

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**UČINKI UVAJANJA ZELENE LOGISTIKE NA EMISIJE CO₂ IN
UPORABO VODE**

Ljubljana, april 2021

ERNESTINA NAUMOVSKA

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Ernestina Naumovska, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Implementacija zelene logistike v podjetjih in njeni učinki na emisije CO₂ in uporabe vode, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem doc. dr. Juretom Erjavcem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

UVOD.....	1
1 DEFINIRANJE POJMOV	4
1.1 Logistika	4
1.2 Onesnaževanje zraka	5
1.3 Emisije ogljikovega dioksida.....	6
1.4 Učinki ogljikovega dioksida na onesnaževanje okolja.....	8
1.5 Onesnaževanje vode.....	9
2 ZELENA LOGISTIKA	12
2.1 Strategije zelene logistike	14
2.2 Gonilniki in ovire zelene logistike.....	19
2.3 Zelena logistika in trajnostni razvoj	22
3 MEDNARODNE POGODBE	24
3.1 Kjotski protokol	25
3.2 Pariški podnebni sporazum	27
4 ZELENi MODELI.....	29
4.1 Toyota Motor Corporation	30
4.1.1 Cilji za zmanjšanje emisij CO ₂ v proizvodnji.....	32
4.1.2 Emisije CO ₂ v logističnih dejavnostih	33
4.1.3 Izziv tovarna brez emisij CO ₂	36
4.1.4 Minimiziranje in optimizacija uporabe vode	38
4.1.5 Varčevanje virov in recikliranje	41
4.2 Ford Motor Company	42
4.2.1 Strategija podnebnih sprememb v Fordovi verigi vrednosti in njen vpliv	44
4.2.2 Energija in emisije	46
4.2.3 Izziv za minimiziranje in optimizacija uporabe vode	48
4.2.4 Tehnologije, ki zmanjšujejo emisije CO ₂	51
5 DISKUSIJA	52
SKLEP	56
LITERATURA IN VIRI	56

KAZALO TABEL

Tabela 1: Temeljne politike Šestega okoljskega akcijskega načrta	31
Tabela 2: Trendi emisij CO ₂ na tkm (obseg prevoza) iz logističnih operacij TMC (Japonska)	34
Tabela 3: Globalne logistične emisije CO ₂	34
Tabela 4: Trendi skupnih emisij CO ₂ (od porabe energije pri stacionarnih virih emisij) in emisij CO ₂ na proizvedeno enoto	37
Tabela 5: Trendi v globalni skupni porabi vode in porabi na proizvedeno enoto	39

Tabela 6: Operativna raba energije in emisije CO ₂	47
Tabela 7: Uporaba vode	49

KAZALO SLIK

Slika 1: Emisije CO ₂ , povezane z energijo, 1990–2019	7
Slika 2: Shematski prikaz sestavin vodnega odtisa	10
Slika 3: Elementi zelene logistike	13
Slika 4: Lastnosti razmerje – izdelek in zelene strategije	15
Slika 5: Vpliv življenjskega ciklusa vozila na okolje v vseh fazah	33
Slika 6: Obseg ocene emisij CO ₂ v logističnih dejavnostih	33
Slika 7: Načrtovanje strukture poti pred kaizenom in po njem.....	35
Slika 8: Primerjava potovalnih razdalj in emisij CO ₂ pred kaizenom in po njem.....	36
Slika 9: Zmanjšanje vode z uporabo odpadne vode procesa RO	40
Slika 10: Življenjski cikel vozila pri Toyoti.....	42
Slika 11: Uporaba vode v Fordovih objektih	48

KAZALO KRATIC

angl. – angleško

ECO-VAS – (angl. Eco-Vehicle Assessment System); sistem ocenjevanja ekoloških vozil

INDC – (angl. Intended Nationally Determined Contributions); predvideni nacionalno določeni prispevki

LCA – (angl. Life Cycle Assessment); ocena življenjskega ciklusa

NDC – (angl. Nationally Determined Contributions); nacionalno določeni prispevki

SZO – (angl. World Health Organization); Svetovna zdravstvena organizacija

TMC – Toyota Motor Corporation

TMK – Toyota Motor Kyushu, Inc.

TMV – Toyota Motor Vietnam

UNFCCC – (angl. United Nations Framework Convention on Climate Change); Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja

ZN – (angl. United Nations); Združeni narodi

UVOD

Učinkovita distribucija blaga je bila vedno pomemben dejavnik ohranjanja ekonomske kohezije, od starih imperijev do modernih držav. S tehnološkim in gospodarskim razvojem so se sredstva za doseg tega bistveno razvila. Razvoj ekonomskih in socialnih razmer je povzročil spremembe v povpraševanju po transportnih in logističnih storitvah, kar je vplivalo na izboljšanje tehničnih in tehnoloških prevoznih sredstev.

Logistika je proces načrtovanja, izvajanja in nadzora uspešnega in učinkovitega pretoka blaga in storitev od točke nastanka do točke porabe. Z vidika managementa je ena izmed zelo pomembnih funkcij kot osnova za celoten cikel blaga in njegovega prevoza. Značilnost trga sodobnih logističnih storitev je, da se razvija z izjemno hitrostjo, zapleta in spreminja po vsem svetu.

Vprašanja, ki zajemajo varovanje okolja, postajajo vse pomembnejša, hkrati se vedno bolj povečujeta njihova raznolikost in dinamičnost. Socialne, politične in ekonomske zahteve za vzdržno rast prisilijo podjetja, da zmanjšajo vpliv oskrbnih verig na okolje ter razvijajo vzdržne strategije transporta in oskrbnih verig.

Med logistiko, okoljem in naravnimi viri obstajajo močne povezave. Poleg tega je logistični pristop interdisciplinaren, holističen in medorganizacijski. Okoljske cilje lahko dosežemo v sinergiji z drugimi strateškimi in finančnimi cilji logističnih podjetij, kar je pogoj za izvajanje novejših pristopov v njihovem poslovanju. Okolju prijazen pristop k logistiki vzbuja pomisleke glede skladnosti logistične in oskrbne verige podjetja z okoljskimi vprašanji in ohranjanjem naravnih virov.

Ko problemi, povezani z varovanjem okolja, dosežejo kritično mejo zaskrbljenosti za celoten svet, so podjetja vedno pod pritiskom, da razvijajo do okolja odgovorne in prijazne procese. Povečana pozornost glede uvajanja bolj zelenih rešitev ne pusti ob strani logistike, ki ima pomembno vlogo, saj je eden izmed glavnih onesnaževalcev okolja in največjih porabnikov virov (Stolka, 2014).

Onesnaževanje zraka je eden najbolj perečih okoljskih problemov in spada med ključne izzive, s katerimi se soočajo sodobne družbe. Onesnaževanje zraka je odgovorno za večje škodljive učinke na zdravje ljudi, življenje živali, naravne ekosisteme in človeško okolje. Odgovorno je tudi za podnebne spremembe zaradi povečanega učinka toplogrednih plinov, kislega dežja in izčrpavanja ozonske plasti, ki predstavljajo pomembne svetovne okoljske težave. Onesnaževanje zraka se pojavlja tako na prostem kot v zaprtih prostorih, povzročajo ga človeške dejavnosti in naravni mehanizmi. Čeprav je poslabšanje kakovosti zraka zaradi njegove onesnaženosti svetovni problem, ki ogroža splošno počutje človeštva, je v veliki meri povezano z okoljsko nepravilnostjo (Dimitriou & Christidou, 2010).

V številnih podjetjih je sladka voda osnovna sestavina njihovega delovanja, odplake pa lahko privedejo do onesnaženja lokalnega vodnega sistema. Danes številna podjetja priznavajo, da neuspešno ravnanje s pitno vodo povzroča različne vrste poslovnega tveganja, vključno s škodo celostni podobi, grožnjo povečanega regulativnega nadzora, finančnimi tveganji zaradi onesnaženja in nezadostno razpoložljivostjo sladke vode za delovanje (Hoekstra, 2009).

Zelena logistika je izraz, ki opisuje vse poskuse za merjenje in zmanjšanje vplivov logističnih dejavnosti na okolje. To vključuje vse dejavnosti posrednih in povratnih tokov proizvodov, informacij in storitev med izvirno točko in točko porabe. Cilj je ustvariti trajnostno vrednost podjetja z uporabo ravnovesja gospodarske in okoljske učinkovitosti. Zelena logistika sega v sredino 80. let prejšnjega stoletja, ko je šlo za koncept logističnih sistemov in pristopov, ki uporabljajo napredne tehnologije in orodja za zmanjšanje okoljske škode med izvajanjem logističnih operacij.

Zelena oskrbna veriga je formalno opredeljena kot usklajevanje oskrbne verige v obliki, ki vključuje okoljska vprašanja in obravnava medorganizacijske dejavnosti po Machado in Davimu (2017) ter integriranje vseh vidikov okolja pri upravljanju oskrbne verige. Pri tem zajema oblikovanje izdelkov, vir materialov in selekcijo, proizvodne procese, dostavo končnih izdelkov uporabnikom in ravnanje z izdelkom po poteku njegove življenjske dobe po Srivastava (2007).

Magistrska naloga najavlja pomembnost implementacije zelene logistike v celoten proizvodni cikel podjetja, kar se odraža z zmanjšanjem emisij ogljikovega dioksida (CO₂) v zraku, prek primerov dveh največjih podjetij v avtomobilski industriji, to sta Toyota in Ford, ki sta na vodilnih mestih po številu prodanih avtomobilov v svetu (Autocar, 2019).

Namen magistrske naloge je preučiti vpliv implementacije zelene logistike na delovanje podjetij s ciljem zmanjšanja uporabe vode in emisij CO₂ v zraku, kar bo prispevalo k zmanjšanju onesnaževanja okolja.

Glavno raziskovalno vprašanje magistrske naloge je, kako lahko podjetja prek implementiranja zelenih praks v oskrbno verigo prispevajo k zmanjšanju emisij CO₂ v zraku, uporabe vode in onesnaževanja zraka.

V magistrskem delu se bom osredotočila na naslednja raziskovalna vprašanja:

- Kako se spreminja pomembnost zelene logistike?
- Kako velike so interakcije med logistiko, okoljem in naravnimi viri?
- Kako lahko implementiranje zelene logistike prispeva k zmanjšanju uporabe vode in

emisij CO₂ v zraku?

- Koliko lahko nove tehnologije izboljšajo zeleno logistiko ter s tem prispevajo k zmanjšanju emisij CO₂ in uporabe vode?

Cilj teoretičnega dela magistrske naloge je podrobneje analizirati zeleno logistiko in predstaviti, zakaj je tako pomembno, da se implementira v delovanje podjetij, da se predstavi vpliv CO₂ na onesnaževanje zraka ter da se izpostavijo učinki zmanjševanja emisij in dejavniki, ki vplivajo na razvoj bolj zelenih rešitev.

Cilj pri raziskovalnem delu magistrske naloge je ugotoviti naslednje:

- Kako podjetja v avtomobilski industriji implementirajo prakse in strategije managementa oskrbnih verig, s katerimi zmanjšujejo porabo energentov in manj vplivajo na okolje?
- Kako organizacije obravnavajo vprašanja, ki se nanašajo na okoljevarstvo, in kako jih implementirajo v management oskrbnih verig s ciljem spreminjanja okoljevarstvene uspešnosti dobaviteljev in kupcev:
- Prikazati, kako podjetja, ki delajo v avtomobilski industriji, napredujejo pri zmanjšanju emisij CO₂ in uporabe vode prek primerov Toyote in Forda.

Magistrska naloga je sestavljena iz dveh delov: teoretičnega in raziskovalnega. V teoretičnem delu bom na podlagi domače in tuje literature analizirala, kaj je zelena logistika, kaj pomeni in kateri dejavniki prispevajo k njenemu implementiranju. Prav tako bom analizirala, zakaj je pomembno zmanjševanje uporabe vode in emisij CO₂ v zraku in kako to narediti, ter preučila predpise in mednarodne sporazume, ki dajejo usmeritve, kako naj se implementira zelena logistika.

V drugem delu bom na primerih Toyote in Forda raziskala, kako podjetji razvijata in v svoje delo vključujeta zelene logistične strategije. V diskusiji bom odgovorila na raziskovalna vprašanja in cilje. Prav tako bom poskušala pripraviti splošne smernice za podjetja in/ali oskrbne verige, kako postati bolj zeleni. Za dosego tega si morajo podjetja prizadevati za uvajanje inovativnih tehnologij, vsakodnevnega kaizena¹ in obnovljivih virov energij v vsakodnevno poslovanje. Imeti morajo celostni pristop k problemu in biti pozorna na vse procese v celotnem življenjskem ciklusu izdelka.

¹ Kaizen v japonsščini pomeni spremembo na bolje in je japonska poslovna filozofija življenja in dela: iskanje nenehnih izboljšav in napredovanja različnih procesov v podjetju. Nanaša se na poslovne dejavnosti, ki nenehno izboljšujejo vse funkcije in vključujejo vse zaposlene od direktorja do delavcev za tekočim trakom.

1 DEFINIRANJE POJMOV

Na začetku magistrske naloge sem naredila definicija pojmov, s katerimi se bom ukvarjala v nadaljevanju same naloge. Logistika je management pretoka blaga med točko izvora in točko potrošnje. Logistika je hitro rastoči sektor dejavnosti in mobilnosti, ter je bistvenega pomena za sodobni način življenja. Istočasno, transport je glavni vir za onesnaževanje okolja. Transport je največji sektor po emisiji toplotnih plinov in največji po uporabi naftnih derivatov. Logistični transport ima veliko vplivov na okolje: onesnaževanje, hrup, potna infrastruktura ki zaseda urbani prostor in podobno.

1.1 Logistika

Potreba po premagovanju časovnega in prostorskega neskladja med proizvodnjo in porabo obstaja tako dolgo, kot je človeška dejavnost usmerjena k izpolnjevanju potreb, od primitivnih in osnovnih do najsodobnejših oblik organiziranja in izvajanja teh dejavnosti. "Zato so logistične dejavnosti stare toliko kot gospodarstvo in gospodarske dejavnosti ljudi. Do nedavnega, v zgodovinskem smislu, so bile logistične dejavnosti obravnavane kot pomožne, podkoordinirane dejavnosti z drugimi funkcijami, kot so proizvodna, komercialna, finančna itd." (Božić & Aćimović, 2010).

Logistika je management pretoka blaga med točko izvora in točko potrošnje, da bi se izpolnile nekatere zahteve, na primer kupcev ali korporacij. Viri, ki jih upravlja logistika, lahko vključujejo fizične predmete, kot so hrana, materiali, živali, oprema in tekočine, pa tudi abstraktne predmete, kot so čas, informacije, delci in energija. Logistika fizičnih predmetov običajno vključuje integracijo pretoka informacij, ravnanje z materiali, proizvodnjo, embalažo, zaloge, prevoz, skladiščenje in pogosto varnost (Cole, 2014).

Prevladuje mnenje, da izraz logistika izvira s konca 19. stoletja iz francoske besede *logistique* (loger pomeni vložiti). Drugi pripisujejo besedi grški izvor: *λόγος* (logos), kar pomeni razum ali govor; *λογιστικός* (logistikos), kar pomeni računovodja ali odgovoren za štetje. The Oxford English Dictionary (Oxford University Press, brez datuma) opredeljuje logistiko kot "vejo vojaške znanosti, ki se nanaša na nabavo, vzdrževanje in prevoz materiala, osebja in naprav". New Oxford American Dictionary (Stevenson, 2010) jo opredeljuje kot "podrobno usklajevanje zapletene operacije, ki vključuje veliko ljudi, objektov ali zalog", spletni slovar Oxford pa kot "podrobno organizacijo in izvajanje kompleksne operacije".

Sodoben koncept logistike ne vključuje samo dejavnosti, povezane s fizičnim pretokom blaga, temveč se nanaša tudi na izvajanje dejavnosti dobave, prodaje in upravljanja odnosov z dobavitelji in kupci. "V sodobnih razmerah, za katere so značilni procesi globalizacije svetovnega gospodarstva, hiter razvoj in uporaba novih tehnologij in informatike, je obseg logističnih dejavnosti, ki podpirajo distribucijo ogromne palete in

količine izdelkov na vedno večje razdalje, nenehen in se dinamično povečuje" (Božić & Aćimović, 2010).

V zelo povezanem svetu, v katerem živimo, kjer bo naslednja nakupovalna pogodba ali mednarodna poslovna priložnost le nekaj klikov stran, prometni in logistični sektor igra vse pomembnejšo vlogo. Logistična in transportna podjetja olajšajo pridobivanje surovin in zalog, poleg tega so ključnega pomena pri sestavljanju in skladiščenju izdelkov ter dobavi končnih izdelkov na trg. Logistika povezuje ljudi in trge prek fizičnega omrežja, ki je prav tako pomembno kot virtualno omrežje interneta. Omogoča globalno distribucijo najnovejšega pripomočka "must have" v natančno določenem časovnem obdobju ter specializiran prevoz reševalnih cepiv in zdravil do terenskih bolnišnic na oddaljenih lokacijah. Logistika je ključno gonilo gospodarske rasti, ustvarjanja bogastva in delovnih mest (Ceniga & Sukalova, 2015).

Kille in Schwemmer (2014) opisujeta, da se je logistični sektor v zadnjih letih oblikoval s širjenjem globalizacije. Kot rezultat tega razvoja je povprečna dolžina prevoznih razdalj postajala vse daljša. Poleg tega so bila logistična podjetja prisiljena slediti kupcem, ki so uporabili strategijo offshoring – selitev proizvodnje v daljne dežele z nizkimi plačami. V tem procesu je treba ustvariti potreben potencial poti. Poleg tega strateška, operativna in pravna vprašanja postajajo vse zapletenejša. Prilagodljivost na spremembe in sposobnost hitrega odzivanja postaneta velika konkurenčna prednost. Zato imajo možnost preživetja le podjetja, ki lahko izpolnijo dane zahteve (Kliestik, 2013).

Zaskrbljenost glede okolja narašča že leta in v tem času se pojavlja vse večji odpor do okolju škodljivih cestnih prevozov. Ker je znatno prispeval h gospodarski rasti, večji zaposlenosti in ustvarjanju svetovnega trga, mora po mnenju Erhart (2010) logistični sektor zdaj razumeti svojo odgovornost za vpliv svetovne trgovine in prometa na okolje, zlasti za prispevek sektorja k podnebnim spremembam. Tako kot logistika prispeva h gospodarski blaginji po vsem svetu, mora zdaj prispevati tudi k ekološko trajnostnemu gospodarstvu z nizkimi emisijami ogljika (Ceniga & Sukalova, 2015).

1.2 Onesnaževanje zraka

Onesnaženost zraka je mogoče opredeliti kot prisotnost strupenih kemikalij ali spojin (vključno z biološkim poreklom) v zraku v količinah, ki predstavljajo tveganje za zdravje. V širšem smislu pomeni prisotnost kemikalij ali spojin v zraku, ki jih običajno ni in ki znižujejo kakovost zraka ali povzročajo škodljive spremembe kakovosti življenja (na primer poškodovanje ozonske plasti oz. povzročanje globalnega segrevanja) (Environmental Pollution Centers, 2017b).

Onesnaževanje zraka se nanaša na izpuščanje onesnaževal, ki škodujejo zdravju ljudi in planetu kot celoti, v zrak. Emisije avtomobilov, kemikalije iz tovarn, prah, cvetni prah in

spore plesni se lahko razkropijo kot delci. Kemične spojine, ki znižujejo kakovost zraka, običajno imenujemo onesnaževala zraka. Te spojine lahko najdemo v zraku v dveh glavnih oblikah: plinasti (kot plini) in trdni obliki (kot trdni delci, suspendirani v zraku).

Onesnaževanje zraka je eden najbolj perečih okoljskih problemov in spada med ključne izzive, s katerimi se soočajo sodobne družbe. Je še posebej obremenjujoč dejavnik, saj pomeni škodo za zdravje ljudi in poslabšanje življenjskih razmer. Onesnaženost zraka vsako leto ubije približno sedem milijonov ljudi po vsem svetu. Podatki Svetovne zdravstvene organizacije (v nadaljevanju SZO) kažejo, da 9 od 10 ljudi diha zrak, ki vsebuje visoke količine onesnaževal.

Od smoga, ki visi nad mesti, do dima v domu onesnaževanje zraka predstavlja veliko grožnjo za zdravje in podnebje. Kombinirani učinki onesnaževanja zraka v okolju (zunanji) in gospodinjstev vsako leto povzročijo približno sedem milijonov prezgodnjih smrti predvsem zaradi večje umrljivosti zaradi kapi, bolezni srca, kronične obstruktivne pljučne bolezni, pljučnega raka in akutnih okužb dihal. Več kot 80 % ljudi iz mestnih območij, ki spremljajo onesnaževanje zraka, je izpostavljenih ravni kakovosti zraka, ki presega smernice SZO, pri čemer so države z nizkim in srednjim dohodkom najbolj izpostavljene tako v zaprtih prostorih kot na prostem (World Health Organization, brez datuma).

Glavni zunanji viri onesnaževanja so vozila, proizvodnja električne energije, ogrevanje stavb, kmetijstvo/sežiganje odpadkov in industrija. Politike in naložbe v podporo čistejšemu prometu, energetske učinkovite stanovanjem, proizvodnji električne energije, industriji in boljšemu ravnanju s komunalnimi odpadki lahko učinkovito zmanjšajo ključne vire onesnaževanja zunanjega zraka (World Health Organization, brez datuma).

Kakovost zraka je tesno povezana s podnebjem na Zemlji in ekosistemi po vsem svetu. Številni dejavniki onesnaževanja zraka (tj. izgorevanje fosilnih goriv) so tudi viri velikih emisij CO₂. Politike za zmanjšanje onesnaževanja zraka zato ponujajo strategijo "win-win" za podnebje in zdravje, s čimer je mogoče zmanjšati bolezni, ki jih povzroča onesnaževanje zraka, pa tudi prispevati h kratkoročnemu in dolgoročnemu blaženju podnebnih sprememb (World Health Organization, 2019).

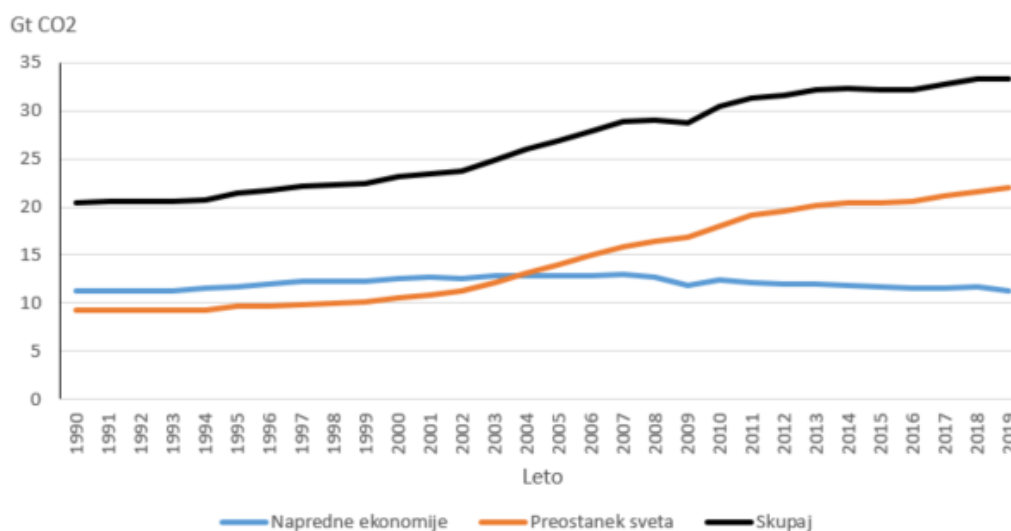
1.3 Emisije ogljikovega dioksida

Onesnaženost zraka je material v zraku, ki bi lahko sovražno vplival na ekosisteme in človeka. Snovi, ki se sproščajo v ozračje s človeško dejavnostjo, vsebujejo CO₂. CO₂, ki deluje kot toplogredni plin, je bil označen za vodilno onesnaževalo. Milijarde letnih emisij metričnih ton CO₂ nastajajo z izgorevanjem fosilnih goriv, ki sestavljajo kemične snovi Zemljinega ozračja, zaradi česar so zelo neuravnoteženi (Hossain, 2019).

CO₂ je naravna spojina, prisotna v ozračju, zemeljski vodi in kopnem itd. Vpija toploto in prispeva h globalnemu segrevanju, zaradi česar je uporabna in zelo nevarna za človekovo prihodnost. To je brezbarven plin brez vonja, ki se naravno pojavi v vulkanskih izbruhih, pri sečnji dreves, v izvirski vodi itd. Je antropogeni, zlasti pri kurjenju goriv, pa tudi zaradi različnih industrijskih uporab CO₂. Pri vdihavanju ali v neposrednem stiku je lahko zelo strupen za ljudi, zlasti v zaprtih prostorih. Izpostavljenost lahko povzroči resne zdravstvene težave (Environmental Pollution Centers, 2017a).

Globalne emisije CO₂, povezane z energijo, so se v letu 2019 znižale na približno 33 gigaton (Gt) po dveh letih povečanja (slika 1). To je posledica predvsem močnega zmanjšanja emisij CO₂ iz energetskega sektorja v naprednih gospodarstvih, zahvaljujoč vse večji vlogi obnovljivih virov (predvsem vetrnih in sončnih PV), prehodu goriva s premoga na zemeljski plin in večji proizvodnji jedrske energije (International Energy Agency, 2020).

Slika 1: Emisije CO₂, povezane z energijo, 1990–2019



Vir: International Energy Agency, 2020.

Trendi emisij za leto 2019 kažejo, da poteka prehod na čisto energijo, pri čemer je vodilni energetskega sektor. Globalne emisije v elektroenergetskem sektorju so se zmanjšale za približno 170 milijonov ton ali 1,2 %, največji upad pa se je zgodil v naprednih gospodarstvih, kjer so emisije CO₂ zdaj na ravni, ki je niso opazili od konca 80. let prejšnjega stoletja (ko je bila potreba po električni energiji manjša za tretjino) (International Energy Agency, 2020).

Emisije CO₂ igrajo najpomembnejšo vlogo v sedanjih razpravi o konceptih zelene logistike. V skladu s tem je merjenje ogljičnega odtisa (CO₂ odtis) še posebej obetavna metoda za izračun emisij CO₂.

Na splošno obstajata dva načina za beleženje in merjenje podnebnih emisij z uporabo ogljičnega odtisa (Gruchmann, 2018):

- z vidika emisij CO₂ celotnega podjetja in
- z vidika emisij CO₂ posameznega izdelka.

Vidik ogljičnega odtisa pri posameznih izdelkih je tesno povezan z analizo življenjskega ciklusa izdelka (angl. Life Cycle Assessment, v nadaljevanju LCA). Opisuje celoten izpust CO₂, ki se sprošča v vseh fazah proizvodnje in uporabe izdelka (npr. v fazi izdelave, uporabe in odstranjevanja). Da bi ugotovili, koliko CO₂ nastaja na področjih nabave, proizvodnje in logistike, mora biti proces transparenten in meritve preverljive. Šele ko sta znana kraj in količina emisij CO₂, je možen naslednji korak – vključitev ukrepov za zmanjšanje v (logistično) poslovno strategijo (Gruchmann, 2018).

Povečanje emisij ogljika in globalno segrevanje zahtevata veliko prizadevanj podjetij za zagotavljanje ohranjanja okolja. Trenutno svetovna konkurenca sili veliko podjetij in ustanov v zmanjšanje vrednosti emisij ogljika. Na splošno je prevoz največja dejavnost večine logističnih storitev (Islam, Meier, Aditjandra, Zunder & Pace, 2013). Emisije ogljika je možno zmanjšati z optimizacijo zasnove logistične mreže, prilagajanjem pravih načinov prevoza ter upravljanjem pravega tovora in poti.

1.4 Učinki ogljikovega dioksida na onesnaževanje okolja

CO₂ se naravno pojavlja v ozračju. Je bistvena sestavina fotosinteze, procesa, s katerim rastline proizvajajo hrano in energijo. Ravni atmosferskega CO₂ so se od industrijske revolucije povečale. Primarna vzroka sta krčenje gozdov in izgorevanje fosilnih goriv, kot je premog. Ko se raven CO₂ zviša, to vpliva tudi na onesnaževanje zraka (Rogers, 2018).

Količina CO₂, ki se sprošča v ozračje, se je zaradi človeških dejavnosti v zadnjih 150 letih močno povečala. Posledično je presegel količino, zaseženo v biomasi, oceanih in drugih ponorih. Od začetka industrijske revolucije leta 1850 so človeški procesi povzročali emisije toplogrednih plinov, kot so klor-fluoro-ogljikovi – CFC in CO₂. To je povzročilo okoljske težave: količine toplogrednih plinov so se tako močno povečale, da se zemeljsko podnebje spreminja, ker temperature naraščajo. Ta nenaraven dodatek toplogrednemu učinku je znan kot globalno segrevanje. Domneva se, da lahko globalno segrevanje poveča nevihtno dejavnost in taljenje ledenih pokrovčkov na drogovi, kar bo povzročilo poplavljanje naseljenih celin in druge okoljske težave. Povečanje izpustov CO₂ povzroči približno 50–60 % globalnega segrevanja (Environmental Pollution Centers, 2017a).

Ko se emisije izgorevanja fosilnih goriv združujejo z vlago v zraku, nastajajo padavine z visoko vsebnostjo kislin. To je zelo resna oblika onesnaženja zraka, ki poškoduje drevesa

in drugo rastlinsko življenje. Onesnažuje tudi vodo in tla. Ker emisije lahko potujejo daleč, kisli dež vpliva na okolja po vsem svetu, zato je to zelo resna oblika onesnaževanja zraka (Arcadia, 2020).

Povečanje ozaveščenosti o podnebnih spremembah je povzročilo povpraševanje po zmanjšanju CO₂ pri posameznih dejavnostih, ustanovah in podjetjih za posebne dejavnosti ter nadomestilu njihovega celotnega ogljičnega odtisa. Te odločitve večinoma temeljijo na poslovnem dobičku, okoljski zavezanosti, civilni odgovornosti in vodilnih ciljih. Nedavno ustanovljeni prostovoljni trg z ogljikom pridobiva vse večji pomen, saj rast povpraševanja po zmanjšanju CO₂ presega širšo uvedbo nizkoogljičnih tehnologij v prometu, proizvodnji energije in proizvodnji (Coulter, Canadell & Dhakal, 2008).

Tovorni promet je odgovoren za okrog 90 % vseh emisij iz logistike. Sedanji sistem prevoza je bil v veliki meri razvit na podlagi razpoložljivosti uvoza poceni fosilnih goriv. Odmik od takega sistema k drugemu, ki temelji na oblikah obnovljivih virov energije, je eden izmed največjih izzivov našega časa (European Consumer Organisation, 2015).

1.5 Onesnaževanje vode

Voda je jedro trajnostnega razvoja. Vodni viri in vrsta storitev, ki jih zagotavljajo, podpirajo zmanjšanje revščine, gospodarsko rast in okoljsko trajnost. Od varnosti preskrbe s hrano in energije do zdravja ljudi in okolja voda prispeva k izboljšanju družbenega počutja in rasti, kar vpliva na preživetje milijard ljudi (The United Nations, 2015).

Na svetovno povpraševanje po vodi večinoma vplivajo rast prebivalstva, urbanizacija, politike preskrbe s hrano in energijo ter makroekonomski procesi, kot so trgovinska globalizacija, spreminjanje prehrane in povečanje potrošnje. Do leta 2050 naj bi se svetovna potreba po vodi povečala za 55 % predvsem zaradi naraščajočih potreb po proizvodnji, proizvodnji električne energije in domače porabe (The United Nations, 2015).

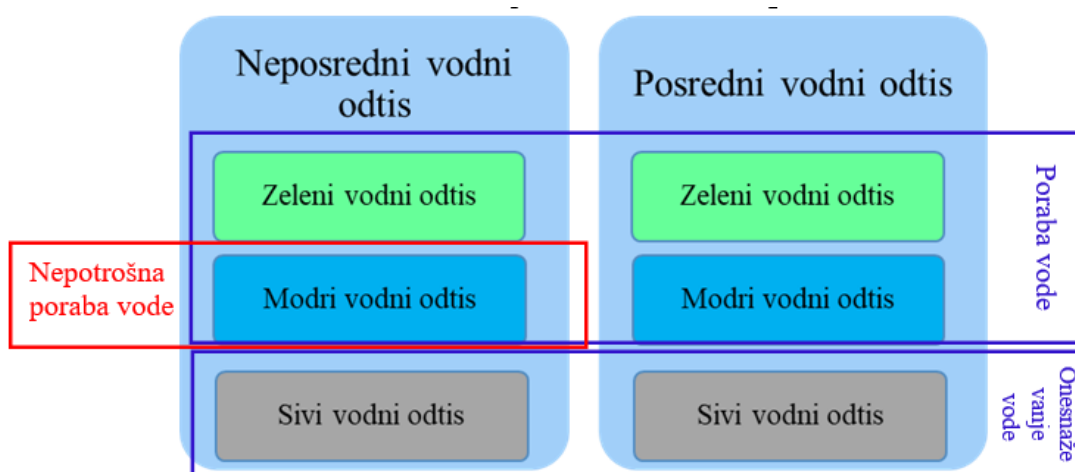
Tudi sveža voda je temeljna sestavina glavnih proizvodnih sistemov. Rastoča svetovna populacija, podnebne spremembe in stalna industrializacija predstavljajo dodatne težave glede razpoložljivosti sladke vode (Manzardo, Ren, Piantella, Mazzi, Fedele & Scipioni, 2014). V poslovnem sektorju so identifikacija, ocena in upravljanje tveganj, povezanih z vodo, postali glavni problemi podjetij. Empirični dokazi jasno potrjujejo, da so vodilne korporacije že vključile pobude za upravljanje vode v svoje programe odgovornosti podjetij in tako še bolj spodbudile njihovo dobičkonosnost (Vlachos & Aivazidou, 2018, str. 1).

Za zajem porabe vode je znanstvena skupnost uvedla koncept vodnega odtisa (v

nadaljevanju WF) kot ključni kazalnik uspešnosti dodeljevanja sladke vode na nacionalni, podjetniški in proizvodni ravni (Hoekstra, Chapagain, Aldaya & Mekonnen, 2011). Vodni odtis je več kot količina celotne porabljene vode, posebej se nanaša na vrsto, kraj in čas uporabe vode (Hoekstra, 2009).

Vodni odtis proizvoda je opredeljen kot skupna količina porabljene in onesnažene sladke vode neposredno ali posredno po celotni oskrbni verigi izdelka. Skupni WF izdelka se razdeli na tri komponente: modri, zeleni in sivi WF (slika 2). Odtis modre vode je količina sladke vode, ki izhlapi iz svetovnih virov modre vode (površinske in podzemne vode), da proizvede blago in storitve, ki jih porabi posameznik ali skupnost. Namakalno kmetijstvo, industrija in poraba vode v gospodinjstvu imajo lahko modri vodni odtis (Hoekstra, Chapagain, Aldaya & Mekonnen, 2011).

Slika 2: Shematski prikaz sestavin vodnega odtisa



Vir: Hoekstra, 2009, str. 6.

Odtis zelene vode je količina vode, ki izhlapi iz svetovnih virov zelene vode (deževnica, shranjena v tleh kot vlaga tal). Zlasti je pomemben za kmetijske, vrtnarske in gozdarske proizvode. Sivi vodni odtis je količina onesnažene vode, ki je povezana s proizvodnjo vseh dobrin in storitev za posameznika ali skupnost. Zanj velja, da se z izvirne točke onesnaževanja odvaja v vir sladke vode neposredno skozi cev ali posredno skozi tok ali odtok iz tal, neprepustnih površin ali drugih razpršenih virov. Izračuna se kot količina vode, ki je potrebna za redčenje onesnaževal tako, da kakovost vode ostane nad dogovorjenimi standardi kakovosti vode (Hoekstra, 2009, str. 4).

Vodni odtis podjetja je sestavljen iz njegove neposredne uporabe vode v lastni dejavnosti, vključno s posredno uporabo vode, to je v oskrbni verigi podjetja (Hoekstra, 2008). "Vodni odtis podjetja je enak skupnemu vodnemu odtisu izdelkov, ki se prodajo na trgu" (Hoekstra, 2009). Vodni odtis podjetja vključuje dve sestavini: operativni vodni odtis in vodni odtis oskrbne verige. Obe komponenti se lahko ponovno razbijeta v zeleni, modri

in sivi vodni odtis.

Vplivi porabe vode in onesnaževanja na okolje vključujejo škodo v lokalnih ekosistemih in biotski raznovrstnosti. Različne človeške dejavnosti porabijo ali onesnažijo veliko vode. Poraba vode in onesnaževanje sta na splošno povezana s posebnimi dejavnostmi, kot so namakanje, kopanje, pranje, čiščenje, hlajenje in predelava. Skupna poraba vode in onesnaževanje na splošno veljata za skupek številnih neodvisnih dejavnosti, ki zahtevajo in onesnažujejo vodo. Premalo pozornosti je namenjene dejstvu, da se na koncu celotna poraba vode in onesnaževanje nanašata na količino, ki jo porabijo skupnosti, in strukturo svetovnega gospodarstva, ki oskrbuje različne potrošniške dobrine in storitve (Hoekstra, 2008, str. 7).

V znanosti in praksi ravnanja z vodami skoraj ni najti razmišljanja o porabi vode in onesnaževanju celotne proizvodne in oskrbne verige. Posledično je premalo zavedanja o dejstvu, da organizacija in značilnosti proizvodne in oskrbne verige močno vplivajo na količino (ter časovno in prostorsko porazdelitev) porabe vode in onesnaževanja, ki sta lahko povezana s končnim potrošniškim proizvodom (Hoekstra, 2008).

Medtem ko je onesnaževanje zraka najvidnejša in najbolj preučevana okoljska posledica prometnega sistema, je onesnaževanje voda in mokrišč ključnega pomena tudi v logistiki in okolju. Odtok z gorivi, delci in soljo z ulic, avtocest in iz skladišč povzroči škodo na javnih zalogah vode, v ribnikih, jezerih in površinskih vodotokih, na obcestnih tleh, rastlinstvu in drevesih ter infrastrukturi in vozilih. Danes se natančno preučujejo vloga mokrišč pri čiščenju vode, upravljanje površinskega odтока vode in mokrišča kot ohranjanje življenjskega prostora za številne vrste (Trumbull & Bae, 2000).

Ceste po navadi delijo povodja. Vplivi na kakovost vode kot posledica erozije, usedanja in onesnaženega odтока, povezani z gradnjo, obratovanjem in vzdrževanjem avtoceste, so lahko omejeni na sosednje tokove. Toda v povodju nizvodno lahko vpliv ceste prispeva tudi k drugim oblikam onesnaženja vode. Prevozi torej neposredno in posredno vplivajo na vodne bazene (Trumbull & Bae, 2000).

Vloge prometnega sektorja pri onesnaževanju vode znanstveniki ne opredeljujejo dobro niti je dobro ne razumejo. Tradicionalna vprašanja glede kakovosti vode so bila osredotočena na bakterijske onesnaževalce, odpadke, ki tanjšajo kisik, in obremenitve usedlin iz človeških dejavnosti. Ocenjevanje kakovosti podzemne vode je zapleteno, ocena kakovosti njenih virov pa ima veliko elementov. Natančna in reprezentativna ocena stanja podzemne vode v idealnih razmerah zahteva dobro načrtovan in skrbno izveden načrt spremljanja.

Onesnaženje vode pogosto odkrijemo šele dolgo po tem, ko je do nje prišlo. To pomeni, da lahko današnje prakse vplivajo na kakovost vode šele v prihodnosti (Trumbull & Bae,

2000). Eden od razlogov za težave pri preučevanju onesnaženja vode zaradi prevoza je počasno gibanje podzemne vode po vodonosnikih. Onesnaževalci v podzemni vodi se ne mešajo ali širijo hitro, ampak ostanejo koncentrirani v počasnih, lokaliziranih plinih, ki lahko obstajajo več let. V nekaterih primerih se onesnaževalci, vneseni v podzemlje, lahko odkrijejo nekaj let pozneje.

Organske spojine in kovine najbolj kažejo na degradacijo podzemne vode zaradi prevoza. Organske spojine se običajno uvrščajo med glavne onesnaževalce. Na splošno se organske spojine sprostijo v podtalnico s postopki odstranjevanja ter izlivanjem goriva in nafte. Organske spojine, ki predstavljajo največjo nevarnost za kakovost podzemne vode, so sorazmerno topne, ne pretvorijo se zlahka v parno stanje in niso kemično ali biološko razgradljive. Njihova prisotnost v podzemni vodi postaja vse bolj razširjena in povzroča skrb zaradi rakotvornih učinkov mnogih organskih spojin (Trumbull & Bae, 2000).

Pomembno vlogo igrajo tudi strupena onesnaževala. Prvih pet strupenih onesnaževal (po prostornini), ki jih ustvarja transportna industrija, so ksilen, glikolni etri, toluen, metil izobutil keton in N-butil alkohol. Zadnja faza izdelave motornih vozil je barvanje. Med postopki barvanja lahko nastajajo različni trdni in tekoči odpadki. Ti so običajno posledica nanašanja barve in sušenja, čiščenja in odstranjevanja ostankov ter neuporabljene barve, pa tudi posod, ki se uporabljajo za zadrževanje barv. Obstajajo topila, ki se uporabljajo za čiščenje opreme in kovinskih delov in so v številnih premazih in oblogah (Trumbull & Bae, 2000).

Onesnaževanje zraka lahko neposredno prispeva tudi k onesnaževanju vode. Povprečen dnevni promet močno vpliva na kakovost odtoka v mestnih območjih. Med nevihtami deževnica izpira atmosferska onesnaževala, ob površinskem vplivu (taljenje snega) pa cestišča in odteka v sprejemna vodna telesa. Ker so povprečne dnevne stopnje prometa višje v mestnih območjih kot na podeželskih lokacijah, so ravni onesnaževal zaradi prometa znatno višje v mestnih območjih.

Vedno več podjetij se zaveda, da bodo morala preoblikovati svoje pristope, če želijo odgovoriti na izziv vodne varnosti in ostati konkurenčna. Pritiski na vlagatelje in podjetja, da bi v svoje podjetje vgradili dolgoročno odpornost in zagotovili vodno varnost, rastejo. Vse očitnejše je, da lahko nepravilno ravnanje z vodo povzroči velike poslovne in družbene neuspehe, hkrati pa je lahko trajnostno ravnanje z njo tudi pomembno gonilo za inovativno in trajnostno rast za vse (CDP Worldwide, 2015).

2 ZELENA LOGISTIKA

Logistika je integrirano upravljanje vseh dejavnosti, potrebnih za premik izdelkov po oskrbni verigi. Za tipičen izdelek se ta oskrbna veriga širi od vira surovin prek sistema proizvodnje in distribucije do točke porabe in s tem povezane povratne logistike.

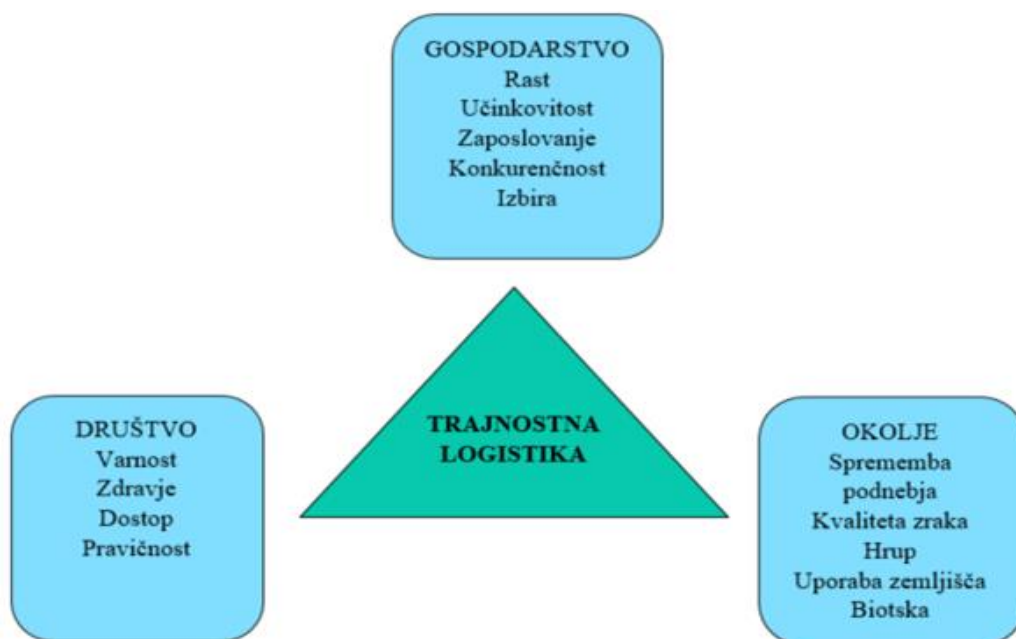
Logistične dejavnosti vključujejo prevoz tovora, skladiščenje, upravljanje zalog in materialov ter vso s tem povezano obdelavo informacij (Tissayakorn & Akagi, 2014).

V zadnjih letih so se morala podjetja soočiti s spreminjajočimi se razmerami. Poleg vse večje raznolikosti in dinamike se družba vedno bolj osredotoča na okoljska vprašanja. Zato si danes veliko podjetij prizadeva za uvedbo zelene logistike, kar pomeni pametne načine za zmanjšanje odpadkov oskrbne verige in vpliva ogljika (Maurer, 2014).

Zaradi povečevanja skrbi za okolje morajo podjetja bolj upoštevati zunanje stroške logistike, povezane predvsem s podnebnimi spremembami, onesnaževanjem zraka, hrupom, vibracijami in nesrečami. Zelena logistika opisuje vse poskuse merjenja in zmanjšanja ekološkega vpliva logističnih dejavnosti. To vključuje vse dejavnosti prenosa in povratnih tokov. Dosežemo jo lahko z intermodalnim tovornim prometom, optimizacijo poti, nasičenostjo vozil in mestno logistiko. Vključuje tudi inovativnost na vseh stopnjah oskrbne verige, zasnovo izdelka in ponekod končno uporabo izdelkov (Stolka, 2014).

Zelena logistiko lahko opredelimo kot celostno upravljanje vseh dejavnosti, potrebnih za mobilizacijo izdelkov prek oskrbne verige ob upoštevanju okoljskih in trajnostnih vprašanj (slika 3). Izdelek oskrbne verige se začne z virom oskrbe s surovinami, poteka skozi postopek proizvodnje, skladiščenja in fizične distribucije do končnega potrošnika ter se poveže z obratno logistiko tega izdelka (Teixeira, Assumpção, Correa, Savi & Prates, 2018).

Slika 3: Elementi zelene logistike



Vir: Macharis, Melo, Woxenius & Lier, 2014.

Zelena logistika vključuje različne vidike okoljske trajnosti v logistiki. Vključuje zeleni prevoz, zeleno skladiščenje, zeleno embalažo, zeleno nakladanje in razkladanje, zeleno obdelavo distribucije, zbiranje in upravljanje informacij ter recikliranje odpadkov. Poleg tega lahko poveča uspešnost trajnosti z vidika ekonomskih, družbenih in okoljskih vidikov (Renugala, Chin & Henga, 2018). Tipično področje upravljanja zelene logistike in oskrbne verige je obratna logistika, včasih imenovana oskrbna veriga zaprte zanke (angl. closed-loop supply chains), v kateri obstajajo povratni tokovi rabljenih izdelkov (pokončne potrošnje) nazaj k proizvajalcem.

Zelena logistika je sestavljena iz integriranja vseh dejavnosti, ki vključujejo gibanje izdelkov skozi oskrbno verigo. Segajo od vira surovin za določen izdelek do sistema proizvodnje in distribucije za končnega potrošnika, kar vključuje tudi obratno logistiko. Logistične dejavnosti vključujejo tovarni promet, skladiščenje, upravljanje zalog in materialov ter vso povezano obdelavo informacij. Njen glavni cilj je doseči bolj trajnostno ravnovesje med gospodarskimi, okoljskimi in družbenimi cilji z usklajenim namenom izpolnjevanja zahtev kupcev z minimalnimi stroški. Podjetja morajo upoštevati zunanje logistične stroške, povezane predvsem s podnebnimi spremembami, onesnaževanjem zraka, hrupom, vibracijami in nesrečami (Teixeira, Assumpção, Correa, Savi & Prates, 2018).

Onesnaževanje, ki ga povzročajo različne dejavnosti, se je v zadnjih letih povečalo, k temu pa največ prispevajo prometne in logistične dejavnosti. Koncept razvoja zelene logistike izvira iz pomena okoljskih vprašanj in logističnega sektorja. Stopnja emisij CO₂ v industriji in prehod na zeleno logistiko sta del zmanjšanja vpliva na okolje, ki ga povzročajo te organizacije.

Okoljski problemi zaradi hitrega izčrpavanja naravnih virov in poslabšanja onesnaževanja okolja zlasti zaradi toplogrednih plinov pritegnejo vse več pozornosti regij, držav in vlad po vsem svetu (Madani & Rasti-Barzoki, 2017).

2.1 Strategije zelene logistike

Temeljni cilj managementa oskrbne verige je obvladovanje uspešnega in učinkovitega pretoka štirih ključnih elementov ekosistema: blaga, storitev, skladov in informacij. Pri tem si upravljavci oskrbne verige nenehno prizadevajo uravnotežiti optimizacijo treh ključnih meritev uspešnosti: hitrosti, stroškov in kakovosti. Največji izziv optimizacije oskrbne verige je najti pravo razmerje med hitrostjo, stroški in kakovostjo za okoliščine vsakega posameznega scenarija oskrbne verige, ki se pogosto in nepravilno spreminja (Millar, 2015).

Strategija je skupek ukrepov, ki naj bi jih izpeljali za doseganje ciljev, ki jih je postavilo podjetje ali organizacija. Okoljska vprašanja vplivajo na številne logistične odločitve v

vrednostni verigi, zato mora podjetje določiti strategije, ki so najbolj in najmanj priljubljene za upravljanje in odzivanje na ta vprašanja, ob upoštevanju odnosov med značilnostmi podjetja in specifičnimi strategijami, ki se uporabljajo pri upravljanju vplivov na okolje, povezanih z logistiko (Mutingi, 2013).

Številne države ustvarjajo nov pogled na industrijsko in tehnično konkurenco s povečanjem naložb na področju zelene logistike in oskrbne verige, oblikovanjem in izvajanjem različnih zakonov, načrtov in strategij ter krepitevijo izvajanja strategije zelenega gospodarskega razvoja (Li, 2014).

Naraščajoča zaskrbljenost na svetovnem trgu zaradi "zelenih" vprašanj in pomanjkanje naravnih virov sta prisilila vodstvene delavce, da strategije oskrbne verige obravnavajo z okoljskega vidika. Za industrije z visokim tveganjem za okolje, vključno s kemičnim, plastičnim, avtomobilskim in težkim inženiringom, je bilo izboljšanje okoljske učinkovitosti vedno ena temeljnih konkurenčnih prednostnih nalog poleg nižjih stroškov, časa proizvodnje in kakovosti. Zato bi moralo vsako podjetje izbrati in razviti ustrezne zelene strategije s ciljem izboljšanja okoljske, gospodarske in družbene uspešnosti ter pridobitve konkurenčne prednosti (Mutingi, 2013).

Mutingi (2013) je razvil taksonomski okvir, ki temelji na treh dimenzijah managementa zelene oskrbne verige, izhajajočih iz raziskovanja literature. Po njegovem mnenju lahko upravljavci oskrbne verige izberejo in razvijejo strategije managementa zelene oskrbne verige, ki temeljijo na dveh osnovnih dimenzijah in vplivajo na strateško upravljanje zelene oskrbne verige, ali pa priročno uporabljajo matrično metodo za določitev najboljše zelene strategije. Slika 4 prikazuje dobljeno matriko 2 x 2 za označevanje lastnosti razmerja – izdelek, ki vplivajo na izbiro zelenih strategij. Vodoravna os prikazuje značilnosti izdelka, opredeljene glede na stopnjo inovativnosti. Inovativnost, ki jo lahko določimo glede na število inovativnih sprememb v obdobju, se uporablja za pozicioniranje izdelkov na vodoravni osi. Po drugi strani navpična os odraža razmerje ali stopnjo sodelovanja v oskrbni verigi tega izdelka.

Slika 4: Lastnosti razmerje – izdelek in zelene strategije

		Izdelek	
		Funkcionalen	Inovativen
Razmerje	Prisilno	strategije, ki temeljijo na skladnosti	inovacijsko usmerjene strategije
	Kolaborativno	vitke strategije	strategije zaprte zanke

Vir: Mutingi, 2013.

Kot lahko vidimo, v tej matriki obstajajo štiri izvedljive splošne strategije zelene oskrbne verige. Ko je izdelek funkcionalen in odnos kolaborativen, je mogoče sprejeti vitke strategije, optimalno porabo virov in malo odpadkov. Ko akterji v oskrbni verigi sodelujejo in je stopnja inovativnosti visoka, so nujni načrti vračanja izdelkov, povratna logistika in strategije predelave. Kadar so procesi zelo inovativni z nizko stopnjo sodelovanja (prisilni), so primerne strategije inovacij, kot je zeleno oblikovanje izdelka. V prisilnem okolju oskrbne verige z minimalno medorganizacijsko zavzetostjo in funkcionalnim izdelkom (postopkom) se sprejmejo strategije, ki so usmerjene v skladnost, če se industrija osredotoča le na izpolnjevanje regulativnih zahtev zainteresiranih strani (Mutingi, 2013).

Strategije, ki temeljijo na skladnosti, vključujejo vzpostavitev mednarodnih standardnih sistemov ter uporabo standardov uspešnosti in pogodb o nabavi dobaviteljev za izpolnjevanje določenih regulativnih zahtev. Po mnenju Mutingi (2013) so strategije, usmerjene v skladnost, naslednje:

- koristi od okoljske učinkovitosti,
- uporaba globalno priznanih sistemov in
- zunanji management uspešnosti in učinkovitosti.

Te strategije izboljšujejo prepoznavanje in sprejemanje ne le dobaviteljev, temveč tudi trga in zainteresiranih strani. Njihova pomanjkljivost je, da ponujajo omejeno konkurenčno prednost zaradi pomanjkanja inovativnosti, edinstvenosti in preprostosti uporabe v primerjavi s konkurenčnimi oskrbnimi verigami. Ker se ti sistemi upravljajo v razmerah nizkega sodelovanja, zagotavljajo le skladnost z regulativnimi zahtevami. Posledično so dodatne koristi od inovacij ali ekonomske učinkovitosti zelo malo verjetne.

Vitke strategije so novejša skupina zelenih strategij, katerih poudarek je na ekološki učinkovitosti, v kateri morajo dobavitelji izpolniti določene cilje učinkovitosti, ki temeljijo na poslovanju. Poleg tega lahko iz nekaterih operativnih praks, ki zagotavljajo zelene prednosti delovanja, pridobimo sekundarne okoljske koristi. Za razmere s kompleksnimi težavami, povezanimi z zmanjševanjem in recikliranjem odpadkov (Klassen & Vachon, 2003), je potrebna visoka raven medorganizacijskega sodelovanja, ki izhaja iz uporabe integrativnih zahtev za uspešnost med podjetji.

Prednosti vitkih strategij sta:

- ponujajo ekološko učinkovitost celotni oskrbni verigi,
- zlahka se posojajo za obstoječe cilje organizacije – optimizacijo in zmanjšanje stroškov.

Po drugi strani vitke strategije ne dajejo prostora naprednim pobudam za ravnanje z

okoljem, kot so oblikovanje zelenih izdelkov, inovacije in nadomestitev materiala. Zato se vitka strategija šteje za tehnično šibko.

Inovacijske strategije so usmerjene v razvoj specializiranih tehnologij in oblikovanje izdelkov, procesov in strogih zelenih standardov delovanja, da bi bili na tekočem s spremembami okoljskih predpisov. Izhodišče inovacijskih strategij iz vitkih strategij je osredotočenost na okolju bolj specifično strategijo uspešnosti. To pomeni, da je glavni naložbeni poudarek oskrbne verige v zapletenih standardih uspešnosti za dobavitelje ter specializiranih procesih in tehnologijah. Za premik od vitkih inovacij k inovacijam zasnovanih strategij z višjimi stopnjami inovacij in okoljske uspešnosti so potrebni specializirani okoljski viri in osebje, da bi bili v koraku s spremembami okoljskih zakonodajnih sporazumov (Lenox & King, 2004).

Na ravni izdelka so potrebna sredstva za vgradnjo okoljskih inovativnih modelov v oblikovanje, razvoj, značilnosti in funkcionalnosti izdelka. Na ravni procesa so sredstva potrebna za gradnjo okolju prijaznih proizvodnih sistemov in procesov, ki so ključni za inovativno zeleno proizvodnjo in distribucijo.

Prednost strategij, ki temeljijo na inovacijah, je v njihovi sposobnosti, da s hitro spreminjajočo se okoljsko zakonodajo ponujajo konkurenčne prednosti v hitro spreminjajočem se okolju. Vendar pa lahko posodobitev sprememb okoljske zakonodaje pomeni ogromne izzive zaradi potrebe po prehodu na kolaborativni medorganizacijski odnos. Ker se okoljska zakonodaja še naprej zaostruje, lahko zainteresirane strani v oskrbni verigi zahtevajo predelavo materialov za ponovno proizvodnjo ali uporabo (Kocabasoglu, Prahinski & Klassen, 2007).

Strategije zaprte zanke zahtevajo najvišjo raven sodelovanja med podjetji v celotni oskrbni verigi s pomembnimi stopnjami inovativnosti. Podjetja, ki sprejemajo te strategije, so sposobna ne samo biti v koraku s kompleksnimi zahtevami oskrbne verige zaprte zanke, temveč tudi slediti proaktivnemu pristopu z aktivnimi in integrativnimi odnosi z dobavitelji od faze načrtovanja do odvzema izdelka (Mutingi, 2013). Zapiranje zanke vključuje zajem in obnovitev materialov za predelavo in/ali recikliranje (Vlachos, Gaorrgiadis & Iakovou, 2007). Predelani materiali izhajajo iz vrnjenih izdelkov, blaga po uporabi ali izdelka na koncu življenjske dobe. Tako strategije zaprtega kroga okoljsko uspešnost po navadi vključujejo v celotno oskrbno verigo. Oskrbne verige, ki si prizadevajo za izvajanje strategij zaprte zanke, morajo imeti visoko sposobnost nadzora povratne logistike rabljenih materialov.

Glavna prednost strategij zaprtega kroga je njihovo prizadevanje za neopazno integriranje gospodarskih, operativnih in okoljskih rezultatov. V zvezi s tem oskrbne verige z zaprto zanko po navadi vključujejo vse prednosti, ki jih ponujajo tri kategorije strategij, opisane zgoraj. Po drugi strani pomanjkljivosti teh strategij vključujejo (Mutingi, 2013):

- družbeno zapletene odnos z zapletenimi procesi, kot so vračilo izdelka, povratna logistika, ponovna uporaba, recikliranje ali predelava;
- pomanjkanje dostopne infrastrukture za zapiranje zanke in
- splošno nezaupanje, da je njihovo izvajanje lahko ekonomsko izvedljivo.

Vsaka od teh posebnih zelenih strategij bo vplivala na različne vidike delovanja oskrbne verige, vključno z nakupom materialov in energije, novimi procesnimi tehnologijami, nadzorom procesov, ki vključuje odstranjevanje, pa tudi onesnaževanjem vode in zraka ter proizvodnjo zelenih in čistih izdelkov. V prihodnosti bo imela vsaka strategija posebne učinke na nabavo, proizvodno tehnologijo, procesno tehnologijo ter logistične in transportne dejavnosti, pa tudi na sisteme za merjenje učinkovitosti in uspešnosti.

Strategija, osredotočena na skladnost (angl. compliance-centred strategy), mora biti skladna z zahtevami zainteresiranih strani, zato se organizacije po navadi odzivajo na spremembe regulativnih zahtev. Politike nabave se morajo osredotočiti na izogibanje uporabi nevarnih snovi z razvojem ustreznih meril za izbiro materiala. Zelo pogosto bo treba pri proizvodnih procesih za prilagoditev novim okoljskim zahtevam uvesti ad hoc rešitve, kar bo dolgoročno lahko drago.

Z inovacijsko usmerjeno strategijo bodo morali upravljavci posebno pozornost nameniti razvoju strogih standardov uspešnosti in učinkovitosti za dobavitelje materialov in specializiranih procesnih tehnologij. Specializirane spretnosti so bistvenega pomena za izboljšanje inovativnega razvoja izdelkov, da bi bili v koraku s hitro spreminjajočimi se okoljskimi predpisi. Naložbe v tehnologije proizvodnih procesov lahko predstavljajo velik izziv v dinamičnem inovativnem okolju, saj si managerji prizadevajo ohraniti svoj konkurenčni položaj v inovacijah izdelkov in procesov. Ta strategija zahteva velike naložbe v proizvodne in procesne tehnologije.

Poudarek vitke strategije je na zmanjšanju stroškov in odpadkov, zato bo morda potreben premik vodstvene paradigme od individualističnega odnosa do bolj sodelovalnega pristopa. Pričakovani rezultat je razvita ekološka mreža, ki zmanjša količino odpadkov, na primer en igralec oskrbne verige lahko izkoristi odpadke drugega igralca. Vodstvo bo morda moralo razmisliti o naložbah v nove procesne tehnologije, ki zmanjšajo količino odpadkov in izboljšajo učinkovitost proizvodnje.

S strategijo zaprte zanke si organizacije ne prizadevajo le za doseganje zelene učinkovitosti z ekološkega vidika, temveč tudi za izkoriščanje zelene strategije za pridobitev konkurenčnega položaja. Pričakovani so novi zeleni izdelki, ki jih je mogoče predelati ali reciklirati. Posledično bi moralo biti vodstvo pozorno na razvijanje odnosov med operacijami oskrbne verige, logistične operacije pa bi moralo preoblikovati tako, da ustrezajo integrativnim odnosom med igralci (Mutingi, 2013).

Razvoj in uporaba najprimernejših zelenih strategij ter vpogled v posledice izbrane strategije so velik izziv. Za izvajanje prave strategije bodo morale biti organizacije sposobne določiti najprimernejšo zeleno rešitev za zadovoljevanje različnih potreb različnih značilnosti izdelka in trga. Poleg tega bodo morale najti načine za oceno vpliva možnih strategij oskrbne verige na naravno okolje ter spremembe okoljske uspešnosti in učinkovitosti, razen gospodarskih prednosti, ki jih pričakujejo od strategije.

2.2 Gonilniki in ovire zelene logistike

Zelena logistika hitro pridobiva pomen v celotni industriji logistike in oskrbne verige, saj se je varovanje okolja med vodilnimi organi po vsem svetu izkazalo za enega najbolj cenjenih ciljev. Cilj managementa zelene oskrbne verige je zmanjšati odpadke in onesnaževanje z vključevanjem okoljskega razmišljanja v oblikovanje in management izdelkov, ki so na koncu življenjske dobe (Rehman & Shrivastava, 2011). Na izvajanje teh verig vplivajo gonilniki in ovire. Gonilniki so opredeljeni kot sile, ki motivirajo organizacije za izvajanje zelenih oskrbnih verig, medtem ko so ovire sile, ki to ovirajo (Jain & Sharma, 2014). Ključnega pomena je razumevanje različnih gonilnikov in ovir, povezanih z managementom zelene oskrbne verige, zlasti za proizvodne industrije, katerih cilj je zmanjšanje odpadkov in onesnaževanja (Niemann, Kotze & Adamo, 2016).

Gonilniki, ki podjetja ozaveščajo o pomembnosti managementa zelene oskrbne verige, vključujejo intenzivnost konkurence, spreminjanje vladnih politik in večjo ozaveščenost strank. Lahko so notranji in zunanji. Notranji gonilniki vključujejo organizacijo, zaposlene in nosilce odločanja. Po drugi strani naj bi zunanji gonilniki, ki so tehnološke, mednarodne in okoljske narave, vplivali na sprejetje zelene logistike za trajnostno delovanje (Renugala, Chin & Henga, 2018). Jain in Sharma (2014, str. 54) določata 14 gonilnih sil za sprejetje managementa zelene oskrbne verige, od katerih so glavni dejavniki pritisk kupcev, predpisi in konkurenca.

Glavni dejavniki, opredeljeni v literaturi, vključujejo:

- vladna pravila in zakonodajo,
- zeleno podobo in konkurenčno prednost,
- pritisk javnosti ter ozaveščenost strank in pritisk,
- družbeno in okoljsko odgovornost,
- ekonomsko korist.

Regulativni pritiski so eden izmed glavnih gonilnikov izvajanja zelenih oskrbnih verig (Rehman & Shrivastava, 2011). Vlade imajo moč, da delujejo kot gonilne sile pri izvajanju zelenih oskrbnih verig s treh vidikov (Niemann, Kotze & Adamo, 2016):

- vlada mora vzpostaviti pregledne okoljske predpise;

- vlada mora spodbujati zelene inovacije na najpomembnejših področjih managementa zelene oskrbne verige;
- vlada se mora vključiti v dejavnosti, ki izobražujejo navadne državljane o potrebi po ustvarjanju zelenega in čistejšega okolja.

Vladna pravila in zakonodaja delujejo kot gonilna sila, ki organizacije spodbuja k omejevanju uporabe neobnovljivih virov in emisij toplogrednih plinov. Okoljske politike, ki so usmerjene neposredno v emisije, so najpomembnejši posamezen element stroškovno učinkovite strategije okoljske politike. Globalne okoljske zahteve so se od nadzora onesnaževanja v proizvodnih obratih preusmerile na dejanski življenjski cikel izdelkov. To povečuje obseg sodelovanja vlad pri vključevanju pobud v zeleno oskrbno verigo (Niemann, Kotze & Adamo, 2016).

Lee (2008) poudarja, da lahko vlade spodbujajo organizacije z davčnimi spodbudami in razvojem infrastrukture za okolju prijazne komplekse. To ponazarja moči, ki jih vlade lahko uveljavljajo kot gonilne sile za izvajanje zelenih oskrbnih verig.

Zelena podoba se nanaša na pozitivno prepoznavnost kupcev organizacij, ki se ukvarjajo z okolju prijaznimi proizvodnimi procesi. Organizacija ne bo pridobila samo konkurenčne prednosti s privabljanjem strank s pravo zeleno podobo, ampak bo tudi upravičena do ugodnosti, kot so poenostavitve posojil, znižanje davkov in večje možnosti za pridobitev državnih razpisov. To ne bo samo izboljšalo podobe podjetja, ampak bo vodilo tudi do povečanja prihodkov in zmanjšanja stroškov, kar bo posledično povečalo konkurenčno prednost organizacije.

Potrošniki postajajo bolj ozaveščeni o proizvodih, ki vplivajo na emisije ogljika. Družba ima raje zelene izdelke in okolju prijazno embalažo ter je celo pripravljena plačati več za okolju prijazne izdelke. Podjetjem to nastajajoče zavedanje ponuja možnost, da z uvedbo zelene logistike pridobijo konkurenčno prednost (Maurer, 2014).

Povpraševanje kupcev po zelenih izdelkih in storitvah je eno najpomembnejših gonil za zelene pobude. Kupci se vse bolj zavedajo negativnega vpliva nekaterih dejavnosti podjetja na okolje. Javnost in odjemalci pritiskajo na organizacije za izvajanje okolju prijaznejših oskrbnih verig, kar na koncu zmanjša škodo, ki jo povzročajo v okolju.

Mediji igrajo ključno vlogo pri obveščanju in izobraževanju javnosti o degradaciji okolja, zato se kupci vedno bolj ukvarjajo z okoljskimi vprašanji (Hansen, 2011). Kot posledica lahko javnost kupuje manj izdelkov, za katere meni, da so okolju škodljivi, kar pomeni, da kupci ne potrebujejo samo kakovostne, ampak tudi okolju prijazne izdelke.

Danes se večina organizacij počuti družbeno in okoljsko odgovorna ter se vključuje v družbeno odgovornost podjetij. To je sklop prostovoljnih politik, kodeksov ali smernic,

ki jih sproži in vodi organizacija. Okoljska vprašanja se obravnavajo resneje, družbena odgovornost podjetij pa je učinkovit način, da se organizacija izkaže bolje kot konkurenca. Rehman in Shrivastava (2011) navajata, da organizacije uporabljajo strategije, kot je družbena odgovornost podjetij, da bi izboljšale svoj ugled in podobo blagovne znamke. Družbena odgovornost podjetij je tako gonilna sila pri izvajanju managementa zelene oskrbne verige.

Gospodarska korist je lahko gonilna sila managementa zelene oskrbne verige in predstavlja zmožnost zmanjšanja stroškov na enoto proizvedenega blaga ali opravljenih storitev, ne da bi to vplivalo na njegovo nameravano uporabo ali zmanjšalo kakovost izdelka. Pomembno je upoštevati, da znižanje stroškov ne bi smelo biti povezano z znižanjem kakovosti izdelkov (Niemann, Kotze & Adamo, 2016). Gospodarsko korist lahko dodatno pridobimo z uporabo manj energije, vode in surovin v proizvodnem procesu, kar ne bo le ohranilo okolje, ampak bo vodilo tudi do zmanjšanja proizvodnih stroškov.

Po drugi strani so glavne ovire pri izvajanju upravljanja zelene oskrbne verige:

- pomanjkanje vladnih predpisov in podpornih sistemov,
- pomanjkanje znanja in izkušenj,
- stroški izvajanja zelenih oskrbnih verig,
- pomanjkanje podpore najvišjega vodstva,
- tehnologija.

Odsotnost predpisov in podpornih sistemov ovira uvajanje praks managementa zelene oskrbne verige. Brez njih se namreč organizacije ne bodo ukvarjale z zelenimi praksami, saj to ni obveznost. Poleg tega ni razloga, da bi se organizacije vključile v prakse managementa zelene oskrbne verige.

Pomanjkanje državnih podpornih sistemov je lahko najbolj prevladujoča ovira za managementa zelene oskrbne verige. Dolgotrajne in zamudne regulativne zahteve, pristojbine in dajatve prav tako odvrčajo organizacije od dejavnosti managementa zelene oskrbne verige. Omejena institucionalna podpora, ki jo vlada ponuja novim idejam za izvajanje managementa zelene oskrbne verige, je še ena večja ovira.

Usposabljanje in izobraževanje sta ključni zahtevi za uspešno izvajanje praks managementa zelene oskrbne verige v kateri koli organizaciji, vendar vključujeta stroške časa in denarja. Pomanjkanje znanja o managementu zelene oskrbne verige med zainteresiranimi stranmi v oskrbni verigi je ena največjih ovir pri njegovem izvajanju. Vključuje pomanjkanje izkušenj in občutek preveč zapletenega za izvajanje (Niemann, Kotze & Adamo, 2016).

Druga ovira za izvajanje managementa zelene oskrbne verige so visoki začetni stroški, potrebni za različne zelene metodologije, kot so zeleno oblikovanje, zelena proizvodnja in zeleno označevanje embalaže. Sprejem tehnološkega napredka, najem usposobljenih delavcev ter motiviranje in usposabljanje zaposlenih za usvajanje praks managementa zelene oskrbne verige zahtevajo visoke začetne naložbe (Srivastav & Gaur, 2015).

Pomanjkanje podpore najvišjega vodstva je morda najpomembnejša ovira. Podpora najvišjega vodstva je namreč ključnega pomena za uspeh implementacije managementa zelene oskrbne verige. Njegova odgovornost je, da spodbuja opolnomočenje zaposlenih, povečuje vključenost zaposlenih, ustvarja premik v organizacijski kulturi in poveča zavzetost zaposlenih, kar lahko dosežemo z nagradami za motiviranje zaposlenih ter povečanjem usposabljanja in komunikacije znotraj organizacije. Prejemanje podpore vodstva višjih ravni pomaga olajšati izvajanje managementa zelene oskrbne verige. Srivastav in Gaur (2015) opredeljujeta pomanjkanje zavezanosti najvišjega vodstva kot najpomembnejšo oviro zaradi velike gonilne moči.

Na tehnologijo kot oviro pri izvajanju managementa zelene oskrbne verige močno vplivajo pomanjkanje nove tehnologije, materialov in procesov, pomanjkanje učinkovitih okoljskih ukrepov in zapletenost načrtovanja izdelkov za ponovno uporabo/recikliranje. Dodatno vpliva še pomanjkanje človeških virov in tehničnega znanja. Učinkoviti informacijski in tehnološki sistemi so izjemnega pomena za podporo managementa zelene oskrbne verige v različnih fazah življenjskega ciklusa izdelka (Niemann, Kotze & Adamo, 2016).

2.3 Zelena logistika in trajnostni razvoj

Pogoji trajnosti in trajnostnega razvoja so bili opredeljeni na različne načine. Najpogostejša opredelitev je podana v poročilu Svetovne komisije za okolje in razvoj (World Commission on Environment and Development – WCED) z naslovom Naša skupna prihodnost, znanem tudi kot Brundtlandsko poročilo: "Trajnostni razvoj je razvoj, ki ustreza potrebam sedanjosti, ne da bi pri tem ogrožali sposobnost prihodnjih generacij, da bi zadovoljile svoje potrebe" (WCED, 1987, odstavek 27).

Trajnost vsebuje vsaj tri ključne koncepte (Dimitriou & Christidou, 2010, str. 217):

- izpolnjevanje človekovih potreb, zlasti bistvenih potreb revnih na svetu, kar podpira izboljšanje življenja ljudi;
- izpolnjevanje potreb sedanjih in prihodnjih generacij, kar podpira vrednost medgeneracijskega kapitala;
- sposobnost biosfere, da absorbira učinke človeških dejavnosti.

Trajnost je torej razvijajoči se koncept, ki vsebuje ključne ideje za izboljšanje kakovosti

življenja vseh (vključno s sedanjimi in prihodnjimi generacijami) v okviru omejitev nosilne zmogljivosti ekosistemov, ki podpirajo življenje. Nosilna zmogljivost ekosistema je velikost populacije vrst, ki jih lahko ekosistem podpira v nedogled in zadovoljuje njihove potrebe (hrana, habitat, voda, zrak in tla), ne da bi bil poškodovan (Dimitriou & Christidou, 2010, str. 217).

Kot pomemben del trajnostnega razvoja mora biti zelena logistika tesno povezana z zeleno proizvodnjo, zelenim trženjem in zeleno potrošnjo. Različne gospodarske dejavnosti človeka ne smejo čezmerno porabljati virov, saj s tem škodujejo okolju in povzročajo večkratno onesnaženje. Glavne kategorije trajnostnih logističnih praks so zlasti trajnostni nakup, trajnostni prevoz, trajnostno skladiščenje, trajnostna embalaža in trajnostna obratna logistika (Gruchmann, 2018).

Uporaba logistike za reševanje okoljskega problema in izvajanje načel trajnostnega razvoja se je začela v 80. letih. Logistika ima pomemben potencial za okoljsko spremljanje prometnih sistemov, procese recikliranja izdelkov, nadzor in minimiziranje procesov onesnaževanja okolja, energije in varčevanja z viri. Z aktivnim razvijanjem raziskav in možnih usmeritev v zadnjih 20 letih na podlagi načel trajnostnega razvoja sta zelena logistika in upravljanje zelene oskrbne verige dosegla visoko stopnjo zrelosti v Evropi, Združenih državah Amerike (v nadaljevanju ZDA) in nekaterih azijskih državah (Rakhmangulov, Sladkowski, Osintsev & Muravev, 2017).

Cilj trajnostne ali zelene logistike je doseči nižje emisije toplogrednih plinov (angl. green house gas) z minimalnim gibanjem in prevozom blaga, minimalnim upravljanjem in optimalno uporabo vozil. Strategija vključuje načrtovanje omrežja, optimizacijo poti, tehnologijo hibridnih goriv, modalni premik blaga in nabavo z uporabo zelenega prevoza, ki so nekateri izmed konceptov na strateške ravni za zeleno logistiko. Čeprav proizvajalci vozil nenehno razvijajo nova vozila z nižjimi emisijami z okolju prijaznejšimi tehnologijami, pa jim ni uspelo dohiteti vse večjega obsega logističnih potreb (Murthy & James, 2018).

Paxton (1994) je nakazal, da je razdalja, ki jo prevozi material ali izdelek do končnega uporabnika ali končnega kupca, znana kot milja hrane (angl. food mile) – višja kot je milja hrane, večje je povpraševanje po logistiki. Preudarno je imeti lokalne vire, s čimer zmanjšamo miljo hrane in potrebe po logistiki ter tako prispevamo k trajnosti okolja.

Z ogljičnim odtisom oskrbne verige je globalizacija znatno povečala skupne prevožene kilometre, ki so vključeni v managementa prevoza materialov, sestavnih delov, vmesnih izdelkov in končnih izdelkov vse od njihovega raznovrstnega izvora skozi kompleksen ekosistem do končnih destinacij. To ustvari precej ogljičnega odtisa, česar se potrošniki in poslovni kupci vedno bolj zavedajo (Millar, 2015, str. 17). Več milj pomeni več porabljenega goriva in dolarjev ter več emisij. Skrajšanje nekaterih razdalj v danes

podolgovatih globalnih oskrbnih verigah bo zmanjšalo skupne prevožene kilometre, s čimer se bo porabilo manj goriva, prihranilo denar in zmanjšalo emisije.

Po Rutkowski (2009) usmeritev k trajnostnim logističnim rešitvam današnjim delavcem v logistiki pomaga povečati tržni delež, graditi zvestobo kupcev, pozitivno razlikovati ponudbo storitev, izboljšati moralo in zvestobo zaposlenih ter hkrati povečati učinkovitost in produktivnost celotne oskrbne verige. Logistična rešitev bi morala slediti trem glavnim ciljem, in sicer gospodarskemu uspehu, družbeni odgovornosti in okoljski trajnosti.

Logistika je fizično omrežje, ki povezuje potrošnike, trg in logistične storitve, obravnavane kot blago, kjer vladajo cene. Grant, Trautrimis in Wong (2013) domnevajo, da se bo to spremenilo, ko se bodo kupci, oblikovalci politike in podjetja začeli zavedati, da so logistične storitve in strokovno znanje ključni elementi za zagotavljanje trajnostnih rešitev. Logistika in njeno zmanjšanje sta ključnega pomena za trajnost. K emisijam ogljika kot enemu od vzrokov za podnebne spremembe prispeva logistični sektor približno 13,1 %. Pri zmanjševanju emisij ogljika postaja koncept zelene logistike viden na poti, ki vodi do trajnosti (Tuzun Rad & Gulmez, 2017, str. 606).

Cilji trajnostnega razvoja so novi univerzalni sklopi ciljev in nalog, ki so jih članice Združenih narodov (v nadaljevanju ZN) odobrile kot vodnike za oblikovanje politik na področju ekologije in varstva okolja do leta 2030. Imajo najbolj kritično nalogo trajnostnega razvoja, ki potrebuje celostno rešitev vseh držav. Danes se krepitev in razvoj načel koncepta trajnostnega razvoja implementirata z dvema pristopoma – pravnim in regulativnim ter znanstvenim in metodološkim. Pravni in regulativni pristopi pomenijo razlago načel trajnostnega razvoja v različnih pravnih in regulativnih aktih mednarodne in nacionalne zakonodaje (Rakhmangulov, Sladkowski, Osintsev & Muravev, 2017). Čeprav je boj proti podnebnim spremembam postal ključna tema javne razprave in poročanja medijev, vlade še vedno težko dosegajo globalne politične dogovore o zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov.

Ker je korporativno vedenje pod nadzorom na številnih ravneh, je upanje, da se bodo podjetja začela odmikati od pravil in predpisov, razdrobljenih procesov in podatkovnih silosov. Postopoma bodo morala sprejeti širši, globlji in bolj utemeljen pristop k načinu, kako s svojimi dejavnostmi vplivajo na svet na splošno (Wohlfahrt, 2016).

3 MEDNARODNE POGODBE

Vlade, ki imajo najpomembnejše in najmočnejše vloge na trgih, lahko vplivajo na strategije tako, da vodijo k zmanjšanju onesnaževanja in povečajo trajnost proizvodov. Povečanje ozaveščenosti o škodljivem vplivu onesnaževanja na okolje je privedlo do tega, da so vlade in nevladne organizacije pritiskale na glavne proizvajalce v oskrbnih

verigah pri razvoju in uvajanju trajnostnih proizvodov (Madani & Rasti-Barzoki, 2017).

Če oblikovalci politike ne uvedejo okolju prijaznih predpisov, bodo proizvajalci v večini primerov verjetneje izbrali staromodne proizvodne metode in višje stopnje dobička. Kot posledica tega v mnogih državah oblikovalci politike izvajajo predpise, ki določajo prihranke energije in proizvodnjo z nizko vsebnostjo ogljika (Madani & Rasti-Barzoki, 2017).

Mednarodna skupnost je leta 1992 ustanovila Okvirno konvencijo ZN o podnebnih spremembah (United Nations Framework Convention on Climate Change, v nadaljevanju UNFCCC), da bi preprečila nevarne podnebne spremembe. V skladu z njo se je skoraj 200 držav strinjalo, da bodo zaščitile podnebni sistem za sedanje in prihodnje generacije v skladu s svojimi "skupnimi, vendar različnimi odgovornostmi in ustreznimi možnostmi" (Scherer, 2013).

UNFCCC je začela veljati marca 1994. Od takrat se Konferenca pogodbenic UNFCCC (angl. Conference of Parties) vsako leto sestane za oceno napredka pri doseganju ciljev in pogaja o novih ukrepih zaradi boljšega znanja o nevarnosti podnebnih sprememb. Prva večja sprememba je prišla leta 1997 na tretji konferenci, ko so pogodbenice UNFCCC sprejele Kjotski protokol.

3.1 Kjotski protokol

Kjotski protokol k UNFCCC je bil sprejet v Kjotu na Japonskem decembra 1997 in je začel veljati 16. februarja 2005. Pravila in zahteve za njegovo implementacijo so bili podrobneje opredeljeni v svežnju sklepov, imenovanem Marakeški sporazumi. Formalno jih je sprejela konferenca pogodbenic Kjotskega protokolana svojem prvem zasedanju v Montrealu v Kanadi decembra 2005 (Martin, 2015).

Z zavedanjem, da so razvite države v glavnem odgovorne za trenutno visoke ravni emisij toplogrednih plinov v ozračju kot posledica več kot 150 let industrijske dejavnosti, Protokol predstavlja večje breme za razvite države po načelu "skupne, vendar različne odgovornosti" (United Nations Climate Change, 2020).

Kjotski protokol je edini sporazum, nastal iz procesa UNFCCC, ki je določal zavezujoče omejitve za emisije toplogrednih plinov. Operacionalizira UNFCCC z zavezo industrializiranih držav, da omejijo in zmanjšajo emisije toplogrednih plinov v skladu z dogovorjenimi posameznimi cilji. Konvencija od njih zahteva, da sprejmejo politike in ukrepe za ublažitev posledic ter občasno o tem poročajo (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009).

Protokol je sledil načelu skupnih, vendar različnih odgovornosti in omejitve emisij določil

le za države iz Priloge I – razvite države. V skladu z njim so razvite države pogodbenice, ki so ratificirale protokol, za prvo obdobje skladnosti (2008–2012) sprejele količinsko opredeljene cilje omejevanja in zmanjševanja emisij (običajno približno 5 % pod ravno iz leta 1990), kar je ustvarilo zgornjo mejo emisij. Protokol Evropski uniji dovoljuje, da se zaveže k skupnemu cilju zmanjšanja (najambicioznejše izmed vseh razvitih držav v prvem obdobju skladnosti), ki ga nato porazdeli med svoje države članice. V Evropski uniji so se v sporazumu o porazdelitvi bremena pogajale posamezne obveznosti držav članic za prvo obdobje skladnosti z obveznostmi, ki so bile indeksirane na dejavnike, kot so prevladujoča mešanica energije v vsaki državi, potencial za gospodarsko rast in industrijski profil (Kuh, 2018).

V skladu s Protokolom morajo države cilje doseči predvsem z nacionalnimi ukrepi. Vendar pa jim Protokol ponuja tudi dodatna sredstva za dosego ciljev s pomočjo treh tržnih mehanizmov (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009):

- mednarodno trgovanje z emisijami,
- mehanizem čistega razvoja,
- skupno izvajanje.

Mehanizmi pogodbenicam pomagajo spodbuditi zelene naložbe in stroškovno učinkovito doseči cilje emisij. V najboljšem primeru spodbujajo zmanjšanje toplogrednih plinov tam, kjer je stroškovno najučinkoviteje, v svetu v razvoju. Ni pomembno, kje se emisije zmanjšajo, dokler se odstranijo iz ozračja. To ima vzporedne prednosti spodbujanja zelenih naložb v države v razvoju ter vključitve zasebnega sektorja v ta prizadevanja za zmanjšanje in zadrževanje stalnih emisij toplogrednih plinov na varni ravni. Kjotski protokol je vzpostavil tudi strog sistem spremljanja, pregledovanja in preverjanja ter sistem skladnosti za zagotovitev preglednosti in upoštevanje pogodbenice. V skladu z njim je treba spremljati dejanske emisije držav in voditi natančne evidence o mednarodnem trgovanju z emisijami (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2009).

Kjotski protokol je pomemben prvi korak h globalnemu režimu zmanjšanja emisij, ki bo stabiliziral emisije toplogrednih plinov in ustvaril strukturo prihodnjega mednarodnega sporazuma o podnebnih spremembah. Podobno kot Konvencija je namenjen pomoči državam pri prilagajanju negativnim vplivom podnebnih sprememb. Omogoča razvoj in uporabo tehnologij, ki lahko pomagajo povečati odpornost proti vplivom podnebnih sprememb (United Nations Climate Change, 2020).

Čeprav so se ZDA aktivno vključile v pogajanja o Kjotskem protokolu (uspešno se zavzemajo za sprejetje pristopa za omejitve in trgovino) in ga je podpredsednik Gore podpisal, ga senat ZDA ni ratificiral. Prihodnost Kjotskega protokola je torej negotova. Čeprav so se o drugem zavezujočem obdobju (sprememba iz Dohe) pogajali in

dogovarjali leta 2012, ni začelo veljati. Najnovejša listina v okviru UNFCCC, Pariški sporazum, je tako neodvisen od Kjotskega protokola (Kuh, 2018).

3.2 Pariški podnebni sporazum

Z razpadom Kjotskega protokola, ki ni uspel postaviti temeljev za nadaljnji uspeh v boju proti podnebnim spremembam, je prišel čas za drugačen pristop. Na 21. Podnebni konferenci ZN je bil sprejet nov svetovni podnebni sporazum, ki je osnova za dolgoročna prizadevanja vseh držav za boj proti podnebnim spremembam ter pospeševanje in okrepitev ukrepov in naložb, potrebnih za trajnostno prihodnost z nizkimi emisijami ogljika (United Nations, 2019).

Pariški sporazum je sporazum v okviru UNFCCC, ki obravnava zmanjševanje, prilagajanje in financiranje emisij toplogrednih plinov. Sprejet je bil 12. decembra 2015. Namesto na določenih rokih, rokih veljavnosti in znižanju, ki so bili pravno zavezujoči (čeprav v praksi to ni bilo tako), temelji na različnih načelih – na popolnoma prostovoljni osnovi. Ta sprememba iz prejšnjih podnebnih sporazumov je pripeljala do podpisa sporazuma o podnebnih spremembah prvič po 25 letih, odkar so se za pogajanja dogovorile vse države sveta. Pariški sporazum je pomenil zgodovinsko prelomnico globalnih podnebnih ukrepov, saj so svetovni voditelji, ki predstavljajo 195 držav, dosegli soglasje o sporazumu z zavezami vseh držav za boj proti podnebnim spremembam in prilagajanje na njihove vplive.

32-stranski dokument Pariškega sporazuma vzpostavlja okvir za globalno podnebno ukrepanje, vključno z blažitvijo podnebnih sprememb in prilagajanjem nanje, podporo državam v razvoju ter preglednim poročanjem in krepitevijo podnebnih ciljev. Njegova osrednja cilja sta okrepiti svetovni odziv na grožnjo podnebnih sprememb z ohranjanjem globalne rasti temperature v tem stoletju precej pod 2 °C nad predindustrijsko raven in nadaljevati prizadevanja, da bi povišanje temperature še bolj omejili na 1,5 °C (United Nations, brez datuma a).

Države poziva, naj si prizadevajo za čimprejšnjo izravnavo svetovnih izpustov toplogrednih plinov in postanejo ogljik nevtralne najpozneje v drugi polovici tega stoletja. Za dosego teh ciljev je 186 držav (odgovornih za več kot 90 % svetovnih emisij) pred pariško konferenco predložilo cilje za zmanjšanje ogljika, znane kot predvideni nacionalno določeni prispevki (angl. intended nationally determined contributions, v nadaljevanju INDC). Ti cilji so začrtali zaveze vsake države za omejevanje emisij (vključno z ohranjanjem odtokov ogljika) do leta 2025 ali 2030, vključno s ciljem zmanjšanja emisij ogljika v celotnem gospodarstvu in posameznimi obveznostmi približno 2250 mest in 2025 podjetij (The Natural Resources Defense Council, brez datuma).

Ko se država uradno pridruži sporazumu, se INDC pretvorijo v nacionalno določene prispevke (angl. nationally determined contributions, v nadaljevanju NDC). Ni posebnih zahtev o tem, kako ali koliko držav naj zmanjša emisije, vendar so obstajala politična pričakovanja glede vrste in strogosti ciljev različnih držav. Kot rezultat se nacionalni načrti zelo razlikujejo po obsegu in ambicijah, kar v veliki meri odraža zmogljivosti vsake države, njeno stopnjo razvoja in njen prispevek k emisijam. Kitajska se je na primer zavezala, da bo svoje izpuste ogljika znižala najpozneje do leta 2030 in zmanjšala emisije ogljika na enoto bruto domačega proizvoda za 60 do 65 % v primerjavi z ravno iz leta 2005 do leta 2030. Indija se je odločila za zmanjšanje intenzivnosti emisij za 33 do 35 % pod ravno iz leta 2005 in proizvodnjo 40 % električne energije iz virov nefosilnih goriv do leta 2030 (The Natural Resources Defense Council, brez datuma).

Pariški sporazum vključuje tudi vrsto obveznih ukrepov za spremljanje, preverjanje in javno poročanje o napredku pri doseganju ciljev držav za zmanjšanje emisij. Da bi postavili trdne temelje za višje ambicije, bo vsak zaporedni NDC predstavljal napredek, ki presega prejšnjega, in odražal najvišjo možno ambicijo. Od držav se pričakuje, da bodo vsakih pet let postavile nove cilje za nadaljnje zmanjšanje emisij (The Natural Resources Defense Council, brez datuma).

Vlade so se dogovorile, da se zberejo vsakih pet let, da bi ocenile skupen napredek pri doseganju dolgoročnih ciljev, pogodbenice obvestile o posodabljanju in izboljšanju svojih nacionalnih prispevkov ter med seboj in javnosti poročale o tem, kako izvajajo podnebne ukrepe (Directorate-General for Climate Action, brez datuma).

Razvite države bi morale še naprej prevzeti vodilno vlogo pri doseganju absolutnih ciljev zmanjšanja celotnega gospodarstva, države v razvoju pa naj bi še naprej krepile prizadevanja za ublažitev posledic in se sčasoma približale gospodarskim ciljem glede na različne nacionalne okoliščine. Medtem morajo razvite države oceniti, koliko finančne pomoči bodo namenile državam v razvoju kot pomoč zmanjšati emisije in se prilagoditi vplivom podnebnih sprememb (United Nations, brez datuma b).

Pariški sporazum se zaveda, da bi številne države v razvoju in majhne otoške države, ki so najmanj prispevale k podnebnim spremembam, lahko najbolj prizadele njihove posledice. Zato vključuje načrt, da bodo razvite države (in druge, ki so sposobne to storiti) še naprej zagotavljale finančna sredstva za pomoč državam v razvoju za ublažitev in povečanje odpornosti proti podnebnim spremembam (The Natural Resources Defense Council, brez datuma).

Pariški sporazum priznava možnost prostovoljnega sodelovanja med pogodbenicami, da se omogoči večja ambicija, in določi načela (vključno z okoljsko integriteto, preglednostjo in robustnim računovodstvom) za vsako sodelovanje, ki vključuje mednarodni prenos posledic ublažitve. Vzpostavlja mehanizem za prispevanje k

zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, podpira trajnostni razvoj in določa okvir za netržne pristope k trajnostnemu razvoju (United Nations, brez datuma b).

ZDA so bile pomembne pri oblikovanju in pogajanjih o Pariškem sporazumu. Uprava Baracka Obame je leta 2015 podpisala Pariški sporazum, v katerem je obljubila, da bo do leta 2025 zmanjšala emisije toplogrednih plinov za 26–28 %. Kljub temu štiri leta po podpisu eden največjih onesnaževalcev toplogrednih plinov na planetu odhaja iz njega. ZDA so uradno začele postopek umika iz pariškega podnebne sporazuma novembra 2019. Donald Trump je to obljubil v predsedniški kampanji za spodbujanje industrije nafte, plina in premoga v državi. Sporazum je državam podpisnicam prepovedal, da ga zapustijo tri leta od ratifikacije novembra 2016. Odstopni postopek bo trajal eno leto in bo začel veljati dan po ameriških predsedniških volitvah 4. novembra 2020. Odločitev ameriškega predsednika za umik pomeni, da je ZDA edina svetovna država, ki ni podpisnica. Pozvala je k prizadevanjem Evropske unije na visoki ravni za ohranitev tega sporazuma (Čilić, 2019).

Redko obstaja soglasje skoraj vseh držav o posamezni temi. Toda s pariškim dogovorom so se voditelji z vsega sveta kolektivno strinjali, da podnebne spremembe vplivajo na človeško vedenje, da ogrožajo okolje in celotno človeštvo ter da so potrebne globalne akcije. Prav tako je ustvaril jasen okvir za vse države, da se zavežejo k zmanjšanju emisij in ukrepe sčasoma krepijo (The Natural Resources Defense Council, brez datuma).

4 ZELENI MODELI

V večini razprav o okoljskih vprašanjih in politikah je promet izpostavljen kot eden izmed glavnih virov emisij onesnaževal in porabe energije. Pozornost, ki jo namenjamo avtomobilski industriji, je v tem smislu razumljiva zaradi njene velikosti, širitve, prisotnosti v vsakdanjem življenju in vpliva na okolje. Če natančno preučimo "zelenost" proizvajalcev avtomobilov, bomo zaskrbljeni zaradi uporabe surovin, proizvodnih procesov ter uporabe in izteka življenjske dobe vozil. Glavna vprašanja za proizvodnjo so velika poraba energije, surovin, vode in odpadnega toka, ki vsebuje štiri skrb vzbujajoče snovi (kadmij, svinec, šestvalentni krom in živo srebro). Glede na emisije ogljika in porabo energije je uporaba avtomobilov glavna faza njihovega življenjskega ciklusa zaradi kombinacije motorjev z notranjim zgorevanjem in fosilnih goriv. Najnovejši pritisk je namenjen izrabljenim vozilom (angl. end of life of vehicles) (Nunes & Bennett, 2010).

Po besedah Orsato in Wells (2007) ima "industrija presežne zmogljivosti, bori se proti nizkim stopnjam dobička, visoke prelomne točke in prejema vse večje pritiske, da bi zmanjšala svoje okoljske obremenitve". Ker so proizvajalci avtomobilov zaprti v tri tehnološke paradigme (popolnoma jeklene karoserije, motorji z notranjim zgorevanjem in večnamenska vozila), ta podjetja po navadi podpirajo postopne izboljšave. Poleg tega

obstoječa gospodarska in politična soodvisnost med to industrijo in drugimi sektorji (npr. naftna industrija) zaradi zapletenosti in razširjenosti otežuje radikalne spremembe v smeri višjih ravni okoljske uspešnosti in učinkovitosti.

Danes podjetja vodijo zahteve kupcev in mednarodni sporazumi o trajnostnem razvoju, zato v svoje poslovanje vključujejo različne ukrepe in tehnologije za zmanjšanje onesnaževanja okolja. Nekatera podjetja so pri tem v ospredju ter si nenehno prizadevajo za razvoj novih tehnologij in zmanjšanje vpliva na okolje. Na ta podjetja lahko gledamo kot na zelene modele.

V zadnjih letih moramo priznati pobude, ki so jih sprejeli največji igralci (Toyota Motor Corporation, Ford Motor Company, Volkswagen). Največji svetovni proizvajalci avtomobilov sprejemajo okoljske prakse v vseh svojih dejavnostih od gradnje proizvodnih obratov do konca življenjske dobe svojih izdelkov. Zelene tehnologije in pobude se uporabljajo v sektorjih avtomobilskega oblikovanja (gorivo, motor, materiali itd.), objektov (tovarne, poslovne stavbe itd.), proizvodnih procesov (stiskanje, varjenje, barvanje itd.), logistike in oskrbne verige (učinkovite poti, embalaža, okoljske smernice in izbirna merila) ter izrabljena vozila in deli (zračne blazine, baterije itd.), pa tudi pri inovacijah z uporabo inteligentnih prometnih sistemov in drugih pobudah, povezanih z varstvom okolja, izobraževalnimi programi in filantropijo (Nunes & Bennett, 2010).

Tako obstaja pet glavnih okoljskih praks v industriji:

- zelene stavbe (objekti),
- ekološko oblikovanje (razvoj izdelka),
- zelena proizvodnja (proizvodnja),
- zelena oskrbna veriga (odnosi z dobavitelji in logistika),
- povratna logistika, ki je po prodaji odgovorna za povratni tok izdelkov in materialov v celotni življenjski dobi avtomobila.

V nadaljevanju bomo analizirali, kako dve najboljši avtomobilski podjetji (po podatkih Global Auto Market) Toyota Motor Corporation (v nadaljevanju TMC) in Ford Motor Company pri svojem delu uporabljata zeleno logistiko. Na lestvici najbolj prodajanih avtomobilov na svetu leta 2020 je Toyota Corolla še vedno na vrhu seznama, sledi ji najbolj prodajan kombi doslej Ford F-Series. Tretje mesto še vedno zaseda prvi SUV, ki je bil kdaj proizveden, Toyota RAV4 z 1,2-odstotnim deležem (Focus2move, 2020).

4.1 Toyota Motor Corporation

V upanju, da bo s proizvodnjo prispeval k družbi, je Kiichiro Toyoda leta 1933 ustanovil avtomobilski oddelek pri Toyoda Automatic Loom Works, Ltd. Podjetje Toyota Motor Corporation je bilo ustanovljeno 28. avgusta 1937 v Honshi na Japonskem, njegova

glavna dejavnost pa je bila proizvodnja in prodaja motornih vozil.

Od takrat so se s posluhom za potrebe časa odločno lotili različnih vprašanj, ki presegajo njihovo domišljijo in sposobnost pri izdelavi avtomobilov, prežetih z ljubeznijo, po vsem svetu. Kopica upanja in spretnosti vseh je ustvarila današnjo Toyoto. Koncept izdelave vedno boljših avtomobilov je Toyotin duh. TMC je leta 2008 prvič postala največji proizvajalec avtomobilov na svetu. Večina od skoraj 600 hčerinskih podjetij se ukvarja s proizvodnjo avtomobilov, avtomobilskih delov ter gospodarskih in industrijskih vozil. Sedež je v Toyota Cityju, industrijskem mestu vzhodno od Nagoje na Japonskem (Toyota Motor Corporation, brez datuma).

Že od svoje ustanovitve je Toyota poskušala prispevati k naprednejši družbi s poslovanjem s poudarkom na proizvodnji in prodaji vozil. Ves čas deluje v skladu s svojimi vodilnimi načeli za proizvodnjo zanesljivih vozil in trajnostni razvoj družbe s pomočjo nenehno spreminjajočih se inovacij ter zagotavljanja kakovostnih izdelkov in storitev (Toyota Industries Corporation, 2019a).

Tabela 1: Temeljne politike Šestega okoljskega akcijskega načrta

Globalna okoljska zaveza	Akcijska politika
1. Vzpostavitev družbe z nizkimi emisijami ogljika	➤ Razviti izdelke in tehnologije z najvišjostopnjo okoljske učinkovitosti; ➤ razviti proizvodne tehnologije z nižjimi emisijami CO₂ in izkoristiti čisto energijo.
2. Vzpostavitev družbe, ki temelji na recikliranju	➤ Spodbujati ukrepe proti izčrpanju virov z recikliranjem odpadkov; ➤ pripraviti in spodbujati protiukrepe proti izčrpanju vode po določitvi porabe vode in količine odpadne vode.
3. Zmanjšanje okoljskih tveganj in vzpostavljanje družbe v harmoniji z naravo	➤ Zmanjšati uporabo snovi, ki vzbujajo morebitno zaskrbljenost; ➤ spodbujati dejavnosti za ohranjanje biotske raznovrstnosti v celotni skupini.
4. Spodbujanje okoljskega managementa	➤ Izdelati globalni okoljski management in spodbujati povezane dejavnosti; ➤ razširiti obseg razsvetljevalnih dejavnosti Toyota Industries na konsolidirane hčerinske družbe na Japonskem in izven nje.

Vir: Toyota Industries Corporation, 2016.

Z namenom, da bi uspešno življenje v harmoniji z naravnim okoljem uresničili z oblikovanjem družbe z ničelnimi emisijami CO₂ do leta 2050, je Toyota Industries oblikovala Šesti okoljski akcijski načrt (tabela 1), tj. petletni akcijski načrt od proračunskega leta 2017 do proračunskega leta 2021 (od 1. aprila 2016 do 31. marca 2021).

Da bi se usmerili k neto pozitivnemu učinku in ne zgolj k temu, da bi negativne dejavnike zmanjšali na nič, si je Toyota zastavila šest izzivov. Proti letu 2050 sprejemajo stalne pobude, da bi skupaj z družbo uresničili trajnostni razvoj. Toyotini okoljski izzivi 2050 vključujejo:

- izziv 1 – novo vozilo brez emisije CO₂;
- izziv 2 – življenjski cikel brez emisij CO₂;
- izziv 3 – tovarna brez emisij CO₂;
- izziv 4 – zmanjšanje in optimizacija porabe vode;
- izziv 5 – vzpostavitev družbe in sistemov, ki temeljijo na recikliranju;
- izziv 6 – ustanovitev prihodnje družbe v harmoniji z naravo.

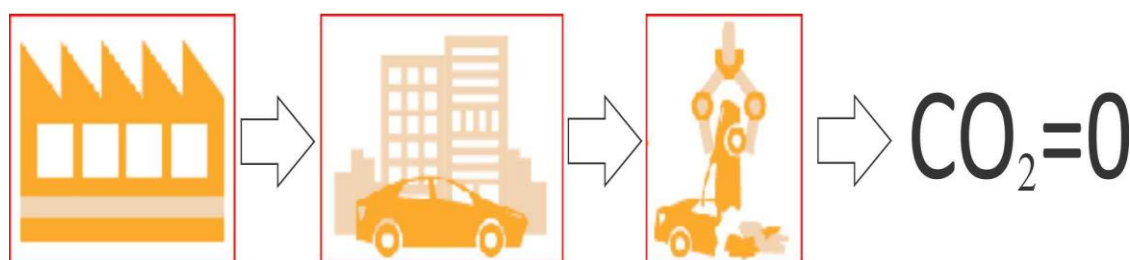
Prvi trije izzivi so osredotočeni na ogljik in pozivajo k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov iz novih vozil na skoraj nič, prav tako je treba zagotoviti, da bodo poslovanje in dejavnosti oskrbne verige brez emisij ogljika. Četrty izziv obravnava razpoložljivost in kakovost vode, peti in šesti pa si prizadevata približati družbi, ki temelji na recikliranju, in zaščiti narave. Napredek pri vsakem od teh ciljev je predstavljen v okoljskem poročilu za leto 2019.

4.1.1 Cilji za zmanjšanje emisij CO₂ v proizvodnji

Za ublažitev različnih tveganj, ki jih predstavljajo podnebne spremembe, želi izziv življenjskega ciklusa brez emisij CO₂ popolnoma odpraviti emisije CO₂ ne le med vožnjo, temveč skozi celoten življenjski cikel vozila, vključno z izdelavo materialov in delov, sestavljanjem, vzdrževanjem in odstranjevanjem vozil ter recikliranjem.

Nekatera elektrificirana vozila imajo lahko materiale in dele, ki povečajo emisije CO₂ v proizvodnih procesih. Možni načini za zmanjšanje tega vključujejo sprejemanje materialov z nizkimi emisijami CO₂ med proizvodnjo, pa tudi zmanjšanje porabe materiala in števila uporabljenih delov. Z razširitvijo uporabe recikliranih materialov in modelov, ki olajšajo demontažo vozil, je mogoče zmanjšati emisije CO₂ v fazah odstranjevanja in recikliranja. TMC pospešuje okolju prijazne modele, ko zasleduje vedno boljše avtomobile. Spodbuja zmanjšanje CO₂ z učinkovito uporabo mobilnosti z zagotavljanjem storitev mobilnosti in podpiranjem širšega sprejemanja ekološke vožnje. S temi pobudami bo prispevala k doseganju ciljev trajnostnega razvoja, trajnostnemu življenjskemu slogu in zmanjšanju CO₂ (slika 5).

Slika 5: Vpliv življenjskega ciklusa vozila na okolje v vseh fazah



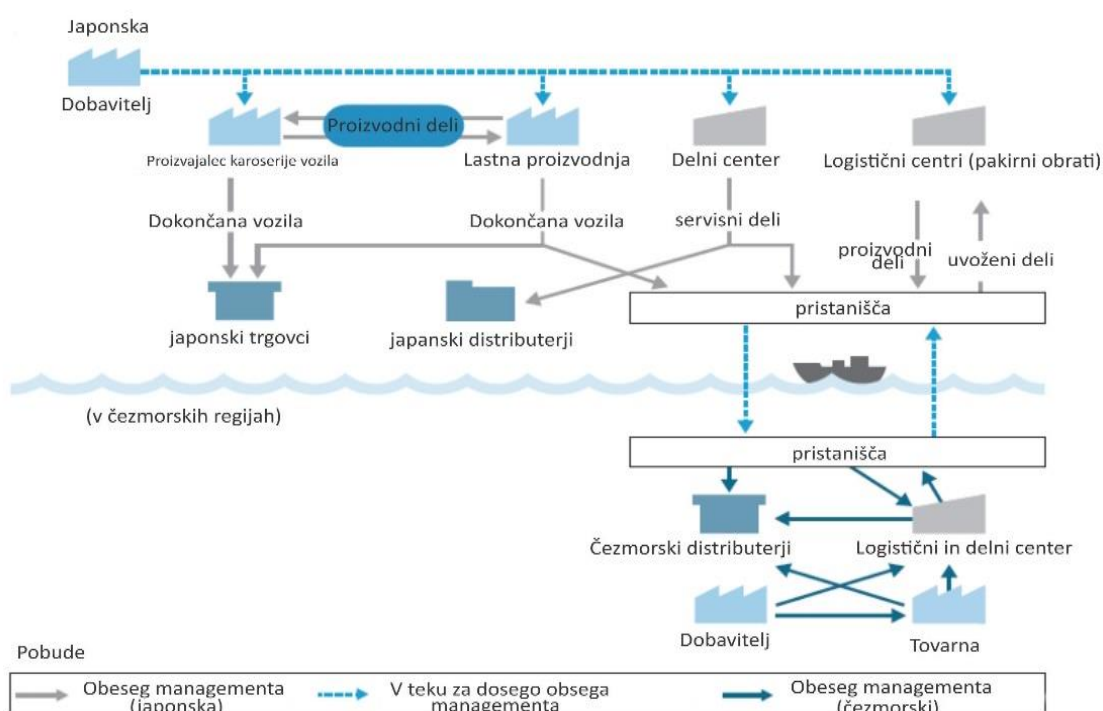
Vir: Toyota Motor Corporation, 2019b.

TMC spodbuja okoljski management tudi pri razvoju izdelkov. Da bi zmanjšala vpliv svojih vozil na okolje, je pod vodstvom glavnega inženirja, vključno z razvojno fazo, uvedla sistem za presojo okolju prijaznih vozil (angl. Eco-Vehicle Assessment System, v nadaljevanju Eco-VAS) za določanje in doseganje okoljskih ciljev, kot sta CO_2 emisije življenjskega ciklusa in možnost recikliranja. V tem sistemu izvajajo LCA, ki ocenjuje vpliv življenjskega ciklusa vozila na okolje v vseh fazah, vključno z izdelavo materialov in delov, sestavljanjem vozil, vožnjo, vzdrževanjem, odstranjevanjem in recikliranjem.

4.1.2 Emisije CO_2 v logističnih dejavnostih

Za zmanjšanje emisij CO_2 v svojih logističnih dejavnostih TMC sprejema ukrepe za izboljšanje prometne učinkovitosti proizvodnih delov, dodelanih vozil in rezervnih delov.

Slika 6: Obseg ocene emisij CO_2 v logističnih dejavnostih



Vir: Toyota Motor Corporation, 2019b.

V letu 2019 so nadaljevali pobude za učinkovitost porabe goriva vključno z izboljšanjem učinkovitosti nakladanja, krajšanjem logističnih poti, modalnimi preusmeritvami itd. Pri tem so ohranili emisije CO₂ na enoto delovne obremenitve (obseg prevoza) na 104,2 g CO₂/tkm, enako kot v letu 2018 (tabela 2).

Tabela 2: Trendi emisij CO₂ na tkm (obseg prevoza) iz logističnih operacij TMC (Japonska)

Proračunsko leto	2015	2016	2017	2018	2019
Emisije CO ₂ iz logistike (v milijonih ton)	0,278	0,275	0,282	0,286	0,289
Emisije CO ₂ na tono-kilometer (g CO ₂ /tkm)	109,6	108,4	105,2	104,2	104,2

Vir: Toyota Motor Corporation, 2019c.

Emisije CO₂ iz logističnih operacij so znašale 0,289 milijona ton (za 1,0 % več kot v enakem obdobju lani) predvsem zaradi večjega obsega na Japonskem. Na svetovni ravni je Toyota začela ocenjevati emisije CO₂ v vsaki državi in regiji leta 2008, od leta 2014 pa je navajala tudi svetovne ciljne smernice. Na njihovi podlagi si je vsaka država in regija zastavila cilj, v katerem izvaja ukrepe za zmanjšanje.

Posledično so Toyotine svetovne emisije CO₂ v letu 2019 znašale 2,20 milijona ton (tabela 3). Naredili bodo popolno analizo rezultatov ter si nenehno prizadevali za nadaljnje izboljšanje učinkovitosti prevoza in zmanjšanje emisij CO₂ na količino prevoza.

Tabela 3: Globalne logistične emisije CO₂

Proračunsko leto	2017	2018	2019
Emisije CO ₂ iz logistike (v milijonih ton)	2,14	2,17	2,20

Vir: Toyota Motor Corporation, 2019c.

Sem spadajo skupne emisije CO₂ iz podjetij, ki se ukvarjajo z logistiko v vsaki od sedmih regij (Severna Amerika, Evropa, Kitajska, Jugovzhodna Azija, Južna Afrika, Južna Amerika, Japonska), od dobave proizvodnih delov, servisnih delov do dokončanih vozil.

Ti rezultati so bili doseženi z naslednjimi izboljšavami in aktivnostmi (Toyota Motor Corporation, 2019c):

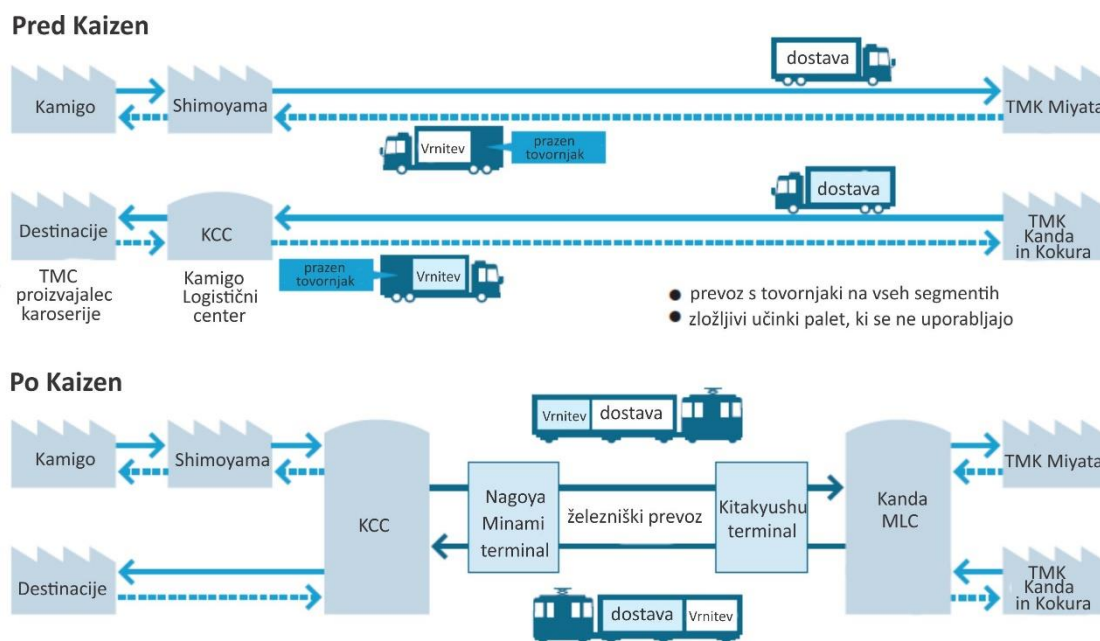
- dokončana vozila – večja uporaba pomorskega prevoza, pregled transportnih poti in večja učinkovitost nakladanja s spreminjanjem postajališč. Ti ukrepi so prinesli 2,8 tisoč ton zmanjšanja emisij CO₂;
- proizvodni deli – utrditev, odprava in reorganizacija prometnih poti. Ti ukrepi so prinesli 1,1 tisoč ton zmanjšanja emisij CO₂;

- servisni deli – večja učinkovitost pakiranja v ladijskih zabojnikih in skrajšane prevozne razdalje s pregledom postajališč. Ti ukrepi so prinesli zmanjšanje emisij CO₂ za 0,5 tisoč ton;
- skupna količina zmanjšanja CO₂ za 4,4 tisoč ton.

Načrtovanje strukture poti je povzročilo znatno zmanjšanje emisij CO₂. Za logistiko v Kyushu so bili motorji, proizvedeni v tovarnah Kamigo in Shimoyama v TMC regiji Honsha, po tovarnjakih prepeljani do tovarne Miyata Toyota Motor Kyushu, Inc. (v nadaljevanju TMK), prazne palete pa so peljali na povratno potovanje. Poleg tega so motorje in menjalnike, proizvedene v TMK-jevih tovarnah Kanda in Kokura, prevažali v različne tovarne TMC, podobno so prazne palete prevažali na povratnih poteh. Z osredotočanjem na ta dva primera in zmanjšanjem skupnega števila potovanj obeh podjetij so se emisije CO₂ med prevozom zmanjšale. Poleg tega so prej vsi prevozi potekali s tovarnjaki, s preходом na železniški prevoz med terminaloma Nagoya Minami in Kitakyushu pa so emisije CO₂ še bolj zmanjšali. Zložljive učinke palet so uporabili za zmanjšanje skupnega števila transportnih tovarnjakov z 18 na 13 na dan (slika 7).

Kot rezultat teh ukrepov so se emisije CO₂ zmanjšale z 10.052 ton CO₂ na leto na 1495 ton CO₂ na leto.

Slika 7: Načrtovanje strukture poti pred kaizenom in po njem



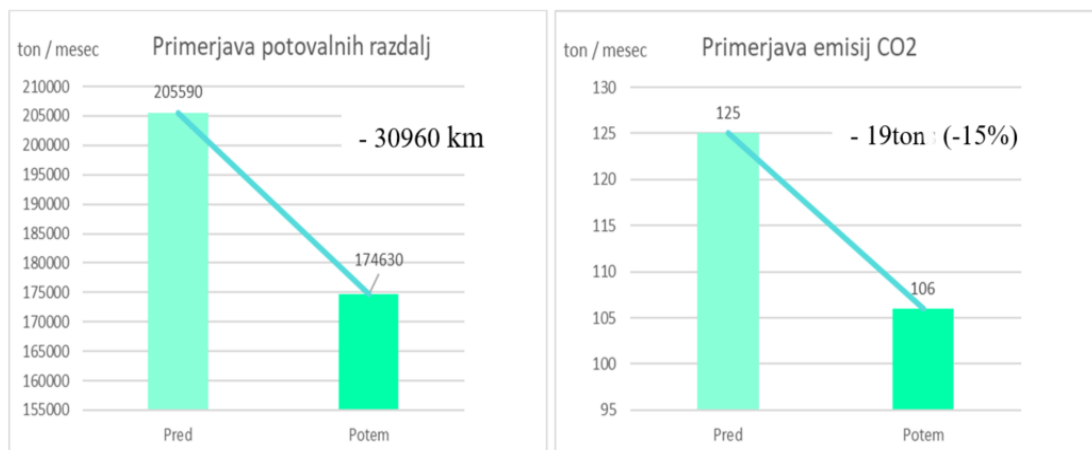
Vir: Toyota Motor Corporation, 2019b.

Številne proizvodne dele prevažajo iz tujine z ladjo, nato pa jih s tovarnjaki od pristanišča v Vietnamu odpeljejo v Toyota Motor Vietnam (v nadaljevanju TMV), podružnico s sedežem v Vietnamu, ki proizvaja vozila Corolla, Camry in druga. Nasprotno dokončana

vozila, ki jih proizvaja TMV, s tovornjaki prevažajo do pristanišča in jih nato z ladjo pošiljajo v tujino. Tovornjakov za prevoz delov je več kot dokončanih vozil, kar povzroči prazen prostor na tovornjaki od TMV do pristanišča. V bližini ima Canon Inc. tovarno. Za razliko od TMV ima malo uvoza, vendar velik obseg izvoza, zato ima prazen prostor za tovornjake, ki gredo od pristanišča do tovarne. S prilagoditvijo voznega reda tovornih vozil in medsebojnim prevozom izdelkov v praznem prostoru sta TMV in Canon lahko zmanjšala število transportnih vozil in zmanjšala emisije CO₂.

Kot rezultat teh ukrepov se je razdalja, ki jo prevozijo tovornjaki, zmanjšala z 205.590 km na 174.630 km na mesec, mesečne emisije CO₂ pa so se zmanjšale s 125 ton na 106 ton, kar je približno 15 % manj (slika 8).

Slika 8: Primerjava potovalnih razdalj in emisij CO₂ pred kaizenom in po njem



Vir: Toyota Motor Corporation, 2019b.

4.1.3 Izziv tovarna brez emisij CO₂

Izziv tovarna brez emisij CO₂ pomeni nič emisij CO₂ v procesu izdelave vozil. Da bi to dosegla, Toyota uvaja tako inovativne tehnologije in vsakodnevni kaizen kot obnovljive energije in izkoriščanje vodika.

Najprej so zmanjšali procese in potreben čas s poenostavitvijo in racionalizacijo proizvodnih procesov, kar je izboljšalo učinkovitost rabe energije, vključno z optimizacijo opreme in uporabo odpadne toplote. Poleg tega uporabljajo vsa možna sredstva za zmanjšanje izpustov CO₂, vključno z uvedbo inovativnega procesa, imenovanega karakuri, ki ne porabi nobenega vira energije. Učinkovito izkoriščajo obnovljive vire energije, kot so sončna energija, energija vetra in vodikova energija, in se zavezujejo, da bodo še naprej sodelovali z zainteresiranimi stranmi za gradnjo potrebne infrastrukture za podporo široke uporabe teh virov.

Da bi dosegli tovarne brez emisij CO₂, v svojih proizvodnih dejavnostih razvijajo in uvajajo tehnologije za proizvodnjo z nizko stopnjo CO₂ skupaj z vsakodnevnimi ukrepi za izboljšanje, da bi dosegli cilje zmanjšanja. V letu 2019 so proizvodni oddelki tovarne TMC sodelovali s proizvodnim inženiringom in usposabljali osebje za izvajanje energetske diagnoze na proizvodnih mestih, predlagali izboljšave ter izvajali ukrepe in energetske varčne dejavnosti (notranje dejavnosti). Poleg tega se je TMC lotil yokotena (izmenjava praks o izboljšanju, strokovnega znanja in izkušenj, neskladnosti in drugih informacij v celotni skupini Toyota) najboljših praks.

Učinke varčevanja z energijo so dosegli z uvajanjem inovativne tehnologije s poudarkom na postopkih barvanja, postopkih brez uporabo pare in brezžračnih postopkih ter prešli na LED-osvetlitev. Posledično so zmanjšali skupne emisije CO₂ na 1,11 milijona ton (2,9 % manj na letni ravni), emisije CO₂ na proizvedeno enoto pa na 0,387 tone (1,8 % manj na letni ravni).

Kot rezultat teh ukrepov so skupne emisije CO₂ znašale 7,65 milijona ton (1,8 % manj na leto), emisije CO₂ na proizvedeno enoto pa 0,712 tone (3,8 % manj na leto) (tabela 4). Da bi še bolj zmanjšali emisije CO₂ iz proizvodnih dejavnosti, so nameravali nadaljevati energijsko varčne dejavnosti, in pospešiti uvajanje inovativnih tehnologij.

Tabela 4: Trendi skupnih emisij CO₂ (od porabe energije pri stacionarnih virih emisij) in emisij CO₂ na proizvedeno enoto

Proračunsko leto	2015	2016	2017	2018	2019
Skupne emisije CO ₂ (v milijonih ton)					
Japonska (TMC)	1,25	1,21	1,2	1,19	1,16
Japonska (konsolidirani EMS in njegove podružnice)	3,66	3,55	3,57	3,61	3,62
Severna Amerika	1,17	1,13	1,21	1,19	1,20
Kitajska	0,65	0,69	0,70	0,73	0,80
Evropa	0,29	0,27	0,30	0,30	0,24
Azija (brez Japonske), Avstralija, Bližnji vzhod, Južna Afrika, Latinska Amerika	0,77	0,72	0,83	0,77	0,63
Skupaj	7,79	7,57	7,81	7,79	7,65
Neposredne emisije (področje uporabe 1) (v milijonih ton)	2,72	2,49	2,55	2,55	2,50
Posredne emisije (področje uporabe 2) (v milijonih ton)	5,07	5,08	5,26	5,24	5,15
Emisije CO ₂ na proizvedeno enoto (tone/enoto)	0,753	0,744	0,741	0,740	0,712

Vir: Toyota Motor Corporation, 2019c.

Povezana podjetja na Japonskem so izvedla študijske seje, da bi s podjetji za proizvodnjo

vozil in proizvajalci delov delila znanje in izkušnje o dejavnostih varčevanja z energijo, ki so se odražali v izboljšavah vsakega podjetja. Opazovali so tudi druge panoge in si prizadevali za odkrivanje novih idej kaizen. Poleg tega so bili učinki zmanjšanja emisij CO₂ doseženi z aktivnim nakupom obnovljive energije iz regij, kjer je bilo razvito okolje za uvajanje obnovljive energije, in namestitvijo sončnih kolektorjev za lastno proizvodnjo električne energije za notranjo porabo.

Procesi barvanja vključujejo robote, opremljene z napravami za brizganje barve, nameščenimi v velikih kabinah za barvanje. V bližini je potrebna oprema, kot so klimatske enote za odzračevanje velikih količin zraka in barvne peči. Posledično se sproščajo velike količine CO₂. Za njihovo zmanjšanje so pozornost usmerili na zmanjšanje količine barve, ki jo porabijo naprave za razprševanje barve, kar je posledica vračanja barve s karoserije vozil. S preходом na tehnologijo elektrostatične adhezije, ki se ne zanaša na zrak kot v preteklosti, se je učinkovitost prevleke povečala za 20 %, količina uporabljenega zraka pa se je zmanjšala za 75 %.

4.1.4 Minimiziranje in optimizacija uporabe vode

Težave z vodo, kot je povečanje vodnega stresa v povezavi z naraščajočim prebivalstvom in strožimi predpisi kot odgovor na poslabšanje kakovosti vode v rekah in drugih vodnih virih, so pomembna vprašanja z vidika tveganj v dejavnostih podjetij. Voda se uporablja pri barvanju in drugih postopkih izdelave avtomobilov. Zato je treba čim bolj zmanjšati vpliv na vodno okolje. Obstajajo velike razlike v značilnostih vodnega okolja glede na regijo, vendar ima Toyota dve glavni strategiji:

- temeljito zmanjšanje porabe vode in
- temeljito čiščenje odpadne vode in vračanje.

TMC je izvajala različne pobude, kot so:

- zbiranje deževnice za zmanjšanje porabe industrijske vode,
- zmanjšanje porabe vode v proizvodnih procesih,
- recikliranje odpadne vode za zmanjšanje količin, odvzetih iz vodnih virov,
- vračanje visoko kakovostne vode v lokalno okolje.

Da bi zmanjšali porabo vode v svojih proizvodnih dejavnostih, si prizadevajo za uvedbo inovativnih tehnologij poleg načrtovanih nadgradenj proizvodnih linij in vsakodnevne ukrepe za zmanjšanje porabe vode. Leta 2019 je TMC nadaljeval ukrepe, kot je zmanjšanje količine pare, ki se uporablja v proizvodnih procesih. Skupna poraba vode je znašala 10,1 milijona m³ (2,2 % manj na leto). Obseg proizvodnje se je zmanjšal, vendar se porabi enakomerna količina vode ne glede na število enot, posledično je bila poraba vode na enoto 4,1 m³ (kar je 4,4 % več kot leto prej). Toyota po vsem svetu vztrajno

izvaja ukrepe za zmanjšanje porabe vode glede na dejansko vodno okolje v vsaki državi in regiji. Izvedeni so bili ukrepi za recikliranje odpadne vode in več podružnic je zmanjšalo porabo vode.

Kljub temu je zaradi povečanja števila proizvedenih enot zaradi ustvarjanja novih proizvodnih linij in drugih dejavnikov skupna poraba vode znašala 33,7 milijona m³ (2,3 % več kot v enakem obdobju lani). Zaradi izvajanja ukrepov za kakovost vode, povečanja števila izpiranj in drugih dejavnikov je bila poraba vode na proizvedeno enoto 3,2 m³ (0,4 % več kot v enakem obdobju lani) (tabela 5). V prihodnje si bodo še naprej prizadevali za zmanjšanje vplivov na vodno okolje s spodbujanjem varčevanja z vodo in recikliranja vode.

Tabela 5: Trendi v globalni skupni porabi vode in porabi na proizvedeno enoto

Proračunsko leto	2015	2016	2017	2018	2019
Skupna poraba vode (v milijonih m ³)					
Japonska (TMC)	5,2	4,9	4,7	4,5	4,5
Japonska (konsolidirani EMS in njegove podružnice)	11,9	11,3	12,6	13,1	13,8
Severna Amerika	5,3	5,0	6,0	5,7	5,7
Kitajska	2,5	2,5	2,6	2,7	3,4
Evropa	1,2	1,1	1,4	1,6	1,5
Azija (brez Japonske), Avstralija, Bližnji vzhod, Južna Afrika, Latinska Amerika	4,9	4,5	5,5	5,3	4,8
Skupaj	31,0	29,3	32,8	32,9	33,7
Poraba vode na proizvedeno enoto (m ³ /enoto)	3	2,9	3,1	3,1	3,2

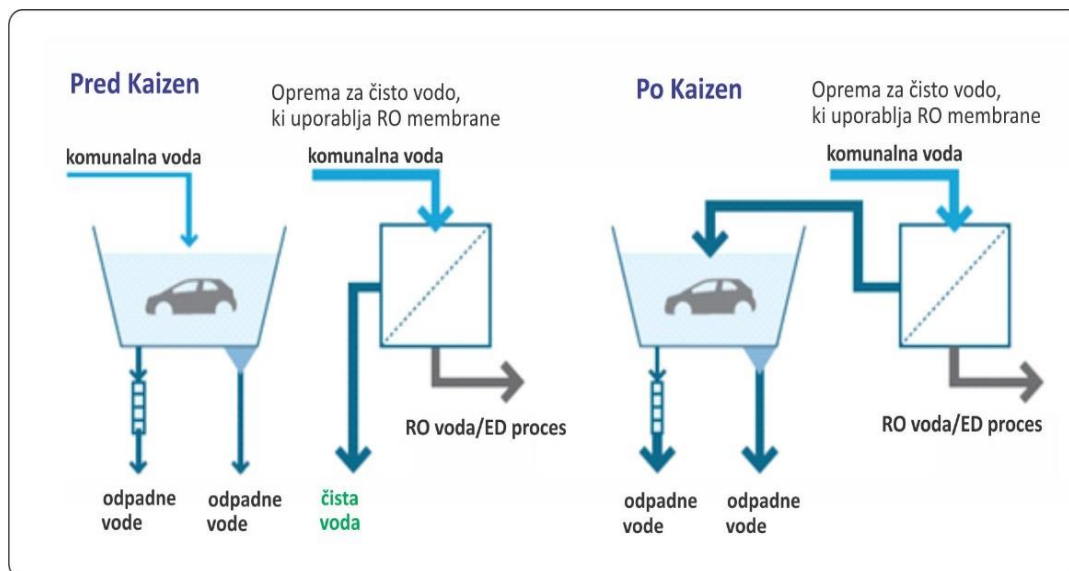
Vir: Toyota Motor Corporation, 2019c.

Toyota South Africa Motors (v nadaljevanju TSAM), podružnica s sedežem v Južni Afriki, je zmanjšala porabo vode v obratu za barvanje telesa (območje, v katerem se porabijo velike količine vode) tako, da je ponovno uporabila odpadno vodo, nastalo v procesu reverzne osmoze (angl. reverse osmosis, v nadaljevanju RO). Pred spremembo je TSAM v postopku umivanja uporabljal komunalno vodo. Kaizen ukrepi so bili izvedeni v skladu s politikami za znatno zmanjšanje porabe vode in ponovno uporabo odpadne vode za zmanjšanje dotoka vode. Najprej je TSAM celovito preučil pretoke, kakovost ter količine komunalne vode in nastale odpadne vode, da bi ugotovil, kateri procesi lahko uporabljajo reciklirano odpadno vodo. Družba je preučila tudi tveganja, povezana s ponovno uporabo odpadne vode. Na podlagi rezultatov je TSAM ugotovil, da lahko ponovno uporabi odpadno vodo, ki nastane v postopku RO.

Komunalna voda in odpadne vode, ki nastanejo v postopku RO, se razlikujejo le po svoji prevodnosti in so enakovredne drugim merilom kakovosti vode, kar kaže, da ponovna

uporaba te odpadne vode ne bi predstavljala težav. Na podlagi tega se je TSAM odločil, da bo uporabil reciklirano odpadno vodo za postopek pranja pred barvanjem podlaka (slika 9). Posledično se je zmanjšala poraba komunalne vode, hkrati pa se je ohranila enaka raven kakovosti barvanja. Zaradi tega kaizen ukrepa se je poraba vode na enoto proizvedene enote zmanjšala za 23,6 litra, letna poraba vode pa za 3,285 m³.

Slika 9: Zmanjšanje vode z uporabo odpadne vode procesa RO



Vir: Toyota Motor Corporation, 2019b.

Kemična prevleka se izvaja kot obdelava podloge za karoserijo vozila. Do zdaj je Toyota razvila tehnologije, kot so čistilna sredstva brez niklja in fosforja, ki zmanjšujejo vpliv na okolje, ter kemična premaza, združljiva s telesi, ki vsebujejo aluminij in jeklo. S prehodom na postopke brez materialov, ki obremenjujejo okolje, kot je nikelj, se je vpliv na kakovost vode zmanjšal (Toyota Motor Corporation, 2019b).

Membranski bioreaktorski sistem, napredna tehnologija čiščenja, je bil predstavljen v dveh objektih za čiščenje odpadne vode, v Meiko Center in Kamigo Center. Ta tehnologija čiščenja vode uporablja membrano za ločevanje blata, kar bolj kot prej zmanjša izpust blata in doseže stabilno kakovost prečiščene vode.

V objektu za čiščenje odpadne vode nadzorna oprema nenehno spremlja kakovost odvajanja prečiščene vode in preverja morebitne nepravilnosti opreme. Delavci vsakodnevno izvajajo inšpekcijske preglede, pri čemer preverjajo barvo (oljni filmi, motnost), vonj (onesnaženost z oljem), zvok (delovno stanje opreme) itd. Poleg tega za zagotovitev, da v deževnici, ki je običajno čista in ne gre skozi čistilno napravo, ni onesnaževal zaradi nesreč ipd., periodično analizirajo kakovost vode (Toyota Motor Corporation, 2018).

4.1.5 Varčevanje virov in recikliranje

Če so izrabljena vozila neustrezno zapuščena ali razstavljena, lahko to povzroči uničenje okolja ter škodljive učinke na zdravje in varnost lokalnih prebivalcev. Da bi preprečila te težave, je Toyota promovirala dva projekta – Toyotin globalni projekt za 100 razstavljalcev in Toyotin globalni projekt od avtomobila do avtomobila. Z uporabo tehnologij in znanja, zbranega v Toyoti, za obdelavo izrabljenih vozil prispevajo k vzpostavitvi naprav za razstavljanje avtomobilov z uporabo Toyote Tsusho ali lokalnih razstavljalcev po vsem svetu. Ustanovijo družbo in sisteme, ki lahko z izrabljenimi vozili ravnaajo ustrezno brez vpliva na okolje in zberejo več sredstev iz izrabljenih vozil.

Z razširitvijo uporabe recikliranih materialov in modelov, ki olajšajo demontažo vozil, je mogoče zmanjšati emisije CO₂ v fazah odstranjevanja in recikliranja. Za uresničitev družbe, ki temelji na recikliranju, Toyota promovira projekt recikliranja s poudarkom na odpravljanju tveganj glede virov in preprečevanju globalnega segrevanja, ki temelji na konceptu 3R (Toyota Motor Corporation, 2017):

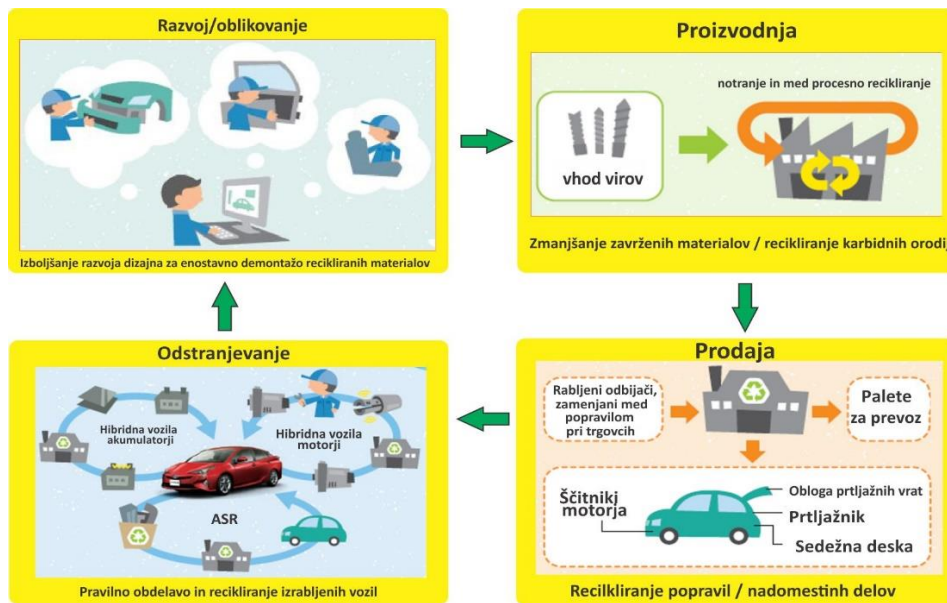
- zmanjšaj (angl. reduce) – zmanjšanje uporabe materialov s tveganji zaradi virov;
- ponovna uporaba (angl. reuse) – promocija predelave/ponovne uporabe delov, ki izvirajo iz popravil/zamenjave in izrabljenih vozil;
- recikliranje (angl. recycle) – promocija uporabe recikliranih materialov z nizkimi emisijami CO₂.

Končni cilj tega projekta je recikliranje v zaprti zanki (angl. closed-loop recycling), koncept, da se deli in materiali vozil reciklirajo v enake dele.

Upoštevati je treba recikliranje skozi celoten življenjski cikel vozila, od njegove izdelave do konca življenjske dobe. Za učinkovitejšo uporabo omejenih virov Toyota rezultate teh dejavnosti posreduje v razvojne in oblikovalske faze, ki ustvarjajo avtomobile z mislijo na recikliranje.

Leta 1998 je Toyota prvič v avtomobilski industriji uvedla ISO 14001 (mednarodni standard za sisteme managementa okolja) na področju oblikovanja in razvoja. Od takrat že v fazi razvoja vozila ocenjuje možnost recikliranja. Leta 2005 so uvedli Eco-VAS (sistem ocenjevanja ekoloških vozil), celovit sistem presoje vplivov na okolje, ki temelji na pristopu LCA skozi celoten postopek razvoja vozil. Vpliv izdelka na okolje se v vsakem procesu od razvoja do odstranjevanja ocenjuje kot način izbire proizvodnih metod ali alternativnih surovin z manjšim vplivom na okolje (slika 10).

Slika 10: Življenjski cikel vozila pri Toyoti



Vir: Toyota Motor Corporation, 2017.

Z razvojem in širšo uporabo plastike, pridobljene iz rastlin, Toyota poskuša zmanjšati emisije CO₂. Postala je prvi avtomobilski proizvajalec na svetu, ki uporablja biohidrinsko gumo, razvito s podjetjem Zeon Corporation in Sumitomo Riko Co., Ltd., v vakuumskih zaznavnih ceveh (cevi motorja in pogonskega sistema). Biohidrinska guma se proizvaja z uporabo rastlinskih biomaterialov namesto epiklorohidrina, pogosto uporabljane epoksi spojine. Ker rastline v življenjski dobi absorbirajo CO₂ iz ozračja, takšni biomateriali dosegajo približno 20-odstotno zmanjšanje emisij ogljika v življenjskem ciklusu materiala v primerjavi z običajno hidrinsko gumo na osnovi nafte (Toyota Motor Corporation, 2017).

V prihodnosti lahko pričakujemo povečano uporabo lažjih materialov, kot so kovane aluminijeve zlitine in polimerni matrični kompoziti. Avtomobilski sistemi bodo postali bolj prefinjeni in zapleteni, ko bodo med preходом na vozila z gorivnimi celicami na vodik na trg prišla hibridna vozila. Te spremembe uporabe avtomobilskih materialov in zapletenosti avtomobilskih sistemov bodo zahtevale razvoj nove in napredne tehnologije za trajnostno recikliranje avtomobilskih materialov, kar pomeni tudi manj emisij CO₂ in manjšo porabo vode (Jody & Daniels, 2006).

4.2 Ford Motor Company

Ford Motor Company je ameriška avtomobilska korporacija, ki so jo leta 1903 ustanovili Henry Ford in 11 pridruženih vlagateljev. Leta 1919 je bilo podjetje reintegrirano, Henry, njegova žena Clara in njegov sin Edsel pa so pridobili popolno lastništvo. Edini delničarji so bili do januarja 1956, ko so prvič ponudili javno prodajo navadnih delnic. Podjetje

proizvaja osebna vozila, tovornjake in traktorje, pa tudi avtomobilske dele in dodatke. Sedež je v Dearbornu v Michiganu, ZDA.

Poslanstvo in vizija Ford Motor Company se osredotočata na učinkovitost izdelkov in poslovno vodstvo v avtomobilski industriji. Strateški položaj podjetja kot pomembnega akterja na svetovnem avtomobilskem trgu je povezan z izpolnjevanjem korporacijske misije in korporativne vizije. Namen Fordovega poslovnega poslanstva je z mobilnostjo pritegniti ciljne stranke. Izdelki podjetja so namenjeni reševanju potreb po mobilnosti in težav v transportnem sektorju. Po drugi strani se Fordova korporacijska vizija osredotoča na doseganje vrhunskih zmogljivosti v industriji ob upoštevanju konkurence in drugih spremenljivk (Thompson, 2019).

Fordovo poslovno poslanstvo je izboljšati življenje ljudi z omogočanjem dostopnosti in mobilnosti. Ta izjava se osredotoča na premikanje ljudi, kar je osnovna funkcija, ki jo pričakujemo od avtomobilov in prometnega sektorja. Poudarjanje mobilnosti kaže na namen Fordovega poslovanja v družbi. Kot eden največjih akterjev na mednarodnem trgu si podjetje prizadeva za učinkovitejši prevoz ljudi (Thompson, 2019).

V skladu s širitvijo v avtomobilsko in mobilno podjetje njihova dolgoročna vizija ni le prodaja več avtomobilov. Gre za izboljšanje življenja ljudi s svobodo gibanja. Zaradi svojega poslovnega modela so vodilni na področjih z ogromnim potencialom za revolucijo o gibanju ljudi – učinkoviteje in bolj trajnostno. Fordov cilj je ne le zmanjšati ogljični odtis, ampak razviti inovacije izdelkov, ki pozitivno prispevajo k družbi (Thompson, 2019).

Prednost dajejo dejavnostim, ki jih razlikujejo od drugih in jim pomagajo izstopati. To pomeni vlaganje v osnovno dejavnost oblikovanja, proizvodnje, trženja, financiranja in servisiranja portfelja avtomobilov, terencev, tovornjakov in gospodarskih vozil. Prav tako si prizadevajo za trajnostno rast z novimi priložnostmi na ključnih področjih, kot so elektrifikacija, samovozeča vozila ter storitve in rešitve za mobilnost.

Fordov pristop k trajnosti vključuje sodelovanje pri reševanju skupnih izzivov, s katerimi se sooča svet. Za reševanje celotnega obsega teh pomembnih vprašanj so razvili številne strategije, usmerjene v posebne teme:

- strategija podnebnih sprememb,
- strategija trajnostnih materialov,
- strategija obnovljive energije,
- strategija človekovih pravic,
- strategija krožnega gospodarstva.

"Danes se še vedno soočamo z izzivi, ki vplivajo na življenje po vsem svetu, od

naraščajočih zastojev, kakovosti zraka in učinkov podnebnih sprememb. Njihove posledice so globoke in stroški njihove neobravnave previsoke. Vemo, da so podnebne spremembe resnične, in se še naprej zavzemamo za to, da jih bomo rešili z zmanjšanjem emisij CO₂ v skladu s pariškim podnebnim sporazumom. Začrtali smo že svojo pot v prihodnost, ki vključuje naložbo 11 milijard dolarjev za postavitev 40 hibridnih in popolnoma električnih modelov vozil na cesto do leta 2022, pa tudi odgovoren razvoj samovozečega avtomobila" (Ford Jr., 2018).

V analizi leta 2019 so opredelili svoja najpomembnejša vprašanja:

- elektrifikacija in alternativna goriva,
- zadovoljstvo kupcev, kakovost vozila in varnost,
- ogljični odtis vozila, ekonomičnost porabe goriva,
- podnebne spremembe, strategija odpornosti, energetska prihodnost,
- managementa oskrbne verige, krepitev zmogljivosti in uspešnost, odgovorno pridobivanje surovin.

4.2.1 Strategija podnebnih sprememb v Fordovi verigi vrednosti in njen vpliv

V zadnjem desetletju je Ford razvil celovit pristop, ki ga postavlja na dobro mesto za obvladovanje vprašanj spreminjajočega se podnebja in priložnosti spreminjajočega se sveta. Osredotoča se na tri ključna področja:

- zmanjšanje emisij vozil,
- učinkovita, najsodobnejša proizvodnja,
- podpora dobaviteljem za spodbujanje pozitivnih sprememb.

Njihovo strategijo oblikujejo tudi zunanji dejavniki, vključno z vladnimi politikami, fizičnimi tveganji, kot so ekstremne vremenske razmere in drugi učinki podnebnih sprememb, tržni trendi in zaskrbljenost vlagateljev zaradi podnebnih sprememb. Med prvo formalno oceno pomembnosti človekovih pravic so podnebne spremembe opredelili kot eno izmed svojih devetih najpomembnejših vprašanj. Ta se nanašajo na področja, ki so najmočnejše izpostavljena tveganju negativnega vpliva s Fordovimi dejavnostmi in poslovnimi odnosi. V prihodnosti pripravljajo akcijske načrte za upravljanje in sanacijo teh vprašanj.

Njihova strategija za podnebne spremembe temelji na zavezi, da bodo v skladu s Pariškim sporazumom prispevali k omejevanju povišanja globalne temperature na manj kot 2 °C. Številni znanstveniki, podjetja in vladne agencije so ugotovili, da lahko ta meja pomaga preprečiti ali znatno odložiti najresnejše posledice podnebnih sprememb. To je izjemno zahtevno in zahteva velike napore na svetovni ravni za stabilizacijo koncentracij CO₂ v ozračju.

Za ustvarjanje vrednosti in zmanjšanje odtisa mora Ford Motor Company pozitivno vplivati tako na Fordove neposredne dejavnosti kot dejavnosti v celotni vrednostni verigi. Merila trajnosti med oblikovanjem izdelka upoštevajo celostno, saj lahko imajo odločitve, sprejete na tej stopnji, daljnosežne učinke v celotnem življenjskem ciklusu izdelka:

- trajnostni, obnovljivi in reciklirani materiali,
- kakovost izdelka,
- varnost potnikov,
- ravnanje z materiali ob koncu življenjske dobe.

S ponudniki logističnih storitev se osredotočajo na dostavo vhodnega tovara (sestavni deli, deli itd.) in dokončanih vozil iz svojih proizvodnih obratov do prodajnih mest na okolju učinkovit način. To bo vplivalo na:

- porabo goriva,
- emisije iz transporta in podnebne spremembe,
- embalažo.

Z vlaganjem v objekte svetovnega razreda spodbujajo inovacije in odličnost v proizvodnji vozil in proizvodnji na splošno. Obravnavana vprašanja so:

- uporaba materialov in naravnih virov,
- emisije toplogrednih plinov,
- poraba vode,
- poraba energije,
- zmanjšanje odpadkov,
- varstvo in zdravje pri delu,
- vplivi lokalne skupnosti (hrup, zastoji itd.).

Največji vpliv imajo njihovi izdelki. Ford Motor Company z novostmi dosega nenehne izboljšave v svoji ponudbi, hkrati pa oblikuje prevoz prihodnosti. Obravnavana vprašanja so:

- ogljični odtis njihovih izdelkov,
- urbanizacija in zastoji,
- kakovost zraka,
- varnost voznika in potnikov.

Načrtovanje možnosti recikliranja je že od začetka ključnega pomena za poganjanje krožnega gospodarstva, saj olajša razstavljanje ter omogoča ponovni zajem in uporabo materialov ob koncu obratovanja. Obravnavani vprašanja sta:

- materiali, ki jih je mogoče reciklirati,
- zmanjšanje odpadkov.

To bo ustvarilo zaprte procese z materiali, ki se vračajo v predelavo, npr. recikliranje aluminija. Prav tako se bo zmanjšala količina odpadkov na odlagališčih in v oceanih.

4.2.2 Energija in emisije

V Fordovih proizvodnih obratih je premislek o načinu porabe energije ključnega pomena za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v njihovih objektih in njihovo vlogo pri reševanju podnebnih sprememb. Njihova prizadevanja vključujejo porabo manj energije za izdelavo vozil in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov iz proizvodnih procesov. Vlagajo v najsodobnejše objekte, da zagotovijo kakovost, varnost in vitke proizvodne tehnike. Njihov celoviti operacijski sistem za upravljanje energije, ki ga vodi energetska ekipa objekta, osredotoča njihova prizadevanja na tri ključna področja:

- ocenjevanje in izboljšanje delovanja njihovih objektov,
- zbiranje, shranjevanje in upravljanje podatkov ter analitike,
- zagotavljanje zanesljive oskrbe z energijo za svoje proizvodne obrate.

Leta 2010 je Fordov urad za kakovost okolja objavil cilj zmanjšati emisije CO₂ v proizvodnji podjetja za 30 % na vozilo, proizvedeno do leta 2025. Dosegli so ga dvakrat hitreje, kot je bilo pričakovano – globalno so zmanjšali emisije CO₂ za več kot 3,4 milijona ton od leta 2010 do 2017. To ustreza emisijam toplogrednih plinov iz več kot 728 tisoč osebnih vozil, ki so jih vozili eno leto (Ford Motor Company, 2018b).

Ford je zmanjšal emisijski odtis s pomočjo varčevanja z energijo in spremembami učinkovitosti v svojih proizvodnih obratih, na primer z namestitvijo več kot sto tisoč LED-svetilk in posodabljanjem lakiranja. Postopki barvanja porabljajo veliko energije, zato je uvedba tehnologije, ki omogoča nanašanje barve po mokrem in odpravi sušilno peč, v več obratih znatno zmanjšala porabo energije, hkrati pa ohranila kakovost.

Mazanje z minimalno količino je še ena tehnologija, ki zmanjšuje porabo energije. Pri njej je obdelovalno orodje mazano z zelo majhno količino olja, razpršenega neposredno na konico orodja v fini meglici, namesto z veliko količino mešanice hladilne tekočine in vode.

Materiali, uporabljeni v vozilu, so ključni vidik njegove trajnosti v vseh fazah življenjskega ciklusa. Ford si prizadeva za uporabo materialov z enakovrednimi ali vrhunskimi zmogljivostmi, ki imajo manjši vpliv na okolje. To vključuje nižje emisije toplogrednih plinov in rabo energije, manj odpadkov in odmik od plastike iz fosilnih goriv. Pod vodstvom svoje globalne strategije za materiale še naprej ostajajo vodilni v

raziskavah, razvoju in vključevanju več rastlinskih, obnovljivih in recikliranih vsebin v svoja vozila. Celostni vidik materialov, ki jih uporabljajo v vozilih, vključuje njihov izvor (neokrnjen, obnovljiv ali recikliran), metode, ki se uporabljajo za pridobivanje in predelavo, emisije, ustvarjene v celotnem življenjskem ciklusu, morebitne vplive na zdravje, povezane z njegovo uporabo, in način razgradnje na koncu življenjske dobe (Ford Motor Company, 2018a).

Poleg doseganja ambicioznega cilja podjetja, da za 32 % zmanjša emisije toplogrednih plinov v proizvodnji, Ford izdela približno 300 delov iz obnovljivih materialov, osem trajnostnih materialov pa je na voljo v proizvodnih vozilih: soja, pšenica, riž, ricinus, kenaf (hibiskus), drevesna celuloza, juta in kokos. Z uporabo manj energije, manj odpadki in odmikom od uporabe fosilnih goriv je podjetje od prehoda na peno na osnovi soje leta 2011 doseglo 228 milijonov funtov zmanjšanja CO₂, kar ustreza zajetju ogljika s štirimi milijoni dreves v eno leto (Ford Motor Company, 2018a).

Leta 2018 je Ford svoje absolutne emisije zmanjšal za 1,1 %. To zmanjšanje obratovalnih emisij za 0,05 milijona ton je enakovredno več kot 10.000 osebnim vozilom, ki se vozijo eno leto. Leta 2018 je zmanjšal tudi svetovne emisije hlapnih organskih spojin za 1,7 % v primerjavi z letom 2017 in 4,2 % od leta 2016 (tabela 6).

Tabela 6: Operativna raba energije in emisije CO₂

Proračunsko leto	2016	2017	2018
Poraba energije po vsem svetu (v milijardah kilovatnih ur)			
Neposredna	7,2	7,2	7,2
Posredna	7	6,6	6,56
Skupaj	14,2	13,8	13,8
Poraba energije na vozilo po vsem svetu (kilovatne ure na vozilo)			
Neposredna	1,080	1,089	1,236
Posredna	1,053	1,003	1,121
Skupaj	2,133	2,092	2,358
Emisije CO ₂ po vsem svetu (v milijonih ton)			
Neposredna	1,30	1,32	1,27
Posredna	3,31	3,12	3,11
Skupaj	4,62	4,43	4,38
Emisije CO ₂ na vozilo po vsem svetu			
Neposredna	0,2	0,2	0,21
Posredna	0,5	0,47	0,52
Skupaj	0,69	0,67	0,73

Vir: Ford Motor Company, 2018a.

Na podlagi uspeha svoje zadnje strategije, s katero so pred osmimi leti dosegli cilj 30-odstotnega zmanjšanja na vozilo, so napovedali novo svetovno strategijo zmanjševanja ogljika za proizvodnjo s pomembnim poudarkom na pobudah za obnovljivo energijo in se še naprej osredotočajo na vire z nizkimi emisijami in energetske učinkovitost. Doseči želijo absolutno zmanjšanje za 18 % do leta 2023, kar presega zahteve scenarija Mednarodne agencije za energijo: Perspektive energetske tehnologije 2017 Beyond 2 °C za Fordove proizvodne dejavnosti. Prav tako so si zastavili ambiciozen cilj doseči stoddostno uporabo obnovljive energije za vse proizvodne obrate po vsem svetu do leta 2035.

4.2.3 Izziv za minimiziranje in optimizacija uporabe vode

Voda je za Fordovo poslovanje ključnega pomena, deli njegovih dejavnosti, kot so lakirnice, pa so še posebej vodno intenzivni. Toda z nenehnim prizadevanjem za porabo manj vode pri svojem delovanju in v celotni oskrbni verigi lahko zaščitijo okolje, zmanjšajo stroške in zagotovijo odpornost v prihodnosti. Fordova dolgoročna vodna strategija odraža potrebo po razumevanju vodnih izzivov v njihovem lokalnem kontekstu. Po vsem svetu se zanašajo na vodo iz različnih sladkovodnih in nesladkovodnih virov. Poseben poudarek dajejo zmanjšanju porabe sladke vode (iz rek in jezer, deževnice, podtalnice in komunalnih virov), ker je ta glavni vir pitne vode. To počnejo s kombinacijo zmanjšane porabe, uporabo nevodnih tehnologij in izkoriščanjem alternativnih virov, kot je odpadna voda drugih podjetij (slika 11).

Slika 11: Uporaba vode v Fordovih objektih



Vir: Ford Motor Company, 2018a.

Pri managementu z vodami je Ford Motor Company znatno napredoval. Podjetje je od

leta 2000 zmanjšalo porabo vode za več kot 10 milijard litrov in si prizadeva za dodatno 30-odstotno znižanje na vozilo od leta 2015 do 2020. Leta 2018 je absolutno operativno porabo vode zmanjšalo za 7,8 % (tabela 7), kar je prispevalo k splošnemu zmanjšanju za 65 % (prihranek 10,9 milijarde litrov) od leta 2000. Njegova dolgoročna ambicija je nična uporaba sladke vode v predelovalnih dejavnostih.

Tabela 7: Uporaba vode

Proračunsko leto	2016	2017	2018
Globalna poraba vode na proizvedeno vozilo (kubični metri na proizvedeno vozilo)	3,7	3,7	3,7
Globalna poraba vode po virih (milijon kubičnih metrov)			
Mestna voda	18,6	18,0	16,9
Površinske vode	0,6	0,6	0,5
Voda iz vodnjaka	5,5	5,5	4,6
Regionalna poraba vode (milijon kubičnih metrov)			
Azijsko-pacifiški	5,2	4,9	3,8
Evropa	6,4	6,4	5,7
Severna Amerika	11,4	10,9	11,0
Južna Amerika	1,3	1,4	1,3
Bližnji vzhod in Afrika	0,47	0,48	0,5
Ponovna uporaba iz čistilne naprave na kraju (milijon kubičnih metrov)	1,4	1,6	1,6
Postopek odvajanja odpadne vode (milijon kubičnih metrov)	11,0	11,2	10,3

Vir: Ford Motor Company, 2018a.

Za še večje zmanjšanje porabe vode uvajajo vodno učinkovitejše procese in tehnologije, kot je center za spremljanje podatkov, da bi bolje izmerili svojo porabo vode. Tovarna Flat Rock Assembly v Michiganu je namestila sistem, ki obratu omogoča ponovno uporabo odpadne vode iz čistilne naprave v lakirnici. Pri popolni proizvodnji lahko ta sistem prihrani približno 60 milijonov litrov vode na leto.

Za povečanje učinkovitosti in zmanjšanje porabe vode v tovarni v Chicagu je Ford sodeloval z Nalco Water. Partnerstvo se je osredotočilo na dve področji, ki sta močno odvisni od vode:

- hladilni stolpi, ki porabijo velike količine vode in imajo operativne izzive, kot so luščenje, korozija, obraščanje in biološka rast – vse to vpliva na porabo vode, delovanje in stroške;

- kopeli pred obdelavo, kjer kovino obdelamo, preden jo pobarvamo, je postopek, ki porabi veliko vode. Za izboljšanje učinkovitosti je Ford želel nenehno spremljati prelivanje vode ob ponovnem polnjenju kopeli.

Podjetje Nalco Water je izvedlo dva projekta, s pomočjo katerih je tovarna učinkoviteje uporabljala vodo:

- za optimizacijo zmogljivosti hladilnega stolpa in zmanjšanje porabe vode je bila nameščena tehnologija 3D Trasar Varčevanje z vodo, digitalna rešitev povezanih kemikalij. Sistem neprestano nadzira Center za zagotavljanje sistema Ecolab, ki omogoča sprotno reševanje težav in preprečuje večje izgube vode;
- brezžične števec vode Nalco so postavili v kopeli za predobdelavo, da nenehno spremljajo programirani pretok vode. Če pride do spremembe, inženirji barvnih procesov in predstavniki na kraju prejmejo takojšnje opozorilo. Prej sta prepoznavanje in reševanje težav lahko trajala dneve ali celo mesece.

Tudi strategije krožne vode (ponovna uporaba in recikliranje) igrajo pomembno vlogo v prihodnji strategiji managementa vode v tovarno. Nalco Water sodeluje s Fordom pri uvajanju tehnologije, ki bo z recikliranjem fosfatne vode za izpiranje potencialno povzročila znatno zmanjšanje porabe vode. Tovarna razvija procese, ki omogočajo ponovno uporabo dela procesne vode predobdelave, kar bo močno zmanjšalo potrebo po dovajanju komunalne oskrbe z vodo.

V Fordu se zavedajo, da se sami ne morejo spoprijeti z vodnimi težavami in da se njihov vpliv na vode ne konča pri njih – vključuje tudi vplive dobaviteljev, ki zanje izdelujejo komponente in sestavne dele. Tu nastopi njihov program (angl. partnership for a cleaner environment, v nadaljevanju PACE), ki jim pomaga vzpostavljati partnerstva z dobavitelji in reševati izzive z izmenjavo najboljših praks. Osem Fordovih dobaviteljev, ki sodelujejo v PACE, poročajo, da bodo po podatkih, zbranih leta 2019, prihranili približno 480 milijonov litrov vode od leta 2018 do 2030. Največji prihranek vode so dosegli z boljšim managementom hladilne vode, vključno s sistemi z zaprtim krogom ter ponovno uporabo tehnološke in zavrnjene vode z reverzno osmozo.

Fordova dolgoročna vodna strategija odraža potrebo po razumevanju vodnih izzivov v njihovem lokalnem kontekstu. Njihove politike in prakse črpanja so zasnovane tako, da zagotavljajo, da njihovo delovanje ne vpliva negativno na dostop do vode za druge uporabnike. Po vsem svetu uporabljajo različne vodne vire, vendar se osredotočajo na zmanjšanje uporabe sladke vode – glavnega vira pitne vode. Njihov dolgoročni cilj je zmanjšati uporabo sladke vode v proizvodnih postopkih na nič z uporabo nevodnih tehnologij in izkoriščanjem alternativnih virov, kot sta siva in odpadna voda drugih podjetij.

4.2.4 Tehnologije, ki zmanjšujejo emisije CO₂

Ford je ugotovil, da ni enotnega načina za izboljšanje učinkovitosti porabe goriva in/ali emisij CO₂ v vozilu. Zavzemajo se za izdelavo učinkovitejšega vozila z manjšim vplivom in tehnologije, dostopne v obsegu. Zato uporabljajo portfeljski pristop na treh področjih vozil, goriv in kupcev:

- pametnejša izbira vozil – ponuja cenovno ugodne in dostopne nizkoogljikne možnosti:
 - elektrificirana vozila,
 - nove tehnologije motorja/menjalnika,
 - izboljšave električnega sistema,
 - aerodinamične izboljšave,
 - zmanjšanje telesne teže,
 - napredne možnosti pogonskega sklopa;
- pametnejše izbire goriv – ocenjevanje, razvoj in uvajanje vozil, ki uporabljajo goriva z manj ogljika:
 - elektrika,
 - biogoriva,
 - stisnjen zemeljski plin – CNG,
 - utekočinjeni naftni plin – LPG;
- pametnejše vozne možnosti:
 - strankam omogoča izbiro, katera vozila in goriva naj kupijo ter kako jih bodo vozili in vzdrževali,
 - spodbujanje ekološke vožnje z usposabljanjem, informiranjem in tehnologijo vozil, ki strankam pomaga zmanjšati porabo goriva in emisije.

Namen njihove znanstveno utemeljene globalne strategije je zmanjšati emisije toplogrednih plinov iz njihovih vozil (pa tudi druge operative procese). Strategija zajema načrt trajnostnih tehnologij in alternativnih goriv, da zagotovi visoko kakovostne izdelke, ki ustrezajo povpraševanju potrošnikov in se hkrati odzivajo na tveganja, ki jih predstavljajo podnebne spremembe.

Zahvaljujoč turbinskemu polnjenju in neposrednemu vbrizgu goriva je Fordova paleta motorjev EcoBoost glavni nosilec prizadevanj za doseganje znatnega povečanja učinkovitosti porabe goriva in zmanjšanih emisij CO₂ v vozilih na bencinski pogon. Ta nagrajena tehnologija za varčevanje z gorivom je bila uporabljena v osmih milijonih motorjev po vsem svetu.

Raziskujejo in razvijajo nove tehnologije za izboljšanje zmogljivosti in ekonomičnosti porabe goriva in emisij za več možnosti pogonskega sklopa, kot so napredno pospeševanje, zmanjšano trenje ter napredno vbrizgavanje in vžig goriva. Prav tako še

naprej ocenjujejo vlogo nizkoogljičnih obnovljivih goriv pri zmanjševanju CO₂ in načine njihovega vplivanja na prihodnje načrte.

Ker se elektrifikacija/hibridizacija širi na širši spekter segmentov in trgov, razvijajo motorje, optimizirane za različne konfiguracije hibridnih pogonskih sklopov in zahteve kupcev.

Skupaj z novimi motorji EcoBoost 10-stopenjski samodejni menjalnik, ki se uporablja v njihovih novih Ford Expedition in Lincoln Navigator, izboljšuje učinkovitost pogonskega sklopa ter zmogljivost in voznost vozila. Idealen je za vleko težkega tovora in prikolic, zato so ga najprej vključili v modele F-150 4x2 in 4x4 iz leta 2017. Še naprej razvijajo menjalnike s pogonom na sprednji in zadnji kolesi, da bi povečali učinkovitost in izboljšali zmogljivost vozila ter hkrati omogočali hitre in gladke menjave. Prav tako razvijajo pogonske tehnologije za zmanjšanje parazitskih izgub ob hkratnem izboljšanju funkcije in voznosti vključno s sistemom štirikolesnega pogona z majhnim trenjem.

Dizelski motorji so še vedno priljubljena možnost na določenih trgih in segmentih zaradi svoje odlične pogonske lastnosti, emisij CO₂ in značilnosti porabe goriva zlasti pri velikih obremenitvah. Sodobni dizelski motorji lahko dosežejo 20–30 % boljšo porabo goriva kot primerljivi bencinski motorji. Izpustijo 10–20 % manj CO₂. Med razvijanjem načrtov se še naprej osredotočajo na trajnostna goriva, njihovi napredni dizelski motorji pa so že združljivi z biodizlom.

5 DISKUSIJA

V današnji dobi globalizacije se organizacije spoprijemajo s hitrimi spremembami v poslovnem okolju, vključno z večjo internacionalizacijo in globalno konkurenco. Da bi podjetja še naprej ostala uspešna, se po svojih najboljših močeh trudijo in sredstva uporabljajo na najboljši mogoč način. Tako prispevajo tudi h gospodarstvu države. Gospodarska rast povečuje raven porabe energije in materiala, kar prispeva k okoljskim vprašanjem in problemom izčrpavanja virov. To postaja vse pomembnejše za organizacije, ki se srečujejo s konkurenčnimi in z regulativnimi pritiski ter s pritiski skupnosti za uravnoteženje gospodarske in okoljske uspešnosti (Bhattacharjee, 2015).

Za spoprijemanje s temi izzivi se podjetja vedno bolj osredinjajo na do okolja prijazno oskrbno verigo, imenovano tudi zelena oskrbna veriga. Zeleni management oskrbne verige lahko opredelimo kot vključevanje okoljskega razmišljanja v management oskrbne verige, vključno z zasnovo izdelka, s pridobivanjem in z izbiro materiala, s proizvodnim postopkom, z dostavo končnega izdelka potrošnikom ter managementom izdelka ob koncu njegove življenjske in uporabne dobe (Bhattacharjee, 2015).

Pomen zelene logistike se hitro spreminja. Nizkoogljično gospodarstvo je postalo

svetovni trend, številne države iščejo nizkoogljična sredstva za doseganje do okolja prijazne gospodarske rasti. Zelene rešitve v proizvodnem procesu podpirajo idejo, da so do okolja prijazne. Biti zelen je velik izziv pri strateškem načrtovanju podjetij, saj se od njih pričakuje, da bodo zmanjšala emisije CO₂ in bodo do okolja prijazna v celotnem poslovnem ciklusu. Obstajajo številne omejitve, ki jih morajo upoštevati proizvajalci. Nekatere izmed njih strogo urejajo področje okoljskih standardov. Kljub temu imajo izbrani proizvajalci napredne programe družbene odgovornosti podjetij, pri čemer je velika pozornost namenjena zelenemu vedenju.

Ljudje se vedno bolj zanimajo za trajnost in varstvo okolja, zato to pričakujejo tudi od podjetij. Proizvajalce, zlasti svetovne akterje, pogosto dojemajo kot vir trenutnih okoljskih, ekonomskih in družbenih problemov, zato kupci zahtevajo rešitev težav, ki jih povzročajo podjetja (Kramer & Porter, 2011).

V svoji magistrski nalogi sem poudarila pomen in vpliv zelene logistike na okolje ter načine za zmanjšanje onesnaževanja s CO₂ in vodo na zgledih podjetij v avtomobilski industriji. Vse, kar je bilo povedano o avtomobilski industriji, velja tudi za druga podjetja, ki s svojim delom vplivajo na okolje, ne glede na to, ali se ukvarjajo s proizvodnjo, trgovino ali z drugo storitveno dejavnostjo. V nadaljevanju razprave želim na primerih Toyote in Forda poudariti, da obstajajo priložnosti in načini, s katerimi lahko vsako podjetje prispeva k razvoju zelene logistike in tako zmanjša emisije CO₂ ter ohrani vodne vire planeta.

Na primeru Toyote in Forda smo odgovorili na glavno raziskovalno vprašanje, tj. kako lahko podjetja z izvajanjem zelenih praks v celotnem procesu oskrbne verige prispevajo k zmanjšanju emisij CO₂, porabe vode in onesnaževanja zraka. Toyota Motor Corporation je primer podjetja, ki je uvedlo trajnost na vseh področjih. Z vključevanjem teh praks v svojo organizacijo gradi trajnostni in zeleni model oskrbne verige. V večini proizvodnih podjetij oskrbna veriga predstavlja od 50 do 70 % operativnih dejavnosti in emisij.

Logistična mreža podjetja je zapleteno delovanje, ki zagotavlja nemoteno pošiljanje in dostavo blaga, delov in opreme od dobavitelja do tovarne. Z uporabo povratnih ladijskih zabojnikov, zmanjšanjem embalaže, lahkim ponderiranjem in z zgoščevanjem lahko logistično delovanje zmanjša količino odpadkov, porabo goriva in emisije toplogrednih plinov ter pomaga svojim neodvisnim logističnim prevoznikom. Toyota Motor Corporation si je zastavila cilj, da bo do proračunskega leta 2021 glede na izhodišče iz leta 2016 zmanjšala intenzivnost toplogrednih plinov lastniške in zunanje logistike za pet odstotkov (Toyota Motor Corporation, 2019).

Vsako podjetje mora nenehno izboljševati učinkovitost prevoza proizvodnih delov, dokončanega blaga in rezervnih delov. Izboljšati mora učinkovitost natovarjanja, skrajšati logistične poti, povečati učinkovitost pakiranja v ladijskih zabojnikih in skrajšati

prevozne razdalje s pregledom postajališč. Kot rezultat teh ukrepov je Toyota Motor Corporation zmanjšala emisije CO₂ z 10.052 ton CO₂ letno na 1.495 ton CO₂ letno.

Podjetja morajo uvajati inovativne tehnologije, dnevni kaizen in obnovljive vire energije. Uporabiti morajo vsa mogoča sredstva za zmanjšanje emisij CO₂, vključno z uvedbo inovativnih postopkov, ki ne porabijo nobenega vira energije. Poleg tega lahko učinkovito izkoriščajo obnovljivo energijo, kot sta sončna in vetrna energija, skupaj z vodikovo energijo. Da bi dosegli ničelno emisijo CO₂ v tovarni, Toyota v svojih proizvodnih dejavnostih razvija in uvaža proizvodne tehnologije z nizkimi emisijami CO₂ skupaj z dnevnimi ukrepi za izboljšanje.

Recikliranje je zelo pomembna stopnja pri doseganju zelene logistike. Če želijo več reciklirati, morajo podjetja izboljšati zasnovo, ki bo olajšala demontažo izdelka. Izvesti morajo tudi LCA, ki oceni vpliv življenjskega ciklusa izdelka na okolje v vseh fazah, vključno z izdelavo materialov in delov, s sestavljanjem, z uporabo, vzdrževanjem, odstranjevanjem in z recikliranjem. Pri proizvodnji električnih avtomobilov, ki zahteva materiale, katerih proizvodnja povečuje emisije CO₂, je Toyota začela uporabljati materiale, ki potrebujejo manj CO₂, zmanjšala njihovo uporabo in količino, reciklirala ter povečala uporabo recikliranih materialov.

Izvajanje zelene logistike lahko prispeva k zmanjšanju porabe vode. Vsako podjetje mora zmanjšati porabo vode v svojem poslu. Poleg načrtovanih nadgradenj proizvodnih linij morajo uvesti inovativne tehnologije, še naprej pa si morajo prizadevati za zmanjšanje vplivov na vodno okolje s spodbujanjem varčevanja z vodo in recikliranja vode. Fordova dolgoročna vodna strategija odraža potrebo po razumevanju vodnih izzivov v njihovem lokalnem kontekstu. Po vsem svetu se zanašajo na vodo iz različnih sladkovodnih in nesladkovodnih virov. Podjetje je od leta 2000 zmanjšalo porabo vode za več kot 10 milijard litrov in si prizadeva za dodatno 30-odstotno zmanjšanje na vozilo od leta 2015 do leta 2020. Leta 2018 so absolutno operativno porabo vode zmanjšali za 7,8 %, kar je prispevalo k splošnemu zmanjšanju za 65 % (prihranek 10,9 milijarde litrov) od leta 2000. Njegova dolgoročna ambicija je nična uporaba sladke vode v predelovalnih dejavnostih.

Podjetja lahko z vodno učinkovitejšimi postopki in s tehnologijami, kot sta center za spremljanje podatkov in sistem, ki obratu omogoča ponovno uporabo odplak iz čistilnih naprav nazaj v obrat, bolje izmerijo porabo vode. Tudi strategije krožne vode (ponovna uporaba in recikliranje vode) igrajo pomembno vlogo v prihodnji strategiji upravljanja voda v tovarni, vendar pa se morajo podjetja zavedati, da se z vodnimi problemi ne morejo spoprijeti sama in da se njihov vpliv na vodo ne ustavi v njihovi tovarni, ampak vključuje tudi vplive dobaviteljev, ki zanje izdelujejo dele in komponente. Partnerji iz Ford Motor Company poročajo, da so največji prihranek vode dosegli z boljšim upravljanjem hladilne vode, vključno s sistemi z zaprtim obtokom ter s ponovno uporabo procesne in zavrnjene

vode z reverzno osmozo. Vse to bi moralo biti zgled drugim podjetjem, kako ravnati z vodo in zmanjšati njeno uporabo.

Vse to kaže, da nove tehnologije pomembno vplivajo na izboljšanje zelene logistike ter zmanjšanje emisij CO₂ in porabe vode. Pri tem je treba celostno pristopiti k problemu in biti pozoren na vse procese v celotnem življenjskem ciklusu izdelka. Odločitve o oblikovanju izdelka imajo lahko daljnosežne učinke v celotnem življenjskem ciklusu izdelka. Pri ponudnikih logističnih storitev se morajo podjetja osrediniti na dostavo vhodnega tovora (sestavni deli, deli itn.) in prevoz končnega blaga iz svojih proizvodnih obratov do prodajnih mest na do okolja učinkovit način. Prav tako bi morali vlagati v objekte svetovnega razreda, ki bodo vplivali na emisije toplogrednih plinov, porabo vode, rabo energije in zmanjšanje odpadkov.

Vse to kaže na pomen interakcije med logistiko, okoljem in naravnimi viri. Oskrbne verige in varnost oskrbe z energijo sta v današnji poslovni dobi nastajajoča problema. Naraščajoči razvoj je pokazal resna vprašanja, povezana z naravnim onesnaževanjem in okoljskimi spremembami, ki močno vplivajo na običajno življenje posameznikov. Po eni strani se razširjena globalizacija logistike in oskrbne verige spoprijema z izzivi, povezanimi z okoljem, podjetja pa poskušajo prepoznati zelene inovacijske prakse in jih vključevati v obstoječe upravljanje oskrbne verige za zmanjšanje vplivov na okolje. Po drugi strani morajo vse to doseči s hkratnim znižanjem stroškov in povečanjem donosnosti.

Velika podjetja so dokazala, da se je mogoče prilagoditi ter hkrati zmanjšati stroške in vpliv na okolje. Vsako podjetje bi moralo aktivno sodelovati pri izobraževanju lokalnega prebivalstva o pomenu varovanja okolja, zlasti v nerazvitih državah, v katerih podjetje deluje. Prav tako je zelo pomembno, da podjetje več vlaga v svoje partnerje v logistični verigi. Če jim bo omogočilo uporabo novih tehnologij in bo med njimi boljša komunikacija, bodo postali bolj zeleni.

K bolj zeleni logistiki ne vodijo samo velike tehnološke novosti. Zelo pomemben je tudi vsakodnevni kaizen, majhne dnevne izboljšave. Podjetja morajo najti način, da v predloge in ideje vključijo svoje zaposlene, ki na delovnem mestu najbolj poznajo delo. Tako lahko zaposleni, ki se zavedajo pomena varovanja okolja, prispevajo k bolj zelenemu podjetju.

Vsako podjetje mora vedno znova oceniti vpliv svojih obratov in izdelkov na okolje in skupnosti, v katerih deluje, s ciljem nenehnega izboljševanja, prizadevanja za razvoj in izvajanja tehnologij za zmanjšanje emisij onesnaževal. Prav tako bi moralo aktivno sodelovati pri izobraževanju javnosti o ohranjanju okolja za njegovo obnovo in ohranitev za prihodnje generacije.

SKLEP

Zahvaljujoč inovacijam in vsakodnevnemu kaiznu v celotnem življenjskem ciklusu izdelka, sta Ford Motor Company in Toyota Motor Corporation zgled drugim podjetjem po svetu ne samo v avtomobilski industriji, da je mogoče povečati produktivnost in ustvariti dobiček ter hkrati ohraniti okolje. Nove tehnologije pomembno vplivajo na zmanjšanje emisij CO₂ in porabo vode. Majhne izboljšave povzročajo velike spremembe pri ohranjanju okolja in naravnih virov.

Kot rezultat teh ukrepov so Toyotine skupne emisije CO₂ znašale 7,65 milijona ton (1,8 odstotka manj na letni ravni), emisije CO₂ na proizvedeno enoto pa 0,712 tone (3,8 odstotka manj kot leto prej). Uvajanje zelene logistike lahko prispeva k zmanjšanju porabe vode. Fordova dolgoročna vodna strategija odraža potrebo po razumevanju vodnih izzivov v njihovem lokalnem kontekstu. Leta 2018 so absolutno operativno porabo vode zmanjšali za 7,8 odstotka, kar je prispevalo k splošnemu zmanjšanju za 65 odstotkov (prihranek 10,9 milijarde litrov) od leta 2000.

Nujno potrebo po varstvu okolja so sprejeli družba pa tudi vlade in podjetja. Podjetja nadomeščajo naravne vire z obnovljivimi ali recikliranimi viri. Upoštevati morajo emisije CO₂ in hlapne organske spojine v proizvodnji ter življenjski cikel izdelka. Zaradi tega bo večina poslovnih praks vplivala na to, kako bo podjetje vodilo svojo oskrbno verigo. Izvajanje trajnostnih praks v celotnem podjetju je učinkovit način za ustvarjanje zelene oskrbne verige.

Podjetja morajo prepoznati okoljska tveganja in priložnosti, ki lahko vplivajo na poslovanje, ter jih vključiti v načrte upravljanja za trajnostni razvoj v sožitju z družbo. Delovati morajo kot zeleni proizvajalci, sprejeti zelene rešitve pri nakupu zelenih virov, izvajati zeleno proizvodnjo in logistiko ter varčevati z naravnimi viri kjer koli in kadar koli.

LITERATURA IN VIRI

1. Arcadia. (2020). *How do CO₂ emissions affect air quality?* Pridobljeno 12. januarja 2020 iz <https://www.arcadia.com/energy-101/environmental-impact/how-do-co2-emissions-affect-air-quality/>
2. Autocar. (2019, 21. februar). *Best selling cars*. Pridobljeno 25. novembra 2019 iz <https://www.autocar.co.uk/slideshow/world's-best-selling-cars>
3. Bhattacharjee, K. (2015). Green Supply Chain Management – Challenges and Opportunities. *Asian Journal of Technology & Management Research*, 5(1), 14–19.
4. Božić, V. & Aćimović, S. (2010). *Marketing logistics*. Belgrade: Faculty of Economics.
5. CDP Worldwide. (2015). *Global Water Report 2015*. Pridobljeno 25. februarja 2020

- iz <https://www.cdp.net/en/research/global-reports/global-water-report-2015>
6. Ceniga, P. & Sukalova, V. (2015). Future of logistics management in the process of globalization. *Procedia Economics and Finance*, 26, 160–166.
 7. Cole, M. B. (2014). *Supply Chain Optimization under Uncertainty: Supply chain design for optimum performance* (1. izd.). Wilmington: Vernon Art and Science Inc.
 8. Coulter, L., Canadell, J. G. & Dhakal, S. (2008). Carbon reduction and offsets. *Earth system science partnership Report No. 5*. Canberra: Global Carbon Project.
 9. Čilić, U. (2019). EU poručuje da povlačenje SAD neće ugroziti Pariški sporazum o klimi. *Radio Slobodna Evropa*. Pridobljeno 12. januarja 2020 iz <https://www.slobodnaevropa.org/a/klima-sad-povlacenje/30254169.html>
 10. Dimitriou, A. & Christidou, V. (2010). Causes and Consequences of Air Pollution and Environmental Injustice as Critical Issues for Science and Environmental Education. *The Impact of Air Pollution on Health, Economy, Environment and Agricultural Sources*. Pridobljeno 5. februarja 2020 iz <https://www.intechopen.com/books/the-impact-of-air-pollution-on-health-economy-environment-and-agricultural-sources/causes-and-consequences-of-air-pollution-and-environmental-injustice-as-critical-issues-for-science>
 11. Directorate-General for Climate Action. (brez datuma). *Paris Agreement*. Pridobljeno 10. februarja 2020 iz https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en
 12. Environmental Pollution Centers. (2017a). *Carbon Dioxide Poisoning*. Pridobljeno 20. decembra 2019 iz <https://www.environmentalpollutioncenters.org/carbon-dioxide/>
 13. Environmental Pollution Centers. (2017b). What Is Air Pollution? Pridobljeno 20. decembra 2019 iz <https://www.environmentalpollutioncenters.org/air/>
 14. Erhart, Ch. (2010). *Delivering tomorrow towards sustainable Logistics* (1. izd.). Bonn: Deutsche Post DHL.
 15. Focus2move. (2020). *World Best Selling Car*. Pridobljeno 30. arila 2020 iz <https://www.focus2move.com/world-best-selling-car/>
 16. Ford Jr, W. C. (2018). *Sustainability report 2018/19*. Pridobljeno 3. maja 2020 iz <https://corporate.ford.com/microsites/sustainability-report-2020/assets/files/sr18.pdf>
 17. Ford Motor Company. (2018a). *Annual report 2018/19*. Pridobljeno 3. maja 2020 iz <https://corporate.ford.com/microsites/sustainability-report-2018-19/assets/files/sr18-annual-report-2018.pdf>
 18. Ford Motor Company. (2018b). *Ford hits CO₂ manufacturing emissions reduction target eight years early*. Pridobljeno 5. maja 2020 iz <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2018/06/28/ford-hits-co2-manufacturing-emissions-reduction-target--eight-ye.html>
 19. Grant, D. B., Trautrimus, A. & Wong, C. Y. (2013). *Sustainable Logistics and Supply Chain Management: Principles and Practices for Sustainable Operations and Management* (1. izd.). London: Kogan Page Ltd.
 20. Gruchmann, T. (2018). *Advanced Green Logistics Strategies and Technologies*.

Operations, Logistics and Supply Chain Management (1. izd.). London: Springer International Publishing.

21. Hansen, A. (2011). Communication, media and environment: towards reconnecting research on the production, content and social implications of environmental communication. *International Communication Gazette*, 73(1-2), 7–25.
22. Hoekstra, A. Y. (2008). Water neutral: reducing and offsetting the impacts of water footprints. *UNESCO-IHE Institute for Water Education*. Pridobljeno 25. februarja 2020 iz <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.593.2649&rep=rep1&type=pdf>
23. Hoekstra, A. Y. (2009). *A Comprehensive Introduction to Water Footprints*. Pridobljeno 27. februarja 2020 iz https://www.pseau.org/outils/ouvrages/waterfootprint_comprehensive_introduction_to_water_footprints_en.pdf
24. Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M. & Mekonnen, M. M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual. Setting the Glob. Standard* (1. izd.). London: Earthscan.
25. Hossain, F. (2019). Air pollution. *Sustainable development for mass urbanization* (1. izd.). Cambridge: Elsevier.
26. International Energy Agency. (2020). *Global CO₂ emissions in 2019*. Pridobljeno 25. januarja 2020 iz <https://www.iea.org/articles/global-co2-emissions-in-2019>
27. Islam D. M. Z., Meier, J. F., Aditjandra, T. P., Zunder, T. & Pace, J. (2013). Logistics & supply chain management. *Research in Transportation*, 1, 3–16.
28. Jain, V. K. & Sharma, S. (2014). Drivers affecting the green supply chain management adaptation: a review. *UP Journal of Operations Management*, 13(1), 54–63.
29. Jody, B. J. & Daniels, E. J. (2006). End-of-Life Vehicle Recycling: The State of the Art of Resource Recovery from Shredder Residue. *Energy Systems Division, Argonne National Laboratory*. Pridobljeno 3. maja 2020 iz <https://publications.anl.gov/anlpubs/2007/02/58559.pdf>
30. Kille, Ch. & Schwemmer, M. (2014). *Die TOP 100 der Logistik Erscheinungsjahr*. Hamburg: DVV Media Group.
31. Klassen, R. & Vachon, S. (2003). Collaboration and evaluation in the supply chain: The impact on plant-level environmental investment. *Production and Operations Management*, 12(3), 336–352.
32. Klietk, T. (2013). Optimization of transport routes based on graph theory as a part of transport intelligence system. *Transport means, Proceedings of the international science conference* (str. 308–311). Kaunas: University of Technology.
33. Kocabasoglu, C., Prahinski, C. & Klassen, R. (2007). Linking forward and reverse supply chain investments: The role of business uncertainty. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1141–1160.
34. Kramer, M. R. & Porter, M. E. (2011). Creating shared value: How to reinvent capitalism and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*, str. 45–58.

35. Kuh, K. F. (2018). The law of climate change mitigation: an overview. *Encyclopedia of the Anthropocene*, 2, 505–510.
36. Lee, S. (2008). Drivers for participation of small and medium sized suppliers in green supply chain initiatives. *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(3), 185–198.
37. Lenox, M. & King, A. (2004). Prospects for developing absorptive capacity through internal information provision. *Strategic Management Journal*, 25, 331–345.
38. Li, X. (2014). Operations Management of Logistics and Supply Chain: Issues and Directions. *Discrete and Dynamic in Nature and Society*, 2014(6).
39. Machado, C. & Davim, J. P. (2017). *Green and lean management* (1. izd.). Switzerland: Springer International Publishing.
40. Macharis, C., Melo, S., Woxenius, J., & Lier, T.V. (2014). The 4 A's of Sustainable Logistics. *Sustainable Logistics, Transport and Sustainability* (8. izd.). Bingley: Emerald Group Publishing.
41. Madani, S. R. & Rasti-Barzoki, M. (2017). Sustainable supply chain management with pricing, greening and governmental tariffs determining strategies: A game-theoretic approach. *Computers & Industrial Engineering*, 105, 287–298.
42. Manzardo, A., Ren, J., Piantella, A., Mazzi, A., Fedele, A. & Scipioni, A. (2014). Integration of water footprint accounting and costs for optimal chemical pulp supply mix in paper industry. *Journal of Cleaner Production*, 72, 167–173.
43. Martin, F. (2015). *Kyoto Protocol To The United Nations Framework*. Pridobljeno 15 februarja 2020 iz <https://europa.eu/capacity4dev/public-environment-climate/document/kyoto-protocol-united-nations-framework-kyoto-1997>
44. Maurer, J. (2014). *Green Logistics. Drivers, Paradoxes and Optimization*. Pridobljeno 20. novembra 2019 iz <https://www.grin.com/document/307963>
45. Millar, M. (2015). *Global supply chain ecosystems: Strategies for competitive advantage in a complex, connected world* (1. izd.). London: Kogan Page Limited.
46. Murthy, R. A. & James, L. (2018). Key drivers for Adoption of Green Logistics by Organized Retail Sector in Bengaluru. *International Journal of Management*, 2(2), 1–7.
47. Mutingi, M. (2013). Developing green supply chain management strategies: A taxonomic approach. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 6(2), 525–546.
48. Niemann, W., Kotze, T. & Adamo, F. (2016). Drivers and barriers of green supply chain management implementation in the Mozambican manufacturing industry. *Journal of Contemporary Management*, 13(1), 977–1013.
49. Nunes, B. & Bennett, D. (2010). Green operations initiatives in the automotive industry: An environmental reports analysis and benchmarking study. *Benchmarking an International Journal*, 17(3), 396–420.
50. Orsato, R. & Wells, P. (2007). The Automobile Industry and Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 989–993.
51. Oxford University Press. (brez datuma). Logistics. V *Oxford English Dictionary*.

Pridobljeno 20. novembra 2019 iz <https://www.oed.com>

52. Paxton, A. (1994). *The food miles report: The dangers of long distance transport of foods* (1. izd.). London: Safe Alliance.
53. Rakhmangulov, A., Sladkowski, A., Osintsev, N. & Muravev, D. (2017). Green Logistics: Element of the Sustainable Development Concept. *Naše more*, 64(3), 120–126.
54. Rehman, M. A. & Shrivastava, R. L. (2011). An innovative approach to evaluate green supply chain management drivers by using interpretive structural modelling. *International Journal of Innovation and Technology*, 8(2), 315–336.
55. Renugala, S., Chin, T. A. & Henga, L. H. (2018). Drivers of Green Logistics Practices for Sustainability Performance. *Advanced Science Letters*, 24(6), 3858–3863.
56. Rogers, C. (2018). *The Effects of Carbon Dioxide on Air Pollution*. Pridobljeno 10. januarja 2020 iz <https://sciencing.com/environmental-problems-in-los-angeles-12504827.html>
57. Rutkowski, K. (2009). *Best Practices in Logistics and Supply Chain Management: The Case of Poland*. Warsaw: School of Economics.
58. Scherer, C. (2013). *International treaties to tackle climate change*. Pridobljeno 20. novembra 2019 iz <https://earthjournalism.net/resources/international-treaties-to-tackle-climate-change>
59. Srivastav, P. & Gaur, M. (2015). Barriers to implement green supply chain management in small scale industry using interpretive structural modelling technique – a north Indian perspective. *Journal of Advances in Engineering and Technology*, 2(2), 6–13.
60. Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53–80.
61. Stevenson, A. (2010). Logistics. V *New Oxford American Dictionary* (3. izd.). New York: Oxford University Press.
62. Stolka, S. O. (2014). The development of green logistics for implementation sustainable development strategy in companies. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 151(10), 302–309.
63. Teixeira, C. R., Assumpção A. L., Correa, A. L., Savi A. F. & Prates, G. A. (2018). The contribution of green logistics and sustainable purchasing for green supply chain management. *Independent Journal of Management & Production*, 9(3), 1002–1026.
64. The European Consumer Organisation. (2015). *BEUC response to the European Commission stakeholder consultation on the 2011 Transport White Paper*. Pridobljeno 18. februarja 2020 iz https://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2015-055_cca_response_to_consultation_on_the_review_of_the_2011_transport_white_paper.pdf
65. The Natural Resources Defense Council. (brez datuma). *Paris Climate Agreement: Everything You Need to Know*. Pridobljeno 12. februarja 2020 iz <https://www.nrdc.org/stories/paris-climate-agreement-everything-you-need-know>
66. The United Nations. (2015). *The United Nations World Water Development Report*

- 2015, *Water for a sustainable world*. Pridobljeno 22. februarja 2020 iz <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823>
67. Thompson, A. (2019). *Ford Motor Company's Mission Statement & Vision Statement: An Analysis*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <http://panmore.com/ford-motor-company-vision-statement-mission-statement>.
 68. Tissayakorn, K. & Akagi, F. (2014). Green logistics management and performance for Thailand's logistic enterprises. *IEEE International Conference on Industrial Technology* (str. 707–711). Busan: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
 69. Toyota Industries Corporation. (2016). *Sixth Environmental Action Plan*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz https://www.toyota-industries.com/csr/environment/management/plan_6/
 70. Toyota Motor Corporation. (2017). *Vehicle recycling*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://global.toyota/en/sustainability/report/vehicle-recycling/>
 71. Toyota Motor Corporation. (2018). *Environmental Toyota report 2018*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://global.toyota/en/sustainability/report/er/>
 72. Toyota Motor Corporation. (2019a). *Vision and philosophy: Company Information Vision & Philosophy*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/>
 73. Toyota Motor Corporation. (2019b). *Sustainability Data Book 2019*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://global.toyota/en/sustainability/report/sdb/>
 74. Toyota Motor Corporation. (2019c). *Environmental Toyota report 2019*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://global.toyota/en/sustainability/report/er/>
 75. Toyota Motor Corporation. (2020). *Vehicle Recycling*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz <https://www.toyota-europe.com/world-of-toyota/feel/environment/better-earth/recycle>
 76. Toyota Motor Corporation. (brez datuma). *More to Toyota than Meets the Eye*. Pridobljeno 30. aprila 2020 iz https://global.toyota/pages/global_toyota/company/profile/overview/company_profile_en.pdf
 77. Trumbull, N. & Bae, C. (2000). *Transportation and Water Pollution*. Pridobljeno 20. februarja 2020 iz http://courses.washington.edu/gmforum/topics/trans_water/trans_water.htm
 78. Tuzun Rad, S. & Gulmez, Y. S. (2017). Green logistics for sustainability. *International Journal of Management Economics and Business*, 13(3), 603–614.
 79. United Nations Climate Change. (2020). *What is the Kyoto Protocol?* Pridobljeno 15. februarja 2020 iz https://unfccc.int/kyoto_protocol
 80. United Nations Framework Convention on Climate Change. (2009). *Kyoto Protocol reference manual on accounting of emissions and assigned amount*. Pridobljeno 13. februarja 2020 iz https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf
 81. United Nations. (2019). *Climate Change*. Pridobljeno 15. januarja 2020 iz <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/>
 82. United Nations. (brez datuma a). *The Paris Agreement*. Pridobljeno 15. januarja 2020

- iz <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
83. United Nations. (brez datuma b). The Paris Agreement. Pridobljeno 20. novembra 2019 iz <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>
84. Vlachos, D. & Aivazidou, E. (2018). Water Footprint in Supply Chain Management: An Introduction. *Sustainability*, 10(6), 1–3.
85. Vlachos, D., Gaorrgiadis, P. & Iakovou, E. (2007). A system dynamics model for dynamic capacity planning of remanufacturing in closed-loop supply chains. *Computers & operations Research*, 34(2), 367–394.
86. Wohlfahrt, M. (2016). *5th Supply Chain Monitor – from green to sustainable supply chain management*. Frankfurt: BearingPoint GmbH.
87. World Health Organization. (2019). *Air Pollution, Climate and Health*. Pridobljeno 30. novembra 2019 iz [https://www.who.int/sustainable development/AirPollution_Climate_Health_Factsheet.pdf](https://www.who.int/sustainable-development/AirPollution_Climate_Health_Factsheet.pdf)
88. World Health Organization. (brez datuma). *Air pollution*. Pridobljeno 28. novembra 2019 iz https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1