Solutions transforming the industry*, 2020

- <https://www.gocomet.com/blog/6-top-green-logistics-solutions-transforming-the-industry/> (13.7.2022.)
8. iGPS THIS WAY FORWARD: *The environmental impacts of logistics: making supply chains more sustainable*, 2020. <https://igps.net/blog/2020/11/10/the-environmental-impact-of-logistics-making-supply-chains-more-sustainable/> (10.7.2022.)
 9. Jenkins, A.: *A Guide to Reverse Logistics: How it Works, Types and Strategies*, 14.01.2021. <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml> (4.7.2022.)
 10. JWD GROUP: *The origin and history of logistics which you might not have heard of*, 2020 https://jwd-group.com/en/knowledge_bases/aboutlogistics/ (28.6.2022.)
 11. Khan, S.A.R.: *Introductory Chapter: Introduction of Green Supply Chain Management*, 05.11.2018. <https://www.intechopen.com/chapters/63678> (4.7.2022.)
 12. Knight Frank: *Green procurement and urban logistics*, 2021. <https://www.knightfrank.com/research/article/2021-10-21-green-procurement-and-urban-logistics> (1.7.2022.)
 13. ODYNE: *Quiet Operation*, 2020 <https://www.odyne.com/benefits/quiet-operation/> (8.7.2022.)
 14. Supply Chain Minded: *Understanding the benefits of green manufacturing*, 10.02.2014. <https://supplychainminded.com/understanding-the-benefits-of-green-manufacturing/> (2.7.2022.)
 15. The International Network for Environmental Management: *Standards for Environmental Management Systems (EMS)* <http://www.inem.org/default.asp?Menu=105> (9.7.2022.)
 16. United Nations: *Do you know all 17 SDGs?* <https://sdgs.un.org/goals> (10.7.2022.)
 17. World Meteorological Organization: *State of the Global Climate 2021*, 2022 <https://storymaps.arcgis.com/stories/bbe6a05f6dae42f2a420cfdd7698e4b1> (8.7.2022.)

POPIS SLIKA

<i>Slika 1 Dijagram zelene logistike</i>	10
<i>Slika 2 Kompleksnost zelene distribucije</i>	12
<i>Slika 3 Proces povratne logistike</i>	18
<i>Slika 4 Količina padalina u svijetu</i>	20
<i>Slika 5 Porast razine mora</i>	21
<i>Slika 6 Održivi i zeleni transport</i>	35
<i>Slika 7 Akcijski plan dekarbonizacije</i>	37