Prikaz i analiza procesa u logističko-distribucijskom centru distribucijske tvrtke

Strugar, Silvija

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:414497

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište Sjever

Završni rad br. 511/TGL/221

PRIKAZ I ANALIZA PROCESA U LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKOM CENTRU DISTRIBUCIJSKE TVRTKE

Silvija Strugar, 0377/336

Varaždin, rujan 2021. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku

Završni rad br. 511/TGL/221

PRIKAZ I ANALIZA PROCESA U LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKOM CENTRU DISTRIBUCIJSKE TVRTKE

Student

Silvija Strugar, 0377/336

Mentor

Saša Petar, doc.dr.sc.

Varaždin, rujan 2021. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR–42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku

PRISTUPNIK: Silvija Strugar | MATIČNI BROJ: 0377/336

DATUM: 20.9.2021. | KOLEGIJ: Osnove gospodarske logistike

NASLOV RADA: Prikaz i analiza procesa u logističko-distribucijskom centru distribucijske tvrtke

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Review and analyses of processes in logistics and distribution centre - case study

MENTOR: dr.sc. Saša Petar | ZVANJE: docent

ČLANOVI POVJERENSTVA:

1. Nikoleta Šuljagić, dipl.ing., pred., predsjednica
2. doc.dr.sc. Saša Petar, mentor
3. dr.sc. Vesna Sesar, pred., članica
4. doc.dr.sc. Ivana Martinčević, zamjenska članica
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 511/TGL/2021

OPIS:

Predmet istraživanja u ovome radu su logističko-distribucijski centri koji su ključni element distribucijske mreže o kojima značajno ovisi učinkovitost ukupnog distribucijskog sustava. Oni se navode kao ključni faktor u upravljanju brzinom poslovanja i kvalitetom isporuke. Razvili su se iz standardnih skladišta te imaju osnovni cilj provesti sjedinjavanje narudžbi kupacate preusmjeravanje robnih tokova po različitim pravcima unutar distribucijske mreže na način da protok robe bude sa što manje zastoja. Distribucijsko skladištenje označava privremeni prekid robnih tokova gdje se rade završne operacije prije isporuke robe krajnjim kupcima.Skladišni procesi obuhvaćaju zaprimanje robe, pohranu robe na skladišne pozicije, komisioniranje robe, provjera pošiljke te na kraju otprema pošiljke prema korisnicima.
Zadatak je studentice da u radu:
- opiše elemente distribucijskog sustava
- izvrši analizu opsianih procesa
- izradi opis procesa u logističko ditribucijskom centru na primjeru odabrane tvrtke
- temeljem uočenih nedostataka predloži moguća unapređenja procesa

Ovaj završni rad obuhvaća teorijsku i praktičnu analizu procesa poslovanja logističko-distribucijskog centra. U tekstu niže su opisane osnovne značajke i funkcije logističko distribucijskih centara, te organiziranje istih. Nadalje, u radu je obuhvaćeno upravljanje, kategorizacija LDC-a,te informacijski sustavi koji su potrebni u svakom logističko distribucijskom centru.. Temeljem uočenih nedostatka predložena su neka moguća unapređenja procesa.

ZADATAK URUČEN | POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Silvija Strugar *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Prikaz i analiza procesa u logističko distribucijskom centru distribucijske tvrtke *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
Silvija Strugar
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Silvija Strugar *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Prikaz i analiza procesa u logističko distribucijskom centru distribucijske tvrtke *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
Silvija Strugar
(vlastoručni potpis)

Predgovor

Kad sam birala temu završnog rada nisam ni slutila koliko posla je preda mnom. S početkom proučavanja literature i pripremom sadržaja rada, shvatila sam da je to zapravo najteži dio posla. Ono što je uslijedilo bio je onaj lakši, opisni dio, u kojem je bitno primijeniti i ukomponirati izdvojeni sadržaj, sve natuknice, ali i steknuto znanje tijekom studiranja.

S obzirom na vrijeme koje je proteklo od odabira teme do sad, imala sam prilike raditi na sebi te sve ono novo naučeno primijeniti u ovom radu. Pišući ovaj predgovor shvaćam da zaključujem jedno poglavlje u svom životu i započinjem novo.

Ovim putem zahvaljujem se mentoru doc.dr.sc. Saši Petru na prihvaćanju mentorstva, na danoj mogućnosti da pišem željenu temu te na svakoj pomoći i savjetu pri pisanju završnog rada, kao i svim ostalim profesorima i asistentima na fakultetu koji su nas upoznali sa stručnom tematikom i prenijeli nam znanje. Također, zahvalila bih svojoj obitelji i prijateljima na podršci i razumijevanju te na svakom ohrabrenju kad je to bilo najviše potrebno.

PRIKAZ I ANALIZA PROCESA U LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKOM CENTRU DISTRIBUCIJSKE TVRTKE

Sažetak

Predmet istraživanja u ovome radu su logističko-distribucijski centri koji su ključni element distribucijske mreže o kojima značajno ovisi učinkovitost ukupnog distribucijskog sustava. Oni se navode kao ključni faktor u upravljanju brzinom poslovanja i kvalitetom isporuke. Razvili su se iz standardnih skladišta te imaju osnovni cilj provesti sjedinjavanje narudžbi kupaca te preusmjeravanje robnih tokova po različitim pravcima unutar distribucijske mreže na način da protok robe bude sa što manje zastoja. Distribucijsko skladištenje označava privremeni prekid robnih tokova gdje se rade završne operacije prije isporuke robe krajnjim kupcima. Skladišni procesi obuhvaćaju zaprimanje robe, pohranu robe na skladišne pozicije, komisioniranje robe, provjera pošiljke te na kraju otprema pošiljke prema korisnicima.

Ovaj završni rad obuhvaća teorijsku i praktičnu analizu procesa poslovanja logističko-distribucijskog centra. U tekstu niže su opisane osnovne značajke i funkcije logističko distribucijskih centara, te organiziranje istih. Nadalje, u radu je obuhvaćeno upravljanje, kategorizacija LDC-a, te informacijski sustavi koji su potrebni u svakom logističko distribucijskom centru.. U praktičkom dijelu izrađen je proces komisioniranja i skladištenja robe logističko distribucijskog centra na primjeru tvrtke te je izvršena analiza navedenih procesa. Temeljem uočenih nedostatka predložena su neka moguća unapređenja procesa.

Ključne riječi: logističko-distribucijski centar, opskrbni lanac, distribucija, skladištenje, komisioniranje, optimizacija procesa

REWIEW AND ANALYSIS OF PROCESSES IN LOGISTICS AND DISTRIBUTION CENTRE – CASE STUDY

Abstract

The subject of research in this final paper are logistics and distribution centers that are a key element of distribution networks on which significantly depends the efficiency of the overall distribution system. They are cited as a key factor in managing the speed of business and delivery quality. Logistics and distribution centers are developed from standard warehouses and their primary purpose is to merge customer orders and redirecting the flow of goods in different directions within the distribution network in a way that the flow of goods is with as little interruption as possible. Distribution warehousing in the warehouse means temporary interruption of trade flows where final operations are performed before delivery of goods to final customers. Storage processes include the receipt of goods, warehousing goods at warehouse positions, commissioning of goods, the shipment checking and delivery of the shipment to customers.

This final paper covers the theoretical and practical business process analysis of the logistics and distribution center. The basic features and functions of logistics and distribution centers, and the organization of logistics and distribution centers are described in text below. Furthermore, this final paper includes topic like management, categorization and the information system which is required in each logistics and distribution center. In the practical part, the process of order-picking and warehousing the goods of the logistics distribution center was elaborated on the example of the company and the analysis of these processes was carried out. According to the found process flaws, some possible process improvements were suggested.

Keywords: logistics and distribution centers, supply chain (menagement), distribution, warehousing, order-picking, process optimization

POPIS KORIŠTENIH KRATICA

LDC	engl. Logistics and Distributioncenter / Logističko - distribucijski centar
1PL	engl. First Party Logistics
2PL	engl. Second Party Logistics
3PL	engl. Third Party Logistics
4PL	engl. Fourth Party Logistics
5PL	engl. Fifth Party Logistics
ERP	engl. Enterprise Resource Planning / Planiranje resursa u korporacijama
MSDC	engl. Microsoft Download Center
WMS	engl. Web Map Service
CMR	fran. Convention relative au Contratdu Transport / International de Marchandises par Route

Sadržaj

.....- 5 -
POPIS KORIŠTENIH KRATICA .....- 10 -
1. UVOD 1
1.1. Predmet istraživanja 2
1.2. Svrha i cilj istraživanja 2
1.3. Metode istraživanja 2
1.4. Struktura rada 2
2. TEMELJNI POJMOVI LOGISTIČKOG SUSTAVA 3
2.1. Logistika i njezin razvoj 3
2.2. Logistički sustavi i vrste logističkih sustava 4
2.3. Transportni lanci 8
2.4. Osnovne značajke i struktura opskrbnog lanca 9
2.4.1. Struktura opskrbnog lanca s obzirom na funkcionalne cikluse 10
2.4.2. Struktura opskrbnog lanca s obzirom na inicijaciju 10
2.5. Sudionici lanca opskrbe 11
2.6. Faze opskrbnog lanca 11
2.7. Upravljanje lancima opskrbe 12
2.8. Uloga distribucije u opskrbnom lancu 13
2.9. Logističko distribucijski centar unutar opskrbnog lanca 13
2.10. Pojam i struktura distribucije 15
2.10.1. Sudionici u procesu distribucije 18
2.10.2. Faze oblikovanja distribucijskih mreža 19
2.10.3. Dizajn distribucijske mreže 21
3. ZNAČAJKE I FUNKCIJE LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKOG CENTRA 22
3.1. Razvoj logističko-distribucijskih centara 22
3.2. Općenito o logističko-distribucijskom centru 22
3.3. Prednosti i nedostaci logističko-distribucijskog centra kao poslovnog modela 24
3.4. Organiziranje logističko-distribucijskog centra 27
3.4.1. Strategije formiranja logističko-distribucijskog centra 27
3.4.2. Izbor optimalne lokacije logističko-distribucijskog centra 29
3.4.3. Koncentracija distribucijskih centara u Europi 31
3.5. Skladišne operacije u logističko-distribucijskom centru 32
3.6. Upravljanje logističko-distribucijskim centrima 36
3.6.1. Ograničeno upravljanje 37
3.6.2. Djelomično upravljanje 38

3.6.3. Potpuno upravljanje 39
3.7. Kategorizacija logističko – distribucijskog centra 41
3.8. Informacijski sustavi logističko – distribucijskog centra 44
4. LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKI CENTAR - STUDIJA SLUČAJA 46
4.1. Opis procesa u Logističko-distribucijskom centru na primjeru 46
4.1.1. Hala I 46
4.1.2. Hala II 48
4.1.3. Hala III 50
4.2. Analiza postojećeg stanja u logističko – distribucijskom centru 51
4.2.1. Vrsta djelatnosti 51
4.2.2. Vrsta skladišta 51
4.2.3. Vrsta robe 52
4.2.4. Prijemne zone 53
4.2.5. Manipulacije robom 53
4.2.6. Dobavljači 54
4.2.7. Zaprimanje robe 54
4.2.8. Sustav najave i skladišni informacijski sustav 55
4.3. Analiza nedostataka i moguća unaprjeđenja procesa 56
4.3.1. Problem istovara kontejnera gdje kutije nisu odložene na palete 56
4.3.2. Problem prezasićenosti zone komisioniranja uslijed povećane potražnje 57
4.3.3. Premalo skladišnog prostora 59
5. ZAKLJUČAK 60
LITERATURA 61
POPIS SLIKA 64
POPIS DIJAGRAMA 65
POPIS SHEMA 65
POPIS TABELA 65

1. UVOD

S problematikom distribucije danas se susreću svi sudionici opskrbnog lanca. Mnogim poduzetnicima nameće se pitanje kako držati korak s promjenama koje diktira tržište te kako postići da se zadrži postojeće i osvoji novo tržište. Zbog sve većeg opsega tržišta, količine roba i usluga te brojnosti fluktuacija dolazi do velikih promjena na području distribucije i logistike koje su uvjetovane globalizacijom poslovanja i brzim razvojem suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija. Uslijed takvih promjena, potrebno je planski donositi odluke na svim područjima logističkog djelovanja te koristiti nove ideje, znanja i inicijative.

U logističkim sustavima postoje zahtjevi da distributivni centri povezuju proizvođače i njihove kupce zbog poboljšanja čitavog procesa protoka proizvoda. Logističkim sustavima sve je teže odgovoriti na zahtjeve korisnika, koji postaju podložni sve dinamičnijim promjenama izazvanim gospodarskim stanjem. Korisnik usluge želi jeftiniju, pravovremenu i točnu uslugu, uz mogućnost korištenja usluga dodane vrijednosti. Dobro osmišljeni centri za distribuciju mogu smanjiti troškove rukovanja materijalom te povećati produktivnost i profit. Stoga je potrebno da se pronađe najbolji plan uređenja distribucijskih centara s obzirom na vrstu robe koja je predmet distribucije.

Kao najznačajnije mjesto u čitavom logističkom lancu, logistički centri neprekidno zahtijevaju cjelovita rješenja u aktivnostima skladištenja i upravljanju zalihama. Nastoji se ostvariti brži protok robe, racionalizacija troškova, povećanje efikasnosti logističkih sustava te kooperacija svih sudionika u sustavu. U logističko-distribucijskim centrima ključni su učinkoviti procesi, kratki rokovi isporuke i visoka fleksibilnost. Ti čimbenici igraju ključnu ulogu u zadovoljenju potreba korisnika usluge.

Dobra iskorištenost po vremenu i prostoru pretpostavka su za snižavanje fiksnih troškova koji su kod transporta vrlo visoki. Cilj je u što većoj mjeri na najbolji mogući način iskoristiti prometnu infrastrukturu i transportna sredstva kako bi se postigao najbolji efekt jer je to od vitalnog značaja za čitav logistički proces.

1.1. Predmet istraživanja

Predmet ovog istraživanja je objasniti osnovne elemente distribucijskog sustava, izraditi opis procesa, izvršiti analizu procesa unutar određenog logističko-distribucijskog centra, te ponuditi neka rješenja koja bi poboljšala čitav proces poslovanja.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha ovog završnog rada je navesti i objasniti kako se zapravo u praksi odvija poslovanje unutar logističko – distribucijskog centra te primijeniti naučeno znanje iznošenjem svojih prijedloga koji će doprinijeti boljitku poslovanja. Cilj je iznijeti svoje kritičko i analitičko stajalište u svezi s predmetom istraživanja.

1.3. Metode istraživanja

U svrhu kvalitetne izrade završnog rada koristila sam se knjigama, studijama objavljenih u znanstvenim člancima, nastavnim materijalima fakulteta i internetom.

Metode istraživanja korištene u ovom završnom radu su:

1. Prikupljanje podataka putem literature i interneta
2. Prikupljanje podataka unutar analiziranog poduzeća
3. Prilagođavanje i oblikovanje prikupljenih podataka sukladno zadanoj tematici rada
4. Sastavljanje podataka i iznošenje analitičkog mišljenja o mogućim poboljšanjima

1.4. Struktura rada

Ovaj završni rad teorijski će obuhvatiti osnovne pojmove logističkog sustava koji će uz opskrbni lanac biti uvertira u tematiku rada. Kroz ostala poglavlja ću obraditi značajke i funkcije LDC-a, organiziranje, upravljanje i kategorizaciju LDC-a, skladišne funkcije u objektima takvog tipa, informacijski sustav LDC-a te na primjeru objasniti funkcioniranje procesa logističko-distribucijskog centra u praksi.

2. TEMELJNI POJMOVI LOGISTIČKOG SUSTAVA

Globalizacija u svijetu doprinijela je razvoju logističkih sustava. Suvremeni gospodarski sustavi određuju nove uvjete poslovanja u poduzećima gdje sve veći značaj dobivaju logistika, optimizacija opskrbnog lanca i distribucija robe. Svijet je postao „malo mjesto“ zbog globalnog povezivanja gdje nije problem u kratkom roku dostaviti proizvod iz jednog na drugi kraj svijeta.

Svaki proces distribucije robe unutar opskrbnih lanaca osmišljen je s ciljem za što boljom uslugom kako bi korisnik tih usluga bio zadovoljan, što podrazumijeva manje utrošenih sredstava kako bi se postigla optimizacija procesa i najveća moguća zarada. Logističko – distributivni centri kao sudionici lanca opskrbe imaju veoma važnu ulogu u procesu distribucije proizvoda. Takvi centri u procesu distribucije osmišljeni su kako bi se skratio put i smanjilo vrijeme dostave određenog proizvoda do krajnjeg kupca odnosno od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje.

Za razumijevanje tematike završnog rada, u prvom redu nužno je poznavati ključne pojmove kao što su: logistika, logistički sustavi, transportni lanci te lanci opskrbe.

2.1. Logistika i njezin razvoj

Logistika svoje početke ima u vojsci gdje je glavna zadaća bila opskrba vojske (oružjem, hranom i drugim potrepštinama) radi ostvarenja vojnih ciljeva. Ona ima mnogo korijena riječi koji se spominju u literaturi. Najčešće spominjani pojam jest grčka riječ „logistikos“ što znači biti vješt i iskusan u računanju, vođenju rata i opskrbi vojske. Nadalje, drugi termin za logistiku koji se spominje u literaturama je također grčka riječ “logos” koja u prijevodu znači pojam, razum ili pamet. Postoji i treće stajalište prema kojima je pojam logistika nastao je od francuske riječi *loger* koja znači smjestiti se, stanovati, ukonačiti se.

Situacija s definiranjem logistike je slična kao i s njezinim korijenom riječi. U znanstvenoj i stručnoj literaturi nailazimo na mnogo definicija logistike od kojih su mnoge nepotpune ili/i preširoke, ali kao sveobuhvatna i mjerodavna definicija tog pojma može se uzeti ona koju je prihvatilo Vijeće Europe, a koja glasi: "Logistika bi se mogla definirati kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade, završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca.

U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima".[1] Autori su kroz godine, ali i danas, različito definirali pojam logistike jer je stalno dolazilo do promjena i usavršavanja definicija s obzirom da je relativno „mlada“ kao znanost i djelatnost.

Glavni zadatak logistike je krajnjem potrošaču omogućiti „pravi proizvod na pravom mjestu u pravo vrijeme“. Kako bi se zadatak logistike ostavario kreće se od nabave potrebnih sirovina proizvođača do sastavljanja gotovih proizvoda te njihovo plasiranje na police trgovine, a sve ono između je logistika. Svaki proizvod ima svoj put, a logistika je funkcija koja je odgovorna za taj put kako bi postigli operativnu izvrsnost.

2.2. Logistički sustavi i vrste logističkih sustava

„Logističkim sustavom definira se sustav koji je međusobno povezan utjecajnim podsustavima i elementima koji pomoću logističke infrastrukture i suprastrukture te kapitala i ostalih potencijalnih resursa u logističkoj industriji omogućuju racionalnu i učinkovitu proizvodnju logističkih proizvoda.“ [2]

„Logistički sustav je mreža međusobno i interesno povezanih logističkih centara, prometnica, koridora, ruta, linija, logističkih lanaca, logističko-distribucijskih lanaca, transportnih lanaca, transportnih mreža koji omogućuje brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje logističkih proizvoda.“ [3]

Svaki logistički sustav sastoji se od niza elemenata koji su međusobno povezani i utječu na troškove transporta, uskladištenja i manipulacije robom. „Logistički sustav sastoji se od sljedećih elemenata: transport, skladištenje, zalihe, distribucija, manipulacije, čimbenik-čovjek, informacije i integracija.“ [4]

1. *Transport* – je djelatnost unutar logističkog sustava koja je specijalizirana za pružanje usluge prijevoza kopnom, morem, rijekom ili zrakom koristeći pritom prometnu infrastrukturu i prometnu suprastrukturu. Bitan je odabir optimalnog prijevozog puta i optimalnog prijevoznog sredstva od strane logističkih operatera u logističkom sustavu.

[1] Šafran, M.: Planiranje logističkih procesa, e-student.fpz.hr, Predavanja_2008., Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2008. Dostupno na: http://e-student.fpz.hr/predmeti/p/planiranje_logistickih_procesa/novosti/nastavni_materijali_2.pdf (20. 07. 2021.)
[2] Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005., 29 str.
[3]Zelenika, Pavlić, Skender: Upravljanje logističkim mrežama, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2007., 199 str.
[4] Krpan Lj., Furjan M., Maršanić R.: Potencijali logistike povrata u maloprodaji, Tehnički glasnik, 8, 2 (2014), 183. str.

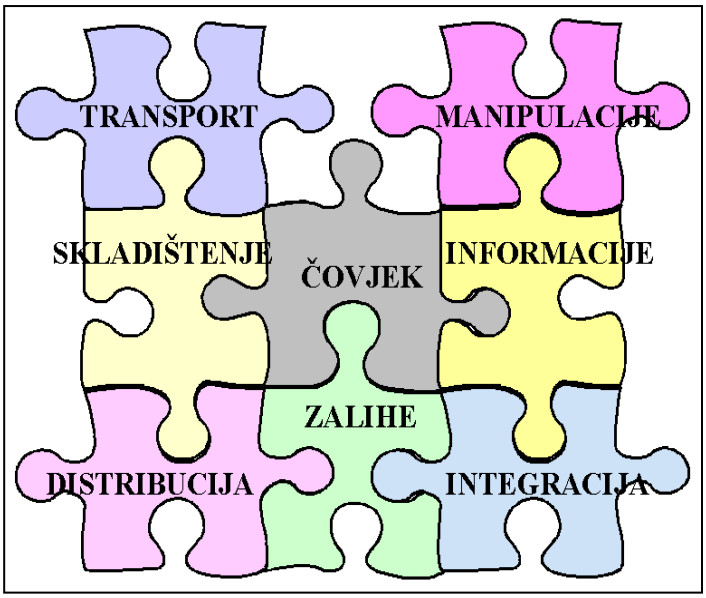
Cilj je ostvarivanje vremenske i ekonomske uštede u čemu pomaže informacijsko – komunikacijska tehnologija.

2. *Skladištenje* – je dio logističkog sustava koje predstavlja privremen prekid u distribucijskom sustavu jer se roba skladišti zbog potreba proizvodnje, neravnomjerne potražnje kupaca i sl. U skladištima na pozicijama predviđenim za njihovo skladištenje smještaju se sirovine, repromaterijali, poluproizvodi i gotovi proizvodi. „Skladištenje čine fizički procesi rukovanja i čuvanja robe ili materijala i metodologija za provedbu tih procesa. Tako shvaćeni pojam obuhvaća tri dijela: rukovanje robom, tj. kretanje robe od mjesta porijekla do odredišta, čuvanje robe tj. zaštita robe od raznih fizičkih i/ili kemijskih utjecaja i metodologiju, koja obuhvaća izbor i primjenu raznih sredstava, radnih postupaka i informacija neophodnih u radnim procesima u skladištu.“[5]
3. *Zalihe* – se nadovezuju na skladištenje, a podrazumjevaju minimalnu količinu koja se mora biti uskladištena u skladištima radi osiguravanja neprekidne proizvodnje ukoliko se radi o sirovinama i materijalima potrebnim za proizvodnju ili ukoliko se radi o gotovim proizvodima koji moraju biti uskladišteni uslijed neravnomjerne potražnje. Veća količina zaliha podrazumijeva veće financijske troškove u poslovanju zato je potrebno svođenje zaliha do optimalne količine. Zalihe dijelimo na: sigurnosne, signalne i maksimalne.
4. *Distribucija* – je važan element logističkog sustava koji označava promet dobara između proizvođača i potrošača i odnosi se na izbor kanala prodaje. Svaki poduzetnik prije ili kasnije mora odabrati način distribucije svojih proizvoda na tržište.Važno je doći do što većeg broja kupaca uz što manje troškove. S obzirom na posrednike, kanale distribucije dijelimo na izravne i neizravne. Izravni uključuju direktnu komunikaciju na relaciji proizvođač - kupac, dok u situaciji s neizravnim kanalom nailazimo na posrednika.
5. *Manipulacije* – označava sve procese premještanja robe unutar skladišta, njezin transport, te cirkulacija robe na prodajnim mjestima. Najveći značaj u manipulaciji robom i materijalom imaju: pakiranje, paletizacija i kontejnerizacija. Osim oblikovanja jedinica rukovanja i prometnih jedinica, manipulacijom se smatra ukrcaj i iskrcaj robe, slaganje i održavanje potrebne temperature svugdje gdje se roba nalazi (u skladištu, transportnom sredstvu i sl.).
6. *Čovjek-čimbenik* – uspješnost u logističkim poduzećima ovisi o znanju i sposobnosti pojedinca. Vodeće pozicije u poduzećima nose sa sobom kompleksne probleme za čije rješavanje je potrebno interdisciplinarno i multidisciplinarno znanje pojedinca.

[5]Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010, str. 235.-236

7. *Informacije* – kolanje informacija u sustavu veoma je važno za pružanje kvalitetne usluge. Za donošenje učinkovitih i uspješnih poslovnih odluka bitno je raspolagati kvalitetnim informacijama koje dobivamo unutar i izvan poduzeća.
8. *Integracija* – cilj logistike je racionalizacija tokova robe na prijevoznom putu od proizvođača do potrošača. Da bi se taj cilj realizirao potrebno je pri racionalizaciji tokova robe voditi računa o svim elementima logistike, odnosno da ih se ne proučava pojedinačno, nego u međusobnoj povezanosti i ovisnosti.

Slika 1. Elementi logističkog sustava



Izvor: Rogić, K. : Gospodarska logistika IV, skripta iz predavanja Logistika u prometu

Elementi logističkog sustava imaju vremensku i prostornu funkciju, a osim proizvođača i potrošača tu sudjeluju i ostali posrednici (trgovina, prijevoznici, špediteri, skladišta, carina i dr.) Elementi omogućavaju promatranje logističkog sustava s makro i mikro aspekta.

Makrologistički sustav je logistički sustav višeg reda koji obuhvaća velike infrastrukturne logističke objekte koji pod svojim osnovnim djelatnostima imaju navedeno pružanje logističkih usluga i kao takvi se sastoje od dva ili više **mikrologistička sustava**.

U makrologistički sustav ubrajamo brodske luke i terminale, zračne luke i terminale, željeznički kolodvori, robno – transportni centri i dr. U mikrologističke sustave ubrajamo sve podsustave nekog makrologističkog sustava koji se nalaze u nekoj logističkoj organizaciji, a to su nabava repromaterijala, nabava pogonskog materijala, unutarpogonski transport i dr.

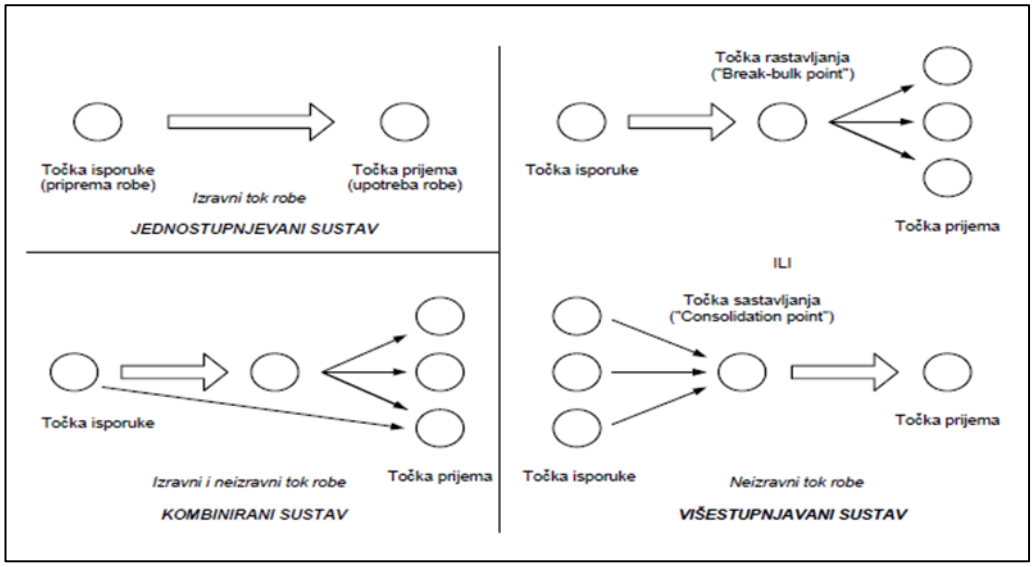
S obzirom na mrežu, logistički sustavi se mogu podijeliti u tri stupnja [6]:

Jednostupnjevani logistički sustav u kojem se vrijeme i prostor popunjava sa tokom dobara između točke isporuke (priprema dobara) i točke prijema (korištenje dobara).

Višestupnjevani logistički sustav gdje se dobra od točke isporuke do prijema najmanje prekidaju u jednoj točki, odnosno pregrupiraju se u manje ili veće narudžbe ovisno o željama i preferencijama krajnjeg korisnika (doprema u skladište i iz njega u manjim količinama prema kupcima).

Kombinirani logistički sustav u kojem tokovi dobara istovremeno mogu biti izravni i neizravni, što prikazuje sljedeća slika. Jednim dijelom roba se kreće izravno bez zadržavanja do točke isporuke, a drugi dio se privremeno zadržava u točki prekida, da bi se nakon određenog pregrupiranja nastavio kretati do točke isporuke.

Slika 2. Logistički sustavi kretanja robe



Izvor: Šamanović, J.: Logistički i distribucijski sustavi, Ekonomski fakultet Split, Split 1999., 15 str. prema Pfhol, H.CH.: Logistiksysteme, IV. Auflage, SpringerVerlag, Berlin-Heideberg-New York-London-Paris-Hong Kong-Barcelona, 1990.

Logističko-distribucijski centar predstavlja višestupnjevani sustav jer se nalazi u točki sastavljanja („Consolidation point“) odnosno točki rastavljanja („Break-bulk point“). U tom trenutku događa se kratak prekid u isporuci robe tako da se roba od proizvođača do potrošača nakratko zaustavlja u LDC-u kako bi se pošiljke pretovarile na više manjih transportnih odnosno jednu veću transportnu jedinicu.

[6] Zelenika, R.: Logistički sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005., 31 str.

2.3. Transportni lanci

Transportni i logistički sustavi nisu istoznačni pojmovi. Razlika je u tome što su logistički sustavi u svojim značajkama složeniji od transportnih mreža. Transportni lanci su bitna sastavnica logističkih i logističko-distribucijskih lanaca. Oni su zapravo niz procesa kod kojih se osobe ili proizvodi kreću od točke izvora do točke cilja. „Transportni lanac dijeli se na jednočlani i višečlani. Kod jednočlanog transportnog lanca povezane su otpremna i dobavna točka u neprekinutome prometu, ili u izravnom prometu bez promjene transportnoga sredstva. Kod višečlanog transportnog lanca sudjeluju minimalno dva transportna sredstva kod povezivanja dobavne s otpremnom točkom.“ [7]

Transportni, logistički, logističko-distribucijski lanci i transportne mreže temeljna su sastavnica logističkih sustava sa svim svojim značajkama. Logistički sustavi i transportni lanci u neprekidnoj su vezi te se međusobno nadopunjuju.

[7] Prema Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010, str.239.

2.4. Osnovne značajke i struktura opskrbnog lanca

„Opskrbni lanac je skup od tri ili više entiteta (organizacija ili individualaca) direktno uključenih u uzvodne i nizvodne tokove proizvoda, usluga, financija i informacija od izvora do potrošača.“[8]

Prema Bloomberg-u, opskrbni lanac tvore tri komponente: *upravljanje nabavom, upravljanje operativom i integralna logistika*, koje imaju različite evolucijske faze karakteristične po određenim događajima ili koncepcijama.“ [9]

„Danas se lanac opskrbe može promatrati kao sustav nezavisnih organizacija koje su međusobno povezane preko proizvoda i usluga te im odvojeno i/ili udruženo uvećavaju komercijalnu vrijednost na zahtjev kako bi ga dostavili krajnjem kupcu odnosno potrošaču. Tokovi roba, informacija i financijskih sredstava u sustavu opskrbnog lanca općenito nisu samo serijski usmjereni od faze nabave prema fazi potrošnje, kao što nas asocira sam pojam *lanac*, već se u stvarnosti radi o većoj količini jednosmjernih i dvosmjernih, serijskih i paralelnih veza između nositelja pojedinih faza u opskrbnom lancu, npr. veza jednog dobavljača s više proizvođača, potom veza jednog proizvođača s više dobavljača, a u svakoj od tih veza pojavljuje se i više kupaca.“ [10]

Dijagram 1. Prikaz članova opskrbnog lanca te tok proizvoda i informacija unutar opskrbnog lanca



Izvor: rad i prilagodba autorice

[8]T. Mentzer, William DeWitt, James S. Keebler, Soonhong Min, Nancy W. Nix, Carlo D. Smith, Zach G. Zacharia John; Definingsupplychain management, CouncilofSupplyChain Management Professionals, 2001., str. 4

[9]http://www.skladistenje.com/wp-content/uploads/2013/07/Luetic_disertacija_BI_SCM.pdf (12.09.2018)

[10] Rendulić, D., Plazibat, I., Varičak, I. : Teorijske odrednice upravljanja lancem opskrbe potpomognutog informacijskom tehnologijom, Perspektive trgovine 2013., Odnosi u lancima opskrbe, Zbornik međunarodne znanstvene konferencije, Zagreb, 2013., str. 30.

2.4.1. Struktura opskrbnog lanca s obzirom na funkcionalne cikluse

Procesi opskrbnog lanca mogu se grupirati u niz funkcionalnih ciklusa koji predstavljaju dodirnu točku između dvije faze, odnosno interakcije dvaju subjekata iste faze. Kako niže slijedi postoje četiri funkcionalna sustava [11] (vidi sliku):

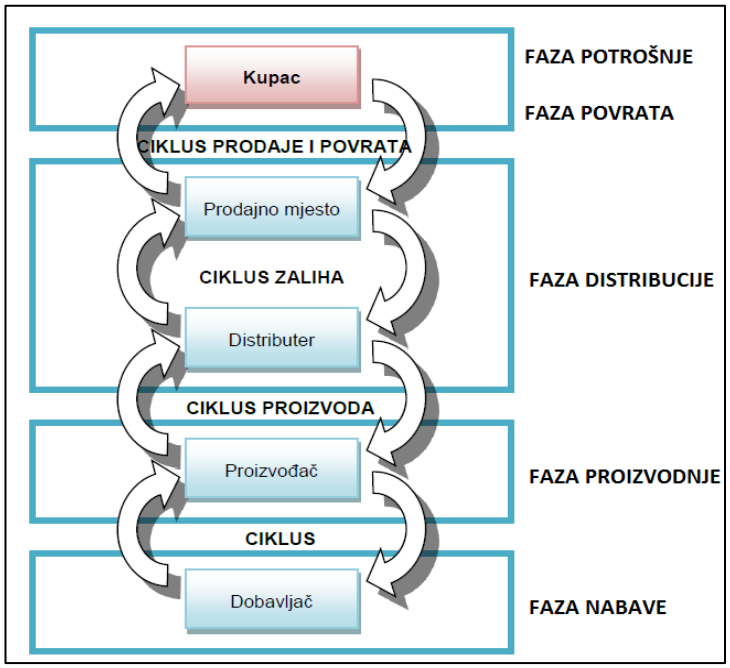
Dijagram 2. Funkcionalni ciklusi opskrbnog lanca

- Ciklus prodaje i povrata koji uključuje fazu potrošnje i fazu povrata;

- Ciklus zaliha koji uključuje fazu distribucije;

- Ciklus proizvoda koji uključuje fazu proizvodnje;

- Ciklus materijala koji uključuje fazu nabave.



Izvor : Stanković, R.: Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009., str. 17

2.4.2. Struktura opskrbnog lanca s obzirom na inicijaciju

Osnovna obilježja procesa opskrbnog lanca u kontekstu odnosa ponude i potražnje određena su vremenom i inicijalizacijom (prijelaza iz jednog u drugo stanje) njihova izvršenja. Prema tome, procesi opskrbnog lanca mogu se podijeliti na one čije izvršenje inicijalizira *reakcija*, odnosno odgovor na potražnju (eng. *Pull Processes*) i one čije izvršenje inicijalizira *očekivanje*, odnosno predviđanje potražnje (eng. *Push Processes*). Na određenom mjestu vremenskog slijeda u kojem se odvijaju procesi funkcionalnih ciklusa može se povući granica koja dijeli *pull* – procese od *push* – procesa (eng. *Push/Pull Boundary*). U kojoj fazi, odnosno između kojih je ciklusa u pojedinom opskrbnom lancu push/pull – granica, ovisi o strategiji opskrbnog lanca. [12]

[11] Prema Chopra, S., Meindl, P.:Supply Chain Management, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004., str. 8
[12] Prema Chopra, S., Meindl, P.:Supply Chain Management, Pearson Education Inc., New Jersey 2004., str. 8

2.5. Sudionici lanca opskrbe

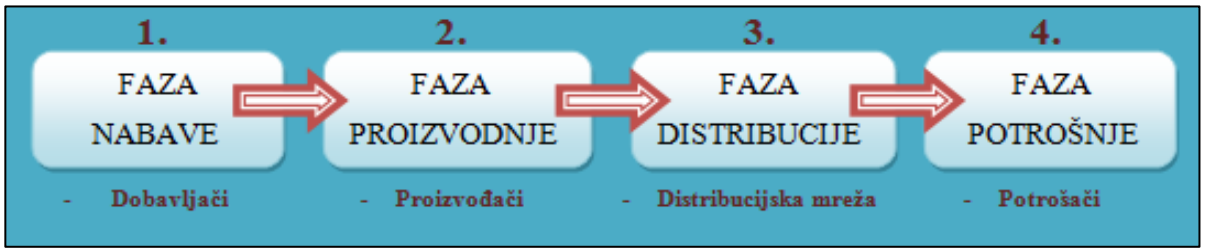
Opskrbni lanac čine četiri glavna sudionika, a to su: *dobavljači, proizvođači, distributeri i kupci.* Sudionici opskrbnog lanca međusobno ovise jedan o drugome te se između njih odvijaju tokovi informacija, financijski tokovi te logistički tokovi. Da bi lanac opskrbe bio konkurentan treba se promatrati kao cjelina, kao integrirani skup sudionika i tijekova. S razvojem informatičke tehnologije provodi se integracija svih sudionika u lancu opskrbe, utvrđuje se važnost komunikacije, razmjenjivanja informacija i optimizacije procesa. Kad se sudionici lanca opskrbe osvijeste o potrebi efikasnog upravljanja lancem opskrbe tada će se postaviti okvir djelovanja i provesti taktičko osmišljeni plan.

2.6. Faze opskrbnog lanca

Uporabnu vrijednost proizvodu dodaje se kroz četiri osnovne faze [13]:

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

Slika 3. Prikaz faza opskrbnog lanca



Izvor : rad i prilagodba autorice

U svakom opskrbnom lancu ne moraju nužno biti zastupljeni svi prethodno navedeni subjekti, već se više faza opskrbnog lanca može u cijelosti ili djelomice nalaziti u domeni istog subjekta. Npr. tvrtka koja ima vlastitu proizvodnju, distribucijsku mrežu i svoje maloprodajne objekte. Također važno je napomenuti da u izvršenju pojedine faze opskrbnog lanca može biti uključeno više subjekata (različitih poduzeća). Npr. proizvodno poduzeće koje ima više dobavljača sirovina, više distributera gotovih proizvoda i u krajnjoj liniji više opskrbljuju trgovina na malo.

[13] Šafran, M., Planiranje logističkih procesa - Prezentacija s predavanja, Osnove gospodarske logistike, 2011., dostupno na: htt p :// e-stude nt. fpz.hr/ predmeti /p/p laniranje_logistickih_procesa /novosti /nastavni_materijali_1. pdf (21. 07. 2021.)

Aktivnost opskrbnog lanca diktira kupac, odnosno njegova potreba za određenim proizvodom ili uslugom. Analizom funkcioniranja opskrbnog lanca dolazi se do zaključka kako je kupac (faza potrošnje) početna točka od koje se polazi. U tom smislu može se reći kako je potrošnja, odnosno zadovoljenje potrebe kupca, svrha svakog opskrbnog lanca.

2.7. Upravljanje lancima opskrbe

Upravljanje lancem opskrbe (engl. Supply chain management) je skup mjera za upravljanje financijskim tokovima, tokovima informacija i tokovima materijala. Ono obuhvaća planiranje i upravljanje svim aktivnostima koje su uključene u nabavu, transformaciju logističkog sustava i sve druge aktivnosti koje podrazumijevaju upravljanje logističkim sustavom. Ti poslovi nisu uvijek vidljivi krajnjem korisniku ili kupcu, posebno se misli na planiranje i razvoj. U nastavku će se u kratkim crtama opisati koji se sve poslovi obavljaju u okviru lanca opskrbe.

„Upravljanje opskrbnim lancem je integracija ključnih poslovnih procesa od krajnjeg korisnika do izvornih (originalnih/prvih) dobavljača koji osiguravaju proizvode, usluge i informacije koje dodaju vrijednost za kupce i ostale interesne grupe.“ [14]

“SCM je kombinacija procesa, funkcija, aktivnosti, odnosa i puteva kroz koje se kreću proizvodi, usluge, informacije i financijske transakcije kako u poduzeću tako i među poduzećima (poslovnim subjektima). “[15]

Upravljanje lancem opskrbe predstavlja svjesni napor svih sudionika u opskrbnom lancu da razviju i upravljaju opskrbnim lancima na najučinkovitiji način. Učinkovitost opskrbnog lanca ovisi o integraciji zaliha, lokacije, proizvodnje, prijevoza i informacije, pri čemu je glavni cilj integracije eliminacija nepotrebnih troškova koji se ne mogu pravdati, a da bi se mogla provesti na učinkovit način potrebno je pojednostaviti pojedinačne operacije. Djelatnosti lanca opskrbe pokrivaju sve od razvoja proizvoda, nabave, proizvodnje i logistike, kao i informacijskih sustava potrebnih za koordinaciju tih aktivnosti.

Organizacije koje čine opskrbni lanac povezane su zajedno kroz fizičke tokove i tokove informacija. Fizički tokovi uključuju transformaciju, kretanje i skladištenje robe i materijala. Oni su najvidljiviji dio opskrbnog lanca. Ali jednako tako važni su i tokovi informacija.

[14] Prema GSFC (Gobal SupplyChain Forum) u knjizi Lambert, D.M., SupplyChain Management, Processes, Partnership, 3rd. Edition, SCMI, Sarasota, Florida, 2008. str. 2
[15]Lambert, D.M., SupplyChain Management, Processes, Partnership, 3rd. Edition, SCMI, Sarasota, Florida, 2008. str. 5

Informacijski tokovi omogućuju različitim subjektima opskrbnog lanca usklađivanje njihovih dugoročnih planova i kontrolu svakodnevnog protoka robe i materijala u opskrbnom lancu.

2.8. Uloga distribucije u opskrbnom lancu

Distribucija je faza opskrbnog lanca koja slijedi proizvodnju, a zadatak joj je omogućiti dostupnost proizvoda kupcima u odgovarajućoj količini i asortimanu, u odgovarajućem vremenu i na odgovarajućem mjestu. Ona je najvažnija faza opskrbnog lanca, jer ona predstavlja vezu prema kupcima, preko koje oni doživljavaju i ocjenjuju funkcioniranje opskrbnog lanca u cjelini. Osim tokova robe prema kupcima, distribucija obuhvaća i tokove povrata roba, kao i tokove otpadnog materijala.

„Danas se uloga distribucije u modelu upravljanja opskrbnim lancem značajno proširila s obzirom na aktivnosti kao što su prijevoz i skladištenje. Stoga glavni zadatak uspješne distribucije je upravljanje potražnjom, odnosno predviđanje i ispunjenje zahtjeva kupaca (korisnika). Kako bi proces upravljanja potražnjom bio što uspješniji ključnu ulogu imaju informacije koje se mogu podijeliti u nekoliko skupina kako slijedi: informacije s tržišta u obliku srednjoročne prognoze, informacije od kupaca na temelju stvarnog korištenja i potrošnje proizvoda (usluga), podaci o planovima proizvodnje i količini zaliha i informacije o marketinškim aktivnostima (promocije koje mogu poboljšati potražnju za nekim proizvodom od uobičajene potražnje). Međutim, ne može se uvijek dobiti točnost potražnje, ona se rijetko postiže. Zbog toga, cilj distribucije bi trebao biti smanjenje procesa predviđanja potražnje putem informacija i stvaranje novih sustava sposobnih za brze odgovore koji dolaze od kupaca.“[16]

2.9. Logističko distribucijski centar unutar opskrbnog lanca

Logističko distribucijski centar je dio logističke infrastrukture opskrbnog lanca u fazi fizičke distribucije koji predstavljaju točku prekida u lancu opskrbe gdje se roba manipulira i skladišti. Može se definirati kao mjesto s najvećim stupnjem integracije logističkih sustava, odnosno logističkih aktivnosti i nositelja logističkih usluga.

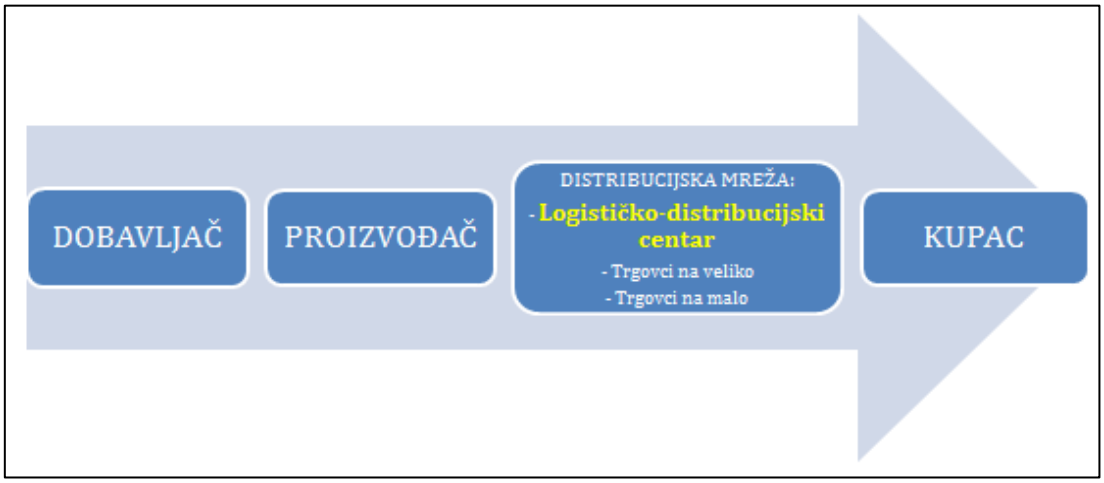
[16] Waters, D.: Global logisticsanddistributionplanning, strategis for management , Velika Britanija,2003. str. 27

Zajednički cilj svim logističkim nositeljima je da se mjesto izvora robe što efikasnije poveže s točkom njene isporuke potrošačima. Prema prirodi poslovanja, LDC se može definirati kao javni davatelj logističkih usluga koji po nalogu svojih klijenata (korisnika usluga) operativno preuzima određeni dio opskrbnog lanca i za to naplaćuje ugovorenu naknadu kao svoj poslovni prihod.[17]

Logističko distributivni centar je sustav koji u fizičkom i organizacijskom smislu predstavlja vezu između proizvodnje i tržišta, a njegove uloge u logističkim lancima mogu biti sljedeće:[18]

- tokovi makrodistribucije do distributivnih skladišta, prodajnih centara, vlastitih maloprodajnih objekata i većih komitenata u gravitacijskom području,
- tokovi mikrodistribucije, lokalni razvoz, do komitenata u gravitacijskoj zoni distributivnog centra,
- tokovi izvoza gotovih proizvoda na regionalno odnosno internacionalno tržište,
- tokovi prihvata i distribucije robe drugih proizvođača.

Slika 4. Prikaz logističko – distribucijskog centra unutar opskrbnog lanca



Izvor: rad i prilagodba autorice

Logističko distributivni centar raspolaže sa kompetentnim stručnim kadrom za donošenje poslovnih odluka te raspolaže sa širim spektrom djelovanja. Osim standardnih funkcija skladišnog objekta, kao što su: nabava, skladištenje, upravljanje zalihama, manipulacije, prijevoz i isporuka, logističko distributivni centar raspolaže i s dodatnim funkcijama koje povećavaju vrijednost robe, čime pružaju potpunu integriranu logističku uslugu klijentima.[19]

[17]Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010, str. 254
[18]Rogić, K.: Distribucija - Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV
[19]Ivaković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: *Špedicija i logistički procesi*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnihznanosti, Zagreb, 2010.

2.10. Pojam i struktura distribucije

„Danas se distribucija najčešće sagledava s dva aspekta. S općeg gospodarskog aspekta, pod distribucijom se podrazumijevaju sve aktivnosti, koje služe raspodjeli proizvodnih dobara potrošačima, a s aspekta pojedinačnog gospodarskog subjekta, distribucija se odnosi na sve poduzetničke odluke i radnje koje su povezane s kretanjem proizvoda do konačnog kupca.“[20]

Distribucija se prema Međunarodnoj trgovačkoj komori (eng. International Chamber of Commerce – ICC) definira kao *faza koja slijedi proizvodnju dobara od trenutka njihove komercijalizacije do isporuke potrošačima*. U sklopu prometnog sustava, distribucija je sastavni dio prijevoznog lanca, s obzirom da funkcioniranje distribucije uvijek uključuje neki oblik prijevoza.

Distribucija obuhvaća svaki tok gotovog proizvoda od kraja proizvodnje do početka potrošnje. Može se zaključiti kako distribucija obuhvaća uže područje od logistike, dio koje je i ona sama. Za pojam distribucije, u različitim stručnim i znanstvenim djelima, koriste se i različiti nazivi kao što su: fizička distribucija, poslovna logistika, fizička opskrba, marketinška logistika i dr.

Funkcioniranje distribucijske mreže treba promatrati s dva aspekta:[21]

- zahtjeva kupaca koji moraju biti zadovoljeni (efektivnost)
- troškova zadovoljenja tih zahtjeva (efikasnost)

Temeljni zadaci distribucije, kao faze opskrbnog lanca su:[22]

- Skraćenje puta i vremena potrebnog da roba (ili usluga) stigne od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje,
- Povećanje konkurentnosti robe,
- Vremensko i prostorno usklađivanje proizvodnje i potrošnje,
- Programiranje proizvodnje prema zahtjevima (potrebama) potrošača
- Plasman novih proizvoda (ili usluga) na tržištu,
- Stvaranje i mijenjanje navika potrošača

[20]Rogić, K.: Distribucija - Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV
[21]Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010,. str 260
[22]Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010, str.,252

Svrha distribucije je omogućiti kupcima da traženi proizvod stigne do njih u odgovarajućoj količini, kvaliteti i asortimanu, u odgovarajuće vrijeme i na odgovarajuće mjesto. Distribucija je spona između proizvođača i potrošača te se na temelju nje ocjenjuje kvaliteta cijelog opskrbnog lanca. Kod distribucije važno je razlikovati dva različita i kompleksna područja, *kanale distribucije i fizičku distribuciju*, koji čine strukturu sustava distribucije.

1) **Fizička distribucija** obuhvaća skup aktivnosti koji omogućavaju fizičko kretanje proizvoda unutar distribucijskog lanca od kraja proizvodnog procesa do potrošača, ali i od izvora sirovina do početka proizvodnje. Unutar fizičkog kretanja proizvod prolazi kroz aktivnosti *dostavljanja, skladištenja, rukovanja i čuvanja.*

S obzirom na tehnologiju (način) fizičke distribucije, postoje tri osnovne koncepcije distribucijskih mreža:[23]

1. **Direktna dostava**
2. **Distribucijsko skladištenje**
3. **Crossdocking**

Direktna dostava– podrazumijeva koncepciju distribucijske mreže kod koje se gotovi proizvodi dostavljaju potrošačima odnosno maloprodajnim subjektima direktno iz skladišta proizvođača. Ova koncepcija isključuje distribucijske centre kao posrednike. Direktna dostava uobičajena je za visokovrijedne proizvode koji se izrađuju po narudžbi, a primjenjuje se i u drugim slučajevima kada prevladavaju isporuke po količini dovoljne za popunjenost teretnog prostora transportnog sredstva i kada se zahtjeva kratak rok isporuke. Dostavu može obavljati sam proizvođač ili može angažirati druge prijevoznike.

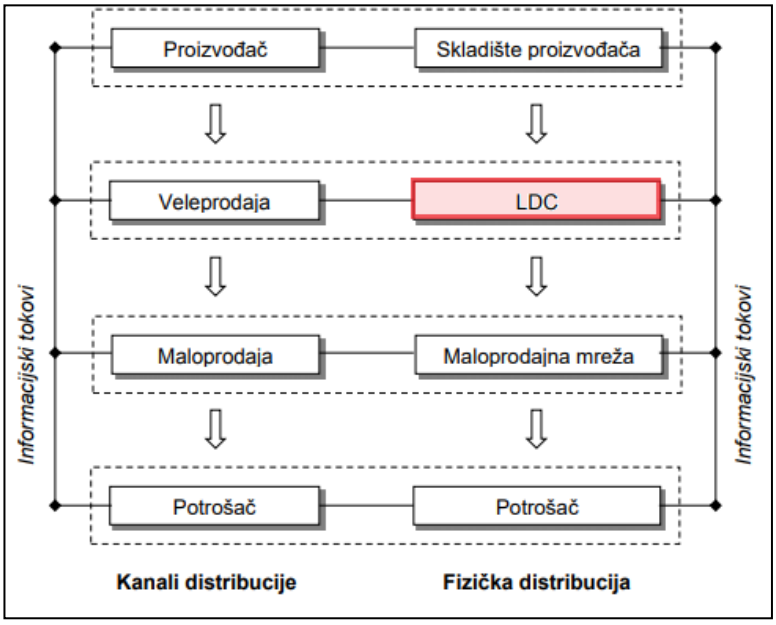
Distribucijsko skladištenje – predstavlja koncepciju distribucijske mreže u kojoj se javlja distribucijski centar kao posrednik između proizvođača i potrošača. Roba u lancu opskrbe ima privremeni prekid prije isporuke krajnjim potrošačima. Ovakav oblik poslovanja iziskuje veća ulaganja u infrastrukturu te u transportno – manipulacijska sredstva za razliku od direktne dostave, no isplativiji je zbog manjih transportnih troškova.

[23]Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010, str., 255

Crossdocking – ovakav oblik distribucije proizvoda podrazumijeva minimalno zadržavanje proizvoda unutar sustava. Roba se kod ulaza zaprimi i odmah po primitku sortira te otprema dalje prema potražnji nizvodnih subjekata u lancu opskrbe. Unutar crossdocking terminala roba, u pravilu, ne provodi dulje od 12 sati. Specifično za ovakvu vrstu distribucijske koncepcije je da reducira vrijeme i smanji broj manipulacija od ulaza do izlaza robe.

2) **Kanal distribucije** uključuje organizaciju ili pojedince koji prate put proizvoda u fizičkoj distribuciji kako bi olakšali prostornu i vremensku transformaciju robe. Ono što je bitno za poduzeće je odluka kojim kanalom će se služiti, jer će to kasnije utjecati na troškove, cijenu proizvoda, izbor prodavača i sl. Odluka o izboru donosi se od strane nositelja kanala distribucije koji obavljaju i ostale funkcije prometa robe i usluga. Kanali distribucije mogu biti vrlo različiti podijeljeni, a sve ovisi o tome govori li se o izravnoj ili neizravnoj distribuciji, o razinama kanala distribucije, o broju i vrstama posrednika koji se javljaju itd.

Dijagram 3. Struktura distribucije (prilagodila autorica)



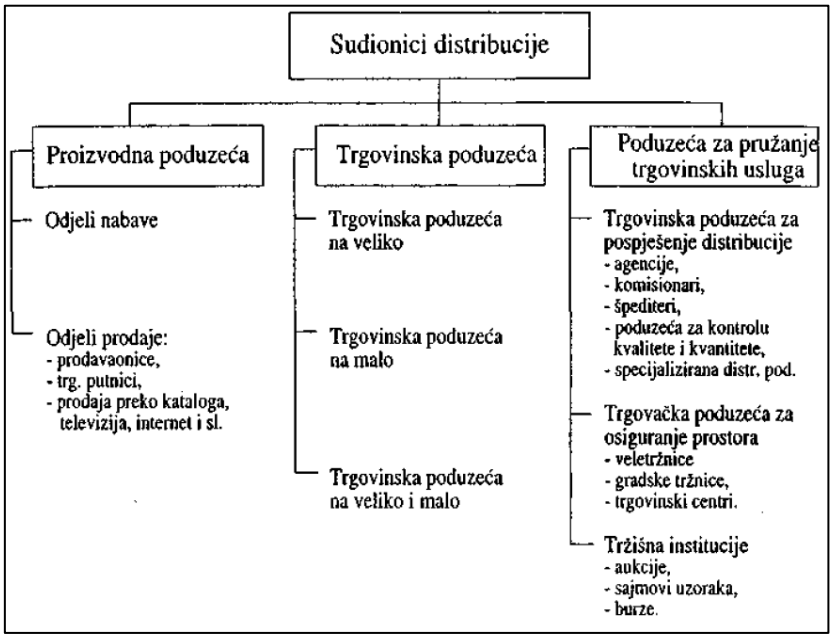
Izvor: Stanković, R. : Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009

Razlika između distribucijskih kanala, kojega čine organizacije (sudionici) u prometu robe, fizičke distribucije koju čine fizički tokovi robe, može se prikazati funkcijskim karakteristikama tokova i točaka zadržavanja, koje kod kanala imaju karakteristike poduzeća, potrošača i sl., dok se kod fizičke distribucije točke karakteriziraju njihovim funkcijskim obilježjima.

2.10.1. Sudionici u procesu distribucije

Postoji nekoliko mogućih sudionika u procesu distribucije, a to su: proizvodna poduzeća, trgovinska poduzeća i poduzeća za pružanje trgovinskih usluga. Proizvodna poduzeća mogu i sama organizirati distribucijsku mrežu o svojem trošku izravnom prodajom robe potrošačima preko svoje maloprodajne mreže. Takav oblik distribucije je isplativ ukoliko postoji gusta koncentracija maloprodajnih objekta na jednom užem geografskom području.

Dijagram 4. Sudionici distribucije



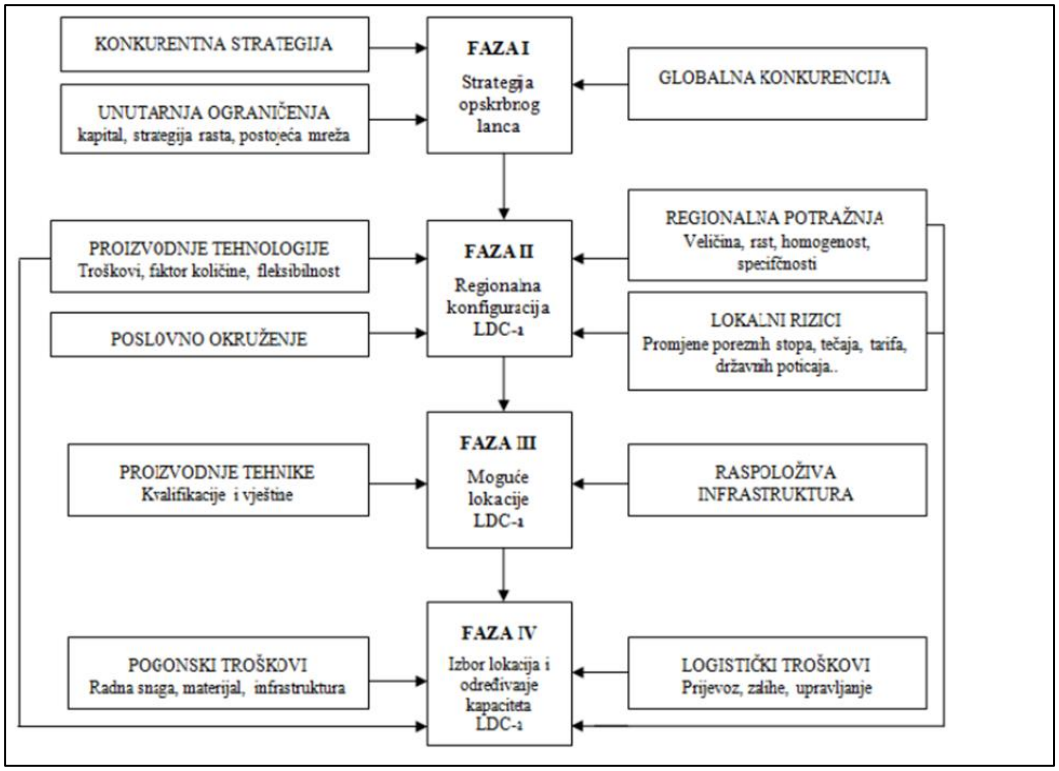
Izvor: Rogić,K. – Distribucija, Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV

Trgovinska poduzeća se javljaju u obliku trgovina na veliko, trgovina na malo, te kombinacije trgovine na veliko i malo. Trgovine na veliko se javljaju kao posrednici između proizvođača i trgovina na malo, dok trgovine na malo robu izravno prodaju potrošačima. Kombinacija takvih trgovinskih poduzeća rezultira boljom povezanošću proizvodnje i potrošnje te imaju pozitivan utjecaj na povećanje prometa. Poduzeća za pružanje trgovinskih usluga su glavni posrednici u kupoprodajnoj mreži. Proizvođači ih angažiraju zbog kompleksnih distribucijskih lanaca koje sami nemogu realizirati ili im nije isplativo.

2.10.2. Faze oblikovanja distribucijskih mreža

Postupak oblikovanja distribucijske mreže određenoga proizvoda ili skupine proizvoda se sastoji od određivanja broja i lokacija LDC-a, njihove gravitacijske zone, kapaciteta i tehnologije rada. Temeljem toga određuje se način transporta i transportna tehnologija. Distribucijska mreža treba biti oblikovana na način da svojim djelovanjem ostvari dobit tvrtki uz paralelno postizanje zadovoljstva kupaca u smislu efikasnosti i efektivnosti.

Dijagram 5. Faze oblikovanja distribucijskih mreža



Izvor:Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti,Zagreb, 2010, str. 264

Postupak oblikovanja distribucijskih mreža može se podijeliti u četiri faze:

faza I – utvrđivanje strategije opskrbnog lanca

- Cilj prve faze oblikovanja distribucijskih mreža je utvrđivanje strategije kako bi se odredile glavne značajke mreže u smislu efikasnosti i efektivnosti. Potrebno je obratiti pažnju na koncentraciju potražnje i ponudu kooperanata, prometnu infrastrukturu i dr.

faza II – određivanje regionalne konfiguracije logističko-distribucijskih centara

- Cilj druge faze je identifikacija lokacije, uloge, gravitacijskih zona, te broja i kapaciteta LDC-a. Potrebno voditi računa o količinskim uštedama odnosno rasporedu više manjih centara po regijama koji pokrivaju veća gravitacijska područja.

faza III - određivanje mogućih lokacija logističko-distribucijskih centara

- Poslije određivanja regija i gravitacijskih zona slijedi identifikacija mogućih lokacija. Broj lokacija mora biti veći od broja LDC-a iz prethodne faze kako bi selekcija u četvrtoj fazi bila precizna.

faza IV - izbor lokacija i određivanje kapaciteta logističko-distribucijskih centara

- Cilj četvrte faze je izbor lokacije i određivanje konačnog broja LDC-a.U ovoj se fazi svakoj lokaciji dodjeljuje odgovarajuća uloga u distribucijskoj mreži, zatim se određuje točan kapacitet LDC-a, te količinski raspored distribucije.

2.10.3. Dizajn distribucijske mreže

Za svaku robu odnosno dizajn logističke mreže se određuje: [24]

- broj razina distribucije u mreži,
- broj distributivnih postrojenja/objekata (skladišta, tvornice i sl.),
- lokaciju i misiju svakog distributivnog postrojenja,
- dodjeljivanje dobavljačevih i kupčevih lokacija svakom distributivnom postrojenju,
- raspored zaliha u mreži.

Dobra organizacija dizajna distribucijske mreže proizlazi iz strateških odluka. Rezultati dobre organizacije vidljivi su kroz određeni vremenski period što je vidljivo u pozitivnim učincima odnosno minimiziranju troškova zaliha, skladišnih troškova i transportnih troškova uz zadovoljenje zahtjeva kupaca. Usluga kupcu se unapređuje, a njegovo zadovoljstvo raste skraćivanjem vremena za povratnu informaciju, povećanjem asortimana, povećanjem dostupnosti proizvoda i dr. Povećanjem broja postrojenja u distribucijskoj mreži doći će do povećanja zaliha i povezanih troškova zaliha, a vrijedi i obrnuto. Stoga se smanjuje broj razina skladišta kako bi se proporcionalno smanjila i količina zaliha.

[24]Frazelle, E.: SupplyChainStrategy, TheLogisticsofSupplyChain Management, TheMcGraw-Hill Companies, Inc., 2002

3. ZNAČAJKE I FUNKCIJE LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKOG CENTRA

3.1. Razvoj logističko-distribucijskih centara

Distribucijski centri se kao elementi logističko – distribucijskog kanala prvi puta spominju početkom 70-ih godina 20. stoljeća uslijed razvoja poduzetništva i potražnje za zemljištem s adekvatnom infrastrukturom i geografski pogodnom prometnom lokacijom. Njihovo glavno obilježje je intenzivna uporaba suvremenih tehnologija za skladištenje i manipulaciju robom te informacijsko – komunikacijskih tehnologija za upravljanje zalihama i robnim tokovima. U samim počecima razvoja ideje takvih logističko – distribucijskih objekata 70-ih godina otvoren je prvi distribucijski centar najpoznatijeg trgovačkog lanca Wall-Mart radi smanjenja logističkih troškova i povećanja učinkovitosti upravljanja zalihama.

Kvaliteta napretka u području transportnog i skladišnog poslovanja vidi se uvođenjem centralizacije logističkih procesa i uvođenjem tehničke standardizacije, posebice prijevoznih sredstava i teretnih jedinica. Kako je vrijeme prolazilo na sve većoj važnosti dobivao je menadžment koji je usmjeravao logistička poduzeća da uz taktičke odluke i dobrom strategijom planiraju procese i upravljaju resursima na optimalan način.

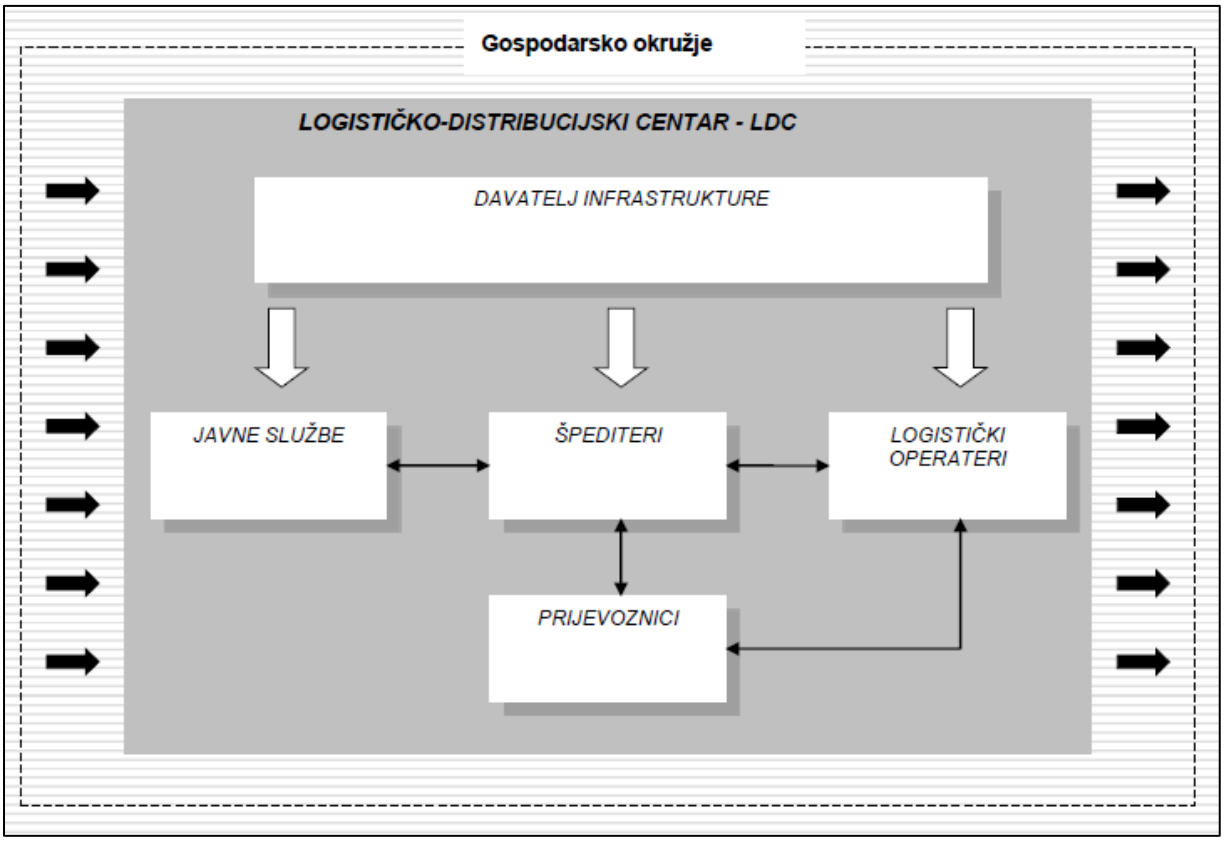
Logističko – distribucijski centri razvili su se iz tradicionalnih skladišta tako što su povećali broj funkcija, primijenili suvremena načela rada, nove tehnike i tehnologije, time su povećali koncentraciju robe i ubrzali protok robe u distribucijskim kanalima te počeli ravnomjerno i racionalno opskrbljivati maloprodajnu mrežu sukladno narudžbama odnosno potrebama.

3.2. Općenito o logističko-distribucijskom centru

Logističko-distribucijski centri predstavljaju vrlo značajan infrastrukturni element makrologističkog sustava. Centri posluju u okviru određenog geografskog područja gdje je prisutan visok stupanj koncentracije i kooperacije.Osnovni cilj koncentracije je u što većoj mjeri postići ravnomjernost, trajnost i kontinuitet robnih tokova i što bolje iskorištenje prometne infrastrukture i transportnih sredstavajer je dobra iskorištenost po vremenu i kapacitetu osnovna pretpostavka za snižavanje fiksnih troškova. Takvi centri su dizajnirani da ubrzaju protok robe i formiraju pošiljke po zahtjevima kupaca uz korištenje usluga dodane vrijednosti (sortiranje, pakiranje, etiketiranje), a najvažnije od svega je da korisnicima takve logističke usluge donese uštedu.

Glavni zadatak sa LDC-a je organizacija protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se pri tome nesmetano odvija komunikacija sa svim sudionicima u lancu opskrbe.

Slika 5. Struktura sudionika LDC-a



Izvor: Šafran, M. – Osnove gospodarske logistike, Prezentacija iz predavanja, VELV, 2011.

„Logističko-distribucijski centar može se definirati kao mjesto s najvećim stupnjem integracije logističkih aktivnosti, logističkih sustava te korisnika i nositelja logističkih usluga. On povezuje najmanje dva vida prometa i omogućuje sve transformacije tokova makrodistribucije i tokova mikrodistribucije. Koncentrira veliki broj subjekata i pored osnovnih logističkih usluga pruža i sve ostale usluge dodane vrijednosti koje uvećavaju vrijednost i kvalitetu logističkog servisa.“[25]

Unutar LDC-a obavlja se mnogo aktivnosti: manipulacija robom (istovar, pretovar, utovar, pakiranje, raspakiravanje, vaganje, mjerenje, brojanje, sortiranje, skladištenje), ali i trgovinske, distributivne i transportne funkcije.

[25]K.Rogić: Logističko distribucijski centri, Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV, Zagreb, 2011.

Tabela 1. Operacije u LDC-u

Operacije logističko – distribucijskog centra		
Prijevozne operacije	Skladišne operacije	Distribucijske operacije
▪ prijevoz ▪ pretovar	▪ utovar, istovar, skladištenje, konsolidacija, sortiranje, pakiranje, prepakiranje, vaganje. mjerenje, numeriranje, etiketiranje, signiranje, carinjenje, kontrola kvalitete, punjenje i pražnjenje	▪ dostava, ▪ povrat robe i ambalaže

Izvor: (rad i prilagodba autorice)

U tablici se može vidjeti popis aktivnosti po operacijama unutar logističko-distribucijskog centra. Vidljivo je kako skladišne operacije uključuju najviše aktivnosti unutar LDC-a.

3.3. Prednosti i nedostaci logističko-distribucijskog centra kao poslovnog modela

U nastavku će biti dan prikaz temeljnih prednosti, kao i određenih nedostataka logističko distribucijskog centra, promatranog u svojstvu, odnosno kao poslovnog modela.

a) PREDNOSTI

- Smanjeni troškovi držanja zaliha i njihovo bolje upravljanje u maloprodajnim objektima
- Uklanjanje viška i manjka zaliha
  odnosno sniženje troškova samog prostornog kapaciteta
- Preciznije prognoze prodaje
- Pružanje usluga dodane vrijednosti
- Bolja koordinacija aktivnosti
- Brži protok robe
- Bolja kooperacija sudionika distribucije

b) NEDOSTACI

- Visoki trošak investicije u infrastrukturu, sredstva i opremu
- Ako je velika koncentracija prodavaonica na jednom području, izravna dostava robe može biti ekonomičnija
- Nije pogodno za lako pokvarljive proizvode koji se dostavljaju i prodaju svježi (posebni uvjeti držanja i transporta robe)
- Nije pogodno za robu koja se brzo rasprodaje

Distribucijski centri učestalom dostavom manjih količina omogućavaju prodavaonicama držanje manjih zaliha što smanjuje troškove održavanja skladišta u prodajnim objektima. Osim toga, distribucijski centar je bolje opremljen za manipulaciju i pripremu robe nego prostor prodavaonice. Još jedna prednost distribucijskih centara je u tome što smanjuje troškove držanja zaliha u prodavaonicama, pa sukladno tome ne treba ulagati u sustav upravljanja zalihama. No, s druge strane ako poduzeće ima gustu mrežu prodavaonica, tada je bolje da ima izravnu dostavu jer bi korištenje usluga distribucijskog centra moglo povećati troškove do razine neisplativosti poslovanja. Pri konceptu distribucijskog centra lakše se izbjegava višak ili manjak zaliha jer se roba naručuje direktno iz centra u trenutku kada je ona potrebna.[26]

[26]Prema Knežević, B., Habuš, I., Knego, N. - Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu X/2010 – Distribucijski centar kao izvor poslovne učinkovitosti – empirijski uvid, str.187

3.4. Organiziranje logističko-distribucijskog centra

Razvojem i primjenom novih tehnologija i principa rada unutar logističkog sustava distribucijski centri postali su važna karika u protoku robe unutar lanca opskrbe. Logističko-distribucijski centar predstavlja suvremeni objekt u kojem se pribire, čuva, dorađuje i priprema roba za daljnju distribuciju do kupaca. Sastavni je dio trgovinske infrastrukture, a razvio se iz tradicionalne funkcije skladišta, tako što se povećava broj funkcija, primjenjuju suvremena načela organizacije rada, nove tehnike i tehnologije, omogućuje visoka koncentracija robe i brz protok u distribucijskim kanalima te ravnomjerno i racionalno napajanje maloprodajnih točaka.[27]

Distribucijski centri slove za ključna čvorišta u proizvodnji logističko – distribucijskih proizvoda, pa se upravo zbog toga konstantno provode analize koje bi dovele do racionalizacije, ubrzanja protoka robe, povećanja efikasnosti i harmonizacije logističkog sustava te kooperacije svih sudionika uključenih u proces dobave.

3.4.1. Strategije formiranja logističko-distribucijskog centra

O formiranju logističko-distribucijskog centara odlučuju potencijalni distributeri (korisnici centra) i pritom moraju prvenstveno razriješiti dva temeljna pitanja:[28]

1. Koliko je distribucijskih centara potrebno ?

2. Gdje locirati distribucijske centre ?

Kod odgovora na pitanje i donošenja odluke odlučujući čimbenici su:

- radna snaga,
- cijena zemljišta,
- stupanj razvijenosti infrastrukture.

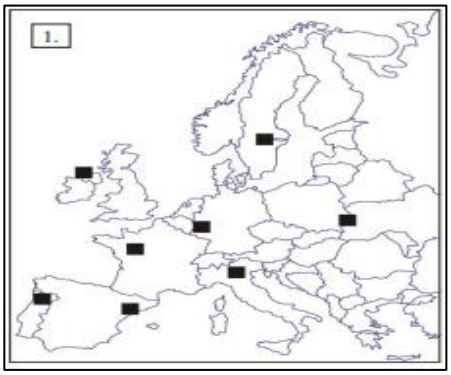
Ovi uvjeti su podloga za donošenje odluke kakve i koliko distribucijskih centara je potrebno.

[27]Baletić, Z.: Ekonomski leksikon, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža" i Masmedia, Zagreb, 1995.
[28]Kesić, B., Jugović A.,:Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkog regiji, Pomorski fakultet Rijeka, članak (19.09.2018.);
file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf

U praksi postoje četiri različita modela distribucijskih centara:

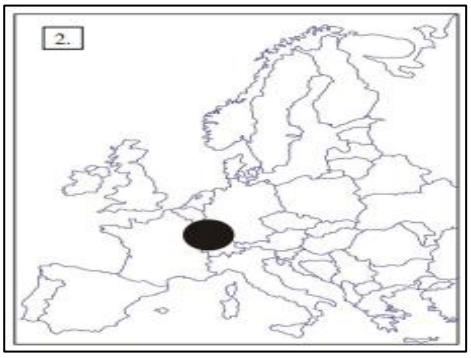
Slika 6. Prikaz decentraliziranog i nekoordiniranog modela distribucijskog centra

Decentralizirani i nekoordiniran tip organizacije – to je tip organizacije koji posluje na nacionalnoj razini odnosno svaka država ima distribucijski centar koji opskrbljuje uže okruženje.[29]



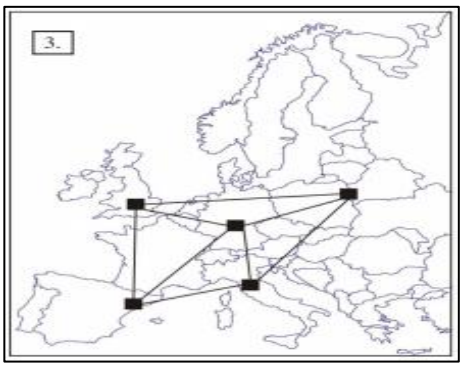
Slika 7. Prikaz centraliziranog modela distribucijskog centra

Centralizirani tip organizacije – model koji se odnosi na jedan europski distribucijski centar oslonjen na gospodarsku snagu šireg okruženja. [30]



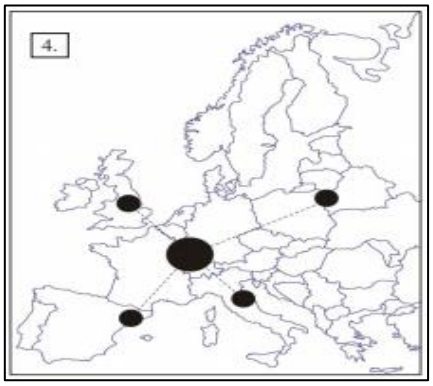
Slika 8. Prikaz modela organizacije središnjeg LDC-a i pojedinih regionalnih centara

Ukomponirana organizacija središnjeg logističko – distribucijskog centra i pojedinih regionalnih centara– glavno obilježje ovakve organizacije je zajednička organiziranost logističkih poslova koji su smješteni u glavnom distribucijskom središtu.[31]



[29] Izvor: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf (19.09.2018.)
[30] Izvor: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf (19.09.2018.)
[31] Izvor: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf (19.09.2018.)

Slika 9. Prikaz koordinirano decentraliziranog modela distribucijskog centra



Koordinirano decentralizirani tip organizacije – sastavljen je iz više regionalnih centara koji su podložni vođenju matičnog centra, temelj povezanosti je zajednički informacijski sustav.[32]

Odluka o odabiru modela logističko-distribucijskog centara usko je povezana sa zahtjevima korisnika koji detaljno analiziraju tržište i na temelju toga odlučuje se za model koji najbolje odgovara potrebama distribucije. Kod donošenja odluke posebno se uvažava:[33]

- analiza ciljanih tržišta,
- kapaciteti i stanje infrastrukture i
- kretanje robnih tokova.

3.4.2. Izbor optimalne lokacije logističko-distribucijskog centra

Lokacija distribucijskog centra mora biti postavljena na poziciji u kojoj su najmanji transportni troškovi i gdje je najveća poslovna učinkovitost. Među najvažnije čimbenike koji utječu na izbor lokacije svakako je geoprometna infrastruktura između logističko – distribucijskog centra i ciljanog tržišta.

Razvijeni prometni sustavi omogućavaju:

- veći stupanj konkurentnosti,
- mogućnost snižavanja cijena proizvoda,
- povećavaju produktivnost proizvodnje
- povećaju gravitacijsku zonu pojedine industrije ili poduzeća.[34]

[32] Izvor: file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf (19.09.2018.)
[33]Kesić, B., Jugović A.,:Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkog regiji, Pomorski fakultet Rijeka, Članak (19.09.2018.);https://www.bib.irb.hr/240080/download/240080.Clanak-Logisticko-distribucijski_centar-gotov.doc

[34]file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf(19.09.2018.)

Kod odabira lokacija važno je da vodimo računa hoćemo li moći pružiti željenu razinu kvalitete. Kod odabira optimalne lokacije možemo si postaviti slijedeća pitanja:

- Imamo li na odabranom području dovoljno raspoložive radne snage i dostupne kooperanate za pružanje usluga dodanih vrijednosti?
- Uključuje li navedeno područje neke pogodnosti poput carinskih i poreznih olakšica?
- Hoćemo li dugoročno investirati, uzeti u najam ili koncesiju?

Slika 10. Postupak sustavnog odabira lokacija LDC-a



Izvor: Kesić, B., Jugović A.,:Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkog regiji, Pomorski fakultet Rijeka, Članak (19.09.2018.)

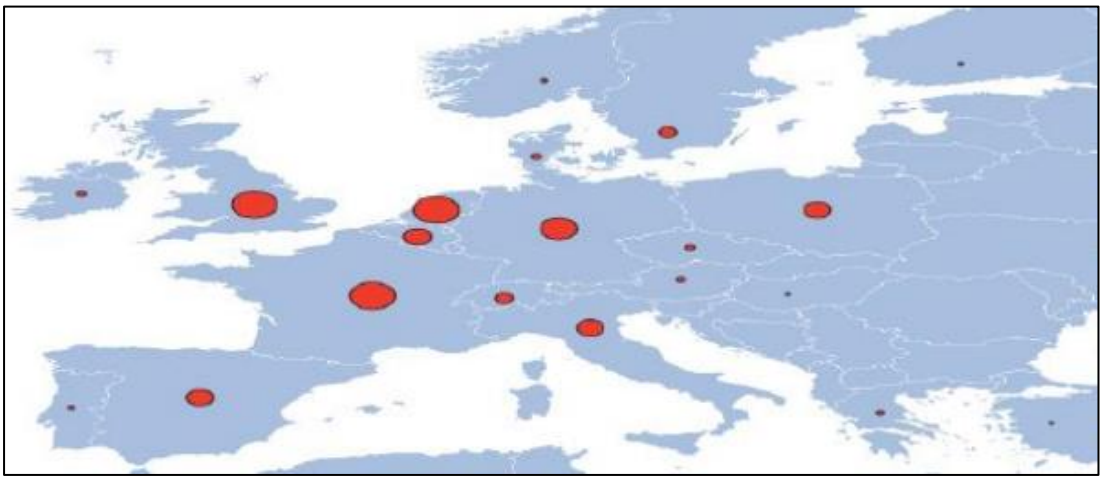
Detaljnom analizom zbog brojnosti podataka, najčešće se odgovor na pitanje svodi na sistemski izbor optimalne lokacije. Za poslovanje distribucijskog centra neophodna je fleksibilnost usluge i prilagodljivost distribucije, kao i cijena usluge te usmjerenost prema ekonomiji obujma. Kako bi sustav distribucije mogao odgovoriti na gospodarsku ili sezonsku potražnju, surađuje sa sve više kooperanata jer se na taj način postižu bolji rezultati u poslovanju.

3.4.3. Koncentracija distribucijskih centara u Europi

Globalizacijom poslovanja, lanac opskrbe postaje ključan faktor u uspješnosti poduzeća. Učinkovitost lanca opskrbe se može postići jedino ako se riješi problem oko izbora lokacije distribucijskog centra. Važno kod odabira optimalne lokacije je da vodimo računa učinkovitosti poslovanja tj. poboljšanju poslovnih performansi, povećanju konkurentnosti i profitabilnosti odnosno redukciji transportnih troškova.

Iz priložene, niže navedene, slike može se vidjeti kako je najveći broj regionalnih distribucijskih centara koncentriran u Njemačkoj, Nizozemskoj, Francuskoj i Velikoj Britaniji. Te zemlje izabrane su za regionalna središta distribucijskih centara zbog svog geografskog položaja, dobre infrastrukturne povezanosti i velike potražnje. Također, učestali primjer u praksi je smještaj distribucijskih centara pored velikih luka koje su dobra okosnica za povezivanje s drugim zemljama iz različitih dijelova svijeta, no kao nedostatak navodi se pretjerana koncentracija prometnih sredstava koji čine promet iznimno gust.

Slika 11. Koncentracija distribucijskih centara u Europi



Izvor: Knežević, B., Habuš, I., Knego, N. - Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu X/2010 – Distribucijski centar kao izvor poslovne učinkovitosti – empirijski uvid, str.150

Na slici veličina kruga karakterizira poželjnost lokacije u 2006. godini po europskim državama.Analizom podataka o trenutnoj koncentraciji distribucijskih centara u Europi može se zaključiti kako više od 50% regionalnih centara ima lokacije na području četiriju država: Nizozemska – 15%, Francuska – 13%, Velika Britanija – 13%, Njemačka – 10%.[35]

[35] Rupčić, N.: Suvremeni menadžment: Teorija i praksa, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2018., str.221.

3.5. Skladišne operacije u logističko-distribucijskom centru

Skladišta su osnovni dio opskrbnog lanca gdje se roba iskrca iz prijevoznog sredstva u skladišni prostor, manipulira i smješta kako bi se privremeno čuvala od trenutka njihovog preuzimanja do vremena njihove upotrebe i otpreme. „S logističkog stajališta skladište je čvor ili točka na logističkoj mreži na kojem se roba prije svega prihvaća ili prosljeđuje u nekom drugom smjeru unutar mreže. U širem smislu to je ograđeni ili neograđeni prostor, zatvoreni ili poluzatvoreni (pokriveni) prostor, za uskladištenje robe i svega onog što je u izravnoj vezi sa skladištenjem, te kao takav predstavlja njegov sastavni dio. S toga gledišta, skladište predstavlja prostor u kojem se roba preuzima, čuva od raznih fizičkih i kemijskih utjecaja, izdaje i otprema.“[36]

Osnovna funkcija skladišta je pohrana robe. To znači da se u skladištu zaprimaju isporuke od dobavljača, obavljaju sve potrebne provjere i razvrstavanje, pohranjuju proizvodi i materijali sve dok nisu potrebni, a zatim se dogovara isporuka kupcima.[37] Skladištenje robe zahtijeva kvantitativno i kvalitativno preuzimanje robe i njeno čuvanje do prodaje kupcu. Operacija skladištenja robe zahtijeva i obavljanje poslova kao što su sortiranje, pakiranje, etiketiranje, miješanje te druge usluge dodane vrijednosti. Robu u skladištu treba smjestiti tako da se omogući najbolje iskorištenje skladišnog prostora, pravilno čuvanje i zaštita robe, lako i brzo identificiranje robe, lagan pristup prostoru za razmještaj robe, te postizanje najnižih troškova skladištenja robe.[38]

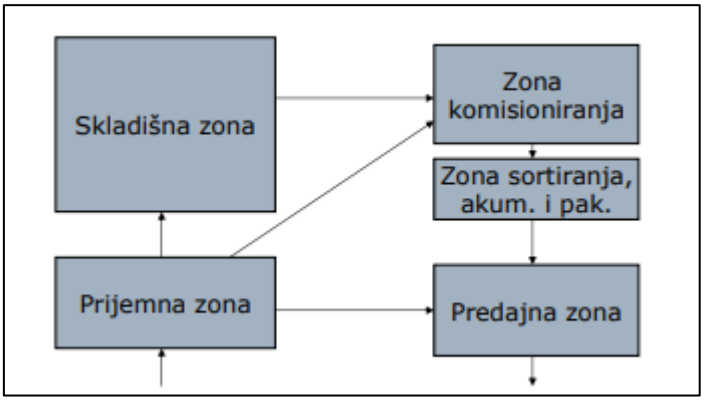
Skladišni sustav odnosno skladište sastoji se od slijedećih komponenata:[39]

- Objekti
- Sredstva za skladištenje
- Sredstva za odlaganje
- Transportna sredstva
- Pomoćna skladišna oprema
- Dodatna skladišna oprema

[36]Rogić, K.: Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV,Zagreb, 2016.
[37]Waters, D., Donald, C.: *Logistics: AnIntroduction to SupplyChain Management*, Palgrave Macmillan, 2003., str. 286
[38]Pupavac,D.: *Menadžment skladišne logistike*, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu,Osijek,2012, str.87 - 100
[39] Bloomberg, D., LeMay, S., Hanna, J.; Logistika, Mate, Zagreb, 2006., str.96.

Skladišta su organizirana prema zonama, a svaka zona obuhvaća određene podprocese koji se u njoj obavljaju, a to su: prijem, skladištenje, komisioniranje i izdavanje. (vidi sliku niže)

Slika 12. Prikaz osnovnih zona u skladištu



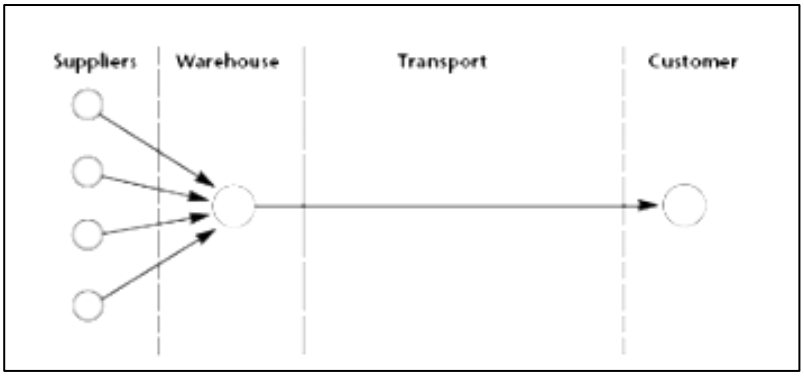
Izvor: Đukić, G. - Skladištenje - Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II

Glavni razlozi postojanja skladišta su kratki rokovi isporuke, neravnomjernost potražnje za gotovim proizvodima (sezonska potražnja), masovna proizvodnja za opskrbu tržišta i dr. Iz tih razloga važno je za poduzeća da imaju dobro organiziran i optimiziran sustav skladištenja.

Uloge skladišta u logističkom lancu su slijedeće:[40]

Konsolidacija (engl. Consolidation) odnosno objedinjavanje tereta gdje se roba grupira u veće količinske jedinice. Usluga skladišta u konsolidaciji tereta je potrebna ako je naručena količina pošiljke od dobavljača manja od kapaciteta transportnog vozila ili ako korisnik usluge ima više dobavljača koji potražuju proizvod.

Shema 1. Konsolidacija tereta

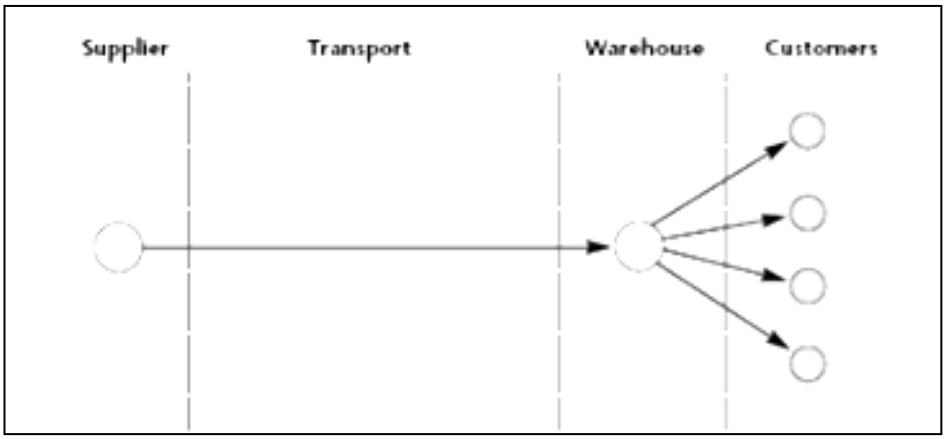


Izvor: Đukić, G. – Skladištenje – Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II

[40] Đukić, G. – Skladištenje – Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II

Usitnjavanje (eng. Break – bulk) je pojam suprotan konsolidaciji gdje se roba pregrupira u manje količinske jedinice. Radi se o više korisnika na nekom području koji imaju manju potražnju od kapaciteta transportnog vozila, pa se zbog uštede transportnih troškova pregrupiraju pošiljke za više korisnika.

Shema 2. Break-Bulk



Izvor: Đukić, G. – Skladištenje – Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II

Mjesto mješanja proizvoda (eng. Mixedwarehouse, make-bulk/break-bulk) to je sabirno mjesto gdje se skupljaju proizvodi od više dobavljača koji se potom sortiraju i objedinjavaju u skupnu pošiljku s obzirom na lokaciju dostave tj gdje se roba prodaje krajnjem kupcu.

Shema 3. Mixed warehouse

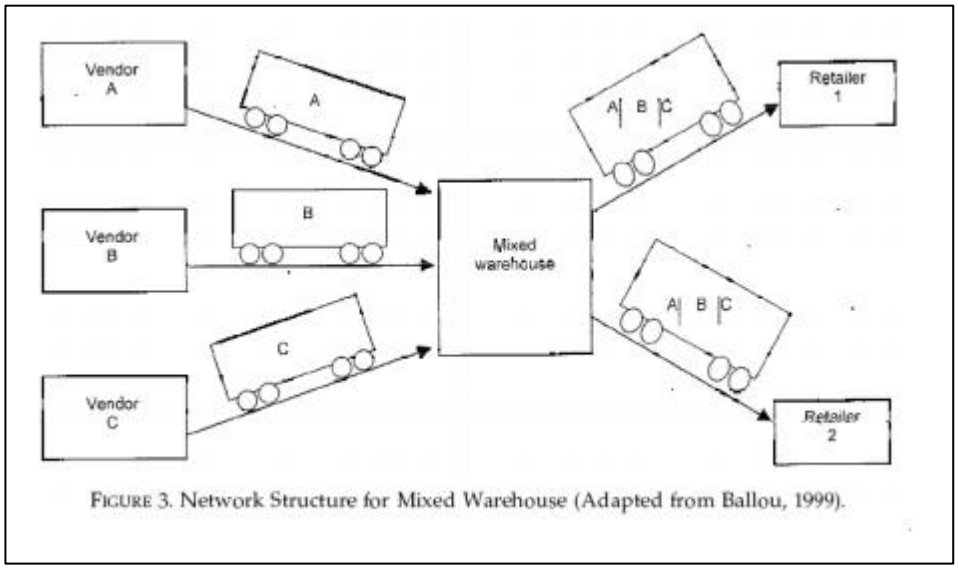


FIGURE 3. Network Structure for Mixed Warehouse (Adapted from Ballou, 1999).

Izvor: Đukić, G. – Skladištenje – Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II

Ovisno o ulozi skladišta u logističkom lancu i značajkama uskladištenja, mogu se razlikovati slijedeće vrste skladišta: ***distribucijski centar*** *(maloprodaja, rezervni dijelovi, kataloška prodaja ili web prodaja),* ***proizvodno skladište, skladišta logističkih operatera (3pl)*** *i* ***skladišta hladnjače***.[41] Distribucijski centar je karika logističkog lanca u području distribucije robe, u kojem se skupljaju proizvodi od jednog ili više dobavljača, te se dostavljaju kupcima. Kada govorimo o proizvodnom skladištu, ono je karika logističkog lanca u području proizvodnje, koristi se za skladištenje sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda u proizvodnom okruženju. Skladište logističkih operatera (3PL) je „poduzeće specijalizirano za pružanje cjelovitih skladišnih, prekrcajno-manipulacijskih i transportnih usluga, koje preuzima organizaciju i provedbu određenog dijela opskrbnog lanca korisnika"[42]. Skladišta hladnjače spadaju u specijalizirana skladišta za skladištenje točno određene vrste robe pri određenim uvjetima. Ovakav tip skladišta je najkompleksniji jer se mora voditi računa o više faktora, npr. temperaturi zraka, vlažnosti, čistoći i dr.

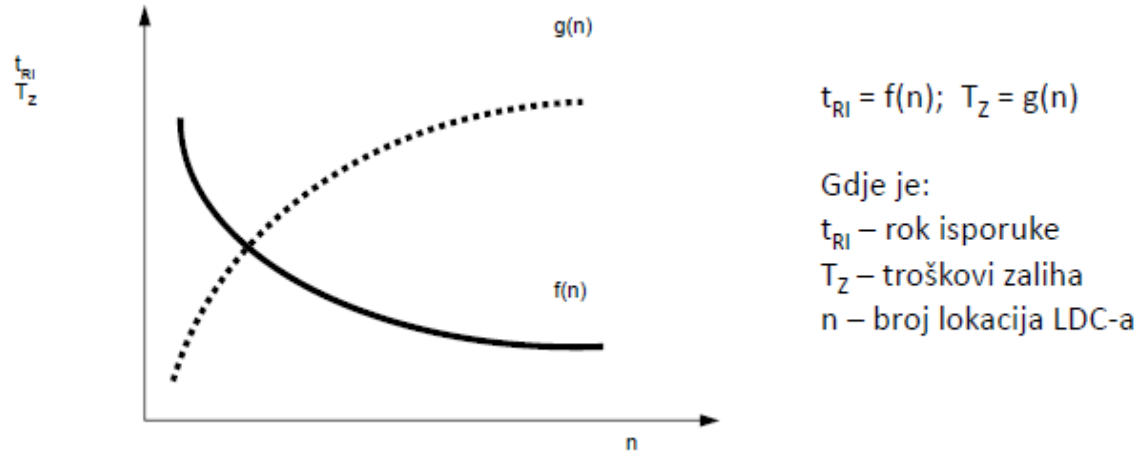
Osnovni zahtjevi dobrog skladišnog poslovanja su optimalna iskorištenost skladišnog prostora te racionalizirati put skladišnim transportnim sredstvima.

[41] Bartholdi, J.J., Hackman, S.T.: Warehouse & distribution science - Release 0.96, Georgia Institute of Technology, SAD, 2014., str.91
[42]Šafran, M., Planiranje logističkih procesa - Prezentacija s predavanja, Osnove gospodarske logistike

3.6. Upravljanje logističko-distribucijskim centrima

Osnovni zadatak koji mora obaviti logističko – distribucijski centar jest uspješno koordinacija dolaznih i odlaznih tokova robe, odnosno uspješno komuniciranje gravitacijskih zona i prometnih čvorišta sa korisnicima. Uspješno djelovanje logističko – distribucijskog centra očituje se u smanjenju fiksnih troškova i povećanju vrijednosti robe. Iz niže navedenog grafa može se vidjeti kako je odnos roka isporuke i troškova zaliha u obrnuto proporcionalnoj vezi s brojem lokacija LDC-a odnosno da se povećanjem broja LDC smanjuje rok isporuke i troškovi zaliha. Dakle, povećanjem broja LDC poslovanje je raspoređeno na više regionalnih jedinica koje imaju manje geografsko područje djelovanja.

Graf 1. Odnos roka isporuke i troškova zaliha prema broju lokacija LDC-a



Izvor: Rogić,K.: Transport i distribucija, Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV

U svijetu se koriste različiti modeli upravljanja distribucijskim centrima. Odabir modela ovisi o toga koje je osnivač distribucijskog centra na određenoj lokaciji i kakav je interes korisnika konkretnog distribucijskog centra. Modeli upravljanja distribucijskim centrom najčešće se dijele u tri skupine:[43]

- Ograničeno upravljanje
- Djelomično upravljanje
- Potpuno upravljanje

[43] Kesić, B., Jugović, A., Perko, N.: Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkoj regiji, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2003., str. 193

3.6.1. Ograničeno upravljanje

Ograničeno upravljanje podrazumijeva upravljanje infrastrukturom logističko-distribucijskog centra od strane pravne osobe, dok se za pomoćne djelatnosti angažiraju logistički operateri. Pravna osoba, kao nositelj cjelokupnih primarnih djelatnosti logističkog centra, prezentira vlastito poduzeće na tržištu logističkih usluga, te istovremeno, organizira logističko-distribucijske aktivnosti koje povećavaju vrijednost robe. Poduzeća koja su u funkciji primarnih djelatnosti logističkog centra obično su:

- Zbirni ili distribucijski centri čije prijevozne usluge organiziraju vanjski davatelji logističkih usluga (1PL i 2PL)
- Logistički centri koji u sklopu svojeg djelovanja izvode završne faze proizvodnje tj usluge dodane vrijednosti kao što je sortiranje, pakiranje i sl.

Infrastruktura logističkog centra, koja je od zajedničkog interesa, obično je:[44]

- Primarna i sekundarna komunalna infrastruktura unutar logističkog centra (komunalna, vodoopskrbna, energetska i telekomunikacijska postrojenja).
- Vanjske i unutrašnje prometnice koje povezuju logistički centar sa zaleđem, odnosno sadržaje i objekte unutar logističkog centra.
- Objekti od zajedničkog interesa koji omogućuju izvođenje pomoćnih djelatnosti logističkog centra (npr.: carinska služba, uredi špeditera, ugostiteljski objekti, pošte i dr.)

Jedna od ključnih zadaća u spomenutom modelu jest vođenje računa o usklađenom razvoju LDC-a i svih izvedbenih djelatnosti unutar centra kako ne bi prerastao svoju primarnu namjenu. U navedenom modelu upravljanja objekti su uglavnom izgrađeni „po mjeri“ korisnika, a vlasništvo je onda:

- u rukama korisnika, kao i upravljanje
- u rukama trećih osoba koje su investirale u izgradnju objekata i dale ih u dugoročni najam korisnicima koji njima upravljaju
- u rukama osnivača logističko-distribucijskog centra, odnosno u potpunom upravljanju korisnika.

[44]Kesić, B., Jugović, A., Perko, N.: Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Pomorski zbornik 42 (2004)1, Rijeka, 2005., str. 193

Poduzeća u kojima je prisutan ovakav model upravljanja posluju u slobodnim gospodarskim zonama tj. mjesto koje je namjenski odredila za proizvodne i uslužne djelatnosti jedinica lokalne samouprave i investirala u komunalnu infrastrukturu te dala različite povlastice poput carinskih i poreznih oslobođenja. U takvom slučaju može se dogoditi da izostane primarna djelatnost pa se na istom mjestu susreću proizvodne – distribucijske i poslovne djelatnosti. Razlog leži u pravnoj osobi koja teži ka tome da vrati uložena sredstva za kupnju zemljišta i izgradnju objekta.

3.6.2. Djelomično upravljanje

Ovaj model upravljanja LDC-om obuhvaća osnivače centra koji su dobili zemljište ili su vlasnici zemljišta od početka. Vlasnici to zemljište opreme komunalnom infrastrukturom, te izgrade objekt koji je po tehničkim svojstvima pogodan za manipulaciju, skladištenje, distribuciju i popratne djelatnosti u funkciji skladištenja i distribucije. U ovom modelu upravljanja objekti su: [45]

Izgrađeni u cijelosti prema zahtjevima naručitelja - budućeg korisnika, pri čemu korisnik mora biti poznat već u fazi planiranja objekata.

Izgrađeni bez posebnih zahtjeva jer je korisnik još nepoznat - stoga ti objekti moraju biti takvi da je moguća najšira primjena ili kao skladište ili kao pomoćna djelatnost skladištenja.

Osnivač logističko-distribucijskog centra za izgrađene objekte traži zainteresirane najmoprimce koji izvode određenu djelatnost, gdje se odabir odvija među potencijalnim i konkurentnim najmoprimcima koji će osigurati optimalno funkcioniranje unutar izgrađenog centra. S takvim načinom upravljanja osnivač centra odgovoran je za:[46]

- jedinstveni režim prometa unutar logističko-distribucijskog centra,
- jedinstveni režim funkcioniranja centra kao cjeline,
- održavanju svih objekata unutar kompleksa centra,
- održavanju infrastrukturnih elemenata centra,
- nesmetanom funkcioniranju sekundarnih djelatnosti centra.

[45]Kesić, B., Jugović, A., Perko, N.: Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Pomorski zbornik 42 (2004)1, Rijeka, 2005., str. 194
[46] Babić, D.: Model kategorizacije logističko – distribucijskih centara, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010. (23.07.2021.)

Svoje troškove upravljanja i održavanja objekta najmodavac pokriva naplaćivanjem sljedećeg:

- najamnine za objekte ili zemljišne površine dane u najam,
- paušalnih prihoda za upotrebu zajedničkih površina razmjerno s veličinom površine pojedinog korisnika logističko-distribucijskog centra,
- realiziranih usluga za određenog komitenta.

3.6.3. Potpuno upravljanje

Potpuno upravljanje uključuje osnivače logističko-distribucijskih centara kojima je primarna djelatnost izvedba cjelovitih logističkih usluga za korisnike. U ovakvome načinu upravljanja omogućava se najviše dodanih vrijednosti korisnicima usluge. Preko takvih centara privlače se robni tokovi za koje su zainteresirani određeni komitenti.

Struktura djelatnosti logističko-distribucijskih centara, u ovom modelu upravljanja, u potpunosti je prilagođena osnivaču koji iz djelatnosti upravljanja centrom doprinosi prosperitetu poduzeća, te poboljšava svoju konkurentnu poziciju na tržištu.

Djelatnost logističko-distribucijskog centra nadopunjuje se s osnovnom djelatnošću osnivača i od posebnog je značenja za uspješno poslovanje. Iz tih razloga, logistička poduzeća koja namjeravaju organizirati takve logističko-distribucijske centre za lokaciju najčešće odabiru područja sa sljedećim karakteristikama:[47]

- u središtu ili u neposrednoj blizini snažnih industrijskih ili trgovačkih središta,
- u neposrednom zaleđu razvijenih terminala pomorskog, željezničkog, cestovnog ili zračnog prometa.

Takva lokacija logističko-distribucijskog centra omogućava logističkom poduzeću da svojim komitentima ponudi cjelokupne usluge kojima se zatvara opskrbni lanac. U konkretnom modelu upravljanja logističko-distribucijskim centrom osnivač u cijelosti brine za funkcionalnost i poslovanje logističkog centra, te je odgovoran za ekonomski rezultat.

[47]Kesić, B., Jugović, A., Perko, N.: Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Pomorski zbornik 42 (2004)1, Rijeka, 2005., str. 196

Pritom, određene usluge koje se izvode u sklopu logističkog centra obavljaju outsourcing poduzeća koja imaju ugovor ili za najam prostora ili za pružanje određenih usluga za osnivača. To su, uglavnom, operativni zadaci koje osnivač neće ili ne može izvoditi, nego ih iz određenih razloga prepušta poslovnim partnerima na izvođenje. Vanjskim poduzećima koja djeluju u zoni osnivač ne zaračunava troškove direktno kao najamninu, već nastale troškove zaračunava u sklopu kompletne usluge.

3.7. Kategorizacija logističko – distribucijskog centra

Kategorizacija uključuje rangiranje logističko – distribucijskih centara prema području djelovanja. Tako postavljeni model kategorizacije LDC-a omogućava podjelu na međunarodnoj, nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini u cilju stvaranja efikasnih distribucijskih mrežnih rješenja za optimalnu realizaciju robnih tokova.

Tabela 2. Kategorije logističko-distribucijskih centara

KATEGORIJE	OPIS KATEGORIJA	KORISNICI
0. Kategorija	Prvenstveno su vodeće svjetske i europske luke, koje predstavljaju globalne logističko-distribucijske centre, s minimalno tri grane prometa, te popratne sadržaje i usluge koje se danas nude	Globalni logistički operateri Globalni proizvođači Globalni iznajmljivači i davatelji logističkih usluga
I. Kategorija	Predstavljaju svjetske i europske luke, te kopnene centre koji mogu biti u funkciji određenih grana industrije, a imaju međunarodnu ulogu	Globalni logistički operateri Globalni proizvođači Globalni iznajmljivači i davatelji logističkih usluga
II. Kategorija	Kao luke, prvenstveno su nacionalni logističkodistribucijski centri sa određenim međunarodnim utjecajem. Ukoliko su kopneni centri, specijalizirani su za manipuliranje kontejnerima	Međunarodni i nacionalni operateri Laka industrija Prijevoznici
III. Kategorija	U pravilu su centri koji djeluju kao intermodalni čvorovi u transportnoj mreži	Međunarodni i nacionalni operateri Laka industrija Prijevoznici
IV. Kategorija	Predstavljaju logističko-distribucijske centre orijentirane na logističke djelatnosti, tj. na usluge dodatne obrade proizvoda, te su u funkciji distribucije gotovih proizvoda	Manji logistički operateri Veletrgovci Distributivne tvrtke
V. Kategorija	Predstavljaju lokalne logističko-distribucijske centre čija je osnovna funkcija opskrba maloprodajne mreže na lokalnom i regionalnom području	Trgovci na veliko Trgovci na malo

Izvor: Prema Babić, D., Ščukanec, A., Rogić, K.:
CriteriaofcategorizingLogisticsanddistributioncenters ;
file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/OJS_file%20(1).pdf (20.09.2018)

Kategorizaciju se može izvršiti i prema različitim nazivima za centre koji nude sve ili neke od navedenih usluga, tako da se mogu izdvojiti najčešći termini, odnosno vrste robnih terminala:[48]

HUB terminal - naziv za glavni terminal, te je mjesto najveće koncentracije tokova i najšire ponude logističkih usluga. U središtu se nalazi glavni terminal povezuje sve radijalno raspoređene manje terminale, odnosno centre.

Gateway terminal - predstavlja vezu između različitih vidova transporta (npr. terminali u lukama predstavljaju gateway terminal za prijelaz na cestovno transportno sredstvo kako bi se dalje nastavio prijevozni pt do odredišta). Gateway terminal može biti i veza između različitih operatera, odnosno predstavlja glavnu točku preko koje se roba razmjenjuje između različitih nositelja realizacije lanca u usluzi "od vrata do vrata".

Kamionski terminal - predstavlja mjesto zaustavljanja i zadržavanja cestovnih transportnih sredstava i vozača sa svim servisnim i pratećim objektima (sustav za opskrbljivanjem gorivom, sustav za održavanje vozila, restoran, motel, trgovine i dr.) Kamionski terminali najčešće su smješteni uz glavne cestovne prometnice.

Intermodalni terminal - predstavlja terminal u kojem se transportne jedinice premještaju sa jednog na drugi vid transporta. Ovisno o broju prisutnih vidova transporta ovi terminali mogu biti: unimodalni, bimodalni, trimodalni i multimodalni.

Robni terminal - namijenjen je za određenu vrstu robe: prehrambene proizvode, robu široke potrošnje, lako pokvarljivu robu, rasute terete, životinje itd. S obzirom na to da su određeni samo za jednu vrstu robe sve aktivnosti logistike u terminalu podređene su osnovnim karakteristikama i zahtjevima te robe. (posebna transportna sredstva, posebni uvijeti čuvanja i dr.)

Logistički centar - opisuje prostor odvijanja određenih logističkih procesa i aktivnosti, najčešće prekrcajnih i skladišnih, bez značajnog proširenja usluga. U povezivanju tokova makrodistribucije i tokova mikrodistribucije prvenstveno su orijentirani transportnim i prekrcajnim aktivnostima.

[48]K.Rogić: Logističko-distribucijski centri – Prezentacija iz predavanja; Gospodarska logistika IV,VELV

Logistički park - može se definirati kao prostor koji naseljavaju različiti korisnici i davatelji usluge iz područja logistike, transporta i usluga dodane vrijednosti. U jednom logističkom parku može se naći više distribucijskih centara i različitih terminala, skladišta, trgovačkih centara, te različitih logističkih aktivnosti dodane vrijednosti.

Logistička platforma, logistička zona - slično logističkom parku, u najvećem broju slučajeva integrira logističke i ostale prateće aktivnosti na definiranom uređenom prostoru. Veličina i lokacija prostora i struktura funkcija su promjenjivog karaktera.

Teretni terminal - je prekrcajni terminal lociran uz neki vid transporta. Predstavlja transportnu točku koja povezuje transportne tokove makro-distribucije i transportne tokove mikro-distribucije.

Feedertreminal- je zbirno-distribucijski terminal preko kojega se opslužuju, linijski ili kružno, manji terminali ili centri locirani u okruženju.

Cross docking terminal - je prekrcajni terminal, odnosno točka između dolaznih i odlaznih tokova, bez dugotrajnog zadržavanja i čuvanja robe. Uloga ovog terminala je konsolidacija robnih tokova od različitih pošiljatelja i njihova oprema prema primateljima. Sustav crossdocking-a zahtjeva značajna početna ulaganja i visok stupanj koordinacije uključenih subjekata, kako bi bio efikasan.

Pozadinska luka (engl. Dryport) – je kompleks logističkih aktivnosti i logističkih sustava u zaleđu luka. Dry port je sustav lociran u zaleđu industrijskih ili komercijalnih područja i povezan je sa jednom ili više luka željezničkim i/ili cestovnim transportom. Zadatak dryport sustava je prikupljanje robe za prekomorski transport na duljim relacijama i distribucija robe na lokalnoj, regionalnoj i internacionalnoj razini.

3.8. Informacijski sustavi logističko – distribucijskog centra

1960-ih godina započeo je dizajn, razvoj i implementacija centralnih računalnih sustava, koji su uglavnom služili za automatizaciju kontrole inventara. Zbog problema s ručnim unošenjem podataka tvrtke su poslovale sa značajnim gubicima te su ti problemi uzrokovali potrebu za ovakvim sustavima. Razvojem LDC-a 70-ih godina počinju se primjenjivati takvi sustavi. Značajnija upotreba unutar distribucijskih centara bila je 90-ih godina razvojem sustava koji se i danas primjenjuju (WMS, ERP, APS). Logističko – distribucijski centri uvode informatizaciju unutar svih procesa u poslovanju kako bi se procesi odvijali automatizmom jer to donosi znatno brži prijenos podataka i protok proizvoda.

Upravljački sustav logističkog centra, odnosno **MSDC** (**WMS**, eng. Warehouse Management System), je posebno namijenjen program i skup softverskih alata osmišljenih za praćenje aktivnosti unutar distribucijskog centra. Takav sustav pruža automatska rješenja za sve operacije potrebne za učinkovito funkcioniranje logističko-distribucijskih centara. MSDC je sustav za upravljanje skladištem dizajniran za praćenje i automatizaciju raznih procesa unutar distribucijskog centra kao što su ulazni, izlazni i upravljački procesi kao i upravljanje zalihama. To pojednostavljuje protok robe od trenutka primitka do otpreme na sustavan način - snimanje i praćenje svake aktivnosti za učinkovitu kontrolu i pregled. (u svakom trenutku se zna gdje je koji proizvod). Ovakvi se sustavi ubrzavaju poslovni proces i pomažu u donošenju odluka.

U logističko – distribucijskim centrima često se koriste **ERP** sustavi (eng. Enterprise ResourcePlanning). ERP je proces u kome se planiraju poslovni resursi. U provođenju tog procesa obično je uključen neki poslovni informacijski sistem tj. softverski paket za velika poduzeća (mala i srednja poduzeća nemaju potrebe za tim). Softver za velika poduzeća obuhvaća sve standardne poslovne funkcije i ima mogućnost prilagođavanja konkretnim potrebama poduzeća, često ne podržavajući lokalne standarde. Primjena softverskih paketa može doprinijeti značajnom poboljšanju kvalitete proizvoda i usluga. Ova vrsta sistema omogućava integraciju kompletnog funkcioniranja poslovnog sistema pomoću jedinstvenog softverskog rješenja.

Osim ERP sustava postupno se uvode i drugi sustavi za skladišno poslovanje, **APS** sustaviza informacijsku podršku logističko-distribucijskih centara. Takvi sustavi nadilaze nedostatke ERP sustava koji su ograničeni samo na aktivnosti unutar organizacije.

Iako mnogi sustavi omogućavaju elektronsku komunikaciju s dobavljačima i kupcima nisu dovoljno pogodni za povezivanje, koordiniranje i planiranje unutar opskrbnog lanca, no nova informatička rješenja svakodnevno razvijaju i rade na nadogradnji sustavnih problema.

Informacijski sustav koji je u upotrebi unutar konkretnog logističko – distribucijskog centra iz primjera jest **IUNGO** sustav u integraciji sa ERP sustavom. IUNGO je tehnološka platforma koja omogućuje kompletnu automatizaciju i koordinaciju cijelog procesa nabave te kooperaciju svih dobavljača.

Integracija i automatsko ažuriranje svih IT sustava tvrtke omogućuju potpunu automatizaciju obrade informacija i izbjegava se gubitak informacija (često dupliciranih, nestrukturiranih i fragmentiranih), istovremeno eliminirajući nepotrebne troškove i vrijeme u procesu upravljanja narudžbama.

4. LOGISTIČKO-DISTRIBUCIJSKI CENTAR - STUDIJA SLUČAJA

Rad je izrađen na temelju informacija dobivenih u poduzeću, no na njihov zahtjev zadržat će se anonimnost poduzeća.

Logističko – distribucijski centar se smjestio na sjeveru Hrvatske na važnom prometnom pravcu, uz autocestu te u blizini graničnih prijelaza dvaju susjednih država, Mađarske i Slovenije. Kad se tome doda blizina željezničke pruge i zračne luke, posve je jasno zašto su investitori odabrali taj položaj. Još jedan dodatan faktor koji je ovaj položaj učinio idealnim za investiranje i otvaranje LDC-a jest blizina njihovih proizvodnih pogona koji se bave proizvodnjom odjeće.

Zbog velike fluktuacije robe i osciliranju potražnje, posebice unutar sezonske potražnje pojedine robe, proizvodnja nije imala adekvatan skladišni prostor koji bi pratio zahtjeve tržišta, pa je odlučeno da se izgradi logističko-distribucijski centar kako bi se ubrzao protok robe i optimizirao proces distribucije.Izgrađene su tri hale od kojih se svaka proteže na 20.000 kvadrata. Logistički centar ključan je za distribuciju proizvoda na svjetsko tržište.

4.1. Opis procesa u Logističko-distribucijskom centru na primjeru

4.1.1. Hala I

U hali I pohranjena je roba koja nije prodana u trgovinama. Dolaznim kamionima stiže do terminala gdje se istovaruje i zaprima. Hala I sastoji se od 16 pretovarnih rampi. Prijevoz tereta obavlja se najčešće u kontejnerima te rjeđe na paletama. Koriste se standardizirane plastične euro-palete 1200 x 800 mm, koje stalno kolaju u prometu robom.

Slika 13. Prikaz procesa u hali I. LDC-a



Izvor: Rad i prilagodba autorice

Radnik na ulazu robe uzima popratni dokument od dostavljača, organizira iskrcavanje robe i kontrolira da li su količine navedene na popratnom dokumentu stvarno i iskrcane. Nakon što se robu iskrca u skladište i provjeri, na popratnom dokumentu osoba odgovorna za zaprimanje robe ovjerava popratni dokument i daje ga dostavljaču, zadržavajući za sebe jednu kopiju dokumenta. Popratni dokumenti se dalje daju osobi koja je zadužena za zaprimanje robe u sistemu.

Nakon zaprimanja pristigle robe na stanje skladišta robu je potrebno pozicionirati na pozicije unutar regalnog skladišta. Ukoliko je roba pristigla paletama, skenira se ručnim terminalom barkod palete i barkodovi svih kutija na istoj paleti, i tako na svakoj paleti zasebno. Robu pristiglu kontejnerima najprije je potrebno posložiti na palete, a nakon organizacije i preslagivanja postupak je isti kao i s robom na paletama. Roba se zaprimi posebnim ručnim terminalima koji automatski bilježe brojčano stanje pristigle robe. Skladištenje se obavlja pomoću regalnih viličara koji odlažu palete na klasične paletne regale. Informatizacijom i automatizacijom skladišta proces je ubrzani i maksimalno optimirani. Sukladno tome, paleti s kodom se putem sustava s kojim je povezano računalo na viličaru dodjeljuje zona i pozicija na regalu.

Sortiranje započinje prijavom pojedinog radnika u sustav na računalu. Oko radnika nalaze se police na kojima su kutije s brojevima. Skeniranjem barkoda artikli se ubacuju u, za njih predviđene, kutije čiji broj pokaže računalo. Važno je presortirati svu pristiglu robu namijenjenu određenim prodajnim jedinicama. Etiketiranje podrazumijeva unificirano šivanje etiketa na pojedine komade odjeće. Kod pakiranja robe važno je da ono bude definirano. Na zapakirani proizvod ljepi se barkod te kod radnika koji je taj posao obavio. Takva roba šalje se dalje u outlete gdje će se prodavati po nižim cijenama.

4.1.2. Hala II

U halu II dolazi nova roba koja se proizvodi, ne samo u Hrvatskoj, već i u drugim zemljama. S obzirom na okolnosti, takva roba nakon prijevoza mora proći kontrolu kvalitete, jer nerijetke su situacije gdje dođe do oštećenja robe prilikom prijevoza.

Hala II raspolaže s, također, 16 pretovarnih rampi. Radnik na ulazu robe ima ista zaduženja kao i radnik u hali I. Radnik na ulazu robe uzima popratni dokument od dostavljača (kod tuzemnih dobavljača najčešće otpremnica ili faktura, kod uvoza najčešće CMR), organizira iskrcavanje robe i kontrolira da li su količine navedene na popratnom dokumentu stvarno i iskrcane. Nakon iskrcaja robe u skladište i provjere na popratnom dokumentu osoba odgovorna za zaprimanje robe ovjerava popratni dokument i daje ga dostavljaču, zadržavajući za sebe jednu kopiju dokumenta. Nakon iskrcaja radnik ulaza robe daje popratne dokumente osobi koja je zadužena za zaprimanje robe u sistemu i stavljanje robe na stanje skladišta.Važno je da se na stanje skladišta stavljaju samo stvarno pristigle količine.

Nakon zaprimanja pristigle robe na stanje skladišta robu je potrebno pozicionirati na pozicije unutar regalnog skladišta. Ukoliko je roba pristigla paletama, skenira se ručnim terminalom barkod palete i barkodovi svih kutija na istoj paleti, i tako na svakoj paleti zasebno. Kad roba pristigne kontejnerom potrebno je više vremena za organizaciju i slaganje kutija na palete, nakon čega slijedi ista procedura kao što je prethodno navedeno. Terminalom se očitava barkod s palete i kompjuterski se dodjeljuje zona i pozicija u skladištu koja se prikazuje na računalu viličara.

U sklopu hale II izvodi se komisioniranje (engl. Order –picking) proizvoda prema sustavu IUNGO koji olakšava praćenje narudžbi kupaca i ubrzava postupak njene provedbe. Komisioniranje je ključan element u poslovanju jer obuhvaća najveći postotni udio vremena i ljudskog rada. Komisioniranje podrazumijeva izuzimanje robe iz skladišnih lokacija prema narudžbi kupca koju radnik dobiva ispisanu na ručnom terminalu. Terminalom se očitava barkod prazne kutije u koju se potom ubacuju proizvodi prema narudžbi kupca koja biva ispisana na terminalu u obliku barkodova aktikla. Komisioniranje je podijeljeno na 5 zona, a u svakoj zoni odrađuje se dio narudžbe. Poslije komisioniranja pokretnom trakom izuzimaju se pojedine kutije na provjeru, gdje se skenira svaki artikl u kutiji i uspoređuje s stvarnom narudžbom na računalu. Kad se poskenira artikl koji je krivo ubačeni u kutiju, računalo javlja grešku.

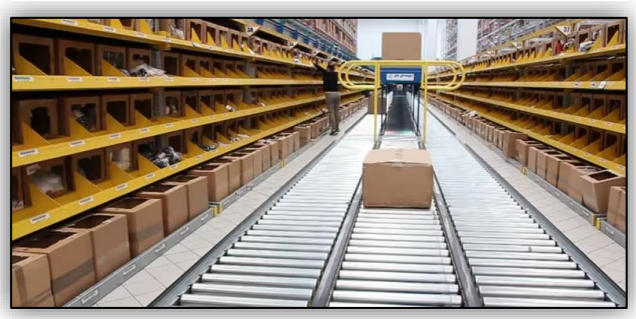
Pokretne trake s valjcima na kojima radnici „vuku“ kutije pored sebe i izuzimaju artikle s skladišnih pozicija određenim redoslijedom i tako u krug u svakoj zoni, također, valjčane pokretne trake povezuju zone i transportiraju pune kutije do otpreme, a pojedine kutije do kontrole komisioniranja (engl. Post-picking), dok pokretna traka iznad protočnih regala za komisioniranje služi za odlaganje praznih kutija, a vodi do reciklaže gdje se kutije rastavljaju za daljnju uporabu ili šalju dalje do preše.

Slika 14 Prikaz procesa u hali II LDC-a



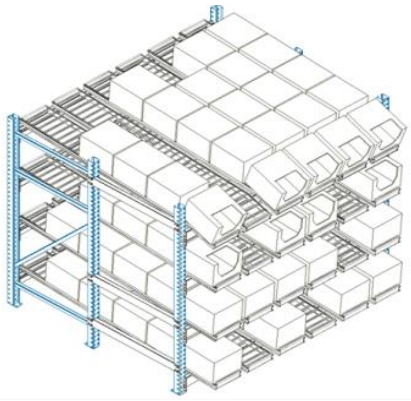
Izvor: Rad i prilagodba autorice

Slika 16. Komisioniranje



Izvor: https://www.youtube.com/watch ?v=nuiIotdMB5c (20.09.2018.)

Slika 15. Protočni regali za kutije

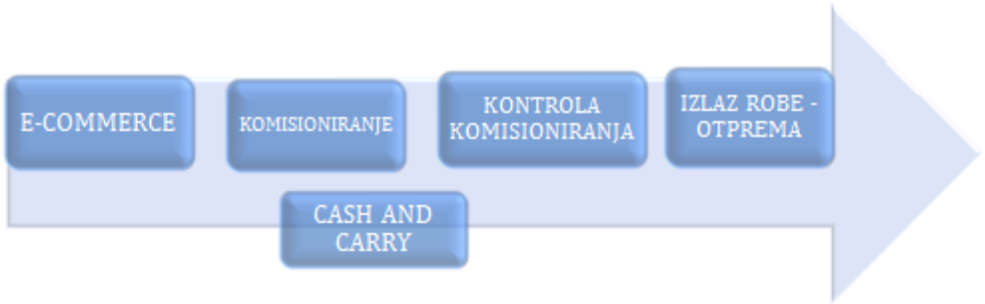


Izvor:https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/ newsboard/05_06_2013__18997_ Skladistenje_TL-5_2.pdf

4.1.3. Hala III

Hala III prvotno je služila samo za otpremu, no razvojem centra otvoren je E-commerce tj. Internet prodaja. U hali III napravljena je, također, manja verzija zone komisioniranja (engl. Order-picking) kao i u hali II, no u ovom slučaju se obrađuju narudžbe kupaca koji putem interneta naručuju robu. Pojedine kutije poslije komisioniranja dopremaju se pokretnim trakama do kontrole komisioniranja (engl. Post-picking) gdje se svi artikli u kutiji ručno skeniraju i provjeravaju pomoću računala. Obrađene narudžbe se kutijama na pokretnoj traci dopremaju do mjesta gdje se one strojno zatvaraju i odlažu na palete uz pomoć robotske ruke, ali i ljudi.Tako odložena roba se kroz otpremne rampe utovaruje i šalje do trgovina. U Hali III nedavno je zaživio i koncept trgovanja robom „Cash and carry“. Taj koncept osmišljen je kako bi kupci sami mogli odabrati trgovačku robu u prodavaonici, platiti je gotovinom i sami otpremiti. Prvenstveno je namijenjen prodaji velike količine robe po povoljnijim cijenama profesionalnim kupcima (trgovine na malo).

Slika 17. Prikaz procesa u hali III.LDC-a



Izvor: Rad i prilagodba autorice

Slika 18. Robotska ruka



Izvor: https://www.youtube.com/watch?v=nuiIotdMB5c(20.09.2018.)

4.2. Analiza postojećeg stanja u logističko – distribucijskom centru

Prije svega potrebno je utvrditi i opisati čimbenike bitne za analizu stanja u logističko – distribucijskom centru:

- Vrsta djelatnosti
- Vrsta skladišta
- Vrsta robe
- Prijemne zone
- Manipulacije robom
- Dobavljači
- Zaprimanje robe
- Sustav najave teretnih vozila za istovar
- Skladišni informacijski sustav

4.2.1. Vrsta djelatnosti

Promatrano skladište dio je korporacije koja se bavi proizvodnjom odjeće, pa osim što se prikuplja robu iz proizvodnih pogona unutar Hrvatske, roba također dolazi iz korporacijskih pogona koji posluju u svijetu. To je zapravo logističko – distribucijski centar koji posluje na svjetskoj razini jer roba dolazi od različitih dobavljača. Iz navedenog možemo zaključiti kako je to distribucijsko skladište jer mu je svrha zaprimiti robu, uskladištiti, konsolidirati te distribuirati dalje nizvodno opskrbnim lancem.

4.2.2. Vrsta skladišta

Skladište je prema vrsti statično visokoregalno koje uključuje 6 etaža. Skladišni prostor formiran je po zonama i lokacijama. Primaju terete u nizove regala, a mogu se upotrebljavati samo za paletizirane terete. Prostor između regala namijenjen za rukovanje teretom (prihvat, kontrola, dispozicija, sortiranje, otprema itd.).

Paletni regali (engl. *palletrack*) predstavljaju najčešće i najbolje rješenje za širok spektar različitih artikala na paletama. Odlikuju ih direktan pristup svakoj paleti, prilagodba masi i dimenzijama palete. Također, primjena je moguća u svim vrstama industrije i distribucije. Promatrano skladište sadrži paletne regale jednostruke dubine. Slika niže prikazuje paletne regale jednostruke dubine u regalnom skladištu. Kao što je već opisano u prethodnom poglavlju, u zoni komisioniranja koriste se protočni regali za kutije.

Slika 19. Prikaz visokoregalnog paletnog skladišta jednostruke dubine



Izvor:https://www.jungheinrich.es/fileadmin/minion/es/tx_jhproducts_ffz/27864_eses/assets/mehrplatz regal_breit_3d_gross.jpg (20.09.2018.)

4.2.3. Vrsta robe

U skladište dolazi roba u kutijama smještena na bijelim plastičnim euro-paletama, dok roba u kontejnerima pakirana u kutije često zna biti utovarena bez odlaganja na palete kako bi se čim više iskoristio transportni prostor. Roba koja se zaprima u skladištu je odjeća za sve namjene (majice, hlače, tajice, čarape, kupaći kostimi i dr.) Nakon zaprimanja roba se skladišti na regalna skladišta.

4.2.4. Prijemne zone

Skladište ima dvije prijemne zone od po 16 pretovarnih rampi te jednu otpremnu zonu sa 13 pretovarnih rampi. I prijamne i otpremne rampe imaju mogućnost prilagodbe razine rampe s visinom vozila.

4.2.5. Manipulacije robom

Roba se iz teretnog vozila istovaruje ručno vođenim elektroviličarem za nisko podizanje kojim upravljaju osposobljeni skladištari. Poslije zaprimanja robe električnim regalnim viličarem smješta se na pozicije unutar regalnog skladišta. U opremu koja se koristi prilikom prihvata robe ulaze i RF uređaji za zaprimanje robe, odnosno ručni skeneri kojima se roba unosi u skladišni sustav.

Slika 21. Regalni električni viličar



Izvor:https://www.skladisna-logistika.hr/toyota-vilicari/regalni-viličari/regalni-viličar-bt-reflex-r/e-serija/regalni-viličar-bt-reflex-r/e-rre140.html(20.09.2018.)

Slika 20. Ručni električni viličar s niskim podizanjem



Izvor: Izvor: https://linde-mh.hr/category/rucni-elektricni-vilicari/(20.09.2018.)

4.2.6. Dobavljači

Dobavljači logističko-distribucijskog centra dovoze robu iz Hrvatske, ali i iz raznih zemalja iz Europe, pa proces zaprimanja može varirati zbog različite dokumentacije za robu iz Hrvatske (teretnice, dostavnice) i za robu iz ostalih zemalja (CMR, dostavnice, carinske isprave). Roba se većinom dovozi kamionima s prikolicom ili kamionima za prijevoz kontejnera.

4.2.7. Zaprimanje robe

„Roba se iz vozila istovara ručnim viličarima u prijamne zone skladišta, nakon čega se provjerava i prebrojava te se uspoređuje s količinama robe koje su naručene. Nakon izrade potrebne dokumentacije, robi na paletama se dodjeljuju barkodovi na kojima su podaci o robi te skladišne lokacije koje su joj se dodijelile. Način prijema je zaprimanje robe na skladište korištenjem bar code tehnologije što znači da se svako ulazno pakiranje skenira pomoću bar-kod čitača.“[49] Na kraju se roba regalnim viličarem prevozi do određenih skladišnih lokacija.

Slika 22. RF scanner, ručni čitač za zaprimanje robe



Izvor: https://www.learningsphere.com.au/scanner-training/

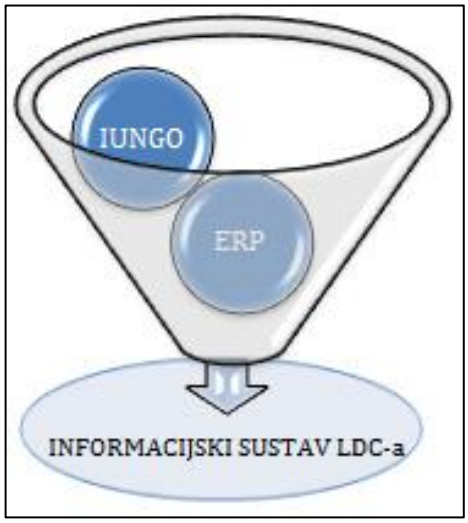
[49]Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Unutarnji transport i skladištenje, Zagreb, 2016.

4.2.8. Sustav najave i skladišni informacijski sustav

Čest slučaj je da poduzeće ima sustav najave teretnih vozila na istovar. Zahvaljujući takvom sustavu moguće je lakše organizirati procese zaprimanja robe.

S obzirom da ERP sustav nije povoljni ni dostatan za korištenje na razini cijelog opskrbnog lanca ni komunikaciju s sudionicima procesa opskrbe, u sklopu logističko-distribucijskog centra uvedeno je rješenje koje omogućava rješavanje takve problematike, a zove se IUNGO sustav.

Slika 23. Informacijski sustav LDC-a iz primjera



Izvor: rad i prilagodba autorice

IUNGO je višejezična web platforma koja zahvaljujući razmjeni informacija putem e-pošte automatizira upravljanje opskrbnim lancem. S IUNGO sustavom smanjuje se vrijeme za obradu narudžbi, a samim time i vrijeme isporuke gotovog proizvoda do 70%. Takav sistem suradnje omogućuje jednostavnu komunikaciju dobavljača i kupca te odgovorni i koordinirani lanac opskrbe.Mogućnosti IUNGO-a nisu ograničene samo na upravljanje narudžbama, one uključuju mogućnost slanja planova isporuke ili zaostataka, ali i automatske podsjetnike.

4.3. Analiza nedostataka i moguća unaprjeđenja procesa

U ovom poglavlju će se navesti nedostaci logističko – distribucijkog centra. Nedostaci koji su uočeni su:

a) Problem istovara kontejnera gdje kutije nisu odložene na palete
b) Problem prezasićenosti zone komisioniranja uslijed povećane potražnje
c) Premalo skladišnog prostora

Svaki od navedenih problema u nastavku je analiziran te je predloženo rješenje koje bi omogućilo optimizaciju procesa logističko – distribucijske tvrtke.

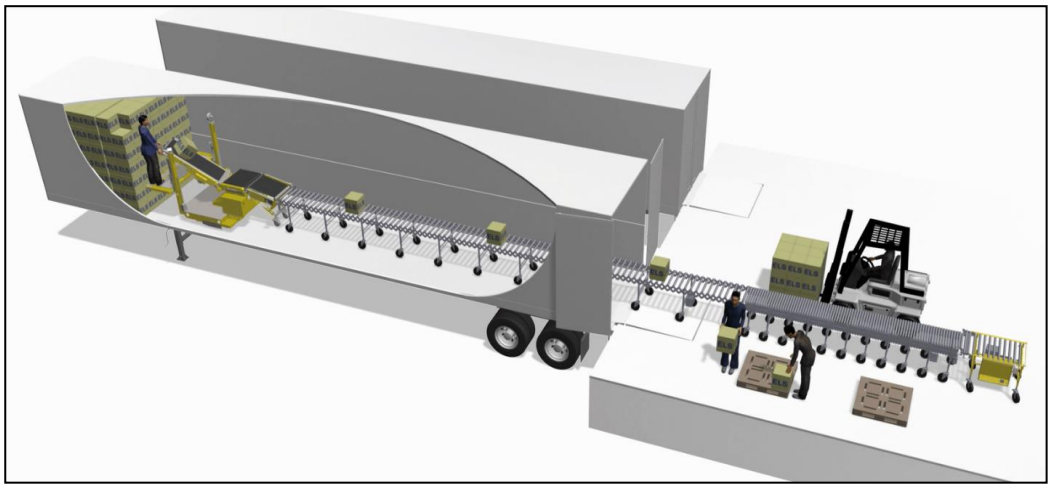
4.3.1. Problem istovara kontejnera gdje kutije nisu odložene na palete

Primjetno je da na robu pristiglu kontejnerima odlazi puno vremena kod istovara jer ta roba nije odložena na palete s obzirom da se maksimalno pokušava iskoristiti prostor u kontejneru koji dolazi iz udaljenih zemalja, najčešće brodskim putem. Trenutno se roba pakirana u kutije istovaruje iz kontejnera prema slijedećim fazama:

- Ručno stavljanje kutija na palete
- Preslagivanje kutija na paletama prema vrsti, veličini, boji i barkodu artikla
- Zaprimanje robe ručnim skenerom (poskenirani broj robe mora odgovarati količini koja je naručena i uvedena u sustav)
- Smještanje paleta na određene skladišne lokacije unutar regalnog skladišta pomoću regalnog viličara

S obzirom da se sve to obavlja ručnim putem prijedlog rješenja bio bi korištenje pokretnih traka kod istovara kontejnera. Iz navedenog proizlazi kako bi ovakav tip investicije ubrzao procese u istovaru i zaprimanju robe te reducirao troškove.

Slika 24. Pokretna traka ili konvejer za ukrcaj/ iskrcaj kutija iz kontejnera (eng.Destuff-IT andRestuff-IT ContainerUnloaderandLoader)



Izvor: http://destuffit.com/2017/05/30/realizing-optimal-efficiencies-destuff/ (20.09.2018.)

U istovar na ovaj način uključeno je troje radnike, jedan koji pušta na konvejer kutije iz kontejnera, drugi koji ih smješta na palete te treći koji viličarem premješta palete. Takav sustav istovara je ergonomski podesiv što je odlično za radnike na istovaru jer ne moraju dizati teške kutije, već spuste ili podign u konvejer do željene razine. Također, u sklopu konvejera nalaze se i reflektori za osvjetljenje unutrašnjosti kontejnera što uvelike pomaže radnicima kod istovara. S ovakvim sistemom smanjuje se broj ozljeda uslijed podizanja tereta.

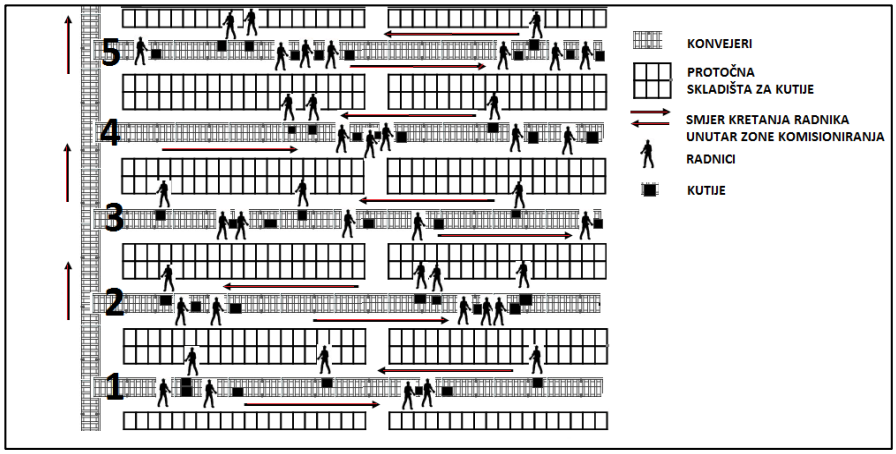
4.3.2. Problem prezasićenosti zone komisioniranja uslijed povećane potražnje

Drugi nedostatak je primijećen u otpremnoj zoni gdje uslijed povećane sezonske potražnje na tržištu dolazi do velike količine narudžbi, pa je potreban veći broj radnika raspoređenih po zonama kako bi se te narudžbe na vrijeme obradile. Uslijed velike koncentracije radnika dolazi do neproduktivnosti i povećanog broj pogrešaka u radu.

Neproduktivnost se javlja jer radnici nemaju slobodan prolaz kroz zonu komisioniranja pa se javlja „prazan hod“ odnosno vrijeme koje radnici provedu čekajući i ne radeći .

Povećani broj pogrešaka u komisioniranju tijekom povećanog broja narudžbi se dešava zbog velikog broja radnika od kojih svaki ima svoju označenu kutiju, ali s obzirom na gužvu i žurbu može se desiti da radnici ubace krivi artikl u tuđu kutiju, što donosi troškove za poslodavca.

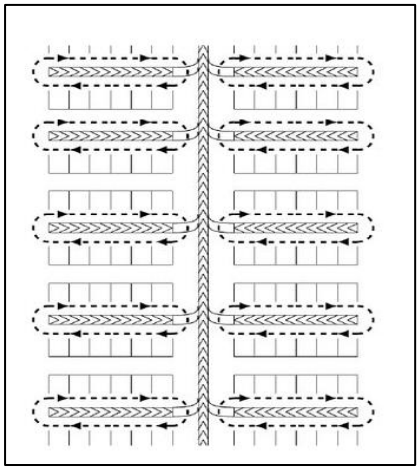
Slika 25. Prikaz zona komisioniranja na primjeru poduzeća



Izvor: rad i prilagodba autorice

Prijedlog rješenja za navedeni nedostatak bio bi novi dizajn zone komisioniranja. Od trenutnih pet zona napravio bi se koncept od 10 manjih zona prema kojem bi se napravile promjene unutar tog dijela skladišta. Uslijed povećane koncentracije radnika unutar jedne zone, potrebno je tu zonu prepoloviti kako ne bi došlo do zagušenja procesa komisioniranja. Radnici će imati manji prostor za komisioniranje i proces će teći brže. Činjenica je kako problem nastaje uslijed pogrešnog odabira artikla od strane radnika, kao i u tome što se komisioniranje odvija sporo.

Slika 26. Prikaz novog rješenja za zonu komisioniranja



Izvor:http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902015000100018 (20.09.2018)

4.3.3. Premalo skladišnog prostora

Poslije faze zaprimanja robe, paleti s kutijama bi se trebala dodijeliti neka skladišna lokacija unutar regalnog skladišta, no u ovom konkretnom slučaju, došlo je do prebukiranosti skladišta i zaprimljena roba mora biti „na čekanju“ bez dodijeljenih skladišnih lokacija. Tako odložena roba na pod u skladištu zauzima prostor i ograničava kretanje transportno – manipulacijskim sredstvima, ali i zauzima prostor dolaznoj robi koju tek treba istovariti.

Prijedlog za rješavanje navedenog nedostatka je redukcija zaliha ili ukoliko prostor za skladištenje nije dovoljan za zalihe koje bi osigurale praćenje potražnje kupaca treba uzeti u obzir otvaranje novog skladišnog objekta (hale IV).

Kod planiranja i upravljanja zaliha prijedlozi optimiranja su sljedeći:

- ekonomija obujma - određivanje minimalnih i maksimalnih zaliha (računanje ekonomske količine nabave odnosno granice isplativosti držanja određene količine zaliha)
- korištenjem strateških alata, ABC i XYZ analize,
- smještaj artikala u skladištu na temelju koeficijenta obrtaja,
- određivanje točke vremena ponovnog naručivanja za artikle s velikim obrtajem zaliha,
- veća sigurnosna zaliha artikala koji se ne troše kontinuirano (sezonski proizvodi)

Uz ove prijedloge, moguće je koristiti i različite modele upravljanja zaliha. Uz odgovarajući model upravljanja zaliha može se maksimalno optimizirati sustav upravljanja i planiranja zaliha.

Ukoliko nije problem u količini zaliha, nego problem zahtjeva izgradnju novog skladišnog objekta zbog velike potražnje i proširivanja tržišta djelovanja. Izgradnju nove hale ovog distribucijskog centra potrebno je započeti čim prije kako bi se mogle zadovoljiti potrebne kupca.

5. ZAKLJUČAK

Logističko-distribucijski centar je sustav koji u fizičkom i organizacijskom smislu predstavlja sponu koja povezuje proizvodnju i tržište. U opskrbnom lancu ima posebno važnu ulogu jer o njemu ovisi kvalitetna organizacija distribucijske mreže kako bi roba bez većih zastoja stigla do potrošača, a da je pritom protok informacija nesmetan.

Dobro osmišljeni centri za distribuciju ne mogu samo smanjiti troškove rukovanja materijalom, već i povećati produktivnost i profit. U logističko-distribucijskim centrima ključni su učinkoviti procesi, kratki rokovi isporuke i visoka fleksibilnost. Oni kao konkurentni čimbenici igraju ključnu ulogu u zadovoljenju potreba korisnika usluga. Stoga je potrebno da se pronađe najbolji plan dizajniranja distribucijskih centara s obzirom na vrstu robe koja je predmet distribucije. Postojanje različitih softvera učinila su brzo, sigurno i automatizirano poslovanje logističko – distribucijskog centra, te na taj način smanjili mogućnost pogreške ljudskog faktora.

U sklopu provedene analize LDC-a koji je naveden kao primjer u ovom završnom radu mogu se uvesti promjene koje će povećati produktivnost radnika, ali i poslovanja. Poduzeće je razvijeno u svojoj grani te se većina procesa odvija automatizirano, no ima mjesta napretku.

Neki od prijedloga za poslovanje logističko – distribucijski centar iz primjera su:

- uvođenje inovacija u istovar i zaprimanje robe, ali i ostale poslovne procese radi povećanja produktivnosti
- intenzivnije korištenje računalnih tehnika, komunikacijske veze i informacijske tehnologije u poslovanju
- planiranje i prognoziranje potražnje na tržištu statističkom analizom
- bolje educiranje radne snage kako bi bili upućeni u inovacije na tržištu s obzirom da se radi o nisko ili srednje kvalificiranim radnicima transportno-manipulacijskih sredstava, radnicima na komisioniranju, sortiranju, etiketiranju i pakiranju robe.

LITERATURA

KNJIGE

1) Baletić, Z.: **Ekonomski leksikon**, Leksikografski zavod "Miroslav Krleža" i Masmedia, Zagreb, 1995.
2) Chopra, S., Meindl, P.: **SupplyChain Management** – strategy, planning and operations, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004.
3) Dundović, Č., Hess, S.: **Unutarnji transport i skladištenje**, Pomorski fakultet, Rijeka, 2007.
4) Frazelle, E.: **Supply Chain Strategy**, The Logistics of Supply Chain Management, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2002.
5) Ivaković, Č.; Stanković, R.; Šafran, M.: **Špedicija i logistički procesi**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
6) Lambert, Douglas M.(Editor): **Supply Chain Management : Processes, Partnerships, Performance**, Third Edition, Supply Chain Management Institute, Sarasota, 2008.
7) Pupavac, D.: **Menadžment skladišne logistike**, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek,2012.
8) Šafran, M., Stanković, R., Rogić, K.: **Upravljanje logističkim sustavima**, Veleučilište u Velikoj Gorici, 2012.
9) Šamanović, J.: **Logistički i distribucijski sustavi**, Ekonomski fakultet Split, Split, 1999.
10) Šamanović, J.: **Prodaja, distribucija i logistika (teorija i praksa)**,Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2009.
11) Waters, D.: **Global logistics and distribution planning, strategies for management**, Velika Britanija,2003.
12) Waters, D.: Logistics: **AnIntroduction to Supply Chain Management**, Waters, D.,PalgraveMacmillan,2003.
13) Zelenika, R.: **Logistički sustavi**, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005.

ČLANCI, SKRIPTE, PREDAVANJA, STRUČNI, DIPLOMSKI I DOKTORSKI RADOVI

1) Đukić, G. - Skladištenje - Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika II
2) Hertz, S. andAlfredsson, M.Strategic Development of Third Party Logistics Providers. Industrial Marketing Management, Journal of Service Science and Management Vol.9 No.4, 139-149, 2003.
3) Kesić, B., Jugović, A., Perko, N.: Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, Pomorski zbornik 42 (2004)1, Rijeka, 2005.
4) Knežević, B., Habuš, I., Knego, N. - Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu X/2010 – Distribucijski centar kao izvor poslovne učinkovitosti – empirijski uvid, znanstveni rad, 2010.
5) Macura, A., Čišić, D.: Logistički koordinator kao sastavni dio procesa dobavnog lanca, Scientific Journal of Maritime Research, POMORSTVO, 26/2(2012), str./pp. 315-326, 2012.
6) Pavlić Skender, H., Grčić Fabić, M.: Logistički špediter u fokusu prometnog i gospodarskog sustava, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2013., Pomorski zbornik 47-48, 2013.
7) Rogić, K. : Gospodarska logistika IV, skripta iz predavanja Logistika u prometu, VELV, Zagreb, 2011.
8) Rogić, K. : Logističko distribucijski centri, Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV, Zagreb, 2011.
9) Rogić, K.: Autorizirana predavanja iz kolegija Unutarnji transport i skladištenje, Zagreb, 2016.
10) Rogić, K.: Distribucija - Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV VELV, 2011.
11) Rogić,K.: Transport i distribucija, Prezentacija iz predavanja, Gospodarska logistika IV, VELV, 2011.
12) Stanković, R.: Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
13) Šafran, M. – Osnove gospodarske logistike, Prezentacija iz predavanja, VELV, 2011.
14) Šafran, M., Planiranje logističkih procesa - Prezentacija s predavanja, Osnove gospodarske logistike, 2011.
15) T. Mentzer, William DeWitt, James S. Keebler, Soonhong Min, Nancy W. Nix, Carlo D. Smith, Zach G. Zacharia John; Definingsupplychain management, CouncilofSupplyChain Management Professionals, 2001.

INTERNET IZVORI

1) file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/12Kesic_Jugovic%20(1).pdf, (19.09.2018.)
2) http://www.skladistenje.com/wpcontent/uploads/2013/07/Luetic_disertacija_BI_SCM.pdf(12.09.2018)
3) https://www.bib.irb.hr/240080/download/240080.Clanak-Logisticko-distribucijski_centar-gotov.doc (19.09.2018.)
4) Babić,D.,Ščukanec,A.,Rogić,K.: CriteriaofcategorizingLogisticsanddistributioncenters ; file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/OJS_file%20(1).pdf (20.09.2018)
5) https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/05_06_2013__18997_Skladistenje_TL-5_2.pdf (20.09.2018.)
6) https://www.youtube.com/watch?v=nuiIotdMB5c (20.09.2018.)
7) https://www.jungheinrich.es/fileadmin/minion/es/tx_jhproducts_ffz/27864_eses/assets/mehrplatzregal_breit_3d_gross.jpg (20.09.2018.)
8) https://www.skladisna-logistika.hr/toyota-vilicari/regalni-viličari/regalni-viličar-bt-reflex-r/e-serija/regalni-viličar-bt-reflex-r/e-rre140.html(20.09.2018.)
9) https://linde-mh.hr/category/rucni-elektricni-vilicari/(20.09.2018.)
10) https://www.learningsphere.com.au/scanner-training/ (20.09.2018.)
11) http://destuffit.com/2017/05/30/realizing-optimal-efficiencies-destuff/ (20.09.2018.)
12) http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902015000100018 (20.09.2018)

POPIS SLIKA

Slika 1. Elementi logističkog sustava 6
Slika 2. Logistički sustavi kretanja robe 7
Slika 3. Prikaz faza opskrbnog lanca 11
Slika 4. Prikaz logističko – distribucijskog centra unutar opskrbnog lanca 14
Slika 5. Struktura sudionika LDC-a 23
Slika 6. Prikaz decentraliziranog i nekoordiniranog modela distribucijskog centra 28
Slika 7. Prikaz centraliziranog modela distribucijskog centra 28
Slika 8. Prikaz modela organizacije središnjeg LDC-a i pojedinih regionalnih centara 28
Slika 9. Prikaz koordinirano decentraliziranog modela distribucijskog centra 29
Slika 10. Postupak sustavnog odabira lokacija LDC-a 30
Slika 11. Koncentracija distribucijskih centara u Europi 31
Slika 12. Prikaz osnovnih zona u skladištu 33
Slika 13. Prikaz procesa u hali I. LDC-a 47
Slika 14 Prikaz procesa u hali II LDC-a 49
Slika 15. Protočni regali za kutije 49
Slika 16. Komisioniranje 49
Slika 17. Prikaz procesa u hali III.LDC-a 50
Slika 18. Robotska ruka 50
Slika 19. Prikaz visokoregalnog paletnog skladišta jednostruke dubine 52
Slika 21. Ručni električni viličar s niskim podizanjem 53
Slika 20. Regalni električni viličar 53
Slika 22. RF scanner, ručni čitač za zaprimanje robe 54
Slika 23. Informacijski sustav LDC-a iz primjera 55
Slika 24. Pokretna traka ili konvejer za ukrcaj/ iskrcaj kutija iz kontejnera 57
Slika 25. Prikaz zona komisioniranja na primjeru poduzeća 58
Slika 26. Prikaz novog rješenja za zonu komisioniranja 58

POPIS DIJAGRAMA

Dijagram 1. Prikaz članova opskrbnog lanca te tok proizvoda i informacija unutar opskrbnog lanca... 9
Dijagram 2. Funkcionalni ciklusi opskrbnog lanca 10
Dijagram 3. Struktura distribucije (prilagodila autorica)..... 17
Dijagram 4. Sudionici distribucije..... 18
Dijagram 5. Faze oblikovanja distribucijskih mreža 19

POPIS SHEMA

Shema 1. Konsolidacija tereta..... 33
Shema 2. Break-Bulk..... 34
Shema 3. Mixed warehouse 34

POPIS TABELA

Tabela 1. Operacije u LDC-u..... 24
Tabela 2. Kategorije logističko-distribucijskih centara 41