

# ODRŽIVOST U OPSKRBNOM LANCU PAPIRNE INDUSTRIJE

---

Mihaljević, Adela

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:228309>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Logistički menadžment

Adela Mihaljević

**ODRŽIVOST U OPSKRBNOM LANCU PAPIRNE  
INDUSTRIJE**

Diplomski rad

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Logistički menadžment

Adela Mihaljević

**ODRŽIVOST U OPSKRBNOM LANCU PAPIRNE  
INDUSTRIJE**

Diplomski rad

**Kolegij: Logistički dizajn u opskrbnom lancu**

JMBAG: 0010222368

email: mihaljevicadela@gmail.com

Mentor: doc. dr. sc., Jelena Franjković

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics and Business in Osijek  
University Graduate Study Logistics Management

Adela Mihaljević


**SUSTAINABILITY IN THE PAPER INDUSTRY SUPPLY  
CHAIN**

Graduate paper

Osijek, 2023

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Adela Mihaljević

**JMBAG:** 0010222368

**OIB:** 51385778197

**e-mail za kontakt:** mihaljevicadela@gmail.com

**Naziv studija:** Diplomski sveučilišni studij, smjer Logistički menadžment

**Naslov rada:** Održivost u opskrbnom lancu papirne industrije

**Mentor/mentorica rada:** Jelena Franjković

U Osijeku, 21. rujna 2023. godine

Potpis Adela Mihaljević

## **Održivost u opskrbnom lancu papirne industrije**

### **SAŽETAK**

Upravljanje lancem opskrbe (SCM) je proces kojim se planira, koordinira i kontrolira tok roba, usluga i informacija od izvora do kupaca. Obuhvaća različite faze kao što su nabava, proizvodnja, skladištenje, distribucija, prodaja, marketing i povratne informacije. To je ključno za optimizaciju poslovanja i stjecanje konkurentne prednosti. U današnje vrijeme se sve više, uz pojam održivi lanac opskrbe, dodaje atribut „zeleni“. Zeleni lanac opskrbe uključuje održive ekološke procese ugrađene u konvencionalne lance opskrbe, od proizvodnje preko operacija do upravljanja na kraju životnog vijeka, uključujući načelo 4R1D (smanji, ponovno upotrijebi, recikliraj, povrati i razgradi). Papirna industrija igra ključnu ulogu u proizvodnji ambalaže. Ambalažni papir i karton koriste se za izradu kutija, omota, naljepnica i drugih ambalažnih materijala koji služe za zaštitu proizvoda tijekom transporta i skladištenja. Neki od izazova u lancu opskrbe u papirnoj industriji su; nabava sirovina, održavanje kvalitete, logistika i transport, održivost i zaštita okoliša, složenost lanca opskrbe i slično. Unatoč izazovima, papirna industrija i dalje ima važnu ulogu u mnogim sektorima i pronalazi nove načine za rast i prilagodbu novim trendovima i zahtjevima tržišta. Kroz studiju slučaja proizvođača održive ambalaže i papira analizirat će se čimbenici koji su nužni preduvjet za postizanje održivog poslovanja unutar tvrtke, ali i s uzvodnim i nizvodnim sudionicima opskrbnog lanca u industriji. Cilj je dati preporuke za eventualna unaprjeđenja te izvući zaključke na primjeru dobre prakse koji mogu poslužiti tvrtkama za implementaciju održivih rješenja u svoje poslovanje.

**Ključne riječi:** „Zeleni“ lanac opskrbe, papirna industrija, održivost i kružno gospodarstvo.

## **Sustainability in the paper industry supply chain**

### **ABSTRACT**

Supply chain management is the process of planning, coordinating, and controlling the flow of goods, services, and information from the source to the end customer. The supply chain consists of several stages that occur from the beginning to the end of the supply process, including procurement, production, storage, distribution, sales, marketing, and feedback. Nowadays, the concept of a sustainable supply chain is increasingly adding the attribute "green." A green supply chain incorporates sustainable ecological processes integrated into conventional supply chains, from production through operations to end-of-life management, including the principles of 4R1D (reduce, reuse, recycle, recover, and dispose). The paper industry plays a crucial role in packaging production. Packaging paper and cardboard are used to make boxes, wraps, labels, and other packaging materials that protect products during transportation and storage. Some of the challenges in the supply chain in the paper industry include raw material procurement, maintaining quality, logistics and transportation, sustainability and environmental protection, supply chain complexity, and more. Despite these challenges, the paper industry continues to have a significant role in many sectors and finds new ways to grow and adapt to emerging market trends and demands. Through a case study of a sustainable packaging and paper manufacturer, factors necessary for achieving sustainable business practices within the company, as well as with upstream and downstream supply chain participants in the industry, will be analyzed. The aim is to provide recommendations for potential improvements and draw conclusions based on best practice examples that can help companies implement sustainable solutions in their operations.

**Keywords: "Green" supply chain, paper industry, sustainability and circular economy.**

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Metodologija rada .....</b>	<b>2</b>
2.1 Predmet istraživanja.....	2
2.2. Ciljevi istraživanja i istraživačka pitanja .....	2
2.3. Metode istraživanja .....	2
2.4. Struktura rada.....	3
<b>3. Logistika i lanac opskrbe .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1. Upravljanje lancem opskrbe .....</b>	<b>4</b>
3.1.1. Elementi upravljanja lancem opskrbe.....	4
3.1.2. Faze, procesi i strategije lanca opskrbe.....	5
<b>4. Zeleni lanac opskrbe .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Definiranje koncepta upravljanja zelenim lancima opskrbe.....</b>	<b>8</b>
4.1.1. „Zelena“ nabava .....	8
4.1.2. „Zelena“ proizvodnja.....	10
4.1.3. „Zelena“ logistika .....	11
4.1.3.1. „Zeleni“ transport.....	12
4.1.3.2. „Zelena“ skladištenje.....	12
4.1.3.3. „Zelena“ pakiranje .....	13
4.1.3.3.1. Načelo 4RID.....	15
4.1.3.4. „Zelena“ povratna logistika.....	16
<b>5. Papirna industrija .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1. Izazovi u opskrbnim lancima u papirnoj industriji .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2. Nabava i proizvodnja .....</b>	<b>18</b>
<b>5.3. Transport i skladištenje.....</b>	<b>19</b>
<b>5.4. Održivost .....</b>	<b>20</b>
6.3.1. Ekološki izazovi .....	20
6.3.2. Ekonomski izazovi.....	22
6.3.3. Društveni izazovi.....	23
<b>6. Analiza upravljanja održivog lanca opskrbe na primjeru poduzeća DS Smith Belišće Paper Mill.....</b>	<b>25</b>
<b>6.1. O poduzeću DS Smith .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2. Strategija održivosti.....</b>	<b>26</b>
6.2.1. Kružnost .....	27



6.2.2. Smanjenje emisija ugljika .....	29
6.2.3. Ljudi i zajednica .....	33
6.2.4. Priroda.....	34
<b>6.3. Kružno gospodarstvo .....</b>	<b>34</b>
<b>6.4. Nabava.....</b>	<b>39</b>
<b>7. Rasprava .....</b>	<b>41</b>
<b>8. Zaključak.....</b>	<b>43</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>44</b>

## 1. Uvod

U današnjem poslovnom okruženju, upravljanje lancem opskrbe postalo je ključno za uspjeh organizacija. Ovaj proces planira, koordinira i kontrolira protok roba, usluga i informacija od izvora do krajnjeg korisnika, s ciljem osiguranja efikasne isporuke proizvoda ili usluga uz minimalne troškove, optimalnu kvalitetu i zadovoljstvo kupaca. Međutim, brojna istraživanja ukazala su da izazovi održivosti i ekološke odgovornosti postaju sve izraženiji u današnjem poslovnom svijetu. Jedan od najvažnijih trendova u SCM-u koji se izdvaja posljednjih godina je koncept „Zelenog“ lanca opskrbe. Ovaj inovativni pristup fokusira se na održivost, smanjenje ekološkog utjecaja i integraciju ekoloških praksi u sve faze lanca opskrbe kako bi se smanjio negativan utjecaj na okoliš. „Zeleni“ lanac opskrbe uključuje razmatranje održivosti od strateškog dizajna proizvoda do distribucije i odlaganja proizvoda na kraju životnog ciklusa.

Papirna industrija predstavlja poseban izazov u kontekstu "Zelenog lanca opskrbe". Kao industrija koja intenzivno troši prirodne resurse i može značajno utjecati na šumska područja, vodne resurse i emisije stakleničkih plinova, suočava se s rastućim pritiskom da uskladi svoje aktivnosti s održivim praksama. Izazovi u opskrbnim lancima u papirnoj industriji uključuju nabavu održivih izvora sirovina, implementaciju odgovorne prakse šumarstva, optimizaciju transporta i skladištenja te smanjenje ekološkog otiska putem energetski učinkovitih procesa. Kroz studiju slučaja proizvođača održive ambalaže i papira analizirat će se čimbenici koji su nužni preduvjet za postizanje održivog poslovanja unutar tvrtke, ali i s uzvodnim i nizvodnim sudionicima opskrbnog lanca u industriji. Svrha rada je dati preporuke za eventualna unaprjeđenja te izvući zaključke na primjeru dobre prakse koji mogu poslužiti tvrtkama za implementaciju održivih rješenja u svoje poslovanje.

## **2. Metodologija rada**

### **2.1 Predmet istraživanja**

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada je održivost u opskrbnom lancu papirne industrije, pri čemu se posebno istražuju održive prakse i izazovi prisutni u tom lancu opskrbe. Fokus je stavljen na konkretni primjer poduzeća DS Smith Belišće Croatia d.o.o., koje se ističe kao vodeći proizvođač održivih ambalažnih rješenja, papirnatih proizvoda i pružatelj usluga recikliranja na globalnoj razini. Stoga je ovo poduzeće odabrano za analizu održivosti u opskrbnom lancu, budući da nudi iznimno relevantan primjer u tom kontekstu.

### **2.2. Ciljevi istraživanja i istraživačka pitanja**

Ciljevi istraživanja su dati preporuke za eventualna unaprjeđenja te izvući zaključke na primjeru dobre prakse koji mogu poslužiti tvrtkama za implementaciju održivih rješenja u svoje poslovanje. Definiiraju se sljedeća istraživačka pitanja:

- Što uključuje „zeleni“ lanac opskrbe?
- Koji se izazovi vezani za održivost javljaju u papirnoj industriji?
- Provodi li DS Smith Belišće d.o.o. održive prakse?
- Na koji način DS Smith Belišće d.o.o. provodi održive prakse?
- Ima li DS Smith Belišće d.o.o. „zeleni“ lanac opskrbe?

### **2.3. Metode istraživanja**

Rad je izrađen na temelju analize sekundarnih i primarnih izvora podataka. Za prikupljanje sekundarnih izvora analiziraju se knjige, internetske stranice, članci te znanstveni i diplomski radovi. U daljnjem tekstu se deskriptivnom metodom opisuje stanje stvari, različiti pogledi na određene pojave ili predmete te njihove karakteristike. U procesu istraživanja je također primijenjena induktivna metoda, kojom se do općeg zaključka dolazi na temelju pojedinačnih činjenica, te deduktivna metoda, kojom se pojedinačni stavovi izvode iz općih stavova. Također je korištena i metoda kompilacije za preuzimanje tuđih rezultata istraživanja, opažanja, spoznaja i zaključaka. Za prikupljanje primarnih podataka korištene su metoda promatranja i metoda intervjua. Metoda promatranja provedena je fizičkim sudjelujućim promatranjem događaja, situacija i ljudi u poduzeću DS Smith, u svrhu prikupljanja podataka. Intervjui su provedeni licem u lice, postavljanjem pitanja rukovoditeljima poduzeća DS Smith Belišće d.o.o. u područjima kao što je papirna industrija, lanac opskrbe i održivost.

## **2.4. Struktura rada**

Rad se sastoji od teorijskog i praktičnog dijela. U teorijskom dijelu rada, kao uvod u temu definiraju se logistika i lanac opskrbe, navode se elementi upravljanja lancem opskrbe kao i faze, procesi i strategije opskrbnog lanca. Nadalje se opisuje „zeleni“ lanac opskrbe uključujući „zelenu“ nabavu, „zelenu“ proizvodnju, „zeleni“ transport, „zeleno“ skladištenje, „zeleno“ pakiranje te povratnu logistiku. Na kraju teorijskog dijela analiziraju se izazovi u opskrbnim lancima u papirnoj industriji s posebnim naglascima na nabavu i proizvodnju, transport i skladištenje te održivost. Posebno se opisuju ekološki, ekonomski i društveni izazovi s naglaskom na održivost. U praktičnom dijelu rada analizira se poduzeće DS Smith Belišće Croatia d.o.o., njihova strategija održivosti koja obuhvaća kružnost, smanjenje emisija ugljika, ljude i zajednicu, prirodu, kružno gospodarstvo i nabavu. Na kraju rada se raspravlja o istraživačkim pitanjima, daju se preporuke za eventualna unaprjeđenja te se izvlače zaključci na primjeru dobre prakse.

### **3. Logistika i lanac opskrbe**

Logistika, upravljanje operacijama i lancima opskrbe ključni su procesi u poslovanju, omogućujući efikasan protok robe, informacija i usluga od dobavljača do potrošača. Ballou (2007) definira logistiku kao proces koji uključuje sve aktivnosti koje su vezane s upravljanjem protokom robe i informacija od točke izvora do točke potrošnje u svrhu ispunjavanja zahtjeva kupaca. Upravljanje operacijama i lancima opskrbe ima ključnu ulogu u osiguranju da roba i usluge budu dostupne u pravo vrijeme i na pravom mjestu, dok je središnja ideja lanca opskrbe integracija podataka, materijala i usluga od dobavljača do potrošača. „Upravljanje operacijama i lancima opskrbe definirano je kao dizajniranje, rad i unaprjeđenje sustava koji izrađuju i dostavljaju primarne proizvode i usluge tvrtke. Središnja ideja upravljanja lancem opskrbe primjena je pristupa ukupnog sustava u upravljanju podacima, materijalima i uslugama od dobavljača sirovina preko tvornica i skladišta do krajnjeg potrošača.“ (Jacobs i dr., 2018). Današnji trendovi kao što su masovna prilagodba i eksternalizacija pritišću tvrtke da budu fleksibilnije u zadovoljavanju potražnje potrošača. Na taj način se povećava brzina odgovora na promjene u potrošačevim očekivanjima.

#### **3.1. Upravljanje lancem opskrbe**

##### **3.1.1. Elementi upravljanja lancem opskrbe**

Da bi se učinkovito upravljalo lancem opskrbe, mora se uzeti u obzir koordinacija različitih dijelova opskrbnog lanca kako bi se poboljšala konkurentnost, smanjili troškovi i povećalo zadovoljstvo kupaca.

Dujak i dr. (2021) navode da se opskrbeni lanac sastoji od temeljnih elemenata, a to su njegovi članovi, aktivnosti ili procesi koji se u njemu odvijaju, te tokovi koji prolaze kroz njega. Nadalje, članovi opskrbnog lanca obično su organizacije koje preuzimaju vlasništvo nad fizičkim proizvodima dok se kreću kroz lanac prema krajnjem potrošaču. Ovisno o njihovoj osnovnoj djelatnosti, ovi članovi mogu biti proizvođači, trgovci ili potrošači. Osim toga, u opskrbnom lancu mogu sudjelovati i pomoćne organizacije i pojedinci čija uloga je olakšati i optimizirati tokove unutar lanca. To uključuje transportne i skladišne tvrtke, špedicije, banke, istraživačke agencije, brokere i druge agente. Također smatraju da se opskrbeni lanac fokusira na fizički tok proizvoda, ali je nemoguće analizirati i poboljšati taj fizički tok bez istovremene analize i poboljšanja drugih tokova u lancu. To uključuje informacijski tok, tok vrijednosti, tok plaćanja, tok pravnih poslova i tok znanja. Tokovi unutar opskrbnog lanca mogu se kretati uzvodno ili nizvodno. Nizvodni tokovi kreću se od početnog dobavljača sirovina prema

krajnjem kupcu ili potrošaču, dok uzvodni tokovi idu obrnutim smjerom, odnosno od krajnjeg kupca ili potrošača prema početnom dobavljaču ili izvoru.

### 3.1.2. Faze, procesi i strategije lanca opskrbe

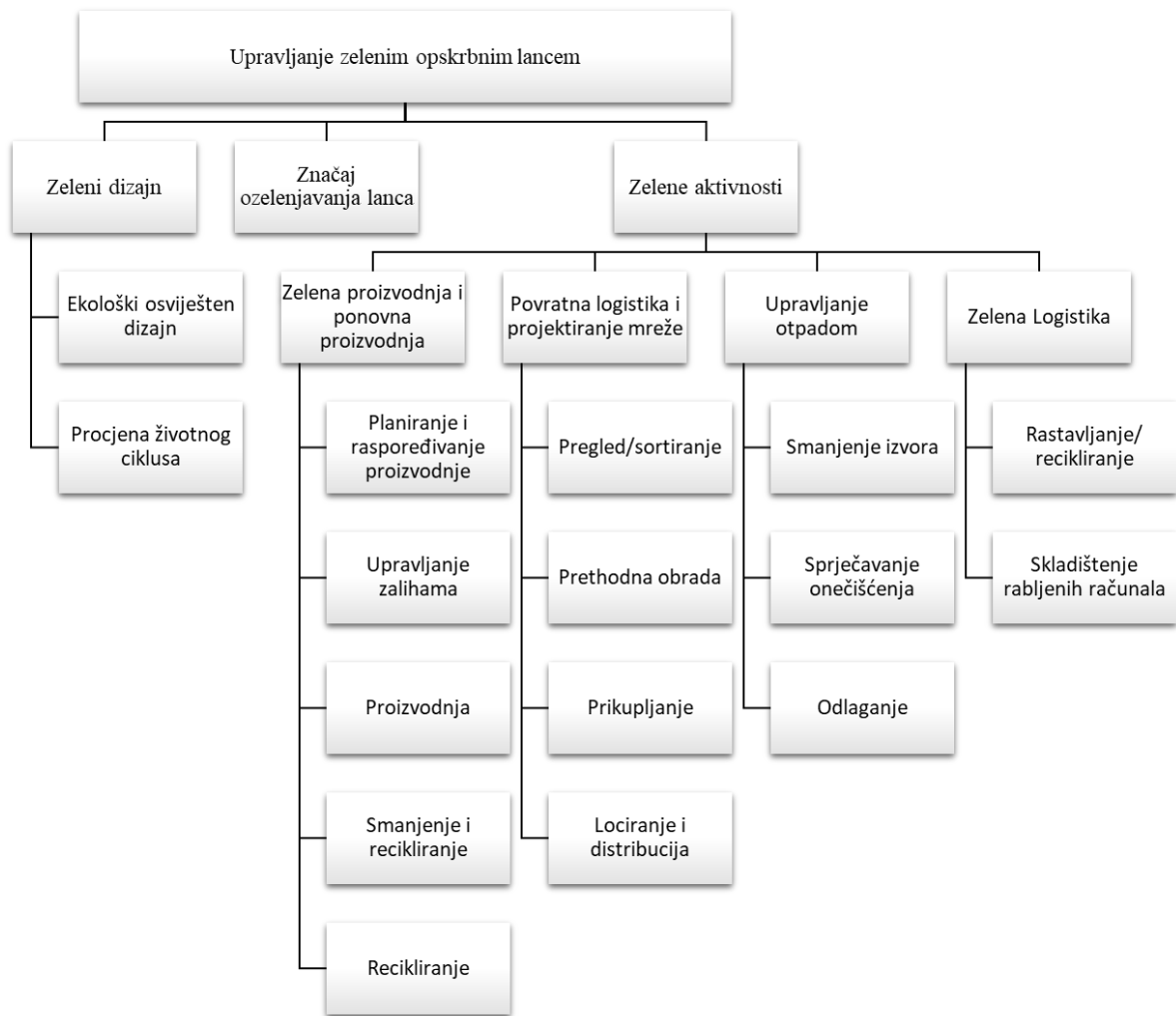
Opskrbni lanac obično se sastoji od faze nabave, proizvodnje, distribucije i potrošnje. Ove faze opisuju kako sirovine i materijali prolaze kroz procese dok se pretvaraju u gotove proizvode i stižu do krajnjih korisnika. Faza nabave obuhvaća identifikaciju, pregovaranje i nabavu sirovina, materijala i usluga potrebnih za proizvodnju. Organizacija traži dobavljače, pregovara o uvjetima i cijenama te postavlja narudžbe. Kvaliteta i pouzdanost dobavljača igraju ključnu ulogu u ovoj fazi. U fazi proizvodnje sirovine i materijali pretvaraju se u gotove proizvode ili usluge. To uključuje planiranje proizvodnje, upravljanje radnim procesima, kontrolu kvalitete i testiranje proizvoda. Nakon proizvodnje, proizvodi se transportiraju od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje. Ova faza distribucije uključuje logističke aktivnosti poput pakiranja, rukovanja, upravljanja transportom, praćenja isporuka i upravljanja mrežom distribucijskih centara. Cilj je osigurati da proizvodi stignu do krajnjih korisnika na vrijeme i u dobrom stanju. Faza potrošnje obuhvaća krajnje korisnike koji koriste proizvode ili usluge. To mogu biti pojedinci, tvrtke ili organizacije koje koriste proizvode za svoje potrebe. U ovoj fazi organizacija može pratiti potrošnju, prikupljati povratne informacije od kupaca i osiguravati podršku nakon prodaje. Upravljanje svakom fazom s pažnjom i efikasnost u svakoj od njih ključni su za uspješan opskrbni lanac i zadovoljstvo kupaca (Thomas i Griffin, 1996).

Jacobs i dr. (2018) smatraju da primjena SCOR modela omogućuje interno poboljšanje odvijanja procesa u direktnim odnosima dobavljač – kupac te eksterno poboljšavanje na razini cijelog lanca opskrbe kroz bolju koordinaciju procesa. SCOR model sastoji se od procesa planiranja, nabave, proizvodnje isporuke i povrata. Dujak i dr. (2021) smatraju da se procesi opskrbnog lanca svrstavaju s obzirom na trenutak/vrijeme njihovog izvršavanja u odnosu na potražnju kupca. Kod „Pull“ procesa izvršavanje je inicirano kao odgovor na narudžbu kupca (reaktivno), a kod „Push“ procesa izvršavanje je inicirano u očekivanju narudžbe kupca (špekulativno). Prema tome se razlikuju i dvije strategije za upravljanje lancem opskrbe. Push strategija opskrbnog lanca prognozira kolika će biti potražnja, na temelju zahtjeva (narudžbi) distributera, tj. vlastitih skladišta gotovog proizvoda. Pull strategija opskrbnog lanca zasniva se na potražnji, tj. nabava, proizvodnja i distribucija ovisni su o potražnji, a ne o predviđanju.

## 4. Zeleni lanac opskrbe

Zeleno upravljanje lancem opskrbe fokusira se na održivost, smanjenje ekološkog utjecaja i integraciju ekoloških praksi u sve faze lanca opskrbe radi smanjenja negativnog utjecaja na okoliš. Zeleno upravljanje lancem opskrbe uključuje razmišljanje o održivosti u upravljanje lancem opskrbe, od strateškog dizajna proizvoda do finalne distribucije proizvoda klijentima i upravljanja na kraju životnog vijeka (Al-Am i El-Naddaf, 2013). Rajeev i dr. (2017) smatraju da se taj napredak još uvijek nastavlja, a prirodu i funkciju upravljanja opskrbnim lancem u budućnosti tek treba odrediti. Zeleni opskrbni lanac opisan je kao integracija ekološke misli u upravljanju opskrbnim lancem, uključujući dizajn proizvoda, nabavu materijala i kupnju, proizvodne procese, distribuciju gotovog proizvoda kupcima i upravljanje na kraju životnog vijeka proizvoda nakon vijek trajanja (Griffith i dr., 2019). Carter i Rogers (2008) definiraju „zeleni lanac opskrbe kao integrirani sustav organizacija, ljudi, aktivnosti, informacija i resursa usmjerenih na planiranje, provedbu i kontrolu tokova materijala, informacija i usluga, s ciljem postizanja održivih ekoloških, društvenih i ekonomskih rezultata.“ Karakteristike zelenog lanca opskrbe usmjerene su prema održivosti i smanjenju negativnog utjecaja na okoliš. Pagell i Wu (2009) kažu da te karakteristike uključuju smanjenje ugljičnog otiska, upravljanje otpadom, korištenje održivih izvora i društvenu odgovornost.

Načelo upravljanja zelenim opskrbnim lancem kao moguću strategiju za poboljšanje ekološke održivosti uvode praktičari i akademici Tseng i dr. (2019). Dok se ideja o zelenom upravljanju opskrbnim lancem može pronaći u ranim 1990-ima, obrazac rasta u akademskim publikacijama pokazuje da je nakon 2000. godine dobila na snazi (Rezaee i dr., 2017). Seuring i Müller (2008) pojasnili su da je od 1990-ih koncept upravljanja zelenim opskrbnim lancem pronašao svoj sustavni oblik u novoj disciplini. Kao što slika 1. pokazuje, izazovi razvoja zelenog opskrbnog lanca podijeljeni su u različite skupine ovisno o njihovoj pozadini.



Slika 1. Aktivnosti u zelenom lancu opskrbe proizvodnog sektora.

Izvor: prilagođeno prema TD Moshood (2021)

Slika 1. opisuje raspodjelu aktivnosti u zelenom lancu opskrbe proizvodnog sektora. Upravljanje zelenim lancem opskrbe obuhvaća zeleni dizajn, značaj ozelenjavanja lanca i zelene operacije. Zeleni dizajn podrazumijeva ekološki osviješten dizajn i procjenu životnog ciklusa. Nadalje, razlikuju se četiri skupine zelenih aktivnosti; 1) zelena proizvodnja i ponovna proizvodnja, odnosi se na planiranje i raspoređivanje proizvodnje, upravljanje zalihama, proizvodnju, smanjenje i recikliranje; 2) povratna logistika i projektiranje mreže, odnosi se na pregled ili sortiranje, prethodnu obradu, prikupljanje, lociranje i distribuciju; 3) upravljanje otpadom, podrazumijeva aktivnosti kao što su smanjenje izvora, sprječavanje onečišćenja i



odlaganje; 4) zelena logistika, odnosi se na rastavljanje ili recikliranje te skladištenje rabljenih računala.

#### **4.1. Definiranje koncepta upravljanja zelenim lancima opskrbe**

##### **4.1.1. „Zelena“ nabava**

Zelena nabava se temelji na principima održivosti i ekološke odgovornosti. Ovaj koncept podrazumijeva da organizacije, prilikom nabave proizvoda i usluga, uzimaju u obzir ekološke, društvene i ekonomske faktore. Green Council (2010) kako je navedeno u radu Wong (2016) definira zelenu nabavu kao „kupnju proizvoda ili usluga koji minimiziraju ili pružaju pozitivne utjecaje na okoliš kroz factoring zabrinutosti za okoliš u glavnim strategijama, politikama i direktivama kupnje“. Također, od 1990-ih godina zelena nabava se smatra učinkovitim načinom smanjenja opterećenja okoliša u proizvodnji i potrošnji proizvoda. Wong i dr. (2016) navode da je cilj prakse održive nabave uključivanje pitanja održivosti u strategiju nabave i odluke o nabavi, na primjer u odlukama o izvoru ili izboru dobavljača.

Uzvodne zelene prakse općenito se klasificiraju u sljedeće tri kategorije (Blome i dr., 2014):

1. tvrtka u fokusu prilagođava svoju potražnju zelenijim proizvodima na strani ponude (npr. dizajn proizvoda za rastavljanje, recikliranje),
2. tvrtka u fokusu pokušava povećati svoju ekološku učinkovitost odabirom dobavljača koji isporučuju ekološki prihvatljivije proizvode na zeleniji način (npr. smanjenje otpada dobavljača, ISO certifikati) ili
3. tvrtka u fokusu surađuje s dobavljačem kako bi poboljšala ekološki učinak (npr. zajedničko planiranje aktivnosti, razvoj dobavljača uz pomoć središnje tvrtke).

Blome i dr. (2014) navode da su kategorije 1. i 2. specifične za tvrtku u fokusu i odražavaju sposobnosti vezane uz nabavu koje bi mogle poboljšati učinak tvrtke. Nadalje, 3. kategorija obuhvaća interakciju i razvoj članova opskrbnog lanca koji su izvan organizacije za nabavu, te ima za cilj poboljšati zelene sposobnosti dobavljača i nazvati ih kao razvoj zelenih dobavljača.

Model "zelene" nabave uključuje stvaranje ravnoteže između ekonomskih i okolišnih kriterija pri odabiru dobavljača. To znači da se postavljaju težine ili važnosti za različite kriterije. „Zeleni“ dobavljač odabire se prema dvije kategorije kriterija; ekonomski i okolišni kriterij (Opetuk, 2016). Također, u svom radu navodi da su ekonomski kriteriji trošak, kvaliteta, isporuka, tehnologija, fleksibilnost, kultura, inovativnost i odnosi. Dok su ekološki kriteriji prikazani i opisani u slijedećoj tablici;

Tablica 1. Okolišni kriteriji za odabir "zelenog" dobavljača.

Izvor: Opetuk (2016:37)

<b>Kriterij</b>	<b>Atributi u kriteriju</b>
<b>Proizvodnja onečišćenja</b>	Prosječna količina onečišćenja zraka, otpadne vode, kruti otpad, otpadni opasni materijali
<b>Kontrola onečišćenja</b>	Sanacija, kontrola na kraju cjevovoda
<b>Potrošnja resursa</b>	Potrošnja resursa (materijala, energije i vode)
<b>Eko dizajn</b>	Dizajn za bolju iskoristivost resursa, dizajn proizvoda za ponovno korištenje, recikliranje i uporabu, dizajn za reduciranje korištenja opasnih materijala
<b>Sustavi upravljanja okolišem</b>	Okolišni certifikati kao ISO 14000, kontinuirano praćenje i prilagođavanje regulativama, okolišna politika, planiranje zelenih procesa, interna kontrola procesa
<b>„Zeleni“ odraz</b>	Odnos „zelenih“ korisnika u odnosu na ukupne korisnike, društvenu odgovornost
<b>„Zelene“ kompetencije</b>	Materijali korišteni u nabavljenim dijelovima imaju mali utjecaj na okoliš, mogućnost mijenjanja procesa i proizvoda kako bi se smanjio utjecaj na prirodne resurse
<b>„Zeleni“ proizvod</b>	Korištenje recikliranih i netoksičnih materijala, „zeleno“ pakiranje, smanjenje viška pakiranja
<b>Obuka osoblja vezana uz okoliš</b>	Edukacija osoblja o okolišnim pitanjima
<b>Angažman (podrška) menadžmenta</b>	Privrženost menadžmenta ka podupiranju i unapređenju GSCM inicijativa

Zelena nabava i zeleni dobavljači su dva ključna koncepta za održivost i ekološku odgovornost u lancu opskrbe. Zelena nabava potiče organizacije da biraju dobavljače koji dijele iste vrijednosti o očuvanju okoliša i društvenoj odgovornosti. Ovakva suradnja pomaže u stvaranju

održivog lanca opskrbe koji minimizira ekološki utjecaj i podržava ciljeve održivosti organizacije.

#### 4.1.2. „Zelena“ proizvodnja

Zelena proizvodnja temelji se na načelima očuvanja okoliša, smanjenju otpada i ekološkoj odgovornosti. Glavni cilj je minimizirati negativan utjecaj proizvodnje na okoliš i društvo, dok istovremeno optimizira učinkovitost i profitabilnost.

Proizvodni procesi imaju veliki utjecaj na okoliš budući da troše značajnu količinu energije i stvaraju nepoželjni kruti, tekući i plinoviti otpad (Dufrou i dr., 2012). Prema Jovane i dr. (2009), proizvodni procesi moraju biti dizajnirani i vođeni na način koji smanjuje otpad i nekompatibilne nusproizvode, eliminira opasne i otrovne tvari, štedi materijale i energiju i minimalizira fizičke opasnosti. Većina inicijativa za smanjenje utjecaja proizvodnih procesa na okoliš imaju za cilj smanjiti potrošnju energije ili emisije CO<sub>2</sub>, smanjiti neželjeni otpad, obnoviti resurse i učinkovito koristiti materijale (Fang i dr., 2011).

Proizvodni procesi i zelena proizvodnja su usko povezani jer se zelena proizvodnja odnosi na primjenu ekoloških principa i praksi u proizvodnim aktivnostima kako bi se postigla održivost i smanjio negativan utjecaj na okoliš. „Zelena“ proizvodnja kako opisuju To i Lee (2014), predstavlja poslovnu strategiju koja naglašava učinkovitost i profitabilnost putem ekološki prijateljskog dizajna, nabave, proizvodnje i procesa isporuke, dok istovremeno, kao što je naglasio Opetuk (2016), uključuje praktične 'zelene' elemente koji omogućuju uvođenje „zelene“ proizvodnje u poduzeće. A ti elementi su smanjenje potrošnje papira, recikliranje tonera i tinte, gašenje računala kada se ne koriste, upotreba efikasnijih uređaja za osvjetljenje, grijanje i klimatizaciju, smanjenje potrošnje električne energije, otpada i vode kroz proizvodnju, upravljanje otpadom, optimizacija transportnih tokova unutar proizvodnje, korištenje obnovljivih izvora energije, poboljšanje zdravstvenih uvjeta rada, uvođenje novih tehnologija, smanjenje korištenja opasnih materijala i kemikalija, povećanje energetske učinkovitosti tvornica, korištenje materijala koji su bolji izolatori (zidovi i krovovi proizvodnih pogona), razmatranje utjecaja proizvoda na okoliš i upotreba recikliranih materijala.

Učinkovito korištenje resursa je ključni aspekt zelene proizvodnje koji se odnosi na optimalno iskorištavanje resursa tijekom proizvodnog procesa s ciljem minimiziranja gubitaka i otpada. Ono podrazumijeva optimizaciju korištenja energije, vode i sirovina kroz primjenu energetski učinkovitih procesa, recikliranje i ponovnu uporabu (Govindan i dr., 2013). Učinkovito korištenje resursa ima ključnu ulogu u održivosti lanca opskrbe. Ova praksa osigurava da resursi

poput sirovina, energije i vode budu optimalno iskorišteni tijekom svih faza lanca opskrbe, od nabave do proizvodnje, distribucije i potrošnje. Održivost lanca opskrbe obuhvaća praćenje i procjenu utjecaja proizvodnje na okoliš te uspostavu dugoročnih strategija za smanjenje negativnih utjecaja (Kumar & Rahman, 2017). Seuring i Müller (2008) navode da primjena certifikacija i standarda poput ISO 14001 osigurava usklađenost s ekološkim normama i priznavanje organizacija koje provode zelene prakse. Primjena ISO certifikata pomaže organizacijama da poboljšaju kvalitetu proizvoda i usluga te na taj način ostvare pozitivnu percepciju kod svojih partnera i potrošača,

Također, zelena proizvodnja pruža konkurentske prednosti organizacijama kroz stjecanje povjerenja potrošača, poboljšanje branda i otvaranje novih poslovnih prilika (Carter i Rogers, 2008). Konačno, zelena proizvodnja odražava društvenu odgovornost organizacija prema okolišu i zajednici, poboljšavajući reputaciju i odnose s dionicima (Srivastava, 2007). Osim toga „zelena“ proizvodnja ima još niz konkurentskih prednosti. Na primjer učinkovita upotreba resursa, energetska učinkovitost i smanjenje otpada smanjuju operativne troškove, što povećava profitabilnost. Zatim, traženje održivih rješenja često potiče inovacije i razvoj boljih proizvoda ili usluga, što u konačnici privlači investitore. Zaključuje se da zelena proizvodnja nije samo ekološki odgovoran izbor, nego je i strategija koja može poboljšati konkurentsku prednost organizacije na tržištu i osigurati dugoročnu uspješnost.

#### 4.1.3. „Zelena“ logistika

'Zelena' logistika je logistička disciplina koja se fokusira na smanjenje ekološkog utjecaja logističkih procesa i aktivnosti. Razni autori se slažu da je 'zelena' logistika usmjerena na ekološku održivost i smanjenje negativnog utjecaja logističkih aktivnosti na okoliš, ali se razlikuju u načinima na koje klasificiraju te aktivnosti i procese. Zhang i Zhao (2012) navode da se to provodi „naprednim tehnologijama za smanjenje onečišćenja okoliša i potrošnje resursa tijekom procesa planiranja i provedbe transporta, skladištenja, pakiranja, rukovanja, prerade i distribucije.“ Ovi autori posebno naglašavaju važnost povezivanja „zelene“ nabave i „zelene“ potražnje kroz efikasan protok robe. Opetuk (2016) dopunjuje ovu koncepciju tako što dodatno klasificira „zelenu“ logistiku u pet kategorija: "zeleni“ transport, „zeleno“ skladištenje, „zeleno“ pakiranje, povratna logistika i „zelena“ povratna logistika, kako bi istaknuo različite segmente i dimenzije „zelene“ logistike. Wu i dr. (1995) ističu važnost zelenog recikliranja obrnute logistike kao što je odlaganje otpada i recikliranje kako bi se „ozelenili“ logistički procesi. „Zelena“ logistika, osim što je dobra za okoliš, može doprinijeti financijskim uštedama kroz bolje upravljanje resursima i optimizacijom procesa.

#### *4.1.3.1. „Zeleni“ transport*

Potrošnja fosilnih goriva u prometu glavni je izvor onečišćenja okoliša uzrokovanog logističkim aktivnostima. Stoga se u literaturi raspravlja o razvoju zelene logistike iz perspektive zelenog transporta, navodi McKinnon, A. (2010). „Zeleni“ prijevoz je ekološki način putovanja s niskim emisijama. Ciljevi „zelenog“ transporta nisu samo smanjenje emisija stakleničkih plinova, onečišćenja zraka, buke i korištenje prostora, nego i smanjenje siromaštva i promicanje gospodarskog rasta. Transport se smatra „zelenim“ kada podržava održivost okoliša, ali također podržava druga dva stupa održivosti razvoj, tj. ekonomski i društveni (Larina i dr., 2021).

Pametni transportni sustavi koriste napredne tehnologije poput senzora, umjetne inteligencije i komunikacijskih tehnologija kako bi poboljšali učinkovitost transporta. Primjeri uključuju upotrebu pametnih rješenja za upravljanje prometom, optimizaciju ruta i dijeljenje prijevoza (Zhao i dr., 2018). Na primjer, GPS navigacija u pametnim vozilima može preporučiti rute s manje prometnih gužvi i kraće udaljenosti, što smanjuje emisije CO<sub>2</sub> i potrošnju goriva. Novi tehnološki sustavi omogućuju praćenje vozila, upravljanje rutama, optimizaciju utovara i istovara, te osiguravaju pravovremenu i preciznu razmjenu informacija između sudionika u lancu opskrbe. Prema tome, korištenje tehnologija u transportu može donijeti brojne prednosti kao što su smanjenje emisija stakleničkih plinova, smanjenje troškova transporta, poboljšanje točnosti informacija, povećanje transparentnosti lanca opskrbe te bolje praćenje i upravljanje isporukama (Shao i dr., 2019). Zaključno, „Zeleni“ transport zajedno s pametnim transportnim sustavima i novim tehnologijama povećavaju učinkovitost i smanjuju negativne utjecaje na okoliš.

#### *4.1.3.2. „Zelena“ skladištenje*

„Zelena“ skladištenje je pristup upravljanju skladištem koji se fokusira na smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i povećanje održivosti u operacijama skladištenja. Tan i dr. (2009) definiraju „zelena“ skladište kao „skladište u kojem su svi ekonomski, okolišni i društveni inputi integrirani, uravnoteženi i kojima se upravlja.“ Skladištenje je jedna od kritičnih aktivnosti unutarnje i izlazne logistike i distribucije (McKinnon, 2010). Skladišne aktivnosti proizvode ogroman otpad u opskrbnom lancu, koji zahtijevaju usvajanje praksi i politika koje smanjuju otpad kako bi se uklonile njihove štetne posljedice utjecaja na okoliš i ljudske živote (Abushaikha, 2018).

Yildiz i Sezen (2019) shvatili su važnost održivosti skladišta i predložili korištenje zelenih izvora i strategija energije kao i usvajanje energetski učinkovitih tehnologija rukovanja za upravljanje skladištem. Prema tome, održivost skladišta se postiže korištenjem solarnih panela, LED rasvjetom, pametnim sustavima upravljanja energijom, vjetroelektranama, sustavima za pohranu energije i sl.

„Zelena“ pakiranje doprinosi cjelokupnoj održivosti skladišta. Ono uključuje korištenje „zelenih“ ambalaža materijala, suradnju s prodavačima kako bi se osigurala standardizacija pakiranja, smanjenje materijala, vrijeme korištenja i raspakiranja, usvajanje metoda povratne ambalaže, promicanje recikliranja i programe ponovne uporabe (Ninlawan i dr., 2010). Nadalje, uporaba reciklabilnih i biorazgradivih materijala za prepakiranje proizvoda u skladištima može osigurati održivost okoliša. Osim toga, „zeleni“ ambalaža može smanjiti upotrebu materijala i optimizirati korištenje prostora unutar skladišta kako bi se osigurala učinkovitost.

Prema Harrisu i suradnicima (2014), poduzeća koja imaju za cilj poboljšati održivost opskrbnog lanca mogu usvojiti odgovarajući sustav upravljanja skladištem. Maksimiziranje iskorištenosti prostora i just-in-time (JIT) ključni su za zelenu skladištenje (Tan i dr., 2009). JIT ima za cilj smanjiti troškove zaliha i otpada korištenjem manje skladišnog prostora (Green i dr., 2019). Osnovna ideja JIT sustava je da se materijali, poluproizvodi i proizvodi proizvode ili isporučuju u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u pravim količinama i s pravom kvalitetom. Prema Agyabeng-Mensah i dr. (2020) JIT smanjuje troškove i potrošnju resursa kroz pravilno upravljanje zalihama. Zaključno, različite strategije i prakse orijentirane na održivost i smanjenje negativnog utjecaja na okoliš u skladišnim procesima, smanjuju potrošnju resursa, emisiju štetnih plinova i ukupni ekološki otisak skladišta.

#### *4.1.3.3. „Zelena“ pakiranje*

Dizajneri i inženjeri moraju raditi prema dugoročnim ciljevima zaštite okoliša i resursa. To zahtijeva novi dizajn ambalaže koji je ekološki prihvatljiv i koristi nove materijale koji odgovaraju tim zahtjevima. Ambalaža je važan neodvojivi dio pakiranja i ne smije se zanemariti u dizajnu (Shan Bai, 2004).

Eko-dizajn odnosi se na proces dizajniranja proizvoda s ciljem smanjenja negativnog utjecaja na okoliš tijekom njihova životnog ciklusa, uključujući proizvodnju, uporabu i odbacivanje. Koncept eko-dizajna podrazumijeva da „zeleni“ proizvodi budu izrađeni od manje i zelenijih materijala, proizvedeni kroz „zelenije“ aktivnosti i procese, pružaju „zelenije“ rezultate i „zelenije“ se odbacuju na kraju svog životnog vijeka (Rahimifard i Clegg, 2007; Stead i Stead,

2000). To uključuje smanjenje štetnih učinaka materijala korištenih u proizvodnji, kao što je izbjegavanje toksičnih materijala i maksimiziranje korištenja obnovljivih materijala. Ball i dr. (2009) smatraju da rad na „zelenim“ procesima uključuje strojeve koji smanjuju emisije u zrak, minimiziraju kruti i tekući otpad, štede vodu i energiju te štite zdravlje i sigurnost proizvodnih radnika, kupaca i lokalne zajednice. „Zelena“ upotreba se odnosi na smanjenje emisija, otpada i potrošnje energije povezane s proizvodom u uporabi (Seliger i dr., 2008). Jovane i dr. (2008) navode da se to obično postiže promjenom dizajna proizvoda i implementacijom inovativnih tehnologija. „Zelena“ upravljanje na kraju životnog ciklusa podrazumijeva omogućavanje ponovne uporabe ili recikliranja proizvoda na kraju životnog ciklusa (Baines i dr., 2012).

Zheng (2012) navodi da koncepti ekološkog dizajna i korištenje ekološki prihvatljivih materijala čine koncept „zelenog“ dizajna pakiranja. Srivastava (2007) smatra da se „zeleni“ dizajn ili dizajn usmjeren na ekološku svijest odnosi na dizajniranje proizvoda koji su ekološki održivi. Takav dizajn smanjuje negativne ekološke utjecaje proizvoda tako da se dizajnira proizvod koji zahtijeva manje energije i emitira manje emisija tijekom procesa proizvodnje i korištenja.

„Zeleni“ materijali za pakiranje općenito mogu biti materijali za višekratnu upotrebu, obnovljivi materijali, jestivi materijali, biorazgradivi materijali i prirodni papir. Ekološki prihvatljiv dizajn ambalaže odražava primjenu metodologije dizajna koja koristi minimalnu količinu materijala i smanjuje otpad te olakšava recikliranje (Zheng, 2012).

Jönson (2000) navodi da su ekološke funkcije pakiranja recikliranje, dematerijalizacija, jednokratno vs. višekratno pakiranje te toksičnost. Prema tome, recikliranje se odnosi na procese prikupljanja, sortiranja i ponovne prerade materijala za pakiranje, nakon što se ono iskoristi. To smanjuje otpad na odlagalištima i očuva resurse pretvaranjem korištenog pakiranja u nove proizvode. Dematerijalizacija odnosno smanjenje količine materijala koji se koriste u pakiranju znači korištenje manje resursa i generiranje manje otpada. To se može postići optimizacijom dizajna, upotrebom laganih materijala ili usvajanjem inovativnih tehnika pakiranja koje zahtijevaju manje materijala. Također, višekratno pakiranje pomaže u smanjenju generiranja otpada i ekološkog utjecaja produžavanjem životnog vijeka materijala za pakiranje. Često uključuje zatvoreni sustav u kojem se pakiranje prikuplja, čisti i ponovno distribuira za ponovnu upotrebu. Dok se toksičnost u pakiranju odnosi na prisutnost štetnih tvari ili kemikalija koje mogu predstavljati rizik za ljudsko zdravlje ili okoliš.

#### 4.1.3.3.1. Načelo 4R1D

U današnje vrijeme s promjenom mentalnog sklopa potrošača, tvrtka je dužna biti ekološki odgovorna i stvoriti ambalažu koja je ekološki prihvatljiva. Zelena ambalaža ili „Green Packaging“ ne funkcionira samo kao obična ambalaža koja štiti i uljepšava proizvod, nego ima dodatnu funkciju zaštite okoliša: smanjenje korištenja prirodnih resursa i smanjenje otpada. Zhang i Zhao (2012) smatraju da se dvije glavne funkcije zelenog pakiranja postižu kroz načela 4R1D, kratica dolazi od engleskih riječi reduce, reuse, recycle, renewable i degradable, što u prijevodu znači smanji, ponovno upotrijebi, recikliraj i razgradi. Prema tome 4R1D objašnjava se kao (Zhang i Zhao, 2012) :

1. Smanjenje - odnosi se na smanjivanje pakiranja. Cilj je koristiti što manje materijala kako bi se zadovoljile zaštitne funkcije pakiranja, olakšala logistika, prodaja i druge funkcije. Europske i američke zemlje razvijaju smanjivanje pakiranja kao preferiranu mjeru. Kako bi se primijenila odgovarajuća količina pakiranja, tvrtka treba dizajnirati tanke, lagane pakete i nikada ne koristiti nepotrebno pakiranje.
2. Ponovna uporaba - podrazumijeva višekratnu uporabu pakiranja. Nakon jednostavnog tretmana, spremnici se mogu ponovno koristiti. Ponovna uporaba spremnika značajno smanjuje volumen otpada. Korištenje ponovno upotrebljivih spremnika, koliko god je moguće, povećava stopu recikliranja otpada od pakiranja.
3. Recikliranje - podrazumijeva korištenje otpada od pakiranja za dobivanje novih energetskih izvora, pri čemu se ne stvara sekundarno zagađenje. Kroz recikliranje otpada od pakiranja, proizvodnja obnovljivih proizvoda, kao što su termičko sagorijevanje, kompostiranje i druge mjere, poboljšava stanje tla kako bi se postigla svrha ponovne uporabe.
4. Reciklabilnost - znači da se može ponovno koristiti. Trebalo bi koristiti sirovine za pakiranje s niskom potrošnjom energije, niskim troškovima i malim onečišćenjem, posebno treba proširiti odabir recikliranih materijala. To ne samo da smanjuje onečišćenje okoliša, već također štedi sirovine i pogoduje recikliranju resursa, poput proizvodnje recikliranog kartona i plastike.
5. Biorazgradivost – odnosi se na otpad od pakiranja koji se ne može ponovno koristiti i trebao bi se razgraditi, raspasti i ne stvarati trajni otpad. Na primjer, trebalo bi što je više moguće koristiti biorazgradive materijale od papira umjesto plastike.



#### *4.1.3.4. „Zelena“ povratna logistika*

Zelena povratna logistika postaje sve važnija s rastućom sviješću o ekološkim pitanjima i potrebom za odgovornijim postupcima u poslovnom svijetu. Povratna logistika je logistika obrnutog toka, to je proces upravljanja i praćenja kretanja proizvoda od krajnjeg korisnika natrag prema proizvođaču ili drugoj točki u lancu opskrbe. Govindan i dr. (2014) definiraju povratnu logistiku kao „proces planiranja, provođenja i kontrole učinkovitog i ekonomičnog protoka sirovina, inventara u procesu, gotovih proizvoda i povezanih informacija, od točke potrošnje do točke podrijetla, u svrhu ponovnog stjecanja vrijednosti ili pravilnog odlaganja.“ Opetuk, T. (2016) u svom radu objašnjava da je „povratna logistika sama po sebi „zelena“, odnosno okolišno osviještena, ali određenim „zelenim“ elementima može se „ozeleniti“. Navodi elemente povratne logistike, a to su povrati proizvoda, primarnog, sekundarnog i tercijarnog pakiranja radi recikliranja ili ponovne upotrebe, optimizacija povratnih ruta i sl.

## 5. Papirna industrija

Unatoč sve većoj digitalizaciji i elektroničkom prijenosu informacija, potražnja za papirnim proizvodima i dalje ostaje visoka. Papir se koristi u različitim industrijskim sektorima, uključujući tiskanje, ambalažu, higijenu i mnoge druge. Papirna industrija ima dugu povijest. Prve tragove papira možemo pronaći u Kini kada ga je 105. godine prvi puta proizveo Ts'ai od nekoliko različitih sirovina i otpadaka, većinom biljnoga podrijetla (Hrvatska književna enciklopedija, 2022). Od tada je papirna industrija bila važan dio globalnog gospodarstva, osiguravajući osnovne proizvode poput knjiga, novina, ambalaže i materijala za pisanje.

Međutim, papirna industrija se suočava s izazovima održivosti i zahtjevima za smanjenjem negativnog utjecaja na okoliš. Kako bi se odgovorilo na ove izazove, industrija je usvojila razne inicijative i trendove usmjerene prema održivom poslovanju. To uključuje implementaciju zelenih praksi u proizvodnji, upravljanje otpadom i recikliranje, smanjenje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje energetske učinkovitosti.

Suvremeni trendovi u papirnoj industriji uključuju prelazak na upotrebu obnovljivih izvora energije, korištenje naprednih tehnologija u proizvodnji i upravljanju lancem opskrbe, te razvoj ekološki prihvatljivih papirnih proizvoda i ambalaže. Također, sve veća digitalizacija utječe na promjene u potražnji za određenim vrstama papira, što dovodi do prilagodbe i diverzifikacije industrije.

### 5.1. Izazovi u opskrbnim lancima u papirnoj industriji

Papirna industrija suočava se s nizom ključnih pitanja i izazova, no postoje strategije i rješenja koja se mogu primijeniti za suočavanje s tim izazovima.

Samani (2022) navodi nekoliko ključnih problema i izazova s kojima se suočava industrija proizvodnje papira :

- Utjecaj na okoliš: Industrija proizvodnje papira suočava se sa značajnim ekološkim izazovima, uključujući sječu šuma, onečišćenje vode i emisije stakleničkih plinova. Rješavanje tih izazova zahtijeva ulaganje u održive prakse i tehnologije, kao i fokus na smanjenje otpada i promicanje odgovornog upravljanja resursima.
- Recikliranje: Recikliranje je još jedno ključno pitanje i izazov s kojima se suočava industrija proizvodnje papira. Da bi poboljšala stope recikliranja i smanjila onečišćenje, industrija treba ulagati u bolje tehnologije recikliranja i surađivati s potrošačima i zajednicama kako bi povećala svijest i sudjelovanje u programima recikliranja.

- Digitalizacija: Porast digitalne tehnologije doveo je do smanjenja potražnje za papirnatim proizvodima, što može utjecati na profitabilnost i održivost proizvođača papira. Da bi ostali konkurentni, industrija treba prilagoditi se toj novoj stvarnosti i pronaći nove načine korištenja papirnatih proizvoda koji nisu tako lako zamjenjivi digitalnim medijima.
- Globalizacija: Industrija je sve više globalizirana, što predstavlja izazove u prilagodbi različitim uvjetima na tržištu i regulatornim okruženjima, kao i osiguravanju usklađenosti s ekološkim i društvenim standardima.
- Trošak: Industrija proizvodnje papira zahtijeva velika ulaganja, a troškovi proizvodnje mogu biti važan faktor za profitabilnost i održivost proizvođača papira. Industrija treba usmjeriti svoju pažnju na poboljšanje učinkovitosti, smanjenje otpada i ulaganje u održive prakse i tehnologije koje mogu poboljšati profitabilnost i smanjiti troškove na dugi rok.
- Upravljanje opskrbnim lancem: Industrija proizvodnje papira oslanja se na složene opskrbe lance koji mogu biti izazovni za upravljanje, posebno u pogledu osiguranja odgovornog nabave i usklađenosti s ekološkim i društvenim standardima.
- Inovacija: Industrija treba ulagati u kontinuiranu inovaciju kako bi ostala konkurentna i odgovorila na izazove s kojima se suočava. To može uključivati razvoj novih proizvoda i tehnologija koje mogu poboljšati održivost i učinkovitost, kao i suradnju s dionicima kako bi se identificirale nove mogućnosti i rješenja.
- Promjene u preferencijama potrošača: Industrija se također suočava izazove u pogledu promjena preferencija potrošača, posebno u pogledu održivosti i ekoloških briga. Industrija treba prilagoditi se tim promjenama preferencija i razviti proizvode i prakse koje zadovoljavaju potrebe i očekivanja potrošača (Samani, 2022).

## **5.2. Nabava i proizvodnja**

S pojavom digitalizacije i modernog poslovanja te jačanjem svijesti o ekologiji, unapređenje industrijske proizvodnje pratilo je uvođenje načela kružne ekonomije, što znači da papirna industrija prolazi kroz intenzivan prijelazni period. Jedna od ključnih promjena koja se dogodila u tom procesu je prijelaz s celuloze na reciklirani papir u proizvodnom procesu. Nova modifikacija recepture, osim ekoloških prednosti, dovela je do širenja globalnog tržišta recikliranog papira i dala ovoj industriji "zeleni" imidž (Marković i Mihić, 2022).

U papirnoj industriji nabava sirovina, poput recikliranog papira ili celuloze, može biti izazovna zbog fluktuacija cijena, dostupnosti na tržištu i zahtjeva za održivim izvorima sirovina.

Baily (2013) nabavu recikliranog papira u industriji papira karakteriziraju sljedeće ključne značajke:

- uključuje velike količine sirovina,
- kontinuitet nabave je od vitalne važnosti - to je kontinuirani proces,
- nabava sirovina je međunarodna (uključuje globalna tržišta),
- upravitelji nabave moraju biti visoko obučeni stručnjaci.

Nabava recikliranog papira u industriji papira zahtijeva složenu organizacijsku strukturu jer se uglavnom odvija putem mreže za prikupljanje koja je raspoređena u obliku odjela (podružnica) prema tržištima (regijama i zemljama).

U postojećim nabavnim modelima tvrtki često dolazi do "šumova" u komunikaciji, preklapanja nadležnosti i nezadovoljstva zaposlenika, što dovodi u pitanje učinkovitost jedinice za nabavu recikliranog papira (Marković i Mihić, 2022). Osim toga, već desetljećima Europska unija potiče proizvođače papira da se pridržavaju načela kružne ekonomije, što izravno utječe na pozitivne trendove u ovoj industriji. Postotak recikliranja papira i kartona u Europi iznosio je 65% u 2020. godini, uzimajući u obzir samo iskorištavanje papira i kartona podijeljeno s potrošnjom papira i kartona, bez obzira na neto trgovinu (Europska deklaracija o reciklaži papira, 2021). Taj postotak raste iz godine u godinu što je snažan poticaj za industriju papira.

### **5.3. Transport i skladištenje**

Transport u papirnoj industriji ima ključnu ulogu u procesu proizvodnje i distribucije papira i papirnih proizvoda. Ova industrija obuhvaća sve faze, od dobivanja sirovina do isporuke gotovih proizvoda kupcima, pa je učinkovit i ekološki prihvatljiv transport od velike važnosti.

Transport sirovina iz šuma i drugih izvora do papirnih mlinova igra ključnu ulogu u osiguravanju neprekidnog procesa proizvodnje. Nakon proizvodnje, papirni proizvodi se moraju dalje distribuirati do kupaca. Ovisno o vrsti proizvoda, to može uključivati transport velikih rola papira, kartona ili gotovih proizvoda poput papira za pakiranje ili tisak. Najčešće se koristi cestovni transport, roba se prevozi u kamionima, iz razloga što riječni i pomorski transport nisu pogodni za ovakvu vrstu robe zbog vlage i sl. Osim toga postoji i unutarnji transport gdje se sirovine, materijali i gotovi proizvodi ili poluproizvodi premještaju između različitih dijelova proizvodnog procesa koristeći transportne trake, viličare i ostala sredstva za manipulaciju. Unutarnji transport je sastavni dio procesa proizvodnje i skladišnih operacija (Dujak, 2021).

Papirna industrija sve više stavlja naglasak na održive prakse u transportu. Kao što je već spomenuto u radu, to uključuje korištenje ekološki prihvatljivih vozila, smanjenje emisija štetnih plinova i optimizaciju ruta kako bi se smanjila potrošnja goriva i emisije CO<sub>2</sub>. Nadalje, učinkovita uporaba transporta u papirnoj industriji podrazumijeva optimizaciju logističkih procesa kako bi se smanjili troškovi i vrijeme isporuke. To uključuje pravilno upravljanje zalihama, rukovanje teretom i praćenje transporta u stvarnom vremenu.

Skladištenje u papirnoj industriji, kao i u svakoj industriji, igra ključnu ulogu u održavanju glatke proizvodnje i distribucije papira i papirnih proizvoda. Već je spomenuto da papirna industrija koristi različite sirovine kao što su drvo, reciklirani papir, kemikalije i voda. Skladišta se koriste za pohranu tih sirovina prije nego što se upotrebe u proizvodnom procesu. Kod skladištenja gotovih papirnih proizvoda, poput papira ili ambalažnog materijala važno je osigurati pravilno pakiranje kako bi se proizvodi zaštitili od oštećenja. Posebna se pažnja posvećuje kontroliranju uvjeta skladišta. To uključuje održavanje odgovarajuće vlažnosti i temperature kako bi se spriječilo isušivanje papira ili deformaciju proizvoda. Tan (2022) navodi da se upotreba informacijskih tehnologija koristi za praćenje zaliha, praćenje stanja proizvoda i upravljanje zalihama, kao i pražnjenje potrošnje materijala i pravovremeno naručivanje novih sirovina što je ključno za održavanje kontinuirane proizvodnje. S obzirom na važnost održivosti, papirna industrija također mora obratiti pažnju na pravilno zbrinjavanje i recikliranje otpada koji nastaje u skladištima i proizvodnim postrojenjima.

#### **5.4. Održivost**

Održivost u papirnoj industriji ne samo da pomaže u zaštiti okoliša i prirodnih resursa, već također pridonosi pozitivnom imidžu tvrtki, smanjenju troškova i dugoročnoj stabilnosti industrije. Održivi pristup u papirnoj industriji postaje sve važniji kako bi se odgovorilo na izazove vezane uz okoliš i društvo. Ewulonu i dr., (2019) kažu da „proces proizvodnje papira postaje sve složeniji, a industrija se suočava sa značajnim izazovima u zadovoljavanju potražnje za održivim i ekološki prihvatljivim proizvodima.“ Nadalje, Çiçekler i Tutuş (2023) navode kako ti izazovi uključuju: ekološke probleme kao što su krčenje šuma, onečišćenje vode i uništavanje staništa; ekonomski izazovi kao što su sve veći troškovi proizvodnje i konkurencija digitalnih medija; i društvena pitanja kao što su izrabljivanje radnika i loši radni uvjeti.

##### **6.3.1. Ekološki izazovi**

Kako bi odgovorila na ekološke izazove, industrija papira mora usvojiti održive prakse kao što je korištenje recikliranih materijala, smanjenje upotrebe vode i minimiziranje upotrebe štetnih

kemikalija, smatraju Çiçekler i Tutuş (2023). Naglasak se treba staviti na pošumljavanje i obnovu staništa kako bi se osigurala dugoročna održivost industrije. Štoviše, industrija papira također može implementirati energetske učinkovite mjere za smanjenje svog ugljičnog otiska. Borinaga-Treviño i dr. (2021) smatraju da korištenje obnovljivih izvora energije kao što su vjetar i solarna energija može pomoći u smanjenju emisija stakleničkih plinova i pridonijeti ublažavanju klimatskih promjena. Energetski učinkoviti proizvodni procesi i oprema također mogu pomoći u smanjenju potrošnje energije i troškova. Drugi važan aspekt je odgovorno nabavljanje sirovina. Industrija može raditi na dobivanju drva i vlakana iz šuma kojima se održivo upravlja i smanjenju potražnje za nezakonitom ili neodrživom praksom sječe (Moog i dr., 2015).

Također je bitno podići svijest među potrošačima i potaknuti ih na odabir proizvoda od papira koji se proizvode na održiv način. Industrija može educirati javnost o utjecajima proizvodnje papira na okoliš i prednostima korištenja recikliranih materijala i drva iz održivih izvora. Usvajanje održivih praksi, kao što je korištenje recikliranih materijala, smanjenje upotrebe vode i smanjenje upotrebe štetnih kemikalija, ključno je za smanjenje utjecaja industrije na okoliš. Napori za očuvanje, energetske učinkovite mjere i odgovorno nabavljanje sirovina mogu dodatno doprinijeti postizanju održivosti. Radeći prema tim ciljevima i podižući svijest među potrošačima, industrija može promovirati održiviju budućnost.

Adel i dr. (2016). smatraju da industrija papira također može istražiti alternativne izvore vlakana kako bi diverzificirala svoju bazu sirovina i smanjila svoju ovisnost o drveću. Na primjer, poljoprivredni ostaci, poput slame i kukuruzne ljuske, mogu se koristiti kao sirovina za proizvodnju papira. Ti izvori mogu pomoći u smanjenju pritiska na šume, osigurati dodatni dotok prihoda za poljoprivrednike i promicati načela kružnog gospodarstva.

Nadalje, industrija može ulagati u istraživanje i razvoj kako bi razvila inovativna rješenja koja smanjuju njezin utjecaj na okoliš. Na primjer, razvoj novih proizvodnih procesa koji koriste manje vode i energije, kao i istraživanje upotrebe biorazgradivih i netoksičnih alternativa štetnim kemikalijama, može značajno smanjiti utjecaj industrije na okoliš. Suradnja između različitih dionika također je ključna za postizanje održive proizvodnje u industriji papira. Vlade, nevladine organizacije i industrijska udruženja mogu raditi zajedno na promicanju održivih praksi, razvoju okvira politike i pružanju potpore za inovacije i istraživanje.

### 6.3.2. Ekonomski izazovi

Rastući troškovi proizvodnje jedan su od značajnih ekonomskih izazova s kojima se industrija papira trenutno suočava. Proizvodnja papira zahtijeva značajne količine vode i energije, koji postaju sve skuplji, stvarajući pritisak na prihode tvrtki. Kallrath i dr. (2014) kažu kako fluktuacije u potražnji mogu dovesti do prekomjerne ili nedovoljne proizvodnje, što rezultira financijskim gubicima. Industrija se također suočava s povećanom konkurencijom digitalnih medija, što je značajno smanjilo potražnju za tradicionalnim proizvodima od papira, osobito u područjima kao što su novine, časopisi i knjige. Kako bi odgovorile na te izazove, tvrtke u industriji papira moraju diverzificirati svoju ponudu proizvoda i istražiti nova tržišta. Ulaganjem u istraživanje i razvoj, tvrtke mogu stvoriti inovativne proizvode koji zadovoljavaju promjenjive potrebe potrošača, kao što su ekološki prihvatljivi materijali za pakiranje. Time se može ublažiti utjecaj fluktuacija u potražnji i smanjiti ovisnost o tradicionalnim proizvodima od papira.

Prema Bergquist i dr. (2016) drugi ključni čimbenik u rješavanju gospodarskih izazova je fokusiranje na održivost. Potrošači su sve više zabrinuti zbog utjecaja svojih kupnji na okoliš, a tvrtke kojima je održivost prioritet vjerojatno će biti dugoročno uspješnije. Usvajanjem održivih praksi, kao što je korištenje recikliranih materijala i smanjenje potrošnje vode, tvrtke mogu smanjiti svoje proizvodne troškove, privući ekološki osviještene potrošače i poboljšati svoju krajnju vrijednost. Nadalje, Bergquist i dr. (2016) smatraju da su mjere uštede također ključne u rješavanju gospodarskih izazova. Tvrtke moraju poboljšati operativnu učinkovitost i smanjiti otpad kako bi smanjile troškove proizvodnje. To može uključivati usvajanje praksi štedljive proizvodnje, ulaganje u energetske učinkovitiju opremu i smanjenje upotrebe štetnih kemikalija u proizvodnom procesu.

Osim toga, tvrtke u industriji papira također moraju uzeti u obzir važnost digitalne transformacije kako bi ostale konkurentne na trenutnom tržištu. Usvajanje digitalnih tehnologija može pomoći u pojednostavljenju procesa, smanjenju troškova i poboljšanju korisničkog iskustva. Na primjer, digitalni alati mogu se koristiti za optimiziranje upravljanja opskrbnim lancem, automatiziranje praćenja zaliha i poboljšanje dizajna i razvoja proizvoda (Costa i dr., 2022).

Štoviše, tvrtke također moraju razmotriti važnost strateških partnerstava i suradnji za rješavanje gospodarskih izazova. Suradnja s drugim tvrtkama ili organizacijama može pomoći u razmjeni znanja, resursa i stručnosti te dovesti do razvoja novih, inovativnih rješenja. Partnerstva također

moгу pomoći tvrtkama da prošire svoj doseg i pristupe novim tržištima. Nadalje, papirna industrija također mora uzeti u obzir važnost razvoja radne snage za rješavanje gospodarskih izazova. Kako se industrija razvija, tvrtke moraju ulagati u vještine i znanje svojih zaposlenika kako bi ostale konkurentne. Çiçekler i Tutuş (2023) navode kako se programi obuke mogu razviti za usavršavanje radnika u područjima kao što su digitalne tehnologije, prakse održivosti i razvoj proizvoda. Osim toga, industrija papira može imati koristi od partnerstava i suradnje s drugim industrijama i dionicima. Na primjer, partnerstva sa sektorom šumarstva mogu pomoći u osiguravanju održive opskrbe sirovinama, dok suradnja s tehnološkim tvrtkama može dovesti do razvoja novih tehnologija digitalnog ispisa koje smanjuju utjecaj industrije na okoliš. Dok partnerstva s tvrtkama za gospodarenje otpadom mogu pomoći industriji da razvije učinkovite strategije recikliranja i smanjenja otpada.

### 6.3.3. Društveni izazovi

Kako bi odgovorile na društvene izazove, tvrtke moraju dati prioritet sigurnosti radnika i pravednim radnim praksama kao što su osiguravanje sigurnih radnih uvjeta, minimalna plaća i pristup zdravstvenoj skrbi.

Jedan od primarnih problema je izrabljivanje radnika i loši radni uvjeti, posebno u zemljama u razvoju gdje se često koristi jeftina radna snaga. Çiçekler i Tutuş (2023) navode izrabljivanje radnika i loši radni uvjeti rezultiraju dugim radnim vremenom, niskim plaćama i opasnim uvjetima, što može negativno utjecati na zdravlje i sigurnost radnika. Nadalje, kako bi odgovorile na ove društvene izazove, tvrtke u papirnoj industriji moraju dati prioritet poštenoj radnoj praksi i sigurnosti radnika. To uključuje osiguranje minimalne plaće, sigurne radne uvjete i pristup zdravstvenoj skrbi. Tvrtke također moraju osigurati radnicima pravo na organiziranje i kolektivno pregovaranje za bolje radne uvjete.

Još jedan kritičan čimbenik u rješavanju društvenih izazova u industriji papira je angažman s lokalnim zajednicama i dionicima. Industrija se mora pozabaviti društvenim i kulturnim problemima i osigurati da je njihovo poslovanje društveno odgovorno (Pätäri i dr., 2016). Također, smatraju da to uključuje rad s lokalnim zajednicama na identificiranju i rješavanju društvenih i ekoloških problema, partnerstvo s lokalnim organizacijama za podršku obrazovnim i zdravstvenim programima te ulaganje u lokalnu infrastrukturu za podršku gospodarskom razvoju. Osim tih mjera, Çiçekler i Tutuş (2023) kažu da tvrtke u papirnoj industriji također moraju dati prednost raznolikosti i uključenosti na radnom mjestu. To može uključivati



stvaranje inkluzivne kulture na radnom mjestu, osiguranje jednakih mogućnosti za sve zaposlenike i promicanje različitosti na vodećim pozicijama.

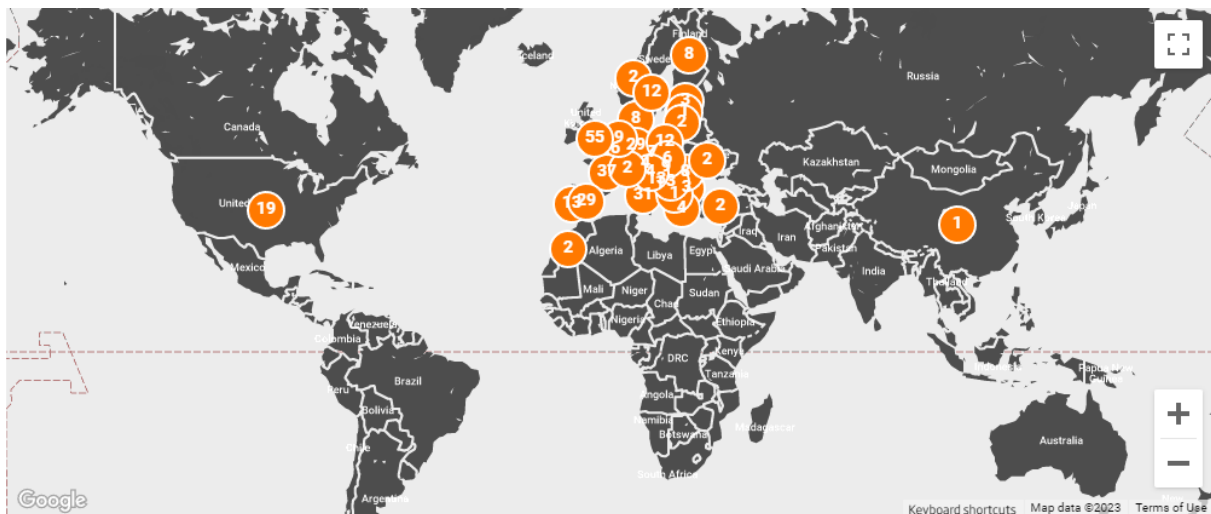
Za dalje rješavanje društvenih izazova u industriji papira, tvrtke se također moraju usredotočiti na održivost i smanjenje svog utjecaja na okoliš. Industrija papira poznata je po praksi koja intenzivno troši resurse i može imati značajan utjecaj na šume, vodne resurse i emisije stakleničkih plinova. Stoga tvrtke moraju dati prioritet održivom izvoru sirovina, kao što je korištenje recikliranog papira i provedba odgovorne prakse šumarstva. Također bi trebali ulagati u obnovljive izvore energije i smanjiti svoj ugljični otisak pomoću energetski učinkovitih praksi i tehnologija (Çiçekler i Tutuş, 2023).

Osim toga, industrija se mora pozabaviti pitanjem gospodarenja otpadom i onečišćenja. To uključuje smanjenje stvaranja otpada, promicanje recikliranja i pravilno zbrinjavanje opasnih otpadnih materijala (Monte i dr., 2009). Tvrtke također mogu ulagati u nove tehnologije i procese kako bi smanjile potrošnju vode i minimalizirale svoj utjecaj na lokalne ekosustave.

## 6. Analiza upravljanja održivog lanca opskrbe na primjeru poduzeća DS Smith Belišće Paper Mill

### 6.1. O poduzeću DS Smith

Sljedeći podaci o poduzeću preuzeti su s Internet stranice DS Smith-a i na temelju informacija dobivenih tijekom odrađivanja stručne prakse u poduzeću DS Smith Belišće Paper Mill. DS Smith je vodeći pružatelj održivih rješenja za pakiranje, papirnih proizvoda i usluga recikliranja diljem svijeta. Priču je započela obitelj Smith u istočnom Londonu 1940-ih, koja je započela poslovanje proizvodnje kutija. Kako su rasli u razmjerima, proširili su svoje mogućnosti - dodajući proizvodnju papira i recikliranje kako bi mogli sagledati izazove njihovih klijenata u cjelini, a ne samo u jednom dijelu. U posljednje vrijeme, njihovo poslovanje je doživjelo brzi rast, kao i preuzimanje poslovnih subjekata diljem Europe i Sjeverne Amerike. Taj rast ih je učinio jednom od najvećih kompanija koje su kotirale na Londonskoj burzi. Danas djeluju u više od 30 različitih zemalja i s ponosom zapošljavaju preko 30.000 ljudi. Zahvaljujući vještinama i znanju njihovih zaposlenika, svojim klijentima mogu pružiti stratešku podršku kroz cijeli njihov ciklus opskrbe pakiranjem (DS Smith, 2023a).



Slika 2. Lokacije smještaja subjekata poduzeća DS Smith u Svijetu.

Izvor: DS Smith(2023m). <https://www.dssmith.com/hr/o-nama/gdje-poslujemo>

Slika 2. prikazuje lokacije poslovnih subjekata poduzeća DS Smith. Na slici je vidljivo da je najviše subjekata smješteno u Europi, zatim dva u Aziji (Turska i Kina), jedan u Africi (Maroko) i jedan u Sjevernoj Americi (SAD).

Vizija poduzeća je „postati vodeći dobavljač održivih ambalažnih rješenja“. To planiraju postići kroz ponudu izvrsnih usluga, kvalitetu, inovacije i održiva ambalažna rješenja koja nude kupcima (Ds Smith, 2023b).

Misija poduzeća je „Redefiniranje ambalaže za svijet koji se mijenja“. Uvijek su orijentirani prema budućnosti jer djeluju u svijetu koji se mijenja. Svi želimo više izbora i praktičnosti, ali s manjim utjecajem na svijet oko nas. To pruža ogromne mogućnosti za sve nas, ali istovremeno zahtijeva novi način razmišljanja. Postavlja se niz pitanja na koja se poduzeće fokusira: „Kako isporučiti više proizvoda bez da više vozila zagušuje naše gradove? Kako dostaviti više proizvoda ljudima u njihove domove, bez da ih ispunjavamo viškom ambalaže? Kako se tvrtke mogu prilagoditi mijenjajućim navikama kupovine, dok istovremeno glatko i učinkovito vode svoje operacije? Kako možemo učiniti proizvode dostupnima izvan granica, uz istovjetnost svugdje i svaki put?“ (DS Smith, 2023a). Ova pitanja ukazuju na njihovu posvećenost inovacijama i prilagodbi promjenama u svijetu kako bi se osigurala održiva i učinkovita budućnost.

DS Smith jedina tvrtka u Hrvatskoj koja se ističe po svom zatvorenom krugu poslovanja. Počevši od sakupljanja starog papira, preko recikliranja i proizvodnje ambalažnog papira pa sve do izrade kartonske ambalaže i novih ambalažnih rješenja, ta tvrtka obuhvaća sve ove faze unutar svojeg poslovanja. Nadalje, važno je napomenuti da Hrvatska spada među rijetke zemlje koje imaju tvrtke predstavnike u sve tri divizije te Grupe. U Belišću se nalaze dvije divizije; divizija ambalažnih rješenja i divizija proizvoda od papira (DS Smith Belišće Croatia d.o.o.) koje ondje posluju od 2015. godine. Postoji još jedna divizija ambalažnih rješenja u Koprivnici (Bilokalnik – IPA d.o.). Dok je divizija usluga recikliranja smještena u Zagrebu (DS Smith Unijapapir Croatia d.o.o.)

## **6.2. Strategija održivosti**

Već više od desetljeća, DS Smith je snažno posvećen održivosti kao sastavnom dijelu njihovog poslovnog modela. To postižu kroz stvaranje kružnog gospodarstva s manjom emisijom ugljika.

U 2020. godini, DS Smith je lansirao svoju "Strategiju održivosti: Za sadašnjost i budućnost". Ova strategija se temelji na zatvaranju kruga kroz niz ključnih elemenata: bolji dizajn, očuvanje prirodnih resursa kroz optimalno iskorištavanje svih vlakana, smanjenje otpada i onečišćenja putem kružnih ambalažnih rješenja i osnaživanje ljudi koji će predvoditi tranziciju prema kružnom gospodarstvu (DS Smith, 2023b)

Osim fokusa na kružnost, DS Smithova strategija održivosti također teži smanjenju ugljičnog otiska i angažiranju ljudi i zajednica kako bi doprinijeli održivom razvoju. Također, važan aspekt njihove strategije je posvećenost prirodi i zaštiti okoliša.

Sve ovo ukazuje na DS Smithovu predanost pružanju održivih rješenja za svoje kupce i društvo u cjelini. To uključuje inovacije u recikliranju, rješavanje problema vezanih uz plastiku i smanjenje emisija ugljika u njihovim lancima opskrbe.

#### 6.2.1. Kružnost

Kao što je već spomenuto u teorijskom dijelu ovog diplomskog rada, industrija papira suočava se s izazovima zaštite okoliša koji zahtijevaju primjenu održivih praksi. To uključuje korištenje recikliranih materijala, smanjenje upotrebe štetnih kemikalija te minimiziranje potrošnje vode. Također, naglasak treba staviti na očuvanje prirode, uključujući pošumljavanje i obnovu staništa kako bi se osigurala dugoročna održivost industrije. U skladu s tim, DS Smith, kao kompanija koja posluje u industriji papira i ambalaže, ima ambiciozne ciljeve za održivost. Oni ističu važnost kružnog gospodarstva i boljeg dizajna kako bi se eliminirao otpad i onečišćenje, te produžila trajnost materijala i proizvoda.

Njihovi ciljevi do 2025. godine uključuju optimizaciju materijala za opskrbne lance, smanjenje problematične plastike na tržištima njihovih kupaca do iste godine, te testiranje projekata za ponovnu upotrebu i proizvodnju ambalaže koja se 100% može reciklirati ili ponovno koristiti (DS Smith, 2023c)

A njihovi dugoročni ciljevi, postavljeni do 2030. godine, uključuju optimizaciju svih vlakana za svaki lanac opskrbe, eliminaciju otpada na odlagalištima i ambiciju da se sva njihova ambalaža reciklira ili ponovno upotrebi. Ovo predstavlja njihovu predanost održivom poslovanju i doprinosu zaštiti okoliša (DS Smith, 2023c).

Kako bi ostvarili svoje ciljeve o održivosti, DS Smith razvija inovativna ambalažna rješenja. Pri tome koriste minimalnu količinu materijala što u konačnici smanjuje pritisak na prirodne resurse i smanjuje količinu otpada na odlagalištima. Primjerice, za tvrtku Reckitt, koja je od njih zatražila inovativno ambalažno rješenje, stvorili su praktičnu ambalažu za e-trgovinu koja je potpuno reciklirajuća. Ova ambalaža se koristi za njihov tradicionalni proizvod - plastičnu posudu s Vanish praškom za uklanjanje mrlja. Rezultat ovog razvoja je Vanish Multipower tabs kutija, prikazana na slici 3., koja je jednostavna za upotrebu i recikliranje. Ovom inovacijom smanjili su količinu plastike za 85%, optimizirali dizajn za iskorištavanje raspoloživog prostora, te stvorili ambalažu koja se lako otvara i zatvara.



Slika 3. Vanish Multipower tabs kutija

Izvor: DS Smith (2023n).

<https://www.dssmith.com/contentassets/22c2b83cbac049de9e323b63cc0d8ad1/mn-case-study-image-rekitt.jpg?w=1600&h=900&mode=crop>

Drugi primjer je zamjena plastičnih vrećica za namirnice s proizvodom nazvanim GreenTote®, prikazano na slici 4.. Ova ambalaža je otporna na vlagu i može se 100% reciklirati i ponovno koristiti do 100 puta. Dostupna je u različitim veličinama i može primiti znatno više namirnica u usporedbi s tipičnim plastičnim vrećicama. Također, njezin dizajn omogućuje povezivanje s drugim kutijama iste vrste, osiguravajući siguran i praktičan transport (DS Smith, 2023c).



Slika 4. Greentote.

Izvor: DS Smith(2023o). <https://www.dssmith.com/us/products-services/packaging-solutions/food-contact-packaging/retail-solutions-greentote>

Navedeni primjeri ilustriraju posvećenost DS Smitha održivim rješenjima u području ambalaže.

### 6.2.2. Smanjenje emisija ugljika

Emisije ugljika u kružnom gospodarstvu mogu se smanjiti povećanjem korištenja obnovljive energije i poboljšanjem načina na koji se resursi koriste za izradu proizvoda.

Već je spomenuto da skladišta proizvode ogromne količine otpada i da se održivost skladišta postiže korištenjem solarnih panela, LED rasvjetom, pametnim sustavima upravljanja energijom i sl. Prema tome napominje se da su u DS Smith Belišće postavljeni solarni paneli kako bi se iskoristila obnovljiva energija za proizvodnju papira i ambalaže. Također imaju LED rasvjetu. Nadalje, divizija proizvoda od papira i divizija ambalažnih rješenja smještene su na istoj lokaciji. Štoviše, proizvodnja papira i proizvodnja ambalaže dijele jedno zajedničko skladište, pola skladišta je skladište rola papira a druga polovica je skladište ambalaže. Time se štedi vrijeme transporta i manja je emisija štetnih plinova jer nema dodatnog transporta. Također, oba skladišta imaju velik koeficijent obrtaja robe. To im omogućuje da imaju manji skladišni prostor što znači manji troškovi zaliha i manje otpada. Prema navedenom može se reći da imaju „zeleno“ skladište. Slika5 dolje prikazuje skladište rola papira (desno) i skladište ambalaže (lijevo), također je vidljiva LED rasvjeta u skladištu.



Slika 5. Skladište rola papira i ambalaže

Izvor: autorica

Transport također proizvodi velike količine emisija CO<sub>2</sub>. Stoga se napominje da DS Smith Belišće ima povezani transport u smislu zatvorenog kruga. Na primjer, u Belišću se utovari ambalaža koja se vozi u DS Smith Zagreb. Nakon toga kamion pokupi stari papir u Zaprešiću i doveze natrag u Belišće na reciklažu. Vanjski transport obavlja treća strana; UnijaPapir, Vukovar Šped i Orteo. Osim toga, kamion usput najčešće prikuplja i povratne palete. Neki kupci žele isključivo nove palete prilikom dostave narudžbe, a neki čekaju da skupe palete za pun kamion pa ih onda vrate. Povrat paleta i optimizacija ruta može se povezati s elementima povratne logistike navedenih u teorijskom dijelu rada. Jedan od problema vezanih za vanjski transport je taj što kada kamion vozi robu u Mađarsku, vraća se prazan. Ne mogu npr. usput pokupiti robu u Zaprešiću jer je udaljenost do Zagreba i Belišća otprilike ista. Ovdje se može spomenuti i problem neiskorištenosti prikolice kamiona prilikom transporta. U većini slučajeva popunjenost kamionske prikolice je 33 palete (što je maksimalno). Problem je u tome što je maksimalna visina izlazne rampe u proizvodnji ambalaže manja od visine prikolice kamiona. Također jedan njihov kupac ima regalno skladište za koje naručuju paletu s visinom robe od 1,80m. Zbog toga se javlja problem velike neiskorištenosti prilikom transporta. Unatoč tome što je kamion popunjen s 33 palete, centrala računa ukupan prostor kamiona i to im kviri prosjek Truck Load-a (što u prijevodu znači pun kamion). Slika 6. prikazuje izlaznu rampu u proizvodnji ambalaže, a slika 7. prikazuje utovar ambalaže u kamion.



Slika 6. Izlazna rampa u proizvodnji ambalaže.

Izvor: autorica



Slika 7. Utovar ambalaže u kamion.

Izvor: autorica



Što se tiče unutarnjeg transporta, problem je u tome što kamion, nakon što se u njega utovari stari papir, mora napraviti puni krug oko zgrade skladišta i obje proizvodnje kako bi dovezao stari papir do stroja za recikliranje. Na slici 8. dolje prikazano je skladište starog papira (desno) i istovar starog papira kod stroja za recikliranje (lijevo). Također je vidljiv kamion kako ulazi u skladište starog papira (na sredini).



Slika 8. Unutarnji transport - stari papir i reciklaža.

Izvor: autorica

U teorijskom dijelu rada spomenuto je da industrija papira može implementirati energetske učinkovite mjere za smanjenje svog ugljičnog otiska. DS Smith je postavio ambiciozne ciljeve kako bi doprinio smanjenju emisija stakleničkih plinova. Trenutni ciljevi uključuju smanjenje emisija Grupe 1, 2 i 3 za 46% do 2030. godine u usporedbi s 2019. godinom. Također, do 2027. godine planiraju potaknuti 100% svojih strateških dobavljača da postave svoje znanstveno utemeljene ciljeve, što predstavlja 76% emisija od kupljenih roba i usluga. U svojim dugoročnim planovima, DS Smith teži postizanju neto nulte emisije stakleničkih plinova do 2050. godine. Kako bi ostvarili ove ciljeve, planiraju pretvoriti otpad u energiju u svojoj tvornici papira u Aschaffenburgu. Ovo uključuje dopunu upotrebe prirodnog plina spaljivanjem materijala koji se ne mogu koristiti za proizvodnju papira. Ovo integrirano postrojenje će sadržavati moderne kotlove za proizvodnju energije iz otpada, automatizirani digitalni sustav za upravljanje temeljen na umjetnoj inteligenciji za optimizaciju energetskih procesa u stvarnom vremenu i obnovljene kotlove na plin s mogućnošću prelaska na biogoriva u budućnosti. Očekuje se da će ovaj sustav smanjiti njihovu ovisnost o prirodnom plinu za 25%, što će rezultirati smanjenjem emisija od 50.000 tona CO<sub>2</sub> godišnje (DS Smith, 2023d).

Osim toga, DS Smith surađuje s Supplier LoCT, klimatskom školom, kako bi podržao svoje strateške dobavljače u postavljanju ciljeva za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>. Kroz ovu suradnju, 95%

sudionika klimatske škole Supplier LoCT izvijestilo je da je njihovo znanje pomoglo njihovim tvrtkama da ostvare napredak u smanjenju emisija CO<sub>2</sub> (DS Smith, 2023d).

### 6.2.3. Ljudi i zajednica

U teoriji je već spomenuto da papirna industrija mora ulagati u razvoj svoje radne snage kako bi ostala konkurentna i održiva. To uključuje obuku radnika u područjima kao što su digitalne tehnologije, prakse održivosti i razvoj proizvoda. Također je spomenuto da je bitno podići svijest među potrošačima i potaknuti ih na odabir papirnih proizvoda koji se proizvode na održiv način. Prema tome, DS Smith postavlja visoke ciljeve kako bi osigurao održivost i društvenu odgovornost. Njihovi trenutni ciljevi uključuju uključivanje svih svojih zaposlenika u kružno gospodarstvo do 2025. godine i aktivno angažiranje svih svojih tvornica u aktivnostima lokalnih zajednica svake godine. Također, svake godine nastoje smanjiti stopu učestalosti nezgoda (AFR - Accident Frequency Rate), a do 2025. godine planiraju obučiti sve rukovoditelje u svojim tvornicama za inkluzivno rukovođenje i upravljanje, te uvesti SEDEX SAQ sustav u svim tvornicama uz odgovarajuće revizije. Njihovi ciljevi za budućnost uključuju uključivanje deset milijuna ljudi u kružno gospodarstvo i kružni stil života do 2030. godine te rad na postizanju "Vision Zero" cilja u pogledu sigurnosti i zdravlja. Također, teže poboljšanju rodne raznolikosti s ciljem da imaju 40% žena na višim rukovodećim pozicijama te kontinuirano poboljšanje vrijednosti ljudskih prava. DS Smith provodi različite aktivnosti kako bi postigao ove ciljeve, uključujući kampanje posvećene zdravlju i sigurnosti u istočnoj Europi, osnivanje udruženja zaposlenika koja promiču različitost, jednakost i uključenost te otvaranje eko-učionice u Nagykáti. Ovim aktivnostima omogućuju svojim zaposlenicima da aktivno sudjeluju u promicanju održivih praksi i društvene odgovornosti (DS Smith, 2023e).

Napominje se da je u DS Smith Belišće već ostvaren jedan od navedenih ciljeva do 2030. godine, a to je da imaju više od 40% žena na rukovodećim pozicijama. Također potiču kružno gospodarstvo, u suradnji s DS Smith Unijapapir-om, postavljanjem kutija i kontejnera za sakupljanje starog papira s logom DS Smith-a, na raznim lokacijama; u svakom njihovom uredu, u okolnim poduzećima, na javnim površinama i u javnim ustanovama. Što se tiče zaposlenika svi radni uvjeti su zadovoljeni; radi se 8 sati s uključenom pauzom od pola sata, radna oprema je prilagođena za pojedino radno mjesto, na raspolaganju im je posebna prostorija za mjesto i odmor, isplata plaće je redovita + prekovremeni rad ukoliko ga ima, također imaju pravo na putne troškove i slično.

#### 6.2.4. Priroda

U teorijskom dijelu je spomenuto da industrija papira mora usvojiti održive prakse kako bi smanjila negativni utjecaj na okoliš. To uključuje korištenje recikliranog papira, odgovorno šumarstvo, obnovljive izvore energije i smanjenje emisija stakleničkih plinova. Također, važno je rješavanje problema otpada i onečišćenja, promicanje recikliranja i uvođenje vodenih i ekološki prihvatljivih tehnologija.

Prema tome, DS Smith-ova predanost kružnom gospodarstvu proizlazi iz njihovog naglaska na zadržavanju resursa u upotrebi što je duže moguće, s ciljem osiguranja prostora za prirodnu regeneraciju, kako ističu u njihovoj strategiji održivosti. Osim toga, odgovornim izborom izvora, održivim poslovanjem i suradnjom s lokalnim zajednicama, smanjuju svoj ekološki otisak i potiču biološku raznolikost. Nadalje, jedan od ključnih aspekata njihove održivosti je i smanjenje upotrebe vode iz prirodnih izvora, posebno u područjima s nestašicom pitke vode. DS Smith ima ambiciozne ciljeve koji se odnose na očuvanje prirode, uključujući poboljšanje biološke raznolikosti u njihovim šumama, uspostavu programa za bioraznolikost u svim svojim tvornicama papira, i izradu planova za upravljanje vodama u svim tvornicama za papir i ambalažu. Gledajući prema budućnosti, DS Smith planira postaviti ciljeve za regeneraciju prirode i smanjiti intenzitet crpljenja vode u tvornicama koje su u područjima s rizikom od nestašice vode. Nadalje, identificiranjem i praćenjem ugroženih i rijetkih vrsta u svojim šumama, aktivno se angažiraju u održivom upravljanju prirodnim resursima kako bi zaštitili lokalnu biološku raznolikost (DS Smith, 2023f). Sve ove inicijative odražavaju njihovu posvećenost postizanju održive budućnosti.

#### 6.3. Kružno gospodarstvo

Kružno gospodarstvo predstavlja alternativu linearnom modelu gospodarstva, koji se temelji na principima "uzmi - napravi - koristi - baci". U kružnom gospodarstvu, glavni cilj je smanjenje jaza između proizvodnog ciklusa i prirodnih ekosustava. Ovaj model promovira eliminaciju otpada i zagađenja, očuvanje materijala u upotrebi što je duže moguće te obnovu prirodnih sustava (DS Smith, 2023g).

Objašnjavaju da se duljim korištenjem proizvoda, opreme i infrastrukture poboljšava produktivnost tih resursa. Što dovodi do drastičnog smanjenja potražnje za resursima, te se stvara održivije društvo za sadašnje i buduće generacije.

Kružno gospodarstvo temelji se na tri osnovna principa (DS Smith, 2023g):

1. Održavanje materijala i proizvoda u upotrebi što je duže moguće: Ovaj princip obuhvaća aktivnosti koje čuvaju vrijednost materijala, energije i rada. To uključuje promicanje trajnosti, ponovne upotrebe, recikliranja i ponovne proizvodnje kako bi se omogućilo da proizvodi, komponente i materijali kruže u gospodarstvu što je duže moguće.
2. Smanjenje otpada i zagađenja: Kružno gospodarstvo naglašava smanjenje negativnih utjecaja gospodarskih aktivnosti na ljudsko zdravlje i prirodne sustave. To uključuje smanjenje ispuštanja stakleničkih plinova, opasnih tvari, onečišćenje zraka, zemlje i vode te smanjenje strukturalnog otpada nastalog kroz gospodarske procese.
3. Obnova prirodnih sustava: Kružno gospodarstvo promovira korištenje obnovljivih resursa i čuva ili poboljšava obnovljive resurse prirode. Primjeri uključuju vraćanje hranjivih tvari u tlo kako bi se podržala regeneracija ili korištenje obnovljive energije umjesto fosilnih goriva.

Ova načela kružnog gospodarstva temelje se na ideji stvaranja gospodarstva koje djeluje u skladu s prirodnim svijetom, minimizira negativne ekološke utjecaje i potiče održivu upotrebu resursa. Primjer DS Smith-a ilustrira kako inovacije i implementacija ovih načela mogu doprinijeti održivijem pristupu proizvodnji i ambalaži, spašavajući resurse i smanjujući negativan utjecaj na okoliš.



Slika 9. DS Smith-ov kružni model poslovanja.

Izvor: DS smith (2023g). <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/predvodnici-kruznog-gospodarstva/saznajte-vise-o-kruznom-gospodarstvu/sto-je-to-kružno-gospodarstvo>

Slika 9. prikazuje Ds Smith-ov kružni model poslovanja koji se temelji na tome da mogu proizvesti, koristiti, prikupiti i reciklirati kartonsku ambalažu u roku od 14 dana. Dakle, stari papir se reciklira kako bi se dobio novi papir koji se koristi za proizvodnju kartonske ambalaže. Zatim kartonska ambalaža ide kod kupca, ondje se upotrebljava i troši nakon čega se prikuplja za recikliranje i ponovno se prerađuje. I tako u krug.

### 6.3.1. Kružni dizajn

DS Smith, kompanija specijalizirana za dizajn ambalaže, primjenjuje princip kružnog dizajna kako bi stvorila održiva ambalažna rješenja. U tom procesu, razmotrili su tri ključne točke u hijerarhiji otpada: razvoj, održavanje i obnovu ambalaže. Pri razvoju ambalaže, naglasak je na optimizaciji materijala i lanca opskrbe. DS Smith teži korištenju materijala koji su 100% regenerativni, reciklirani ili razgradljivi. Ovo osigurava da materijali korišteni za ambalažu budu ekološki prihvatljivi i doprinose očuvanju resursa. Održavanje znači korištenje iste ambalaže više puta, vraćanje ambalaže za ponovnu upotrebu ili njezinu prenamjenu u druge svrhe. Održavanje ambalaže produžuje njezin životni vijek i smanjuje količinu otpada. U

dizajnu ambalaže, DS Smith se fokusira na stvaranje ambalaže koja se može lako reciklirati ili obnoviti. Obnova omogućava materijalima da ostanu u upotrebi što je duže moguće, doprinoseći tako smanjenju stvaranja otpada i očuvanju resursa (DS Smith, 2023h). To se može povezati s modelom 4R1D koji je naveden i objašnjen u teorijskom dijelu.

DS Smith-ovi principi kružnog dizajna za ambalažu uključuju pet ključnih aspekata: zaštitu brendova i proizvoda, optimiziranje materijala i strukture, održavanje i obnova materijala, povećanje učinkovitosti lanca opskrbe te pronalazak boljih rješenja. Što se tiče zaštite brendova i proizvoda, ambalaža ima ulogu zaštite proizvoda od fizičkih oštećenja, uništenja, te utjecaja okoliša kao što su toplina, vlaga i prašina. Također, pruža sigurnost i udobnost pri rukovanju, čime se osigurava zaštita ljudi od potencijalnih štetnosti. DS Smith se trudi koristiti optimalnu količinu materijala potrebnih za ambalažu kako bi se optimizirali materijali i strukture. Ovo smanjuje upotrebu resursa i generiranje otpada. Dizajn ambalaže se usmjerava prema štednji materijala, što je ekološki održivo. Održavanje i obnova materijala dugoročno smanjuje stvaranje otpada i pridonosi očuvanju resursa na način da se ambalaža planira tako da se može ponovno koristiti, prenamijeniti ili lako reciklirati. Prema tome, u dizajnu ambalaže ključna je kvaliteta, trajnost i sposobnost recikliranja. Dizajn ambalaže uzima u obzir cijeli lanac opskrbe, od proizvođača do potrošača, što povećava učinkovitost lanca opskrbe. Ovo pomaže u povećanju učinkovitosti, smanjenju troškova i emisija ugljika te optimizaciji procesa skladištenja i proizvodnje. DS Smith kontinuirano radi na traženju inovativnih i održivih rješenja za ambalažu. Potiču sebe i svoje kupce da zajedno razvijaju ambalažna rješenja koja podržavaju kružno gospodarstvo i smanjuju negativan utjecaj na okoliš (DS Smith, 2023i).

DS Smith je razvio Matricu kružnog dizajna ambalaže, inovativni alat koji se koristi za procjenu i usporedbu održivosti različitih ambalažnih rješenja. Ova matrica sastoji se od osam različitih pokazatelja i predstavlja prvi takav alat u industriji. Cilj matrice je pružiti jasnu identifikaciju razine održivosti u dizajnu ambalaže i usmjeriti pažnju na ključne aspekte koji zahtijevaju poboljšanje kako bi se ambalaža učinila što održivijom. Ovo je važan korak prema postizanju viših standarda održivosti u industriji ambalaže (DS Smith, 2023j). Slika 10. prikazuje 8 ključnih pokazatelja od kojih se sastoji DS Smith-ova matrica kružnog dizajna.



Slika 10. Matrica kružnog dizajna: 8 ključnih pokazatelja.

Izvor: DS Smith (2023k). <https://blog.dssmith.com/hr/matrica-kruznog-dizajna>

Poduzeće bi trebalo imati optimiziran lanac opskrbe barem 80% te koristiti minimalno 80% obnovljivih izvora energije u svojim procesima i aktivnostima. Nadalje, ambalaža bi trebala biti dizajnirana za ponovnu upotrebu, 100% reciklabilna i prilikom njezine proizvodnje trebalo bi se iskoristiti 98% materijala. Također, proizvodnja i ostali procesi bi trebali biti 88% ekološki prihvatljivi, emisija ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>) povezana s proizvodnjom i prijevozom te ambalaže ne smije prelaziti 103 grama po toni recikliranog papira, te je potrebno proizvoditi od barem 90% recikliranih materijala.

Ovo je jedan od načina na koji se promiče ekološka održivost u lancu opskrbe. Postavljanjem ograničenja na emisiju CO<sub>2</sub>, DS Smith i njihovi dobavljači nastoje smanjiti negativan utjecaj

proizvodnje i transporta na okoliš. Ovaj standard pomaže u promicanju održivih praksi i odgovornog gospodarenja resursima.

#### **6.4. Nabava**

DS Smith se pridržava visokih etičkih standarda u svojem poslovanju i očekuje isto od svojih dobavljača. Dobavljači moraju poštovati lokalne zakone i propise, te se pridržavati etičkih načela u svim poslovnim procesima. Ovo uključuje fer postupanje, odgovorno ponašanje i iskrenost. Dobavljači moraju imati dokumentaciju koja potvrđuje njihove etičke aktivnosti u nabavi i kupovini, koristeći smjernice kao što su Kodeks temeljnih principa Inicijative za etičku trgovinu (ETI – engl. Ethical Trading Initiative) ili slične standarde. Također, dobavljači recikliranog papira za recikliranje moraju osigurati da isporučeni materijali udovoljavaju europskom standardu EN643 i da se njihova nabava i transport provode u skladu s važećim zakonima o otpadu (DS Smith, 20231). Kratica EN643 odnosi se na europski standard koji specificira zahtjeve i klasifikaciju za reciklirane papirne materijale. Ovaj standard postavlja smjernice za kvalitetu recikliranog papira i kartona te omogućuje precizno razvrstavanje tih materijala. EN643 definira različite kategorije recikliranog papira na temelju njihovih karakteristika kao što su vrsta vlakana, prisutnost tvari koje nisu papir (kontaminacija) i druge relevantne karakteristike.

U radu je već spomenuto da tvrtke moraju dati prioritet održivom izvoru sirovina, kao što je provedba odgovorne prakse šumarstva i korištenje recikliranog papira. DS Smith Belišće se toga pridržava. Jako paze da koriste reciklirani papir tako da nema sječe šuma. Stoga se jedan dio sirovina za proizvodnju nabavlja od 100% recikliranog materijala, odnosno nabavljaju stari papir. Dok drugi dio sirovina za proizvodnju ima nešto izvornog drvnog materijala iz razloga što neka ambalaža zahtjeva veću čvrstoću i nepropusnost. Kvaliteta nabavljenog starog papira za reciklažu redovito se provjerava. Također se redovito provjerava i DS Smith-ova kvaliteta recikliranog papira te kvaliteta proizvedene ambalaže, prije no što se distribuira kupcima.

U teorijskom dijelu rada spomenuto je da cilj prakse održive nabave uključuje pitanja održivosti u strategiju nabave i odluke o nabavi, na primjer u odlukama o izvoru ili izboru dobavljača. Prema slijedećim informacijama može se zaključiti da DS Smith provodi „zelenu“ nabavu. Očekuje se da dobavljač proizvoda i/ili usluga DS Smith-a ispunjava iste socijalne i ekološke standarde koje DS Smith primjenjuje u vlastitim operacijama. Stoga je njihov cilj osigurati da 100% njihovih dobavljača uskladi svoje standarde održivosti s njihovim standardima do 2025. godine. Konkretni minimalni socijalni i ekološki standardi koje očekuju da dobavljači poštuju



dokumentirani su u njihovom Globalnom standardu dobavljača, koji se temelji na ETI bazičnom kodeksu. A ti standardi su (DS Smith, 20231):

1. Nema prisilnog rada.
2. Poštuju se pravo zaposlenika na slobodu udruživanja i kolektivno pregovaranje.
3. Radni uvjeti su sigurni i higijenski.
4. Ne koristi se dječji rad.
5. Isplaćuje se dostojna plaća.
6. Radno vrijeme nije prekomjerno.
7. Ne prakticira se diskriminacija.
8. Pruža se redovno zaposlenje.
9. Ne tolerira se nasilje ili neljudski tretman.
10. Poslovanje se provodi na način koji poštuje i štiti okoliš.
11. Eliminacija i suzbijanje mita i korupcije.
12. Promicanje slobodne i otvorene konkurencije.
13. Zaštita povjerljivih informacija i tehnologije.
14. Uspostava postupka za prigovore.
15. Poštivanje prava autohtonih naroda.
16. Ne dopušta se izbjegavanje poreza niti olakšavanje izbjegavanja poreza.
17. Usporavanje sankcija i embarga.
18. Usporavanje ovog globalnog standarda dobavljača i svih ostalih primjenjivih zakona i propisa.

Ovaj Globalni standard dobavljača služi kao smjernica za dobavljače kako bi se osiguralo poštivanje navedenih standarda i promicanje održivih praksi u lancu opskrbe.

DS Smith u Belišću odabire svoje dobavljače na temelju samo tri kriterija; dobavljač, cijena i rok isporuke. Te prema tome ocjenjuju više dobavljača ocjenama 1-5, zatim odabiru onog s najvećom zbrojnom vrijednosti.

## 7. Rasprava

„Zeleni“ lanac opskrbe obuhvaća „zelenu“ nabavu, „zelenu“ proizvodnju i „zelenu“ logistiku koja uključuje „zeleni“ transport, „zeleno“ skladištenje, „zeleno“ pakiranje i „zelenu“ povratnu logistiku. Primjena takvog lanca opskrbe u poslovanju može odgovoriti na izazove koji se javljaju u opskrbnim lancima papirne industrije. Izazovi s kojima se suočava papirna industrija su ekološki, ekonomski i društveni izazovi, kao i izazovi upravljanja opskrbnim lancem, izazovi poboljšanja stope recikliranja, izazovi digitalizacije, izazovi promjene preferencija potrošača u pogledu održivosti i slično.

Ciljevi DS Smith-a za održivost potvrđuju da teže rješavanju izazova zaštite okoliša. Prilikom proizvodnje svojih proizvoda i poluproizvoda primjenjuju održive prakse kao što je korištenje recikliranih materijala, minimiziranje potrošnje vode, smanjenje upotrebe štetnih kemikalija i sl. Također razvijaju inovativna ambalažna rješenja kako bi zamijenili uporabu plastike u proizvodnji ambalaže, to potvrđuju primjeri koji su navedeni u praktičnom dijelu. U daljnjem tekstu će se raspraviti na koji način se njihov „zeleni“ lanac opskrbe može još više „ozeleniti“.

Što se tiče smanjenja emisija ugljika, skladište zadovoljava uvjete (solarni paneli, LED rasvjeta i velika brzina obrtaja robe), no transport se može poboljšati. Sljedeće preporuke vezane su za unaprjeđenje u području transporta. Prijedlog za poboljšanje **vanjskog transporta**, točnije Truck Load-a je da postave novu, višu, izlaznu rampu u proizvodnji ambalaže kako bi se kamion mogao napuniti do vrha. Na taj način bi mogli prevesti veću količinu robe kupcu odjednom pa bi to u konačnici moglo značiti jedan transportni kamion manje. Što se tiče **unutarnjeg transporta**, mogao bi se napraviti izlaz iz skladišta starog papira na drugoj strani. Tako bi udaljenost do istovara za reciklažu iznosila samo nekoliko desetaka metara i kamion ne bi morao kružiti oko subjekta. To bi uštedjelo vrijeme transporta i naravno smanjilo emisiju ugljika. Nadalje, njihovi ciljevi za smanjenje stakleničkih plinova su zadovoljavajući, pogotovo težnja da se do 2050. godine postigne nulta emisija stakleničkih plinova pretvorbom otpada u energiju.

Svijest kod potrošača podižu na način da se postavljaju kutije za odlaganje starog papira i kontejneri s logom DS Smith-a, u suradnji s Unijapapir-om, na lokacijama kao što su javne površine i unutar svakog okolnog poduzeća, škola, vrtića i slično. To bi mogli poboljšati, na primjer, održavanjem predavanja o važnosti reciklaže koja je ključna za održivost i društvenu odgovornost, u školama, vrtićima, mjesnim Hrvatskim domovima i slično. Na taj način bi se mogla uključiti šira javnost u kružni stil života. Navedene preporuke su vezane za unaprjeđenje

u području **ljudi i zajednice** a odnose se na **promjene preferencija potrošača**, što će se svakako pozitivno odraziti na cjelokupnu zajednicu i ekološku održivost.

Posvećeni su postizanju ciljeva koji se odnose na očuvanje prirode. Vjeruje se da će u skoroj budućnosti provesti svoje planove za upravljanje vodama u svim tvornicama papira i ambalaže. Preporuke za područje **proizvodnje**; osim smanjenja korištenja vode u proizvodnji važno je i pravilno upravljanje otpadnim vodama. Ono što se trenutno može poboljšati ili barem održavati kod otpadnih voda je redovita zamjena filtera za ispuštanje otpadnih voda, i naravno kupovina novih, boljih, inovativnijih filtera u skladu s napretkom tehnologije, kako bi se očuvao, najčešće riječni vodeni svijet (u Belišću se to odnosi na rijeku Dravu), a u konačnici i cjelokupna bioraznolikost.

Što se tiče nabave, stari papir kao materijal za preradu je sam po sebi održiv, stoga se može zaključiti da su i dobavljači starog papira orijentirani prema ekološkoj održivosti. Odabir dobavljača u DS Smith-u Belišće Croatia d.o.o. može se uvelike poboljšati primjenom slijedećih preporuka za unaprjeđenje u području **nabave**. S obzirom da dobavljače odabiru na temelju samo tri kriterija, mogli bi dodati još neke od socijalnih i ekoloških kriterija (na temelju DS Smith-ovog Globalnog standarda dobavljača) kao što je redovita isplata plaća i provođenje poslovanja na način koji poštuje i štiti, kao i neke od osnovnih kriterija kao što su kvaliteta robe, rok plaćanja nabavljene robe, lokacija i slično. Prijedlog za poboljšanje **skladištenja starog papira** u Belišću je izgradnja nadstrešnice, ako ne i cijelog skladišta, kako ne bi došlo do narušavanja kvalitete nabavljenog starog papira.

Zaključno, na temelju DS Smith-ove strategije održivosti koja se temelji na kružnoj ekonomiji može se zaključiti da ima „zeleni“ lanac opskrbe. To potvrđuje njihova orijentiranost prema okolišnoj održivosti, kao i društvenoj i ekonomskoj održivosti. Naravno, nijedan lanac opskrbe ne može biti sto posto „zelen“, ali bitno je da se k tome teži. Preporuke koje mogu poslužiti drugim tvrtkama za implementaciju održivih rješenja u njihovom poslovanju je svakako primjena kružne ekonomije u njihovo poslovanje, kao i „ozelenjavanje“ aktivnosti i procesa u području nabave, proizvodnje, transporta, skladištenja, pakiranja te povećanje stope povratne logistike ukoliko je to moguće. Između ostalog preporuča se i biti prisutan u zajednici na bilo koji način, za dobrobit cjelokupnog društva.

## 8. Zaključak

U ovom diplomskom radu istraživano je područje održivosti i "zelenog" lanca opskrbe te izazova s kojima se suočava papirna industrija. Osnovni problem koji se rješavao je identifikacija održivih praksi u lancu opskrbe, posebice u kontekstu poduzeća DS Smith Belišće Paper Mill, te pružanje preporuka za unaprjeđenje tih praksi. Kako bi se ostvarili ciljevi istraživanja, uz sekundarne izvore podataka korišteni su i primarni izvori gdje su primijenjene metoda promatranja i metoda intervjua fokusirajući se na područja kao što su papirna industrija, lanac opskrbe i održivost.

Papirna industrija suočava se sa značajnim ekološkim izazovima, ali postoji nekoliko rješenja koja mogu pomoći u ublažavanju njezina utjecaja na okoliš. Usvajanje održivih praksi, istraživanje alternativnih izvora vlakana, ulaganje u istraživanje i razvoj te suradnja između različitih dionika ključni su koraci prema postizanju održivije budućnosti za industriju. Poduzimanjem ovih radnji, papirna industrija može pokazati svoju predanost brizi za okoliš i doprinijeti održivijem svijetu. Rezultati istraživanja ukazuju na to da je poduzeće DS Smith Belišće Paper Mill orijentiran prema održivim praksama u lancu opskrbe. Temeljem njihove strategije održivosti koja se bazira na kružnoj ekonomiji može se zaključiti da imaju „zeleni“ lanac opskrbe. Njihovi procesi proizvodnje uključuju korištenje recikliranih materijala te smanjenje emisija stakleničkih plinova. Također su razvijena inovativna ambalažna rješenja kako bi se smanjila upotreba plastike. Unatoč trenutnim poslovanjem, rasprava ukazuje na nekoliko područja u kojima se može „ozeleniti“ njihov lanac opskrbe. To uključuje poboljšanja u vanjskom i unutarnjem transportu kako bi se smanjila emisija stakleničkih plinova. Povećanje svijesti potrošača o recikliranju također bi moglo biti poboljšano kroz obrazovne aktivnosti. Upravljanje otpadnim vodama i filtriranje otpadnih voda, kao i kriteriji za odabir dobavljača, također su područja koja se mogu unaprijediti. S daljnjim razvojem i napretkom tehnologija postoji mogućnost proizvodnje ambalaže od alternativnih izvora što će se još efikasnije odraziti na smanjenje okoliša. Zaključno, poduzeće DS Smith Belišće Paper Mill usmjereno je prema održivosti, a rezultati istraživanja pružaju smjernice za daljnje unaprjeđenje i postizanje potpuno "zelenog" lanca opskrbe.

## Literatura

1. Adel, A. M., Ahmed, E. O., Ibrahim, M. M., El-Zawawy, W. K., & Dufresne, A. (2016). Microfibrillated cellulose from agricultural residues. Part II: Strategic evaluation and market analysis for MFCE30. *Industrial Crops and Products*, 93, 175–185. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.04.042> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
2. Agyabeng-Mensah, Y., Ahenkorah, E., Afum, E., Agnikpe, C. and Adu, N.A. (2020), “Examining the influence of internal green supply chain practices, green human resource management and supply chain environmental cooperation on firm performance”, *Supply Chain Management: International Journal*. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/340991974\\_Examining\\_the\\_influence\\_of\\_internal\\_green\\_supply\\_chain\\_practices\\_green\\_human\\_resource\\_management\\_and\\_supply\\_chain\\_environmental\\_cooperation\\_on\\_firm\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/340991974_Examining_the_influence_of_internal_green_supply_chain_practices_green_human_resource_management_and_supply_chain_environmental_cooperation_on_firm_performance) [pristupljeno: 28. lipnja 2023.]
3. Ahi, P., & Searcy, C. (2013). A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 52, 329-341. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095965261300067X> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
4. Aline, A. L. A. M., & Sami, E. N. (2013). The Concept Evolution of Supply Chain Management: What Will Be the Future Map of this Concept?. Raspoloživo na: <https://platform.almanhal.com/Files/Articles/69256> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
5. Baily, P. J. (2013). *Purchasing and supply management*. Springer. Raspoloživo na: [https://books.google.com/books?hl=hr&lr=&id=sVD2BwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&ots=83u42\\_eTF2&sig=7x9\\_EG7hlpQBhv0HID7J-3reEHk](https://books.google.com/books?hl=hr&lr=&id=sVD2BwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&ots=83u42_eTF2&sig=7x9_EG7hlpQBhv0HID7J-3reEHk) [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
6. Baines, T., Brown, S., Benedettini, O., & Ball, P. D. (2012). Examining green production and its role within the competitive strategy of manufacturers. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 53-87. Raspoloživo na: <https://eprints.whiterose.ac.uk/94513/> [pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
7. Ball, P. D., Evans, S., Levers, A., & Ellison, D. (2009). Zero carbon manufacturing facility—towards integrating MEW process flows. *Proc. IMechE Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 223(9), 1085–1096. <http://dx.doi.org/10.1243/09544054JEM1357> [pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
8. Ballou, R. H. (2007). The evolution and future of logistics and supply chain management. *European business review*. Dostupno na: <https://cyberleninka.org/article/n/574016.pdf> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]

9. Blome, C., Hollos, D., & Paulraj, A. (2014). Green procurement and green supplier development: antecedents and effects on supplier performance. *International Journal of Production Research*, 52(1), 32-49. Raspoloživo na: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2013.825748> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
10. Borinaga-Treviño, R., Cuadrado, J., Canales, J., & Rojí, E. (2021). Lime mud waste from the paper industry as a partial replacement of cement in mortars used on radiant floor heating systems. *Journal of Building Engineering*, 41. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102408> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
11. Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management*. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/profile/Neha-Saxena-9/post/I\\_am\\_thinking\\_of\\_sustainable\\_supply\\_chain\\_What\\_framework\\_may\\_I\\_use\\_or\\_follow\\_Any\\_suggestion/attachment/59d64d9079197b80779a717f/AS%3A488763873861632%401493541796341/download/09600030810882816.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Neha-Saxena-9/post/I_am_thinking_of_sustainable_supply_chain_What_framework_may_I_use_or_follow_Any_suggestion/attachment/59d64d9079197b80779a717f/AS%3A488763873861632%401493541796341/download/09600030810882816.pdf) [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
12. Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360-387. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/230771054\\_A\\_Framework\\_of\\_Sustainable\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_Moving\\_Toward\\_New\\_Theory](https://www.researchgate.net/publication/230771054_A_Framework_of_Sustainable_Supply_Chain_Management_Moving_Toward_New_Theory) [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
13. Çiçekler, M. i Tutuş, A. (2023). Challenges in Paper Industry: Addressing Environmental, Economic, and Social Concern. 2nd International Conference on Engineering, Natural and Social Sciences. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/369981594\\_Challenges\\_in\\_Paper\\_Industry\\_Addressing\\_Environmental\\_Economic\\_and\\_Social\\_Concerns](https://www.researchgate.net/publication/369981594_Challenges_in_Paper_Industry_Addressing_Environmental_Economic_and_Social_Concerns) [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
14. Dard, H. (2014). *Papermaking: The History and Technique of an Ancient Craft* (New York: Dover Publications, str. 50. Dostupno na: <https://books.google.hr/books?id=1sEp3rtK994C&lpg=PP1&ots=IIxCgEB4h0&dq=Paper%20making%3A%20The%20History%20and%20Technique%20of%20an%20Ancient%20Craft&lr&hl=hr&pg=PA50#v=onepage&q=Papermaking:%20The%20History%20and%20Technique%20of%20an%20Ancient%20Craft&f=false> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
15. DS Smith (2023a). DS Smith. Naša kompanija. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/o-nama/nasa-kompanija> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
16. DS Smith (2023b). DS Smith. Strategija. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/o-nama/strategija> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]

17. DS Smith (2023c). DS Smith. Kružnost. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/strategija-odrzivosti/kruznost> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
18. DS Smith (2023d). DS Smith. Ugljik. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/strategija-odrzivosti/ugljik> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
19. DS Smith (2023e). DS Smith. Ljudi i zajednica. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/strategija-odrzivosti/ljudi-i-zajednica> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
20. DS Smith (2023f). DS Smith. Priroda. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/strategija-odrzivosti/priroda> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
21. DS Smith (2023g). DS Smith. Kružno gospodarstvo. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/predvodnici-kruzno-gospodarstva/saznajte-vise-o-kruznom-gospodarstvu/sto-je-to-kruzno-gospodarstvo> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
22. DS Smith (2023h). DS Smith. Kako pripremiti ambalažu za kružno gospodarstvo?. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/kako-pripremiti-ambalazu-za-kruzno-gospodarstvo> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
23. DS Smith (2023i). DS Smith. Blog. Principi kružnog dizajna: 5 ključnih principa. Dostupno na: <https://blog.dssmith.com/hr/principi-kruzno-gospodarstva-5-kljucnih-principa> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
24. DS Smith (2023j). DS Smith. Matrica kružnog dizajna. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/kako-pripremiti-ambalazu-za-kruzno-gospodarstvo/matrica-kruzno-gospodarstva> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
25. DS Smith (2023i). DS Smith. Postupci nabave. Global Supplier Standard. Dostupno na: <https://www.dssmith.com/globalassets/corporate/global-supplier-standards-pdf/ds-smith-global-supplier-standard.pdf> [Pristupljeno 30. lipnja 2023.]
26. Dufloy, J. R., Sutherland, J.W., Dornfeld, D., Herrmann, C., Jeswiet, J., Kara, S., Hauschild, M., Kellens, K., (2012). Towards energy and resource efficient manufacturing: A process and systems approach, CIRP Annals-Manufacturing Technology, 61, pp. 587-609. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850612002016> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
27. Dujak D. (2021). Uvod u transport i transportni troškovi. Materijali s predavanja iz kolegija Transport i skladištenje.
28. Dujak, Davor, Kolinski, Adam, Mesarić, Josip (2021). Dizajn opskrbnog lanca i logistike, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku, ISBN: 978-953-253-172-5 (online). Raspoloživo na: <http://www.efos.unios.hr/ddujak/wp-content/uploads/sites/45/2022/10/Dizajn-opskrbnog-lanca-i-logistike-kona%C4%8Dna-verzija.pdf> [pristupljeno: 13. rujna 2023.]

29. European declaration on paper recycling (2021). Online verzija. Raspoloživo na: <https://www.cepi.org/wp-content/uploads/2022/06/EPRC-22-010.pdf> [Pristupljeno 17. kolovoza 2023.]
30. Ewulonu, C. M., Liu, X., Wu, M., & Yong, H. (2019). Lignin-Containing Cellulose Nanomaterials: A Promising New Nanomaterial for Numerous Applications. *Journal of Bioresources and Bioproducts*, 4(1), 3–10. Dostupno na: <https://doi.org/10.21967/jbb.v4i1.186> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
31. Fang, K., Uhan, N., Zhao, F., & Sutherland, J. W. (2011). A new approach to scheduling in manufacturing for power consumption and carbon footprint reduction. *Journal of Manufacturing Systems*, 30(4), 234-240. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/238000620\\_A\\_new\\_approach\\_to\\_scheduling\\_in\\_manufacturing\\_for\\_power\\_consumption\\_and\\_carbon\\_footprint\\_reduction](https://www.researchgate.net/publication/238000620_A_new_approach_to_scheduling_in_manufacturing_for_power_consumption_and_carbon_footprint_reduction) [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
32. Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. *Journal of Cleaner Production*, 47, 345-354. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/257408857\\_A\\_fuzzy\\_multi\\_criteria\\_approach\\_f\\_or\\_measuring\\_sustainability\\_performance\\_of\\_a\\_supplier\\_based\\_on\\_triple\\_bottom\\_line\\_a\\_pproach](https://www.researchgate.net/publication/257408857_A_fuzzy_multi_criteria_approach_f_or_measuring_sustainability_performance_of_a_supplier_based_on_triple_bottom_line_a_pproach) [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
33. Green, K.W., Inman, R.A., Sower, V.E. and Zelbst, P.J. (2019), “Comprehensive supply chain
34. Griffith, D. A., Harvey, M. G., & Lusch, R. F. (2006). Social exchange in supply chain relationships: The resulting benefits of procedural and distributive justice. *Journal of operations management*, 24(2), 85-98. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696305000793> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
35. H.J Gibbons (1993). Green Products by Design—Choice for a Cleaner Environment. 35-53. Raspoloživo na: <https://ota.fas.org/reports/9221.pdf> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
36. Harris, I., Mumford, C.L. and Naim, M.M. (2014), “A hybrid multi-objective approach to capacitated facility location with flexible store allocation for green logistics modeling”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 66, pp. 1-22. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554514000179> [pristupljeno: 28. lipnja 2023.]
37. Hrvatska književna enciklopedija (2022). Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav



38. Jacobs F. R. i Chase B. C. (2018): Operations and Supply Chain Management: The Core, Fifth edition. New York: McGraw-Hill Education. (str. 4; 16). Raspoloživo na: <https://www.mheducation.com/unitas/highered/sample-chapters/9781260238884.pdf> [pristupljeno: 17. kolovoza 2023.]
39. Jönson, G., (2000). Packaging Technology for the Logistician, 2nd Ed., Lund University. 6. Raspoloživo na: [https://pomsmeetings.org/confproceedings/002/poms\\_cd/browse%20this%20cd/papers/002-0283.pdf](https://pomsmeetings.org/confproceedings/002/poms_cd/browse%20this%20cd/papers/002-0283.pdf) [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
40. Jovane, F., Westkämper, E., and Williams, D. (2009). Towards Competitive Sustainable Manufacturing. In The ManuFuture Road (pp. 31-52). Springer Berlin Heidelberg. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/313361775\\_The\\_impact\\_of\\_sustainable\\_manufacturing\\_practices\\_on\\_sustainability\\_performance\\_Empirical\\_evidence\\_from\\_Malaysia](https://www.researchgate.net/publication/313361775_The_impact_of_sustainable_manufacturing_practices_on_sustainability_performance_Empirical_evidence_from_Malaysia) [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
41. Jovane, F., Yoshikawa, H., Alting, L., Boër, C. R., Westkämper, E., Williams, D., Tseng, M., Seliger, G., & Paci, A. M. (2008). The incoming global technological and industrial revolution towards competitive sustainable manufacturing. CIRP Annals - Manufacturing Technology, 57(2), 641-659. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/223440259\\_The\\_incoming\\_global\\_technological\\_and\\_industrial\\_revolution\\_towards\\_competitive\\_sustainable\\_manufacturing](https://www.researchgate.net/publication/223440259_The_incoming_global_technological_and_industrial_revolution_towards_competitive_sustainable_manufacturing) [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
42. Kallrath, J., Rebennack, S., Kallrath, J., & Kusche, R. (2014). Solving real-world cutting stock-problems in the paper industry: Mathematical approaches, experience and challenges. European Journal of Operational Research, 238(1), 374–389. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.03.027> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
43. Krleža. Papir, 2022. Dostupno na: <https://tehnika.lzmk.hr/papir/> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
44. Kumar, A., & Rahman, Z. (2017). A literature review and perspectives in sustainable supply chain management. Journal of Cleaner Production, 162, 299-314. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554519315194> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
45. Larina, I. V., Larin, A. N., Kiriliuk, O., & Ingaldi, M. (2021). Green logistics-modern transportation process technology. Production Engineering Archives, 27(3), 184-190. Raspoloživo na: <https://www.researchgate.net/profile/Olga->

- [Kiriliuk/publication/355411621\\_Green\\_logistics\\_-\\_Modern\\_transportation\\_process\\_technology/links/61bb7ef6fd2cbd7200a60948/Green-logistics-Modern-transportation-process-technology.pdf?\\_sg%5B0%5D=started\\_experiment\\_milestone&origin=journalDetail&\\_rd=e30%3D](https://www.researchgate.net/publication/355411621_Green_logistics_-_Modern_transportation_process_technology/links/61bb7ef6fd2cbd7200a60948/Green-logistics-Modern-transportation-process-technology.pdf?_sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail&_rd=e30%3D) [pristupljeno: 27. lipnja 2023.]
46. management model”, Supply Chain Management: International Journal. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/366182065\\_GREEN\\_SUPPLY\\_CHAIN\\_MANAGEMENT\\_AND\\_ORGANIZATIONAL\\_PERFORMANCE\\_A\\_STUDY\\_OF\\_SRI\\_LANKAN\\_APPAREL\\_MANUFACTURING\\_ORGANIZATIONS](https://www.researchgate.net/publication/366182065_GREEN_SUPPLY_CHAIN_MANAGEMENT_AND_ORGANIZATIONAL_PERFORMANCE_A_STUDY_OF_SRI_LANKAN_APPAREL_MANUFACTURING_ORGANIZATIONS) [pristupljeno: 28. lipnja 2023.]
47. Markovic, G., Mihić, M., & Obradović, V. (2017). Implementation of project management concept into industrial energetics: Case study in paper factory. Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies, 20(75), 27-37. Raspoloživo na: <http://management.fon.bg.ac.rs/index.php/mng/article/view/75> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
48. Marković, G.V., Mihić, M.M. (2022). Strategic Turnaround in the Paper Industry: A New Model for the Procurement of Recycled Paper. *Sustainability* **2022**, *14*, 1475. <https://doi.org/10.3390/su14031475> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
49. McKinnon, A. (2010). Environmental sustainability. Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics. London. Raspoloživo na: [https://www.google.com/books?hl=hr&lr=&id=ZBxPC2KhOUwC&oi=fnd&pg=PA3&dq=McKinnon,+A.+\(2010\),+Environmental+Sustainability.+Green+Logistics:+Improving+the+Environmental+Sustainability+of+Logistics,+London&ots=-wGkFZCeeq&sig=gHFNr44CLmp-quD-QhsmdDFhIEQ](https://www.google.com/books?hl=hr&lr=&id=ZBxPC2KhOUwC&oi=fnd&pg=PA3&dq=McKinnon,+A.+(2010),+Environmental+Sustainability.+Green+Logistics:+Improving+the+Environmental+Sustainability+of+Logistics,+London&ots=-wGkFZCeeq&sig=gHFNr44CLmp-quD-QhsmdDFhIEQ) [pristupljeno: 27. lipnja 2023.]
50. McKinnon, A. (2010). Green logistics: the carbon agenda. *Electronic Scientific Journal of Logistics*, 6(3). Raspoloživo na: [https://www.logforum.net/pdf/6\\_3\\_1\\_10.pdf](https://www.logforum.net/pdf/6_3_1_10.pdf) [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
51. Mesarić, J., Dujak, D.: Nastavni materijali za Upravljanje opskrbnim lancem u maloprodaji, Ekonomski fakultet, Osijek, 2017. (on-line verzija). Raspoloživo na: [http://www.efos.unios.hr/upravljanje-opskrbnim-lancem/wp-content/uploads/sites/275/2013/04/2\\_SCM\\_OPSKRBNI-LANCI\\_2017.pdf](http://www.efos.unios.hr/upravljanje-opskrbnim-lancem/wp-content/uploads/sites/275/2013/04/2_SCM_OPSKRBNI-LANCI_2017.pdf) [pristupljeno: 17. kolovoza 2023.]
52. Monte, M. C., Fuente, E., Blanco, A., & Negro, C. (2009). Waste management from pulp and paper production in the European Union. *Waste Management*, 29(1), 293–308. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.02.002> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]

53. Moog, S., Spicer, A., & Böhm, S. (2015). The Politics of Multi-Stakeholder Initiatives: The Crisis of the Forest Stewardship Council. *Journal of Business Ethics*, 128(3), 469–493. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s10551-013-2033-3> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
54. Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K. and Pilada, W. (2010), “The implementation of green supply chain management practices in the electronics industry”, World Congress on Engineering 2012, July 4-6, 2012, London, UK, International Association of Engineers, Vol. 2182, March, pp. 1563-1568. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949736123000118>[pristupljeno: 27. lipnja 2023.]
55. Opetuk, T. (2016). Model uvođenja upravljanja zelenim lancima opskrbe (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture). Raspoloživo na: <https://dr.nsk.hr/en/islandora/object/fsb%3A5851> [pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
56. Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of supply chain management*, 45(2), 37-56. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x> [pristupljeno: 22. lipnja 2023.]
57. Pätäri, S., Tuppur, A., Toppinen, A., & Korhonen, J. (2016). Global sustainability megaforges in shaping the future of the European pulp and paper industry towards a bioeconomy. *Forest Policy and Economics*, 66, 38–46. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.10.009> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
58. Rahimifard, S., & Clegg, A. J. (2007). Aspects of sustainable design and manufacture. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4013- 4019. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540701608511> [pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
59. Rajeev, A., Pati, R. K., Padhi, S. S., & Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 162, 299-314. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617309514> [pristupljeno: 23. lipnja 2023.]
60. Samani, N. (2022). Paper Manufacturing: Critical Issues and Challenges. Deskera. Raspoloživo na: <https://www.deskera.com/blog/paper-manufacturing-critical-issues-and-challenges/#strategies-for-combating-critical-issues-and-challenges-of-paper-manufacturing> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]

61. Seliger, G., Kim, H., Kernbaum, S., & Zettl, M. (2008). Approaches to sustainable manufacturing. *International Journal of Sustainable Manufacturing*, 1(1/2), 58-77. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/230771102\\_Approaches\\_to\\_sustainable\\_manufacturing](https://www.researchgate.net/publication/230771102_Approaches_to_sustainable_manufacturing) [pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
62. Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965260800111X> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
63. Shan Bai (2004). Opportunities for the development of "green packaging" [J]. *Hunan packaging*. 77-80. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.271-272.77> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
64. Shao, S., Xu, G., & Li, M. (2019). The design of an IoT-based route optimization system: A smart product-service system (SPSS) approach. *Advanced engineering informatics*, 42, 101006. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474034619305798> [pristupljeno: 27. lipnja 2023.]
65. Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International journal of management reviews*, 9(1), 53-80. Raspoloživo na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x> [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]
66. Stead, J. G., & Stead, E. (2000). Eco-enterprise strategy: Standing for sustainability. *Journal of Business Ethics*, 24(4), 313-329. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1006188725928>[pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
67. Tan, K.S., Ahmed, M.D. and Sundaram, D. (2009), "Sustainable warehouse management", *Proceedings of the International Workshop on Enterprises and Organizational Modeling and Simulation*, ACM, p. 8, June. Raspoloživo na: <https://alphanumericjournal.com/article/sustainable-warehousing-selecting-the-best-warehouse-for-solar-transformation/>[pristupljeno: 28. lipnja 2023.]
68. Tan, K.S.; Ahmed, M.D.; Sundaram, D. Sustainable Warehouse Management. In *Proceedings of the International Workshop on Enterprises & Organizational Modeling and Simulation*, Amsterdam, The Netherlands, 8–9 June 2009; pp. 1–15. Raspoloživo na: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/1750405.1750415>[pristupljeno: 27. lipnja 2023.]

69. Tan, W.C. (2022). Review of RFID and IoT integration in supply chain management. *Operations Research Perspectives*, Vol 9, 100-229. Raspoloživo na: <https://doi.org/10.1016/j.orp.2022.100229> [pristupljeno: 17. kolovoza 2023.]
70. Thomas, D. J., & Griffin, P. M. (1996). Coordinated supply chain management. *European journal of operational research*, 94(1), 1-15. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221796000987> [pristupljeno: 17. kolovoza 2023.]
71. To, W. M., Lee, P. K. C. (2014). Diffusion of ISO 14001 environmental management system: global, regional and country-level analyses, *Journal of Cleaner Production* 66, 489-498. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613008524>
72. Tseng, M. L., Islam, M. S., Karia, N., Fauzi, F. A., & Afrin, S. (2019). A literature review on green supply chain management: Trends and future challenges. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 145-162. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344918303744> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
73. Wong J.K.W (2016). Facilitating effective green procurement in construction projects: An empirical study of the enablers. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 135, 859-871. Raspoloživo na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616308897> [Pristupljeno: 29. lipnja 2023.]
74. Wu, H. J., & Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International journal of physical distribution & logistics management*. Raspoloživo na: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600039510083925/full/html> [pristupljeno: 26. lipnja 2023.]
75. Wu, H. J., & Dunn, S. C. (1995). Environmentally responsible logistics systems. *International journal of physical distribution & logistics management*. Raspoloživo na: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600039510083925/full/html> [pristupljeno: 28. lipnja 2023.]
76. Yildiz Çankaya, S.Y. and Sezen, B. (2019), “Effects of green supply chain management practices on sustainability performance”, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30 (1), 98-121. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/327939722\\_Effects\\_of\\_green\\_supply\\_chain\\_management\\_practices\\_on\\_sustainability\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/327939722_Effects_of_green_supply_chain_management_practices_on_sustainability_performance) [pristupljeno: 27. lipnja 2023.]
77. Zhang, G., & Zhao, Z. (2012). Green packaging management of logistics enterprises. *Physics Procedia*, 24, 900-905. Raspoloživo na:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389212001782>[pristupljeno: 28. lipnja 2023.]

78. Zhang, G., Zhao, Z. (2012): Green Packaging Management of Logistics Enterprises, International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering 2012, Physics Procedia 24E, 900-905. Raspoloživo na: [https://www.researchgate.net/publication/257706788\\_Green\\_Packaging\\_Management\\_of\\_Logistics\\_Enterprises](https://www.researchgate.net/publication/257706788_Green_Packaging_Management_of_Logistics_Enterprises) [pristupljeno: 30. lipnja 2023.]

## Popis tablica

1. Tablica 1. Okolišni kriteriji za odabir "zelenog" dobavljača. Opetuk (2016:37) .....9

## Popis slika

1. Slika 1. Aktivnosti u zelenom lancu opskrbe proizvodnog sektora. Izvor: TD Moshood (2021) .....7
2. Slika 2. Lokacije smještaja subjekata poduzeća DS Smith u Svijetu. Izvor: DS Smith(2023m). <https://www.dssmith.com/hr/o-nama/gdje-poslujemo> .....25
3. Slika 3. Vanish Multipower tabs kutija. DS Smith (2023n). <https://www.dssmith.com/contentassets/22c2b83cbac049de9e323b63cc0d8ad1/nn-case-study-image-rekitt.jpg?w=1600&h=900&mode=crop> .....28
4. Slika 4. Greentote. DS Smith(2023o). <https://www.dssmith.com/us/products-services/packaging-solutions/food-contact-packaging/retail-solutions-greentote> .....28
5. Slika 5. Skladište rola papira i ambalaže. Izvor: autorica.....29
6. Slika 6. Izlazna rampa u proizvodnji ambalaže. Izvor: autorica. ....31
7. Slika 7. Utovar ambalaže u kamion. Izvor: autorica .....31
8. Slika 8. Unutarnji transport - stari papir i reciklaža. Izvor: autorica .....32
9. Slika 9. DS Smith-ov kružni model poslovanja. Izvor: DS smith (2023g). <https://www.dssmith.com/hr/odrzivost/predvodnici-kruznog-gospodarstva/saznajte-vise-o-kruznom-gospodarstvu/sto-je-to-kružno-gospodarstvo> .....36
10. Slika 10. Matrica kružnog dizajna: 8 ključnih pokazatelja. Izvor: DS Smith (2023k). <https://blog.dssmith.com/hr/matrica-kruznog-dizajna> .....38