

# Uloga logističkog operatera u djelovanju opskrbnog lanca

---

**Dokoza, Karlo**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:410569>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Karlo Dokoza**

**ULOGA LOGISTIČKOG OPERATERA U DJELOVANJU OPSKRIBNOG LANCA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2019.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**ZAVRŠNI RAD**

**ULOGA LOGISTIČKOG OPERATERA U DJELOVANJU OPSKRIBNOG LANCA**

**THE ROLE OF 3PL IN SUPPLY CHAIN OPERATIONS**

Mentor: Prof. dr. sc. Mario Šafran

Student: Karlo Dokoza

JMBAG: 0135248295

Zagreb, rujan 2019.

## SAŽETAK

Logistički operateri su postali najvažniji subjekti provedbe logističkih procesa koji uz najbolji mogući način uz ostale sudionike opskrbnog lanca mogu osigurati optimalno odvijanje, robnih, novčanih i informacijskih tokova. Unapređenje usluga i poboljšanja rada logističkog operatera očituje se u promjeni koncepta logističkog operatera, od 1PL do 5PL operatera koji je usmjeren na pružanje potpune logističke usluge u provedbi kompletnog opskrbnog lanca i predstavlja napredni menadžment kao integraciju svih aktivnosti. U studiji slučaja kompanije „Continental Mabor“ logistički operater je trebao pronaći optimalno rješenje za poboljšanje faze proizvodnje i distribucije unutar opskrbnog lanca i poboljšavajući efikasnost poslovanja.

**KLJUČNE RIJEČI:** logistički operater, opskrbeni lanac, logističke usluge

## SUMMARY

Logistics operators were the most important entities to prove logistics processes that, in the best possible way, with other actors in the supply chain, can ensure optimal implementation of robust, cash, and information flows. The improvement of the service and the improvement of the logistics facility operation is reflected in the change of the concept of the logistics facility, from 1PL to 5PL operator, which is focused on providing complete logistics services in a proven complete supply chain and represents advanced management as an integration of all activities. In Continental Mabor's case studies, the logistics operator must find the optimal solution to improve production and distribution within the supply chain and improve business efficiency.

**KEYWORDS:** logistics operator, supply chain, logistics services

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. DEFINICIJA I ZNAČAJKE OPSKRIBNOG LANCA .....	2
2.1. Faze unutar opskrbnog lanca .....	3
2.2. Tokovi unutar opskrbnog lanca .....	5
2.3. Ciklusi unutar opskrbnog lanca .....	7
2.4. Ciljevi opskrbnog lanca .....	9
3. VRSTE LOGISTIČKIH OPERATERA .....	10
3.1. Podjela logističkih operatera .....	10
3.1.1. 1PL logistički operater .....	11
3.1.2. 2PL logistički operater .....	11
3.1.3. 3PL logistički operater .....	12
3.1.4. 4PL logistički operater .....	14
3.1.5. 5PL logistički operater .....	16
4. ZADACI LOGISTIČKOG OPERATERA U ORGANIZACIJI OPSKRIBNOG LANCA – Studija slučaja .....	18
4.1. Analiza procesa i dijagnoza procesa.....	20
4.2. Predloženo WMS rješenje .....	22
4.3. Primjena WMS-a .....	23
4.4. Analiza problema studija slučaja .....	26
4.5. Analiza rješenja studija slučaja.....	28
4.6. Zaključak studija slučaja .....	30
5. ZAKLJUČAK .....	31
POPIS KRATICA .....	33
POPIS SLIKA .....	33
POPIS TABLICA.....	34

## 1. UVOD

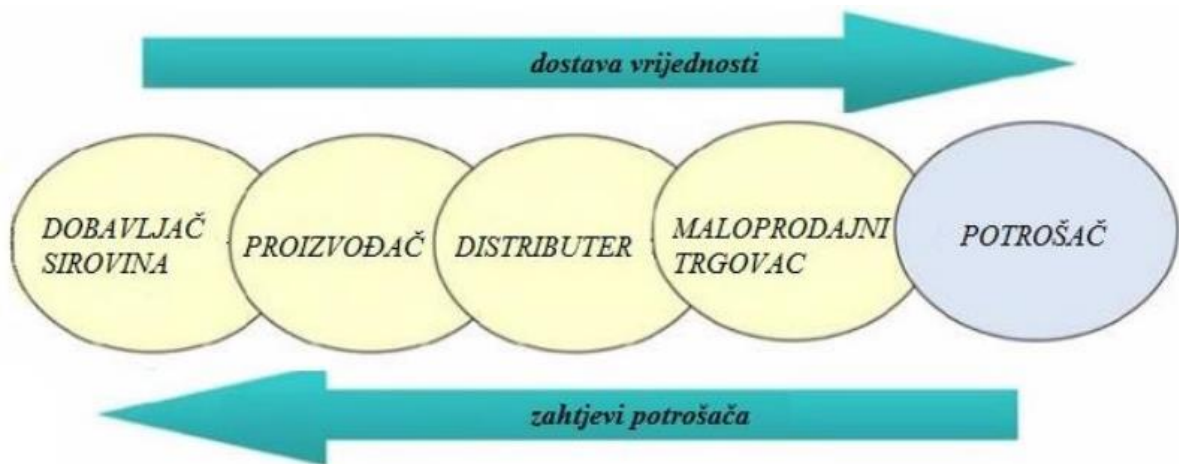
Logistika danas ima veliko značenje, a sve to zahvaljujući intenzivnoj međunarodnoj suradnji, tehnološkom razvoju, porastu ekonomske i ekološke osviještenosti, te globalizaciji. Svrstana je među znanstveno-istraživačke i studijske discipline. Na svjetskoj razini gospodarski sustav raširio je trend smanjenja troškova, novih uvjeta poslovanja, te otežava sam posao logističkog operatera koji u svakom trenutku treba omogućavati najbolje moguće optimalno rješenje za uspjeh poslovanja kompanije. Zadaća logističkog operatera je optimizacija opskrbnog lanca i uspješno uklanjanje svih nepravilnosti, optimiziranje radnih procesa, te ponuditi druga rješenja i usluge kako bi zadovoljio zahtjeve krajnjeg korisnika. Rad je strukturiran u 5 poglavlja:

1. Uvod
2. Definicija i značajke opskrbnog lanca
3. Vrste logističkih operatera
4. Zadaci logističkog operatera u organizaciji opskrbnog lanca – studija slučaja
5. Zaključak

Nakon uvoda u drugom poglavlju prikazan je koncept opskrbnog lanca, te su objašnjeni pojmovi ciklusa, faza i tokova koji su glavni čimbenici opskrbnog lanca. Nadalje definirana je uloga i zadaća logističkog operatera u opskrbnog lancu i vrste logističkih operatera prikazane su pomoću koncepta 1PL-5PL gdje je detaljno razrađen svaki od pojedinih koncepata. Zadnja teza je bazirana na studiju slučaja u kojem kompanija „Continental Mabor“ traži rješenje usklađivanja potreba proizvodnje i skladištenja. Specijalizirani logistički operater za fazu distribucije detaljno je razradio problem i pronašao je adekvatno rješenje za takvu studiju slučaja.

## 2. DEFINICIJA I ZNAČAJKE OPSKRBNOG LANCA

Pojam opskrbnog lanca može se razmotriti u užem smislu, sa stajališta gospodarskog subjekta, primjerice tvrtke koja se sastoji od nekoliko geografski raspršenih poslovnih jedinica u kojima se sirovine, poluproizvodi ili gotovi proizvodi nabavljaju, proizvode ili distribuiraju. Tada se radi o unutarnjim robnim, informacijskim i financijskim tokovima tvrtke. Opskrbni lanac također obuhvaća i funkcije koje su indirektno povezane s registriranjem i ispunjavanjem zahtjeva kupaca, primjerice istraživanja tržišta te razvoj novih proizvoda. [1] U osnovi opskrbni lanac je grupa nezavisnih organizacija povezanih zajedno kroz proizvode i usluge koje odvojeno i/ili zajednički dodaju vrijednost kako bi ih dostavili do krajnjeg potrošača. Na Slici 1. prikazan je bazni model opskrbnog lanca.[2]



Slika 1. Bazni model opskrbnog lanca

Izvor: [2]

## 2.1. Faze unutar opskrbnog lanca

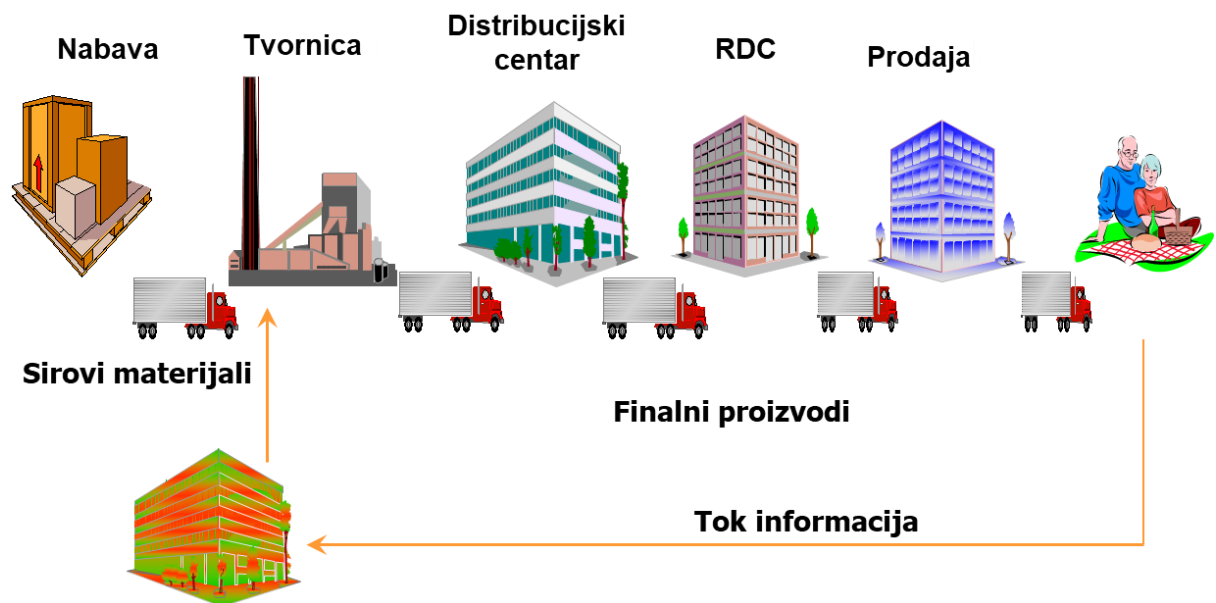
Cilj svakog opskrbnog lanca je stvoriti što veću vrijednost prilikom kretanja proizvoda od proizvođača do krajnjeg kupca odnosno kroz četiri funkcionalne faze. U svakoj od prikazanih faza uključeni su različiti subjekti, nositelji funkcija pojedine faze na čijim interakcijama zasniva opskrbeni lanac koji je prikazan na Slikom 2.:

1. **Faza nabave** uključuje dobavljače sirovina, komponenata i repromaterijala;
2. **Faza proizvodnje** uključuje proizvođače gotovih proizvoda;
3. **Faza distribucije** uključuje veleprodajne i maloprodajne trgovce, logističke operatere, prijevoznike i druge subjekte koji zajednički tvore distribucijsku mrežu;
4. **Faza potrošnje** uključuje kupce, odnosno korisnike usluga. [3]

U svakom opskrbnom lancu ne moraju nužno biti zastupljeni svi glavni subjekti, već se više faza opskrbnog lanca može u cijelosti ili djelomice nalaziti u domeni istog subjekta. [3] Tako se u nekim industrijama koje proizvode proizvode po specijalnim narudžbama, kao što je recimo proizvodnja zrakoplova, kupac preuzima robu izravno kod proizvođača, bez posrednog djelovanja distributera. Zrakoplovna tvrtka ispunjava narudžbu kupca te započinje proizvodnju, a primopredaja završnog zrakoplova obavlja se u samoj tvornici zrakoplova.

Kroz primjer na Slici 2. objašnjene su aktivnosti opskrbnog lanca potrebne za ispunjenje bilo kakvog zahtjeva od strane kupca. Tokovi robe mogu se razvrstati po fazama opskrbnog lanca na slijedeći način:





Slika 2. Faze opskrbnog lanca

Izvor: [4]

1. **Faza nabave** – logistički operater planira i organizira nabavu sirovina i repromaterijala za proizvodnju.
2. **Faza proizvodnje** – logistički operater vodi računa o planu proizvodnje i planira proizvodnju u skladu raspoloživih sredstava, kapaciteta i infrastrukture u ovisnosti o prispjelim narudžbama distributera
3. **Faza distribucije** – nakon izrade gotovog proizvoda, logistički operater organizira prijevoz robe do kontinentalnog distributera, te obavlja prihvata, izvozno carinjenje, skladištenje, sortiranje, pakiranje i druge usluge potrebne za distribuciju. U funkciji organizacije prijevoza, operater angažira razne prijevoznike (brodarske i cestovne kompanije) koji su potrebni da se roba dopremi do odredišta, do kontinentalnog distributera, gdje se potom sortira i šalje do 17 regionalnih distributera gdje se vrši uvezno carinjenje i ponovno sortiranje za maloprodajne trgovce
4. **Faza potrošnje** – logistički operater vodi računa o eventualnim neispravnim proizvodima koji se pojavljuju u prodaji te upravlja njihovim eventualnim povratom

## 2.2. Tokovi unutar opskrbnog lanca

Kod definiranja robnih tokova potrebno je implicirati da pojam roba prvenstveno određuje robne tokove plasmanom gotovih proizvoda na tržište u svrhu prodaje i potrošnje. Osim toka materijala, u opskrbnom lancu postoji još nekoliko vrsta tokova. Četiri toka koja će biti opisana, ne samo da bolje objašnjavaju funkciju opskrbnog lanca, nego ga i rigoroznije definiraju. Oni predstavljaju četiri glavna područja istraživačke aktivnosti u upravljanju opskrbnim lancem. Potpuni sustav opskrbnog lanca uključuje:

1. **Tok materijala** – Svi proizvodni opskrbni lanci posjeduju materijalni tok počevši od sirovina koje se nalaze na početku opskrbnog lanca do gotovog proizvoda koji je na kraju opskrbnog lanca. Opskrbni lanac koji se bavi proizvodnjom namještaja na početku sustava ima posječena stabla iz šuma te na kraju ima gotov namještaj spreman za uporabu. Kontinuirani protok drva koje se prerađuje u lancu i završava kao namještaj povezuje cijeli sustav i jasno određuje njegove granice. Važno je kako je nemoguće da se lanac opskrbe koji proizvodi namještaj primjerice sa lancem opskrbe koji se bavi proizvodnjom čokolade dolaze u interakciju zato što imaju u potpunosti različite tokove materijala.
2. **Informacijski tok** – Svi opskrbni lanci imaju i koriste tok informacija. Kroz opskrbni lanac postoje višestruki informacijski tokovi kao na primjer informacijski tok potražnje, informacijski tok proizvodnje i planiranja... Za razliku od toka materijala, informacijski tok može biti usmjeren nizvodno (od dobavljača do proizvođača) te uzvodno (od potrošača do dobavljača) u sustavu. Informacije o ženskoj modnoj odjeći nema vrijednost za opskrbni lanac koji se bavi proizvodnjom automobila. Svaki opskrbni lanac ima svoju vlastitu garnituru informacijskih tokova koji su ključni za opstanak sustava i koji su nerijetko strogo zaštićeni od drugih lanaca opskrbe.
3. **Financijski tok** - Svi opskrbni lanci imaju financijski tok. U osnovi to je novčani tok, tj. žila kucavica svakog opskrbnog lanca. Bez njega bi zasigurno opskrbni lanac prestao postojati. Kod svakog opskrbnog lanca samo je jedan jedini izvor financijskog toka, a to je – potrošač. Ovo shvaćanje jedinog izvora financija vodi do koncepta opskrbnog lanca "Jedinstveni entitet", što predstavlja jako koristan temelj integracije i suradnje

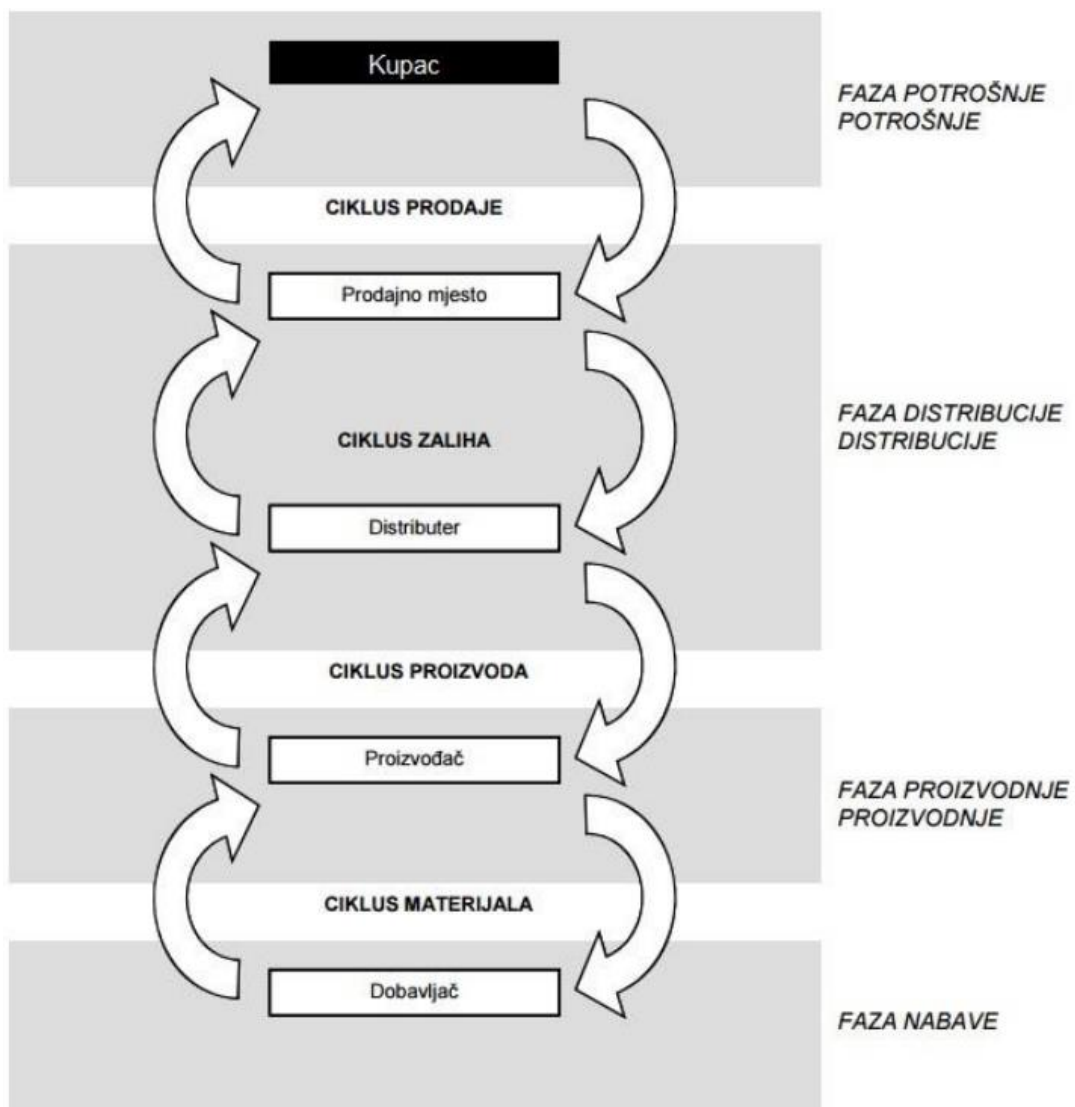
sustava. Pravedno pružanje i dijeljenje tog jedinog financijskog resursa kroz opskrbni lanac rezultira bolju raspodjelu i nagrađivanje za uključene subjekte u sustavu.

4. **Komercijalni tok** – Svi opskrbni lanci predstavljaju komercijalni tok. To znači da materijalni tok unutar opskrbnog lanca mijenja svojeg vlasnika od jednog člana do drugog, od dobavljača do kupca. Proces kupovine i prodaje rezultira promjenama vlasnika materijalnog toka od dobavljača do potrošača uzastopno do kraja opskrbnog lanca. Taj komercijalni tok je prisutan samo u opskrbnim lancima kojima postoji više od jedne tvrtke. [2]

### 2.3. Ciklusi unutar opskrbnog lanca

Procesi i tokovi koji se odvijaju u sustavu opskrbnog lanca, mogu se svrstati u niz od slijedeća četiri funkcionalna ciklusa:

- **Ciklus prodaje**
- **Ciklus zaliha**
- **Ciklus proizvoda**
- **Ciklus materijala**



Slika 3. Struktura opskrbnog lanca

Izvor: [5]

**Ciklus prodaje** predstavlja sučelje i interakciju faze potrošnje i faze distribucije te odvija se na relaciji između prodajnog mjesta i potrošača (kupca). Obuhvaća procese koji su izravno povezani s primanjem i ispunjavanjem zahtjeva potrošača pa se može reći da ovaj ciklus se inicijalizira od strane kupca, dolaskom na prodajno mjesto ili slanjem upita, zavisno o vrsti robe i tehnologiji distribucije.

**Ciklus zaliha** odvija se unutar faze distribucije. Predstavlja interakcije između prodajnog mjesta i distributera i ovaj ciklus inicijalizira prodajno mjesto u cilju zadovoljenja očekivane buduće potražnje, kada mu stanje zaliha padne do određene minimalne količine. Ciklus završava kada prodajno mjesto preuzme robu naručenu od distributera. Odvijanje ciklusa zaliha u osnovi se ne razlikuje od ciklusa prodaje, s tim što ulogu kupca ovdje ima prodajno mjesto.

**Ciklus proizvoda** predstavlja sučelje faze distribucije i faze proizvodnje, a odvija se na relaciji distributer – proizvođač, odnosno prodajno mjesto – proizvođač ako se radi o proizvodu čiji opskrbeni lanac ne uključuje distributera. Ovaj ciklus neposredno inicijalizira distributer (prodajno mjesto) ali može biti inicijaliziran i od samog proizvođača, u očekivanju narudžbi ili kada zaliha njegovog skladišta gotovih proizvoda padne ispod određene razine. Ciklus završava kada distributer preuzme predmet narudžbe.

**Ciklus materijala** predstavlja sučelje faze proizvodnje i faze nabave te uključuje sve procese koji se odvijaju na relaciji proizvođač – dobavljač radi opskrbe proizvodnih pogona neophodnim sirovinama i repromaterijalom. Ciklus započinje kada proizvođač pošalje svoju narudžbu dobavljaču, ili kada dobavljačeva zaliha gotove robe padne ispod određene minimalne razine, a završava kada proizvođač preuzme naručenu robu. [3]

## 2.4. Ciljevi opskrbnog lanca

Cilj opskrbnog lanca je povećanje ukupno stvorene vrijednosti proizvoda ili usluga. Jedini pozitivan financijski tok opskrbnog lanca generira kupac (kupnjom proizvoda ili usluga) što predstavlja prihod opskrbnom lancu. Ostali financijski tokovi predstavljaju samo razmjenu sredstava između ostalih subjekata opskrbnog lanca. Resursi utrošeni u proizvodnju proizvoda i omogućavanje dostupnosti proizvoda kupcu predstavlja trošak opskrbnog lanca. Uspješnost opskrbnog lanca u komercijalnom smislu predstavljen je profitabilnošću, odnosno razlikom između prihoda ostvarenih od prodaje i ukupnih troškova koji su s tim u svezi učinjeni u opskrbnom lancu.

### 3. VRSTE LOGISTIČKIH OPERATERA

Logistički operater je veoma važan element opskrbnog lanca te se može smatrati dodatnom vrijednosti čitavog lanca kao i organizacijskim resursom. Zadaće poslovnih procesa za koje je zadužen logistički operater mogu se promatrati s upravljačke, odnosno menadžerske razine i s operativne razine s obzirom da logistički operater predstavlja poveznicu upravljačke i operativne razine. Osnova specifičnog znanja i vještina koje logistički operater mora posjedovati i kojima se mora služiti, predstavljaju kombinaciju upravljačkog i operativnog znanja.

Glavna zadaća logističkog operatera na operativnoj razini jest osiguranje nesmetanog toka procesa bez poteškoća te kontrola i nadgledanje cjelokupnog procesa. Logistički operater također ima zadaću uočavanja i prepoznavanja problema i poteškoća unutar i između procesa te razvoja i implementacije upotrebljivih rješenja što predstavlja zadaće operativne i upravljačke razine. S obzirom na važnost, uloge logističkog operatera u strukturi znanja i upravljanja resursima te ciljevi upravljanja znanjem koji su slični ciljevima upravljanja resursima i ciljevima dobavnog lanca su:

- a) isporučenost u pravo vrijeme
- b) dostupnost na pravom mjestu
- c) prisutnost u pravom obliku
- d) zadovoljstvo zahtjeva kvalitete
- e) dobavlјivost uz najniže moguće troškove. [6]

#### 3.1. Podjela logističkih operatera

Pri procjeni tvrtke kojeg pružatelja logističkih usluga, odnosno logističkog operatera, treba koristiti za pravilno odvijanje opskrbnog lanca važno je odabrati najdjelotvornijeg pružatelja usluga koji je usklađen sa strategijom poduzeća te da može prilagoditi svoje usluge koje bi odgovarale potrebama korisnika. To može značiti angažiranje jedne ili više stranaka za obavljanje usluge koja će pomoći pri odredbi koja logistička usluga najbolje odgovara zahtjevima tvrtke. [7]

Razvoj logistike doveo je do rasta potražnje proizvodnih poduzeća za logističkim uslugama ali i do njihovih sve većih zahtjeva. To je presudno utjecalo na sustavne logističke operatere da počnu organizirati i predlagati dodatne logističke operacije koje povećavaju vrijednost logističke usluge poput razrade, uvođenja i korištenja informacijsko – komunikacijskih sustava, praćenja tereta i dr. [8]

Osnovna podjela logističkih operatera jest na:

1. koncept 1PL (First Party Logistics) operatera
2. koncept 2PL (Second Party Logistics) operatera
3. koncept 3PL (Third Party Logistics) operatera
4. koncept 4PL (Fourth Party Logistics) operatera
5. koncept 5PL (Fifth Party Logistics) operatera

#### 3.1.1. 1PL logistički operater

Davatelj logističkih usluga 1PL je tvrtka ili pojedinac koja obavlja vlastite logističke aktivnosti i koja treba prevoziti teret, robu ili različitu vrstu dobara od točke A do točke B. Pojam pružatelja logističkih usluga 1PL istovremeno označava i obuhvaća pošiljatelja tereta i primatelja tereta. Oni diktiraju podrijetlo i odredište tereta, odnosno pošiljke, a distribucija je u potpunosti interni proces koji obavlja tvrtka. 1PL operater može biti proizvođač, trgovac, uvoznik/izvoznik, veletrgovac, trgovac na malo ili distributer na području međunarodne trgovine. Svatko tko prevozi robu s mjesta njenog podrijetla ili proizvodnje na svoje novo mjesto smatra se 1PL logističkim operaterom. [9]

#### 3.1.2. 2PL logistički operater

Pružatelj logističkih usluga 2PL je tip prijevoznika čiji je temelj vlastita imovina, koji zapravo posjeduje sredstva prijevoza. Tipični 2PL prijevoznici bi imali brodove koje posjeduju, iznajmljuju ili zakupljuju; zrakoplovne tvrtke koje posjeduju, iznajmljuju ili zakupljuju svoje avione i tvrtke koje posjeduju cestovna teretna sredstva poput kamiona koje daju u najam. Tvrtke angažiraju 2PL operatere za pružanje transportne usluge prijevoza tereta samo preko



određenog segmenta transportnog lanca, kao npr. iz izvora (distribucijskog centra) do odredišta (lučkog terminala). [7]

### 3.1.3. 3PL logistički operater

Pod 3PL logističkim operaterom se još uvijek podrazumijeva prvenstveno prijevoz robe od dobavljača/pošiljatelja do kupca/primatelja, međutim uključuje još dodatne usluge u provedbi opskrbnog lanca korisnika. Te usluge uključuju pružanje cjelovitih skladišnih i terminalnih operacija, prekrcajno-manipulacijskih i transportnih usluga, koje preuzima organizaciju i provedbu određenog dijela opskrbnog lanca korisnika, carinsko posredovanje, logističke IT softverske proizvode i usluge analize te praćenje i nadzor. 3PL logistički operater obavlja usluge u ime druge tvrtke te pruža vještine i znanje upravljanja zajedno sa fizičkom imovinom, radom i tehnologije sustava kako bi pružio profesionalne logističke usluge, i pritom olakšao kupca odgovornosti od samih obavljanja takvih usluga. [7]

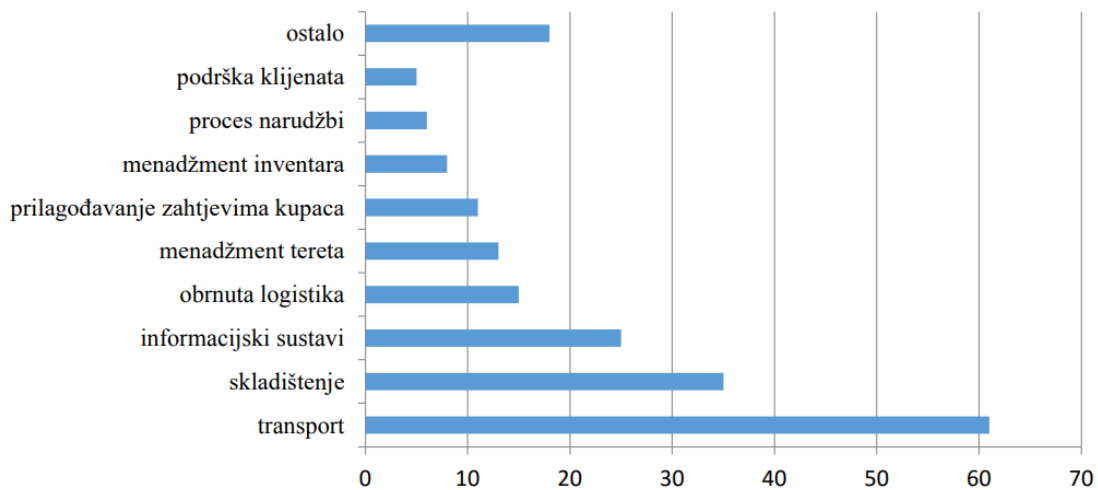
Princip 3PL logistike u povijesnom i funkcionalnom smislu predstavlja izuzetno značajan logistički koncept, jer su operateri 3PL usluga unaprijedili efikasnost upravljanja logističkih lanaca isporuka, proširili lepezu logističkih usluga i povećali sposobnosti prijevoznika tereta. Velike prijevozne kompanije su pružale svoje ograničene usluge cijelom transportnom lancu. Bile su to izolirane fizičke usluge transporta. S vremenom se preko širenja logistike 2PL širilo polje i raznovrsnost logističkih usluga. Navedeni trend se nastavio, tako da se danas sve više utvrđuje pružanje tzv. naprednih usluga, koje su kompleksnije, kvalitetnije, brže, pouzdanije i fleksibilnije. Vjerojatno je jedna od najznačajnijih karika u tom uslužnom lancu preuzimanje odgovornosti suvremenih operatera za sve veći dio opskrbnog lanca, od proizvodnje do kupca. Pri tome se u najvećoj mogućoj mjeri poistovjećuje priroda transportnih usluga sa prirodom logistike, što omogućuje ponudu potpunih i efikasnih logističkih rješenja. To je dozvolilo klijentima (prvenstveno dobavljačima) da usmjere svoj fokus na svoj osnovni posao, umjesto na organizaciju i upravljanje materijalnim i informacijskim tokovima. S druge strane, efikasno upravljanje lancem isporuka je postao osnovni izvor konkurentske moći, od nacionalnog do globalnog nivoa. [8]

Koncept 3PL proizlazi iz ekonomije obujma, mogućnosti kombiniranja u proširenom djelokrugu poslova, bolje tehnološke opremljenosti, veće baze podataka, imovinske fleksibilnosti, stručnih i specijaliziranih kadrova, većih mogućnosti koordinacije, reduciranih financijskih rizika, posjedovanja velikih distributivnih centara i informacijskih mreža, itd.

Naravno, koncept 3PL ima i određene nedostatke, koji prvenstveno proizilaze iz nemogućnosti kontroliranja brojnih ugovora i nedovoljne organizacijske centralizacije, što se negativno odražava na pouzdanost operatera. Samim time se kao problem pojavljuje podjela rizika.

Klasifikacija 3PL operatera se može izvršiti u četiri kategorije:

1. standardni – obavljanje osnovnih logističkih funkcija
2. uslužni – ponuda klijentima napredne i dodane isplative usluge prijevoza, praćenja, čuvanja, pakiranja ili osiguranja
3. pristupačni klijentima – na zahtjev klijenata preuzimaju cjelokupnu kontrolu nad logističkim aktivnostima tvrtke, radi unapređenja logistike, ali bez razvoja nove usluge.
4. usavršitelji usluga – najviši nivo 3PL operatera, koji se integriraju u svoje klijente i preuzimaju sve logističke funkcije [8]



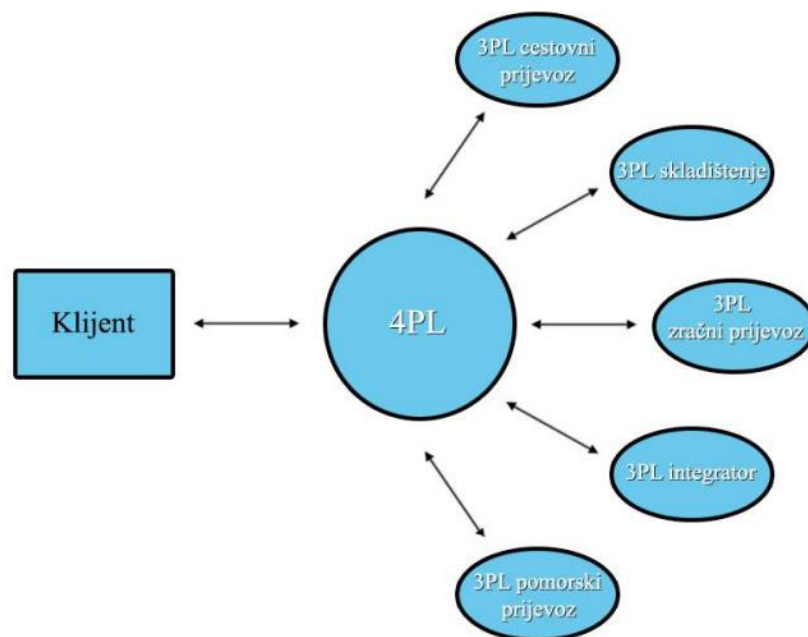
Slika 4. Stupanj prijenosa logističkih funkcija na operatere na europskom tržištu

Izvor: [8]

Zahvaljujući prijenosu logističkih funkcija na 3PL operatere kao što je prikazano na Slici 1., vrši se ušteda vremena, oslobađaju se financijski resursi koji se preusmjeravaju na ključne aktivnosti firme, kvalitetnije i brže se obavljaju logističke operacije, dijeli se odgovornost za upravljanje i poslovni rizici, a sve to skupa osigurava stvaranje konkurentske prednosti na tržištu. 3PL operatere se također može opisati kao ugovorni pružatelj usluga logistike koji upravlja inventurom i tokom materijala između poduzeća i obuhvaća sve procese i aktivnosti kao što su prijevoz, skladištenje i dokumentacija. [8]

### 3.1.4. 4PL logistički operater

Do danas u svijetu su se pojavile dvije vrste logističkih operatera. 3PL kao parcijalni (nepotpuni) i 4PL kao potpuni logistički operateri koji pokrivaju cjelokupni lanac isporuka. [8] Informacijska tehnologija ima ključnu ulogu u upravljanju logistikom i opskrbnim lancem. Integracija logistike, što je vrlo složen proces, u potpunosti ovisi o IT podršci. Pružatelji logističkih usluga 3PL pružaju logistička rješenja klijentima na temelju svojih znanja o domeni koje su stekli tijekom godina. a 4PL operateri pružaju logistička rješenja izgrađena oko poznavanja domena koje pružaju treće strane logističke tvrtke, pa su tako 4PL operateri kao potpuni logistički operateri izašli iz vakuuma stvorenog od strane 3PL-a, koji predstavljaju 8 parcijalne operatere. 4PL je integracija svih tvrtki uključenih uz opskrbni lanac te planiranje, upravljanje i nadzor svih logističkih postupaka (npr. protok informacija, materijala i kapitala) jednog davatelja usluga s dugoročnim strateškim ciljevima. Ovakav koncept razvio se kao probojno rješenje opskrbnog lanca koje sveobuhvatno integrira kompetencije pružatelja logističkih usluga 3PL, vodećih konzultantskih tvrtki i pružatelja tehnologija. [10]



Slika 5. Koncept 4PL operatera

Izvor: [11]

4PL operater je viši organizacijsko-upravljački oblik logističkog posredništva, jer ispunjava sve ili većinu logističkih zahtjeva svojih klijenata i odgovara za sve ugovore raznih 2PL i 3PL operatera, za njihovo okupljanje i upravljanje konačnim rješenjima. Smatra se da su 4PL

operateri specijalizirane tvrtke, usavršeni i prošireni koncept 3PL-a, koje najkvalitetnije upravljaju resursima, kapacitetima i tehnologijama onih uslužno-logističkih i organizacijskih oblika koji funkcioniraju u okvirima jednog lanca isporuka. [8] Glavna razlika između 3PL i 4PL operatera je promjena u fokusu. U suštini 3PL operater je odgovoran za logističke operacije, dok 4PL obavlja tu uslugu i razvoj usluge, implementaciju i održavanje logističkih projekata za određeni lanac opskrbe. Jedna od razlika leži u sposobnosti stvaranja jedinstvenih i sveobuhvatnih rješenja opskrbnog lanca koje ne mogu biti ostvarene i postignute od strane bilo kojeg pojedinačnog pružatelja usluga, odnosno operatera. 4PL može ugovoriti i vrednovati 3PL i druge pružatelje usluga te obavljati usluge upravljanja kao što su financijske usluge, isplate, osiguranja i aktivnosti za krajnje kupce. [12]

Danas se 4PL operater sve više pojavljuje kao nova paradigma integriranog logističkog menadžmenta, koji sastavlja i kombinira raspoložive resurse (financijske, informacijske i prijevozne), kadrovske sposobnosti i tehnologije da bi dizajnirao, izgradio i realizirao efikasna logistička rješenja za svoje klijente u složenom lancu isporuka. Usvajanjem holističkog pristupa, 4PL je nastao kao revolucionarno rješenje u opskrbnim lancima sveobuhvatno integrirajući kompetencije 3PL pružatelja usluga, vodeće konzultantske tvrtke i pružatelja tehnologije. 4PL operateri nude najveću dodatnu vrijednost proizvođačima, jer imaju dodatne uslužne mogućnosti kao što su planiranje, naručeni prijevoz, praćenje i nadzor, logističko savjetovanje, financijske usluge i veoma bliske veze sa svim klijentima. U tablici 1. prikazani su zadaci 4PL operatera. [8]

Potrebno je istaknuti četiri značajna faktora koji su bitno doprinijeli stvaranju koncepta 4PL, i to:

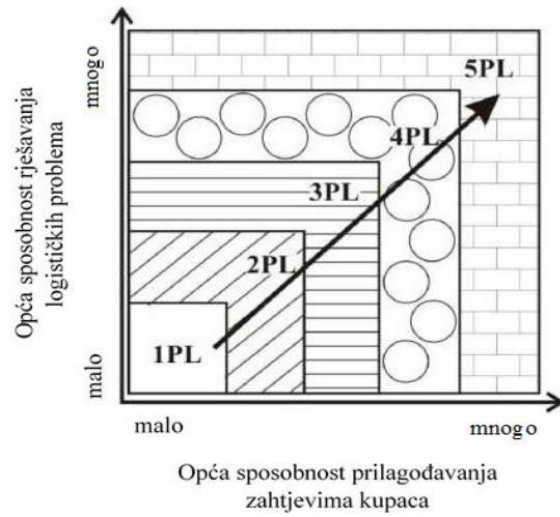
- internet ekonomija
- povratna logistika, tj. menadžment povrata proizvoda distributeru, proizvođaču ili trgovcu na malo (približno petina svih nabavljenih proizvoda se danas vraća na godišnjem nivou),
- razvoj pravovremenog upravljanja operativnom podrškom i informacijama, sa ciljem održavanja točnog vremenskog rasporeda isporuke
- usavršavanje tehnoloških rješenja, koja doprinose pravovremenom toku dobara, smanjenju troškova i povećanju zadovoljstva klijenata [8]

Tablica 1. Prikaz zadataka 4PL operatera

<b>planiranje, upravljanje i optimizacija lanaca isporuka</b>	<b>integracija informacijsko-transportnih sustava</b>
<b>strateško mrežno planiranje</b>	<b>upravljanje skladišnim poslovima i zalihama</b>
<b>planiranje transporta</b>	<b>planiranje i optimizacija transporta</b>
<b>praćenje rute i informiranje o porijeklu tereta</b>	<b>praćenje statusa narudžbi i geografskog položaja tereta</b>
<b>efikasno upravljanje prodajom proizvoda</b>	<b>upravljanje dokumentacijom</b>
<b>dostava informacijsko-računovodstvenih resursa i usluga</b>	<b>traženje i dostavljanje personala pod zakup</b>
<b>financijske usluge</b>	<b>consulting</b>

### 3.1.5. 5PL logistički operater

Usavršavanje operaterske djelatnosti rezultiralo je u stvaranju novog logističkog koncepta 5PL koji je usmjeren na osiguranje potpunih logističkih rješenja cijelog opskrbnog lanca i predstavlja napredni menadžment kao integraciju svih aktivnosti povezanih sa tokovima i transformacijama dobara u suvremenim logističkim lancima. [8] 5PL će planirati, organizirati i implementirati logistička rješenja u ime ugovornog poduzeća sa naglaskom na korištenju najprikladnijih tehnologija. U osnovi, 5PL operater upravlja mrežama lanaca sa opsežnim fokusom internetskog e-poslovanja u svim logističkim operacijama. [13] Logistički operateri nove generacije preuzimaju na sebe sve veći broj raznih logističkih i drugih komplementarnih usluga, pri čemu se podrazumijeva savršenost menadžmenta lanca isporuka, besprijekorna informatička podrška, brzina, kvaliteta i pouzdanost isporuka. [8] Na Slici 6. prikazana je opća sposobnost rješavanja logističkih problema u ovisnosti o sposobnosti operatera prilagođavanju zahtjevima kupaca.



Slika 6. Sposobnost logističkih operatera

Izvor: [8]

## 4. ZADACI LOGISTIČKOG OPERATERA U ORGANIZACIJI OPSKRBNOG LANCA

### – Studija slučaja

Studija slučaja je prikazana primjerom iz članka „Analysis and optimization of a logistic warehouse in the automotive industry“. Kompanija „Continental Mabor“ je imala problem sa organizacijom i optimizacijom skladišnog prostora. Uvidjevši problem angažirala je kompaniju „Schnellecke“ Portugal, koja od 2012. pruža logističke usluge - točnije na području interne logistike. [14]

Da bi se logistika mogla adekvatno istražiti i usavršavati, te da bi se mogle definirati metode planiranja logističko-distribucijskih procesa, potrebno je definirati elemente logističkog sustava. Logistička poduzeća nude usluge koje se odnose na osiguranje svih komponenti usluge isporuke i time povezano izvršavanje logističkih zadataka. Logistički operateri, na zahtjev klijenata, obavljaju neke od sljedećih logističkih usluga:

- transport
- skladištenje
- upravljanje zalihama
- distribucija
- cross docking [15]

Kompanija „Schnellecke“ angažirala je logističkog operatera koji je specijaliziran za fazu distribucije da preuzme ovaj izazov i poboljša efikasnosti poslovanja kompanije CM. Kritične točke navedenog problema unutar opskrbnog lanca su proizvodnja i distribucija, samim unapređenjem poslovanja proizvodnje utječemo i na poslovanje distribucije, a može se promatrati kao najvažniji segment unutar opskrbnog lanca, isključivo zato što ima doticaja sa krajnjim potrošačem, a kvalitetno poslovanje proizlazi zadovoljavanjem potreba istog. Distribucija obuhvaća sljedeće aktivnosti: naručivanje, upravljanje skladištem, upravljanje zalihama, manipulaciju robom, vanjski i unutrašnji transport i informacijski logistički sustav. Imajući na umu aktivnosti koje obuhvaća distribucija logistički operater nema fokus samo na izgradnji novog skladišnog prostora, već i na implementaciji WMS sustava kojim bi poboljšao aktivnosti upravljanja skladištem. Njegove glavne prednosti leže u smanjenju skladišnog prostora, kao i većoj točnosti podataka o zalihama, većoj radnoj brzini i kvaliteti, kao i povećanju produktivnosti osoblja i skladišne opreme. Međutim, implementacija i uporaba

takvog softvera u kontekstu kompanije predstavlja različite izazove. To se uglavnom odnosi na probleme koji se odnose na njegovu prenosivost i integraciju s različitim postojećim IS, kao i potrebu za kvalificiranim tehničkim osobljem za primjenu i upravljanje WMS-om. WMS dizajniran je tako da pomogne u smanjenju troškova u učinkovitim skladišnim procesima, kao i da pruži pouzdane rezultate u usporedbi s ručno upravljanim sustavima. Primjena WMS-a omogućuje optimizaciju operacija skladišta poput pregleda, skladištenja i utovara, među ostalim.



#### 4.1. Analiza procesa i dijagnoza procesa

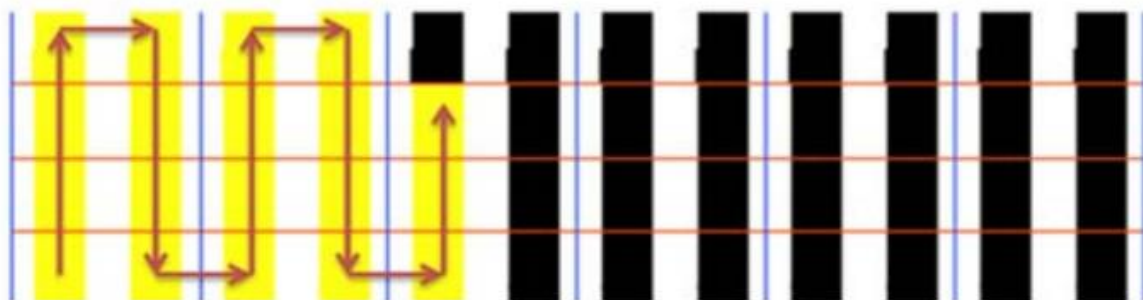
U prvoj fazi logistički operater je izvršio analizu stanja kako bi se uvidjeli koji su aspekti potrebni poboljšanju, kao i oni koji primjenom WMS-a više neće biti potrebni. Cilj logističkog operatera je bio prikupiti informacije koje će omogućiti identificiranje uzročno-posljedičnih odnosa za problem. U okviru studija izvršena je analiza i dijagnoza postojećih skladišnih rješenja. Postojeća RMW odgovara površini skladištenja koja se sastoji od tri različita skladišta tvrtke, ali koja se nalazi u različitim tvorničkim zgradama i na različitim katovima: RMW2 i RMW3 na 1. i 2. katu za kemikalije, RMW2 na 1. katu za gume i RMW1 na 0. katu za kablove i žice (vidi Sliku 7).



Izvor: [14]

Ovo rješenje, međutim, nije uspjelo primiti ukupni iznos sirovina koja je potrebna za proizvodnju, a također su visoki troškovi u vezi s dnevnom opskrbom proizvodnjom. Stoga su bila potrebna druga skladišta izvan prostorija, koja su se nalazila na udaljenosti od pet kilometara. Slijedom toga, ovo je stvorilo i dodatne troškove u transportima između skladišta, kao i troškove najma. Uz unutarnji kapacitet skladištenja koji je dostupan u poduzeću, dnevna proizvodnja treba otprilike 10 dnevnih putovanja kamiona izvan skladište. Ta su vozila bila odgovorna za prijevoz 16 kontejnera, što odgovara 22400 kg (zbog zakonskog ograničenja opterećenja), što je rezultiralo troškovima prijenosa između skladišta od preko 5000 € mjesečno. Kod RMW-a i nakon prijema postupak skladištenja pribjegavao je dvije različite vrste raspodjele: regal i slaganje blokova pomoću paleta. Potonje se odnosi na postupak prijema

jer sirovine (RM) trebaju čekati odobrenje inspekcije kvalitete. Nakon što se to dogodilo, RM su nasumično raspoređeni na praznu skladišnu poziciju, kapaciteta dovoljno za kompletnu jedinicu za održavanje serije (SKU). Utvrđena su različita postojeća ograničenja: nedostatak informacija što se tiče slobodnih mjesta unutar skladišta, nema saznanja o veličini i obujmu skladišnih pozicija, kao ni o ograničenjima prostora za dodjelu SKU-a. Ova ograničenja obično su dovela do pogrešnog postavljanja SKU serije, što je rezultiralo vremenskim troškovima za ispravnu preraspodjelu. Drugo ograničenje koje se susrelo bilo je vezano za identifikaciju SKU serije koja se koristi, koja je nosila zelenu naljepnicu s referentnom vrijednošću. Na primjer, u skladištu gume, površine 1018 m<sup>2</sup>, dovod u spremnik ograničenog kapaciteta (vidi sliku 7-RMW2) zahtijeva iscrpno pretraživanje serije proizvoda koja se koristi, jer su se podaci pojavljivali samo na naljepnici koja je pričvršćen na paletu, koja se ponekad izgubila. Primjena WMS-a i sustava upravljanja skladišnim pozicijama osigurala je rješenje i omogućila veću brzinu u pogledu reakcije na proizvodnju. Omogućila je okretnu identifikaciju raspoloživih prostora u skladištu i njihovih pripadajućih kapaciteta, kao i brzo i učinkovito praćenje SKU serije u njenom proizvodnom rasporedu. Ovaj se postupak temeljio na kriteriju prvog istjecanja roka trajanja proizvoda (FEFO), zbog činjenice da prirodna guma i kemikalije imaju životni vijek trajanja. Ovo rješenje je također omogućilo znatno povećanje skladišnog prostora, što je bilo moguće i s novim skladištem. U starom skladištu, dodjela regala za SKU-ove police za šarže provedena je prema principu (FIFO), koji nije potencirao raspodjelu punog prostora. Savjetujući sa slike 8, može se primijetiti da žuta boja odgovara policama koje su sekvencijalno zauzete. Ovaj postupak rezultirao je neučinkovitošću prostora i velikim gubitkom resursa za preraspodjelu RM-a.

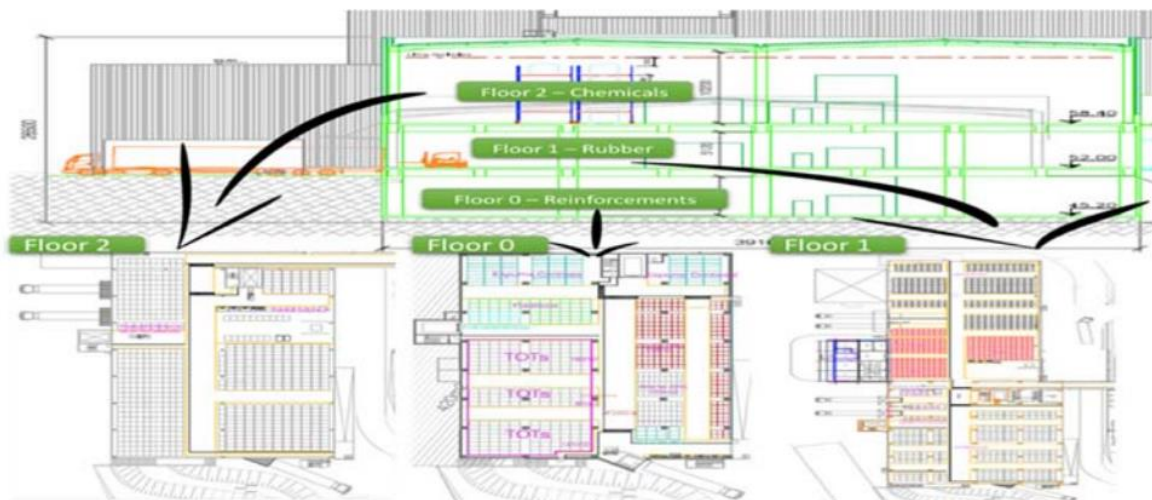


Slika 8. Rješenje za organizaciju polica

Izvor: [14]

#### 4.2. Predloženo WMS rješenje

Da bi se riješili problemi utvrđeni u prethodno navedenom odjeljku, logistički operater nastavio je s uklanjanjem vanjskog skladišta, koje predstavlja mjesečnu najamninu u iznosu od 50000 eura i trošak prijenosa SKU-a od 5000 eura. Zbog ograničenja unutarnjeg skladištenja i problema smanjenja troškova, logistički operater je donio stratešku odluku o povećanju površine i izgradnji novog internog skladišta, implementirajući IS za upravljanjem skladišnim aktivnostima - WMS i sustavima za upravljanje skladišnim pozicijama. Podijeljeno je na 3 kata, površine 6200 m<sup>2</sup> (vidi Sliku 9) i omogućuje izravan pristup proizvodnoj zoni kroz prvi i drugi kat, istovremeno zadržavajući skladišne prostore koji već postoje. Nakon toga odlučeno je pokrenuti projekt za proširenje starog unutarnjeg skladišta (RMW1, 2 i 3). Preostali rad bio je fokusiran na definiranje izgleda i lokacije skladišne pozicije za novo skladište, denominirano kao RMW.

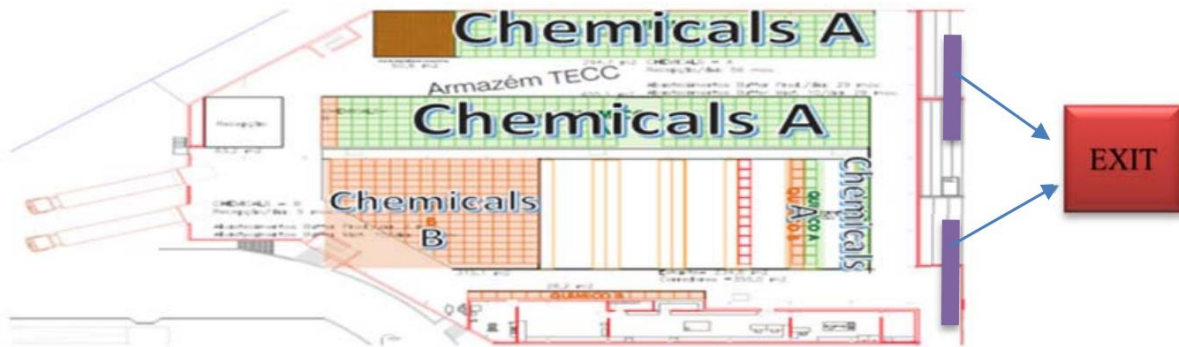


Slika 9. Novo skladište

Izvor: [14]

Prije primjene sustava upravljanja skladišnim pozicijama izvršena je ABC analiza. Ista je zatim analizirala 132 reference i prikupila sve odgovarajuće podatke. Slijedom ove analize utvrđeno je da je u skupini guma bilo 11 vrsta tipa A; 17 referenca tipa A u skupini kemikalija; i 6 vrsta tipa A u skupini konopa i žica koje se trebaju postaviti blizu izlaza. Da bi se definirala skladišna lokacija, nastavilo se s mjerenjima svih prostora i dodijelio im se maksimalni

kapacitet, u skladu s prosječnim veličinama RM-a i njihovim pripadajućim težinama. Ovaj je postupak omogućio optimizaciju područja kao i stvaranje novih prostora za pohranu. Tako je izvršena nova reorganizacija prostora na podu su gume kako bi se maksimizirali prostori koji se mogu koristiti za odlaganje. Treba napomenuti da IS samo pruža informacije o raspoloživim skladišnim pozicijama s mogućnošću dodjele zaprimljene serijske jedinice.



Slika 10. Provedba raspodjele kemikalija, koristeći rezultate ABC analize.

Izvor: [14]

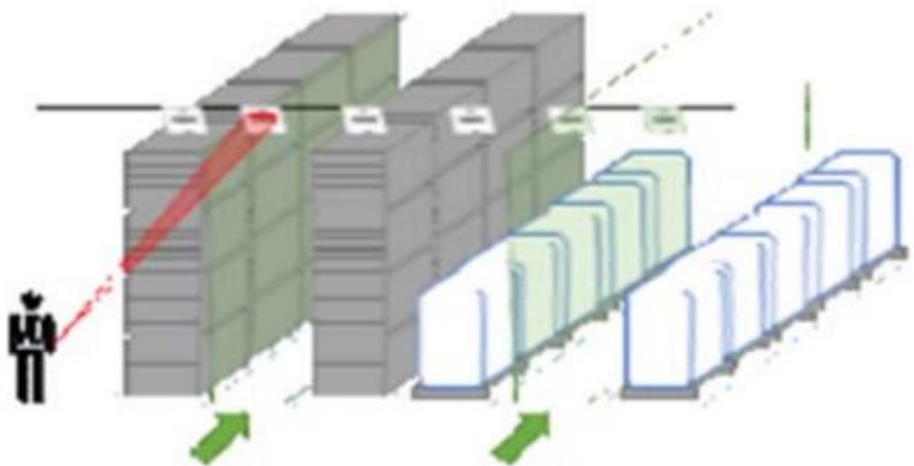
#### 4.3. Primjena WMS-a

Prvi korak u automatiziranom sustavu skladišta sastoji se od identificiranja procesa i postupaka izvršenih u skladištu, kao i onih koji se mogu automatizirati. Tijekom primjene rješenja IS-a morala se stvoriti nova kodifikacija skladišta (vidi Sliku 5), kako bi to bilo osnova za sve aktivnosti lociranja. Jedna kodifikacija je nastavila sa stvaranjem skladišnih pozicija, koja je bila raspoređena po različitim skladišnim površinama. Istovremeno, druga kodifikacija je definirala ograničenja za serijski broj SKU-a za svaku skladišnu poziciju. To će se koristiti za prijenos informacija radniku kada traži raspoložive prostore za raspoređivanje vrste SKU-a. U slučaju skladištenja blok naljepnicama, ista je zamijenjena optički skeniranom oznakom koja je postavljena na visini od 6 m (vidi Sliku 11). Treća kodifikacija je također stvorila 224 skladišne pozicije u skladištu guma, 661 skladišnu poziciju u skladištu kemikalija, kao i 135 skladišnih pozicija u skladištu konopa i žica.

Pored toga, izvršena je analiza kako bi se utvrdili resursi i zahtjevi alata za sam sustav za upravljanje skladišnim pozicija: oprema (skeneri za kretanje sirovina u sustavu i fiksni terminali radi osiguranja ispravnog rada u slučaju kvara bežične mreže) i procesi / ljudski resursi

(stvaranje novih mjesta za pohranu i obuka zaposlenika u „Schnellecke“). To je uključivalo skup od 5 faza:

- dijagnoza,
- planiranje akcije,
- provedba akcija,
- procjena rezultata i
- specifikacija učenja.



Slika 11. Identifikacija načina slaganja proizvoda unutar skladišnog prostora

Izvor: [14]

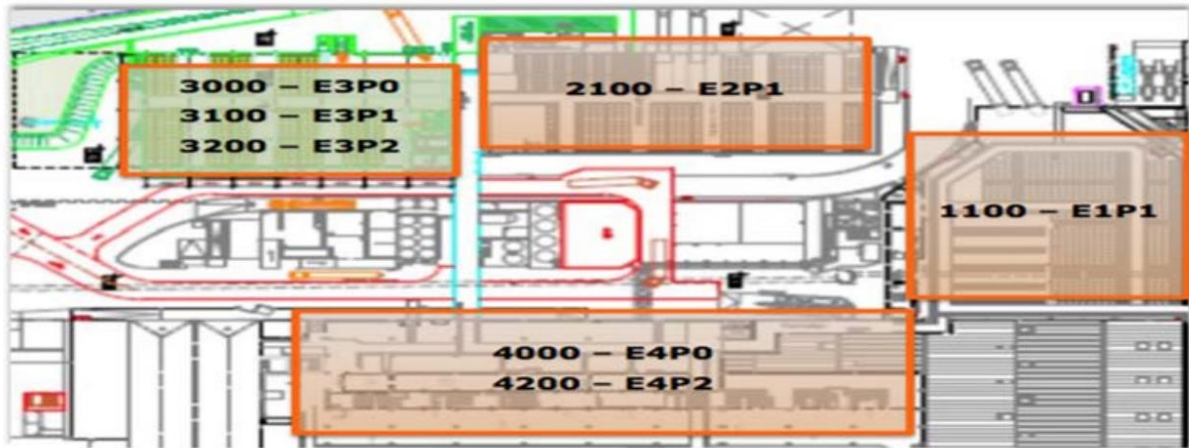
Također je izvršena nova kodifikacija referenci za skladišta (vidi Sliku 6): prva znamenka odnosi se na identifikaciju skladišta; druga znamenka odnosi se na nulti kat. Dakle, kodni brojevi su raspoređeni na sljedeći način: 1100 označava postojeće skladište kemikalija, a 2100 postojeće skladište gume; 3000, 3100 i 3200 odnose se na nova skladišta; 4000 i 4200 su skladišni prostori koji se odnose na pravodobnu proizvodnju (JIT) SKU-a.



Slika 12. Skladišna područja(lijevo) i BIN struktura (desno)

Izvor: [14]

Kodovi koji počinju sa 3XXX odnose se na novo skladište, dok druga znamenka definira kat skladišta. Ovakva organizacija kodifikacije skladišta izuzetno je povoljna zbog činjenice da se ona može dugoročno proširiti.



Slika 13. Pregled svih skladišta.

Izvor: [14]

Nakon što je definirao novu lokaciju skladišta i izračunao broj skladišnih pozicija po SKU-u, šifra lokacije skladišnih pozicija je razvijena korištenjem 6 znamenki: prve dvije predstavljaju identifikaciju skladišta; druga se odnosi na kat skladišta; treća je pismo koje identificira prolaz ili liniju polica u prostoru za slaganje bloka; četvrta i peta predstavljaju police, a šesta je slovo koje označava razinu polica (vidi Sliku 15). Sl. 15 predstavlja mjesto za smeće u skladištu, s kodnim brojem 1100 (E1P1), koji glasi kao kemikalije, kat 1, hodnik A, polica 01 i polica A (prizemlje). WMS i sustav upravljanja skladišnim pozicijama također su omogućili definiranje KPI-ova. Dakle, KPI-i su tada određeni za podršku operativnom upravljanju: broj biranja, indeks skladištenja i broj isporuka u proizvodnji.

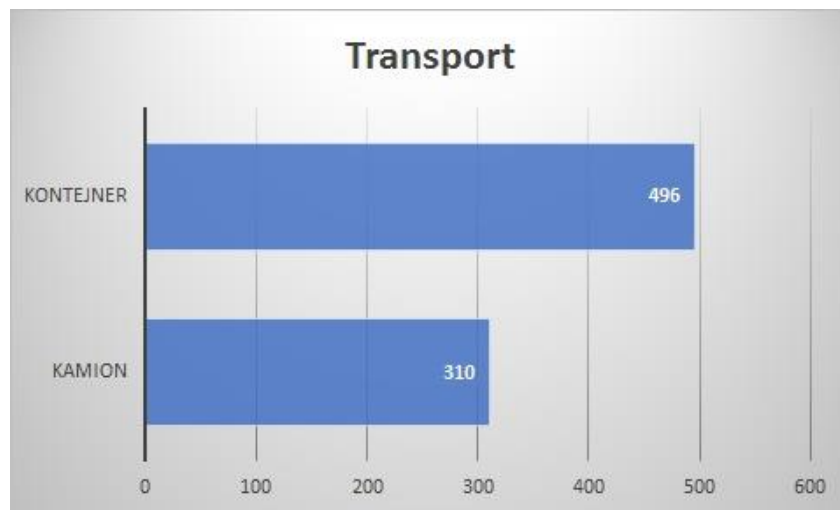
**XX X XX X      11A01A**

Slika 14. Struktura Bin koda (lijevo) i opsežniji kod (desno)

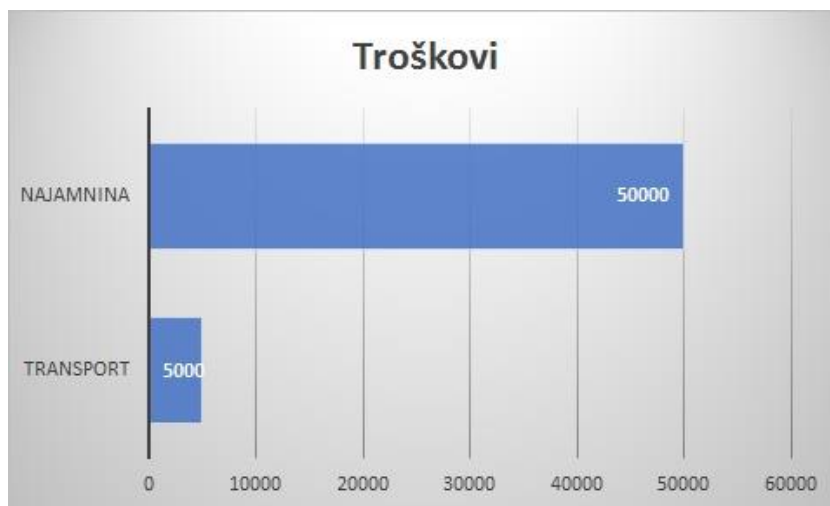
Izvor: [14]

#### 4.4. Analiza problema studija slučaja

Problem starog skladišta prije same reorganizacije i rekonstrukcije te implementacije WMS-a, FEFO metode i primjene ABC analize je bila loša organizacija i iskorištenost spomenutog skladišnog prostora. Kompanija CM naišla je na problem zbog neusklađenosti između potreba proizvodnje i skladišnog prostora koji svojim kapacitetom nije mogao uskladištiti potrebnu količinu proizvoda. Samo skladište je stvaralo usko grlo opskrbnog lanca te se taj problem trebao što prije riješiti kako bi se unaprijedila faza distribucije i samim time izbjeglo nezadovoljstvo krajnjeg kupca zbog premale količine proizvoda na tržištu. Stvorila se potreba za izgradnjom novog skladišta i za poboljšanjem skladišnih procesa. Stoga su bila potrebna druga skladišta izvan prostorija, koja su se nalazila na udaljenosti od pet kilometara. Slijedom toga, ovo je stvorilo i dodatne troškove u transportima između skladišta, kao i troškove najma. Uz unutarnji kapacitet skladištenja koji je dostupan u kompaniji, dnevna proizvodnja treba otprilike 10 dnevnih putovanja kamiona izvan skladište. Ta su vozila bila odgovorna za prijevoz 16 kontejnera, što odgovara 22400 kg (zbog zakonskog ograničenja opterećenja), što je rezultiralo troškovima prijevoza između skladišta od preko 5000 € mjesečno.



Slika 15. Prikaz jednomjesečnog transporta proizvoda



Slika 16. Prikaz jednomjesečnih troškova starog skladišta

Osim s ekonomskog aspekta koji je u ovom slučaju stvarao velike i nepotrebne troškove, potrebno je razmatrati i s ekološkog aspekta gdje je došlo do zagađenja okoliša tokom samoga prijevoza proizvoda od mjesta proizvodnje do novo izgrađenih skladišta. Organizacija skladišnog prostora i skladištenje proizvoda koristeći FIFO metodu stvorila je dodatan problem koji je rezultirao lošim iskorištenjem skladišnog kapaciteta i velikim gubitkom resursa za preraspodjelu proizvoda.



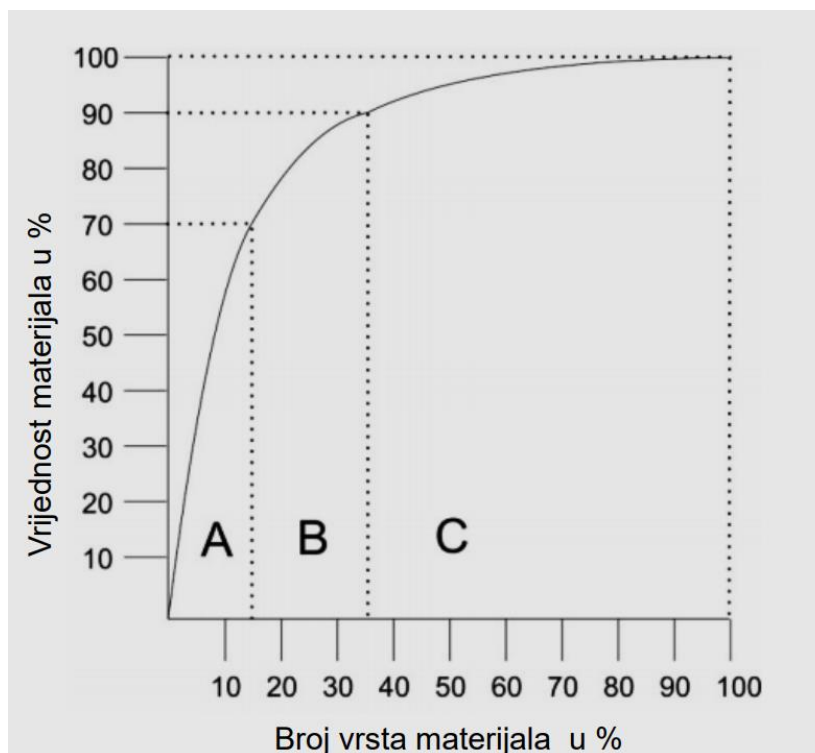
#### 4.5. Analiza rješenja studija slučaja

Nakon utvrđenog problema starog skladišta koje je bilo udaljeno pet kilometara i stvaralo je visoke ekonomske troškove, te već spomenutih problema organizacije skladišnog kapaciteta. Specijalizirani logistički operater u fazi distribucije kao rješenje predložilo je izgradnju potpuno novog internog skladišta na tri kata i povećanje površine postojećeg internog skladišta unutar prostorija same proizvodnje, implementirajući IS za podršku skladišnim aktivnostima - WMS i sustavima za upravljanje skladišnim pozicijama. Podijeljeno je na 3 kata, površine 6200 m<sup>2</sup>. Omogućuje izravan pristup proizvodnoj zoni kroz prvi i drugi kat, istovremeno zadržavajući one koji već postoje. Nakon toga odlučeno je pokrenuti projekt za proširenje starog unutarnjeg skladišta (RMW1, 2 i 3). Preostali rad bio je fokusiran na definiranje izgleda i lokacije skladišnih pozicija za novo skladište, denominirano kao RMW. Samim time u potpunosti su uklonjeni troškovi transporta skladišnih jedinica između proizvodnje i skladišta.

Ključan element nije bio samo rekonstruiranje staroga skladišta već i reorganizacija proizvoda implementacijom novih sustava unutar skladišnog prostora, te se samim time povećalo iskorištenje kapaciteta skladišnog prostora. Spomenuti problem organizacije proizvoda unutar skladišnog prostora primjenom FIFO metode zbog nepraktičnosti i stvaranja velikih gubitaka vremena zbog dodatnih skladišnih aktivnosti zamijenjena je praktičnijom i korisnijom FEFO metodom i zbog činjenice da prirodna guma i kemikalije imaju životni vijek trajanja. Prije primjene sustava upravljanja skladišnih pozicija izvršena je i ABC analiza prikazana „Lorenzovom“ krivuljom (Slika 19.)

Analiza se provodi kategoriziranjem robe u tri grupe, A, B i C, primjenom kriterija koji karakteriziraju njihovo poslovno značenje. Kao kriteriji mogu se koristiti:

- udio, odnosno iznos kojim predmet poslovanja sudjeluje u ukupnoj vrijednosti poslovanja (prodaje, nabave, skladišta),
- udio kojim pojedini predmet poslovanja sudjeluje u ukupnoj vrijednosti zaliha,
- zatim učestalost prodaje (nabave), odnosno broj izlaza predmeta poslovanja iz skladišta u određenom razdoblju (kontinuirani, diskontinuirani, povremeni),
- uvjeti prodaje (nabave) koji mogu imati obilježje najtežih, s teškoćama, bez teškoća.



Slika 17. Lorenzova krivulja

Izvor: [15]

Logistički operater kao svrhu implementacije WMS sustava očituje za kontrolu kretanja i skladištenje proizvoda, uz prednosti poboljšane sigurnosti i bržeg rukovanja. Primjenom WMS smanjeni su troškovi skladišnih procesa koji pružaju pouzdane rezultate u usporedbi s ručno upravljanim sustavima. WMS omogućuje optimizaciju operacija skladišta poput pregleda, skladištenja i utovara, među ostalim.

Provedba upravljanja skladišnih pozicija poboljšala je performanse skladišnih aktivnosti i skratila vrijeme odgovora na zahtjeve proizvodnje. Dnevni popis i fizičko brojanje sustava automatski izvršava tako da u stvarnom vremenu postoji potpuna kontrola SKU-a.

Količina pogrešaka povezanih s nepoštivanjem pravila upravljanja također se smanjila: WMS i sustav upravljanja skladišnim pozicijama sada pokazuju lokaciju i određuju koji će se područje dalje primiti kao pripadajući skladišni prostor. Pored toga, KPI-i su definirani u skladu s informacijama koje pružaju WMS i sustav upravljanja skladišnim lokacijama.

#### 4.6. Zaključak studija slučaja

Logistički operater koji je specijaliziran za fazu distribucije implementacijom novih sustava, reorganizacijom i rekonstrukcijom starog skladišnog prostora riješio je spomenuti problem unutar kompanije „CM“. Novo izgrađeno skladište koje je sada povezano s proizvodnim prostorom, dovelo je do radikalne promjene u organizaciji polica, kao i stopi popunjenosti već postojećeg skladišta.

Provedba upravljanja skladišnim lokacijama poboljšala je performanse skladišnih aktivnosti i skratila vrijeme odgovora na zahtjeve proizvodnje. Dnevni popis i fizičko brojanje sustava automatski se izvršava tako da u stvarnom vremenu postoji potpuna kontrola SKU-a. Broj administrativnih operatera smanjen je s četiri na dva. Osim izgradnje novog skladišta, reorganizacija je podvrgnuta i rekonstrukciji kako bi se zaustavila potreba za skladištenjem izvan kompanije. Skladišni prostor je tako proširen s 2450 m<sup>2</sup> na 6200 m<sup>2</sup> zbog izgradnje područja na tri etaže s izravnim pristupom tvornici. Nakon početne dijagnoze i ABC analize rotacije proizvoda, utvrđeno je koje bi izmjene bile potrebne u pravilima upravljanja sirovinama, prelazeći iz FIFO u FEFO metodu određen je novi izgled skladišta. Razvijen je sustav lociranja proizvoda, koji je razmatrao SKU i njegovu rotaciju. Upravljanje WMS-om i skladišnih pozicija omogućilo je povećanje stope zauzetosti polica s približno 50% na 100%. Dodatna korist bila je uklanjanje dnevnog fizičkog brojanja postojećih materijala i registracija aktivnosti. Kao rezultat toga, dva radnika više nisu bila potrebna, a došlo je i do smanjenja pogrešaka i roka isporuke za proizvodnju. Jedan je definirao i KPI, koji se sada mogu mjeriti novim IS rješenjem.

Upravljanje WMS-om i skladišnim lokacijama omogućuje ažuriranje u SKU-u u stvarnom vremenu, kao i izvedbu skladišnih aktivnosti. Tako osiguravaju poboljšano upravljanje i isplativost postojećih prostora koji su se promijenili iz fiksnog i uzastopnog postupka raspodjele u slučajni sustav u područjima definiranim unutar skladišta i skladišnih prostora. Značajna poboljšanja primijećena su i u trajnom upravljanju zalihama.

## 5. ZAKLJUČAK

Globalizacijom i razvojem tehnologije dolazi do značajnih promjena u okviru suvremene logistike i logističkih procesa. Logistički operater je čimbenik koji uspješno dizajnira i optimizira strukturu opskrbnog lanca koja je sve više integrirana u globalni gospodarski sustav te obavlja razne logističke aktivnosti. Uz brojne druge logističke usluge, operateri obavljaju transport, skladištenje, upravljanje zalihama, distribuciju i cross docking, od točke isporuke do točke primitka i uz minimalno uložene resurse, maksimalno zadovoljava zahtjeve tržišta.

Temeljem provedenog studija slučaja kompanija „Continental Mabor“ je imala problem s organizacijom i optimizacijom skladišnog prostora. Problem se javio u neusklađenosti između procesa proizvodnje i skladištenja zaliha. Tadašnje skladište je stvaralo usko grlo zbog svojeg kapaciteta koji nije mogao pohraniti potrebnu količinu proizvoda. Potreba staroga skladišta nije bila samo rekonstrukcija već i reorganizacija postojećeg načina sortiranja proizvoda unutar skladišnog prostora. Izgradnjom potpuno novog internog skladišta, koristeći ABC analizu rotacije proizvoda i FEFO metoda za upravljanje sirovinama, te optimizacijom sustava korištenjem WMS-a, IS-a i upravljanja skladišnim pozicijama stvorilo je maksimalno povećanje stope zauzetosti.

Logistički operateri pomoću tehnologije, znanja i iskustva, rješavaju sve probleme koji utječu na optimalan rad opskrbnog lanca. Identificiraju probleme ili pojavu uskog grla unutar opskrbnoga lanca te pronalaženjem rješenja povećavaju efikasnost poslovanja i smanjuju mogućnosti ostvarivanja gubitaka materijalnih vrijednosti unutar logističke kompanije. Prikupljanjem informacija o problemu, potrebno ga je istražiti što je brže moguće te pokušati pronaći idealno rješenje, iako ponekad neko logično rješenje u tom trenutku ne predstavlja najbolji izlaz iz situacije, već je potrebno razmotriti nekoliko mogućih rješenja. Odličan primjer je naveden u studija slučaja gdje se u samome startu implementiralo kratkoročno rješenje koje je stvorilo dodatne troškove unutar kompanije. Ideologija izgradnje novog internog skladišta na tri etaže, te rekonstrukcija i reorganizacija starog internog skladišta pokazala se kao najisplativijom solucijom koja je ne samo s ekonomskog već i s ekološkog aspekta bila najprihvatljivije rješenje.

## POPIS LITERATURE

- [1] Ivaković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu, Zagreb, 2010.
- [2] Macura, A. Čišić, D.: Logistički koordinator kao sastavni dio procesa dobavnog lanca, Scientific Journal of Maritime Research, vol. 26, no. 2, p. 315-326, 2012. [citirano: 30.07.2017.] Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/file/138454>
- [3] Šafran, M. Nastavni materijali iz kolegija „Planiranje logističkih procesa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
- [4] Dostupno na : <https://www.veleri.hr> > [Logistika u poduzetništvu Predavanja](#) (Preuzeto: kolovoz, 2019.)
- [5] Nastavni materijal: Mario Šafran, Planiranje logističkih procesa, Planiranje logističkih procesa\_P1
- [6] Macura, A. Čišić, D.: Logistički koordinator kao sastavni dio procesa dobavnog lanca, Scientific Journal of Maritime Research, vol. 26, no. 2, p. 315-326, 2012. [citirano: 30.07.2017.] Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr/file/138454>
- [7] [citirano: 01.08.2017.] Dostupno na: <http://logistics.bcr.com.au/blog/1pl-to-5pl-the-differences-between-a-3pl-logistics-provider-and-other-logistics-service-providers>
- [8] Drašković, M.: Evolucija sistemskih logistikih provajdera, Montenegrin journal of economics, no. 8, p. 119-127, 2008. [citirano: 01.08.2017.] Dostupno na: [http://www.repec.mnje.com/mje/2008/v04-n08/mje\\_2008\\_v04-n08-a16.pdf](http://www.repec.mnje.com/mje/2008/v04-n08/mje_2008_v04-n08-a16.pdf)
- [9] [citirano: 03.08.2017.] Dostupno na: <http://logisticsmgmt.blogspot.hr/2011/11/what-is-difference-between-1pl-2pl-3pl.html>
- [10] [citirano: 06.08.2017.] Dostupno na: <http://rasvimk.blogspot.hr/2013/11/what-is-1pl-2pl-3pl-and-4pl-logistics.html>
- [11] Dragan Matanović, Pregled poslovanja logističkih operatera, završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Prometnih Znanosti, Zagreb, 2015.
- [12] de Camargo J.B.: Neto M.S., Vivaldini M., Correa D.A., The role of logistics services providers in the supply chain management, Paris, 2012.
- [13] Hickson A., Wirth B, Morales G.: Supply Chain Intermediaries Study, University of Manitoba Transport Institute, 2006.
- [14] R. Caridade, T. Pereira, L.Pinto Ferreira, F. J. G. Silva : Analysis and optimisation of a logistic warehouse in the automotive industry
- [15] Babić, D. Nastavni materijali iz kolegija „Špedicija“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
- [16] Nastavni materijal: Margareta Živičnjak, Upravljanje zalihama, ABC\_XYZ

## POPIS KRATICA

1PL	(First Party Logistics) Prijevoznik
2PL	(Second Party Logistics) Špediter
3PL	(Third Party Logistics) Operater logističkih usluga
4PL	(Fourth Party Logistics) Mrežni integrator
5PL	(Fifth Party Logistics) Menadžer lanca isporuka
CM	Continental Mabor
RMW	Raw Material Warehouse
RM	Raw Material
FIFO	First In First Out
FEFO	First Expire First Out
SKU	Stock Keeping Unit
WMS	Warehouse Management System
KPI	Key Performance Indicator
JIT	Just in Time
IS	Information System

## POPIS SLIKA

Slika 1. Bazni model opskrbnog lanca .....	2
Slika 2. Faze opskrbnog lanca.....	4
Slika 3. Struktura opskrbnog lanca .....	7
Slika 4. Stupanj prijenosa logističkih funkcija na operatere na europskom tržištu.....	13
Slika 5. Koncept 4PL operatera.....	14
Slika 6. Sposobnost logističkih operatera .....	17
Slika 7. Postrojenja za stara skladišta - RMW1 (lijevo), RMW2 (sredina) i RMW3 (desno) .	20
Slika 8. Rješenje za organizaciju polica .....	21
Slika 9. Novo skladište.....	22
Slika 10. Provedba raspodjele kemikalija, koristeći rezultate ABC analize. ....	23
Slika 11. Identifikacija načina slaganja proizvoda unutar skladišnog prostora .....	24
Slika 12. Skladišna područja(lijevo) i BIN struktura (desno) .....	24
Slika 14. Pregled svih skladišta.....	25
Slika 15. Struktura Bin koda (lijevo) i opsežniji kod (desno).....	25
Slika 17. Prikaz jednomjesečnog transporta proizvoda.....	26
Slika 18. Prikaz jednomjesečnih troškova starog skladišta.....	27

Slika 19. Lorenzova krivulja ..... 29

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Prikaz zadatka 4PL operatera ..... 16