Strategija formiranja i upravljanja logističko distributivnim centrima

Majer, Manuel

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:906574

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište
Sjever

Strategije formiranja i upravljanja logističko distributivnim centrima

Manuel Majer, 0296017990

Koprivnica, srpnja 2024. godine

Sveučilište
Sjever

Strategije formiranja i upravljanja logističko distributivnim centrima

Student

Manuel Majer, 0296017990

Mentor

Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drljača

Koprivnica, srpnja 2024. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 1, HR–48000 Koprivnica

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK Manuel Majer | MATIČNI BROJ 0296017990

DATUM 9.7.2024. | KOLEGIJ Upravljanje logističko distributivnim centrima

NASLOV RADA Strategije formiranja i upravljanja logističko distributivnim centrima

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Strategies for the forming and management of logistics distribution centers

MENTOR Dr. sc. Miroslav Drljača | ZVANJE Izvanredni profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Prof. dr. sc. Krešimir Buntak - predsjednik
2. Izv. prof. dr. sc. Predrag Brlek - član
3. Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drljača - mentor
4. Doc. dr. sc. Saša Petar - zamjenski član
5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ 193/OMIL/2024

OPIS

Kroz teorijski dio rada treba obraditi predmet istraživanja, a to su strategije formiranja i modeli upravljanja logističko distributivnim centrima (LDC). Izbor strategije formiranja i upravljanja LDC-ima ima presudan utjecaj na njihovo daljnje poslovanje, dugoročno. Svrha i cilj istraživanja proizlaze iz predmeta i problema istraživanja, a to je utvrditi koje strategije formiranja LDC-a i modeli upravljanja stoje na raspolaganju donositeljima odluka te koji su kriteriji za izbor pojedine strategije, odnosno modela upravljanja. Osnovna hipoteza istraživanje je da „Izbor strategije razvoja logističko distributivnog centra te modela upravljanja logističko distributivnim centrom, suštinski određuje način poslovanja i razvoja logističko distributivnog centra u budućnosti." U radu je potrebno:

- Općenito obraditi logističko distributivne centre,
- Obraditi načine formiranja logističko distributivnih centara i modela upravljanja,
- Prikazati metodologiju izbora lokacije logističko distributivnih centara,
- Prikazati i objasniti strategije formiranja logističko distributivnih centara,
- Prikazati i pojasniti kategorije logističko distributivnih centara,
- Prikazati situaciju logističko distributivnih centara u Hrvatskoj,
- Na temelju rezultata istraživanja izvesti zaključak.

ZADATAK URUČEN 26.6.2024. | POTPIS MENTORA Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drljača

SVEUČILIŠTE SJEVER

Sažetak

Logističko distributivni centri predstavljaju jedan od najvažnijih dijelova logističke mreže. Stvaranje robnih tokova ne bi bilo moguće bez logističkog centra. Logistički centar je sastavni dio procesa distribucije robe gdje dolazi do sustretanja robnih i transportnih tokova. Logistički centri se formiraju sa ciljem da se pružaju potpune logističke usluge. 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 distributivne mreže na način da protok robe bude sa što manje zastoja. Logističko distributivni centri danas su vrlo važni zbog brzine i organizacije protoka robe te lakše povezivanje poslovanja između europskih zemalja. U Hrvatskoj je još uvijek taj dio logistike u razvoju. Logistički distributivni centri su budućnost boljeg poslovanja. Strategije razvoja logističko distributivnih centara su razvoj vlastitih kapaciteta i outsorcing.

Ključne riječi: Logističko distributivni centri, distribucija, protok robe, outsorcing.

Summary

Logistics distribution centers represent one of the most important parts of the logistics network. The creation of commodity flows would not be possible without a logistics center. The logistics center is an integral part of the goods distribution process where the transformation of goods and transport flows takes place. Logistics centers are formed with the aim of providing complete logistics services. They are cited as a key factor in managing business speed and delivery quality. They developed from standard warehouses and have the basic goal of combining customer orders and redirecting product flows in different directions within the distribution network in such a way that the flow of goods is as minimal as possible. Logistics distribution centers are very important today due to the speed and organization of the flow of goods and the easier connection of business between European countries. In Croatia, this part of logistics is still under development. Logistics distribution centers are the future of better business. Development strategies of logistics distribution centers are development of own capacities and outsorcing

Key words: Logistic distribution center, distribution, flow of goods, outsorcing.

Sadržaj

1. Uvod 1

1.1. Predmet rada 1

1.2. Cilj rada 1

1.3. Metode 1

1.4. Hipoteza 1

1.5. Struktura rada 1

2. Općenito o logističko distributivnim centrima 3

2.1. Povijest logističko distributivnih centara 5

2.2. Vrste logističko distributivnih centara 6

2.2.1. Vrste terminala 7

2.3. Vrste usluga u logističko distributivnim centrima 11

2.4. Uloga logističko distributivnog centra u lancu opskrbe 14

2.5. Razvoj logističko distributivnog centra 15

3. Načini formiranja logističko distributivnih centara 17

3.1 Donositelji odluka 18

3.2 Razrješavanje potrebnih pitanja 19

3.3 Lociranje logističko distributivnih centara 20

3.4 Faze oblikovanja distributivnih mreža 21

3.5 Organizacija logističko distributivnih centara 23

4. Određivanje lokacije logističko distributivnih centara 25

4.1 Izbor šireg područja logističko distributivnih centara 29

4.2 Izbor užeg područja logističko distributivnih centara 30

4.3 Gravitacijske zone 31

4.4 Kriteriji izbora lokacije logističko distributivnog centra 33

4.5 Modeli za izbor lokacije logističko distributivnih centara 34

5. Strategije formiranja i modeli upravljanja logističko distributivnim centrom 38

5.1 Strategije upravljanja logističko distributivnim centrom 38

5.2 Model ograničenog upravljanja 39

5.3 Djelomično ograničeno upravljanje 41

5.4 Model potpunog upravljanja 42
6. Kategorije logističko distributivnih centara 44
7. Logističko distributivni centri u Hrvatskoj 48
7.1 Pretpostavke izgradnje logističkog centra u Hrvatskoj 50
8. Zaključak 53
Literatura 56
Knjige i časopisi: 56
Popis slika 57
Popis tablica 58

1. Uvod

Logističko distributivni centar (LDC) je sustav koji predstavlja značajan infrastrukturni element te organizacijsku i fizičku vezu od proizvodnje prema potrošnji. U samom središtu sustava je opskrbni lanac, odnosno optimalna organizacija nesmetanog protoka robe od sirovine, preko proizvodnje, distribucije pa sve do krajnjeg potrošača, sa što manje zastoja te sa svim potrebnim informacijama. Glavna odlika logističko distributivnog centra je u tome što takvi centri zapravo predstavljaju privremene stanice za robu kojoj se, uz skladištenje, određenim manipulacijama kao što su sortiranje, konsolidacija, dekonsolidacija, uzorkovanje robe, carinski postupci te drugim dodatnim uslugama, povećava vrijednost.

1.1. Predmet rada

Predmet ovog rada su strategije kojima se formiraju LDC te načini kojima se upravlja logističko distributivnim centrima.

1.2. Cilj rada

Cilj istraživanja čiji su rezultati prikazani u ovom radu je razumijevanje funkcioniranja logističko distributivnih centara te daljnji njihov rast i razvoj.

1.3. Metode

U istraživanju primijenjene su neke od metoda znanstvene spoznaje. Metoda analize primijenjena je u dijelu koji se odnosi na vrste logističko distributivnih centara te na strategije formiranja i modele upravljanja logističko distributivnim centrima. Komparativna metoda primijenjena je u dijelu koji se odnosi na usporedbu strategija te modela upravljanja logističko distributivnim centrima. Povijesna metoda primijenjena je u dijelu u kojem se obrađuje povijesni razvoj logističko distributivnih centara. Metoda sinteze primijenjena je prilikom izvođenja zaključaka. Pored toga, primijenjena je i metoda pregleda literature koja obrađuje predmet rada.

1.4. Hipoteza

Temeljna hipoteza u ovom radu je: „Izbor strategije razvoja logističko distributivnog centra te modela upravljanja logističko distributivnim centrom, suštinski određuje način poslovanja i razvoja logističko distributivnog centra u budućnosti.“

1.5. Struktura rada

Ovaj rad je podijeljen na nekoliko dijelova.

Početni dio (poglavlje 1. Uvod) usredotočen je na pojašnjavanje i općenito opisivanje logističko distributivnog centra. Najprije će biti objašnjen predmet i cilj rada, hipoteza te struktura rada.

U poglavlju 2 koje nosi naslov: Općenito o logističko distributivnim centrima, nakon toga će biti pojašnjeno što je logističko distributivni centar i neke općenite informacije o njemu, povijest logističko distributivnog centra (kako je nastao i kako se razvio kroz povijest), vrste logističko distributivnih centara, vrste usluga u logističko distributivnom centru koje će pojasniti usluge koje logističko distributivni centar pruža, ulog logističko distributivnog centra te razvoj logističko distributivnog centra.

Središnji dio, od poglavlja 3. „Načini formiranja logističko distributivnih centara“ do poglavlja 6. „Kategorije logističko distributivnih centara,“ je usmjeren na razradu osnovne teme ovog rada gdje će pojašnjava formiranje, upravljanje LDC i izbor lokacije logističko distributivnog centra.

U poglavlju 3. pojašnjava se tko su donositelji odluka, koja pitanja treba razriješiti, kako se lociraju logističko distributivni centri, koje su faze oblikovanja distributivnih mreža i kakva je organizacija u logističko distributivnim centrima.

Poglavlje 4. pod naslovom „Određivanje lokacije logističko distributivnih centara“ objašnjava izbor šireg i užeg područja za logističko distributivne centre, koje su gravitacijske zone, kakvi su kriteriji za izbor lokacije logističko distributivnog centra i koji modeli se koriste prilikom izbora lokacije logističko distributivnog centra. Poglavlje 5. nosi naslov „Strategije formiranja i modeli upravljanja logističko distributivnih centara,“ i obrađuje glavi dio teme, u kojem se pojašnjava koje strategije se koriste u logističko distributivnim centrima, te koji modeli upravljanja se koriste u svrhu upravljanja logističko distributivnim centrima.

U poglavlju 6. koje nosi naslov Kategorije logističko distributivnih centara,“ ukratko se pojašnjava koje su sve kategorije logističkog distributivnog centra.

Poglavlje 7. pod naslovom „Logističko distributivni centri u Hrvatskoj, opisuje neke od logističko distributivnih centara koji se nalaze u Hrvatskoj. Poglavlje 8. je Zaključak, u kojem se ukratko prikazuju rezultati istraživanja te navodi teorijski i praktični doprinos diplomskog rada.

2. Općenito o logističko distributivnim centrima

Logističko distributivni 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 distributivnim kanalima te ravnomjerno i racionalno napajanje maloprodajnih točaka.

Logističko distributivni centar može biti i maloprodajni objekt kao najviši stupanj koncentracije maloprodajne trgovine. Na razmjerno malenu prostoru potrošač ima mogućnost izbora najrazličitijih proizvoda i usluga.[1]

Može se također i opisati kao suvremeni kompleks specijaliziranih i skladišta općeg tipa kao i drugih infrastrukturnih objekata, u kojima se obavljaju aktivnosti:

- manipulacije
- skladištenja
- trgovine
- distribucije
- transporta.

Glavni zadatak logističko distributivnog centra je organizacija protoka robe na način da bude neometan i sa što manje zastoja, te da se pri tome informacija od proizvođača, veletrgovaca i kupaca odnosno potrošača razmjenjuje bez zastoja.

Osnovu logističko distributivnih centara čine specijalizirana i univerzalna skladišta u kojima se obavljaju prethodno navedene manipulacije u vezi s skladištenjem robe.

U suvremenim, u pravilu visoko regalnim skladištima sve su manipulacije robom automatizirane, a obavljaju ih informatički operatori. Oni moraju raspolagati funkcionalnim objektima, suvremenom mehanizacijom za horizontalno, vertikalno i koso manipuliranje svim vrstama robe koja se distribuira različitim vrstama transportnih sredstava, mnogobrojnom opremom, hardverom i softverom.

[1] Blanka Kesić, Alen Jugović, Nina Perko, „Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkoj regiji,“ *Pomorski zbornik,* Vol. 42, No. 1, Pomorski fakultet u Rijeci, 2004, str. 187-208.

Pri tome se obavljaju razne aktivnosti u takvom sustavu kao što su:

- manipulacija robom, odnosno njezin istovar, utovar, pretovar, vaganje, mjerenje, pakiranje, brojanje, signiranje, punjenje i pražnjenje, miješanje, sortiranje, skladištenje
- trgovinske funkcije
- distributivne funkcije
- manipulacijske funkcije lokacija logističko distributivnog centra mora biti postavljena na poziciji u kojoj su najmanji transportni troškovi i gdje je najveća poslovna učinkovitost.

Slika 1. Logističko distributivni centar

Izvor: https://sib.net.hr/vijesti/regija/3487621/video-ricardo-otvorio-logisticko-distributivni-centar-od-20-milijuna-eura/

Glavna funkcija logističko distributivnog centra je obrada narudžbe ili ispunjenje narudžbe, s druge strane klasično skladište služi za skladištenje robe.

Ako se gledaju zahtjevi u maloprodaji, logističko distributivni centar stvarno je objekt u kojem se narudžbe zaprimaju, roba se onda sortira prema tim narudžbama, a artikli pakiraju i sortiraju za otpremu po trgovinama ili drugim centrima.

Logističko distributivni centar skladišti manju količinu proizvoda i kraći vremenski period u usporedbi sa skladištem. Dakle, u osnovi je brzina protoka kroz logističko distributivni centar mnogo veća od brzine protoka kroz skladište.

Logističko distributivni centar usmjeren je na kupca i strateška je poveznica između dobavljača i kupaca. Dalje, uloga skladišta je učinkovito skladištenje proizvoda, a uloga logističko distributivni centra je učinkovito udovoljavanje zahtjevima kupaca. Zahtjevi za narudžbe koji dolaze od strane maloprodaje i drugih skladišta obično se šalju iz distributivnog centra, a ne iz klasičnog skladišta. U osnovi skladište uglavnom ne opslužuje vanjske kupce, dok logističko distributivni centar to radi.

Operacije u logističko distributivnom centru mnogo su složenije od onih u skladištu. Kao rezultat toga, logističko distributivni centri su opremljeni najnovijom tehnologijom za obradu narudžbi, upravljanje skladištem, prijevozom i infrastrukturno odgovaraju modernom lancu opskrbe.

Logističko distributivni centar je karika u procesu distribucije robe gdje dolazi do transformacije robnih i transportnih tokova. Logističko distributivni centri se formiraju sa ciljem da se pružaju kompletne logističke usluge.

2.1. Povijest logističko distributivnih centara

Logistika svoje početke ima u vojsci gdje je glavna zadaća bila opskrba vojske (oružjem, hranom i drugim potrepštinama) radi ostvarenja vojnih ciljeva. Najčešće spominjani pojam jest grčka riječ „logistikos“ što znači biti vješt i iskusan u računanju, vođenju rata i opskrbi vojske

Logističko distributivni centri se kao elementi logističko – distributivnog 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 distributivnih objekata 70-ih godina otvoren je prvi distributivni 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 distributivni 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 distributivnim

kanalima te počeli ravnomjerno i racionalno opskrbljivati maloprodajnu mrežu sukladno narudžbama odnosno potrebama.

2.2. Vrste logističko distributivnih centara

Logistički centar je pojam koji se odnosi na sve terminale kojima je zadaća skup logističkih aktivnosti. U terminalima se odvijaju transformacije robnih tokova i kompleksne logističke aktivnosti. U drugim riječima, terminal je postaja na kraju transportnog lanca u kojoj se odvijaju prihvat i manipulacije robe ili putnika, a opremljen je specijaliziranim uređajima. Logistički centri prema svojoj funkciji mogu biti:

- Tranzitni
- Sabirni
- Distributivni
- Sabirno-distributivni.

Tranzitni terminal je primjer intermodalnog terminala u kojem se odvijaju prekrcaji robe između dvije ili više prometnih grana (Huckepack[2] itd.). U tranzitnim terminalima transportna jedinica može koristiti različita transportna sredstva.

Sabirni terminal ima više točaka dobave robe i jednu točku otpreme robe. Namjena im je prvenstveno okrupnjavanje i obrada materijala.

Distributivni terminal ima jednu točku dobave robe i više točaka otpreme robe. Primjer distributivnog centra su trgovci na veliko i malo.

Sabirno-distributivni terminal ima više točaka dobave robe i više točaka otpreme robe. Struktura sabirno-distributivnih centara je složena, a kao primjer može se navesti Hrvatska pošta d.d.

[2] Huckepack je specificirana tehnologija transporta za koju je karakterističan horizontalni i/ili vertikalni utovar te prijevoz cestovnih vozila i zamjenjivih sanduka zajedno s njihovim teretom na željezničkim vagonima (Zelenika, Jakomin, Suvremeni transportni sustavi 1995.)

2.2.1. Vrste terminala

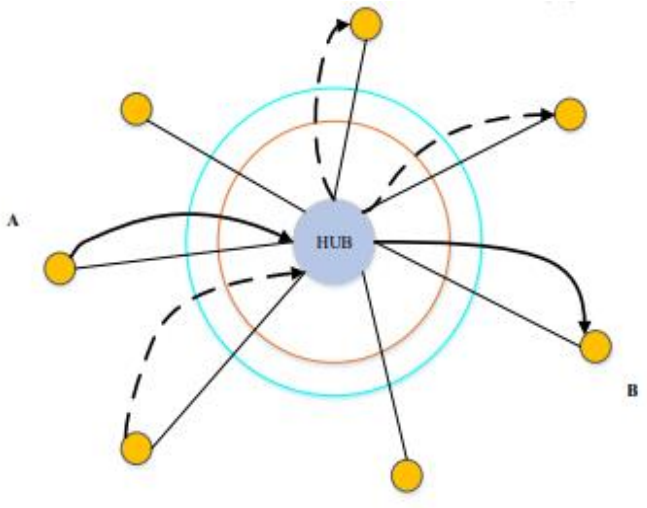
Terminal je mjesto na početku ili na kraju prijevoznog puta namijenjen za prihvat i otpremu putnika ili tereta. Opremljen je sa svim potrebnim uređajima za normalno odvijanje prometa. Terminali mogu biti u morskim lukama, zračnim lukama, željezničkim čvorištima, cestovnim čvorištima, riječnim pristaništima itd.

Općenito, terminalom se može smatrati mjesto u kojem se događaju početno-završne operacije prijevoznog procesa. Uloga i značenje terminala povećali su se s razvitkom prijevoznih tehnologija, te postale sve kompleksniji pojam.

Današnji terminali su zapravo specifične ″tvornice″ s automatiziranom i visokoproduktivnom ″proizvodnjom prekrcajnih usluga″ na načelima tzv. subordinacije, čiji operativni prostori osiguravaju potrebne uvjete za kraći ili dulji prekid kretanja prijevoznih sredstava i supstrata, kao i za njihov prihvat, smještaj i otpremu.

Neke od vrste terminala su[3]:

a) HUB terminal je naziv za glavni terminal. To je mjesto gdje je najveća koncentracija tokova i najšira ponuda usluga logistike. Preko hub terminala se odvija transport između manjih terminala u okolici, te ih povezuje.

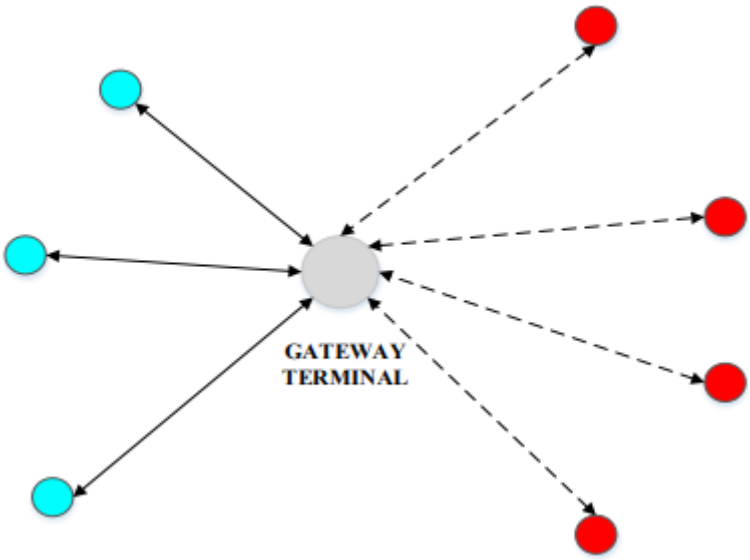


Slika 2. Terminal čvorišta

Izvor: https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz:1905/datastream/PDF/download

[3] Miroslav Drljača, Upravljanje logističko distributivnim centrima, (autorizirana predavanja), Diplomski sveučilišni studiji Održiva mobilnost i logistika, Sveučilište Sjever, 2023.

b) GATEWAY terminal - može se tretirati kao poseban oblik hub sustava. Ovi terminali predstavljaju vezu između različitih sustava, odnosno vrata određenog sustava. Gateway terminal može predstavljati vezu između različitih vidova transporta (npr. terminali u lukama su gateway terminali koji omogućavaju da se roba pristigla pomorskim transportom prebaci u zaleđe luke cestovnim, ţe željezničkim i riječnim transportom ili obratno). Ovaj 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".



Slika 3. Pristupni terminal

Izvor: https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfri:2365/datastream/PDF/view

c) Kamionski terminal predstavlja mjesto zaustavljanja i zadržavanja cestovnih transportnih sredstava i vozača sa svim servisnim i pratećim objektima. Najčešće se u sklopu ovih terminala nalazi sustav za opskrbljivanjem gorivom, sustav za održavanje vozila, restoran, motel, trgovine itd. Kamionski terminali obično su smješteni uz glavne magistralne cestovne prometnice.

d) Intermodalni terminal predstavlja terminal u kome se obavlja prekrcaj intermodalnih transportnih jedinica s jednog na drugi vid transporta. Intermodalni terminali su specijalizirani terminali na kojima se susreću dvije ili više prometnih

grana i dva ili više prijevoznih sredstava kod kojih se teret prevozi intermodalnim prijevoznim jedinicama. Ovisno od broja prisutnih vidova transporta ovi terminali mogu biti:

- unimodalni
- bimodalni i trimodalni
- multimodalni

e) Robni terminali su terminali namijenjeni za određenu vrstu robe: prehrambene proizvode, robu široke potrošnje, lako kvarljivu robu, rasute terete, životinje itd. Ovi terminali mogu se naći na bilo kojem mjestu u logističkom lancu, od izvora sirovina do mjesta potrošnje gotovog proizvoda. S obzirom na to da su određeni samo za jednu vrstu, odnosno kategoriju robe, sve aktivnosti logistike u terminalu podređene su osnovnim karakteristikama i zahtjevima te robe i robnih tokova.

f) Logistički centar je termin koji se koristi za sve veličine i oblike koncentracije logističkih aktivnosti. Logistički centar opisuje prostor odvijanja određenih logističkih procesa i aktivnosti, najčešće pretovarnih i skladišnih, bez značajnog proširenja usluga. U povezivanju tokova makrodistribucije i tokova mikrodistribucije ovi terminali prvenstveno su orijentirani prema transportnim i pretovarnim aktivnostima. Tako se, na primjer, City logistički terminali osnivaju na prometno povoljnim lokacijama na rubovima grada ili u samom gradskom području i imaju ulogu u povezivanju ulazno-izlaznih tokova, odnosno koordinaciji protoka robe pri opskrbljivanju i odvođenju iz gradskog područja.

g) Logistički park može se definirati kao prostor koji čine različiti korisnici i davatelji usluga iz područja logistike, transporta i ostalih, dopunskih i pratećih sustava i usluga. U jednom logističkom parku može se naći:

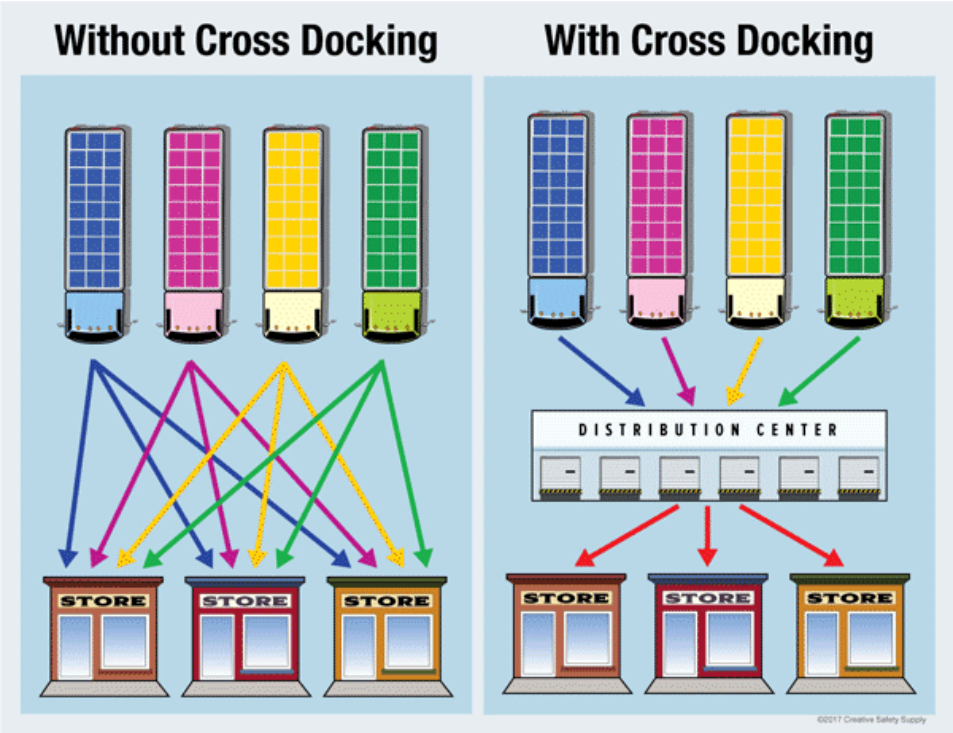
- više distributivnih centara i različitih terminala,
- skladišta,
- trgovački centri,
- različite logističke aktivnosti.

h) Logistička platforma (logistička zona) slično logističkom parku, u najvećem broju slučajeva integrira logističke i prateće sustave i aktivnosti na definiranom uređenom prostoru. Ponekad predstavljaju dio kompleksno prostorno uređenog sustava, poput industrijskih, trgovačkih i poslovnih kompleksa (npr. slobodne zone).

i) Teretni terminal je prvenstveno pretovarni terminal lociran uz neki vid transporta. On predstavlja transportnu transfernu točku koja povezuje transportne tokove makrodistribucije i transportne tokove mikrodistribucije. On je također i pretovarni terminal.

j) Feeder terminal je sabirno-distributivni terminal preko kojega se opslužuju (linijski ili kruţno) manji terminali ili centri locirani u okruženju.

k) Cross docking terminal je prekrcajni terminal, odnosno transferna točka između dolaznih i odlaznih tokova, bez dugotrajnog zadržavanja i čuvanja robe. Uloga ovog terminala je konsolidiranje robnih tokova od različitih pošiljatelja i njihova otprema prema primateljima.



Slika 4. Terminal križnog pristajanja

Izvor: https://www.returnloads.net/cross-docking/

l) Pozadinski terminal predstavlja kompleks logističkih aktivnosti i logističkih sustava u zaleđu pomorskih luka; - da bi se zadržala visoka kvaliteta usluge i odgovorilo zahtjevima sve većih tokova robe luke se moraju širiti i razvijati nove površine, objekte i opremu za ukrcaj, iskraj i skladištenje robe. Predstavlja sustav lociran u zaleđu industrijskog ili komercijalnog područja i povezan sa jednom ili više luka željezničkim, cestovnim transportnim ili unutarnjim plovnim putovima. Pozadinski terminali rezultat su razvoja koncepta transporta tereta iz luka u unutrašnjost kontinenta, odnosno unaprjeđenja transporta tereta prema lučkom zaleđu. Jedan od najvažnijih zadataka pozadinskih terminala je prikupljanje robe za prekomorski transport, a prekomorskog transporta na duljim relacijama i distribucija robe na lokalnoj, regionalnoj i internacionalnoj razini, korištenjem različitih prometnih modova (željeznički, zračni, cestovni i unutarnji plovni putovi), koji omogućuju daljnju distribuciju robe koja dolazi iz morskih luka.

2.3. Vrste usluga u logističko distributivnim centrima

U okviru logističko distributivnih centara organiziraju se razne usluge koje mogu doprinijeti povećanju uspješnosti poslovanja kompanije. Ovisno o potrebi kompanije, usluge koje se organiziraju su uglavnom sljedeće:

a) Transport,
b) Skladištenje,
c) Utovar, istovar, pretovar,
d) Špedicija,
e) Dorada, prerada, obrada i sl.,
f) Pakiranje.

Transport je prijenos određenih dobara ili osoba sa jednog mjesta na drugo, a vrši se putem cestovnog, željezničkog, zračnog ili vodenog (riječnog, kanalskog ili morskog) vid prometa. Transport omogućava cirkulaciju ljudi ili roba, prvenstveno iz proizvodnih i trgovinskih interesa. Transport ima značajnu ulogu u ekonomskom pogledu, kao i u globalizaciji, a kvalitetno i pravilno planiranje transporta je osnova svake tvrtke koja svoje djelatnosti vrši na načelu cirkulacije svih oblika roba, sirovine, poluproizvoda i gotovih proizvoda.

Čimbenici koji utječu na troškove transporta i cijenu usluge su:

1) Udaljenost
2) Masa
3) Frekvencija
4) Mogućnost smještanja u transportno sredstvo
5) Rukovanje
6) Odgovornost
7) Tržište

Transportnu infrastrukturu čini određeni broj instalacija kao što su ceste, željeznice, zračni i vodeni putevi te pripadajući terminali, aerodromi, željezničke i autobusne stanice, pristaništa i luke, skladišta i skladišni terminali. Terminali mogu biti korišteni za razmjenu putnika i roba, kao i za održavanje.

Sredstva koja se koriste u pojedinim procesima transporta su cestovna motorna vozila (osobna vozila, kombi-vozila, kamioni i autobusi), vlakovi, brodovi i avioni. U transportnom procesu vlasništvo infrastrukture može biti državno ili privatno. Ovisno o određenoj djelatnosti pojedinog poslovnog subjekta vrši se odabir i vrsta jednog ili više načina transporta.

Skladištenje robe je jedan od postupaka u sveukupnom protoku roba u proizvodnom ili prodajnom procesu. Tijekom skladištenja mogu nastati razni oblici šteta. Uzroci gubitaka mogu biti uzrokovani vrstom i sastavom robe na skladištu, klimatskim i drugim uvjetima skladištenja, kao i ljudskim faktorom zbog nesavjesne ili neodgovarajuće manipulacije i nizom drugih okolnosti. Stoga je skladištenje izuzetno važan čimbenik.

Ako se roba pravilno uskladišti, sačuvana je od nepovoljnih utjecaja, gubitaka i kvarenja. Skladište je prostor za privremeno čuvanje roba, bilo na otvorenom ili zatvorenom prostoru, sa zadaćom da nakon izvjesnog vremena ili procesa roba bude uključena u proizvodni proces, distribuciju putem transporta ili u prodaju i potrošnju.

Skladišta su vrlo bitan preduvjet za nesmetan i racionalan protok svih vrsta robe u različitim procesima. Skladišta mogu biti proizvodna, transportna ili trgovačka, a ovisno o njihovoj namjeni roba se zadržava dulje ili kraće. U proizvodnim procesima roba, tj. sirovina i nedovršeni proizvodi transportiraju se u proizvodne odjele, proizvedena roba skladišti se sa zadaćom daljnjeg transporta i tada se zadržava kraće vrijeme. U trgovačkim skladištima roba se dulje zadržava i u njima se sortira, pakira i priprema za veleprodaju ili maloprodaju.

Skladištenje je povezano sa upravljanjem zalihama te je važno pronaći model optimalne količine zaliha kako bi i troškovi skladištenja bili optimalni. Skladište može funkcionirati kao prilagođeni (ograđeni ili neograđeni) prostor, pokriveni ili nepokriveni, a koristi se za čuvanje

sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda. U njemu se vrši preuzimanje roba, čuva se od raznih fizičkih, kemijskih i atmosferskih utjecaja te se otprema u daljnje procese.

Utovar robe vrši se na mjestu proizvodnje robe. Za rasute terete koristi se kao sredstvo utovara stroj prilagođen za utovar, a kod ostalih vrsta tereta utovar se može vršiti na više načina: ručni utovar komadne robe ili strojni utovar paletizirane ili na neki drugi način upakirane robe.

Strojni utovar najčešće se vrši viličarima, prilagođenim prostorima gdje se vrši utovar (vanjski ili unutarnji), a također se može obavljati i raznim kranovima ili pak pokretnim trakama.

Pretovar robe vrši se iz više razloga. Roba dopremljena jednom vrstom prijevoznog sredstva pretovaruje se u drugo prijevozno sredstvo kojim se roba doprema na konačno odredište. Pretovar se može vršiti i iz istog oblika prijevoznog sredstva u takva sredstva manjeg kapaciteta, kojima se roba distribuira na više mjesta, u manjim količinama.

Istovar robe iz sredstava vanjskog transporta vrši se radi ulaza robe u skladište. Kod istovara se koriste tehnička sredstva identična sredstvima i načinima kao i kod utovara.

U svim procesima uz nabrojena tehnička sredstva važan je i ljudski faktor koji nadzire proces upravljanja svim tehničkim sredstvima.

Djelatnost kojom se organizira otprema i doprema roba, provoz kroz jednu ili više zemalja, kao i izrada sve potrebne dokumentacije vezane uz te aktivnosti naziva se špedicija.

Špediciju se može opisati kao niz potrebnih aktivnosti u skladu sa propisanim pravilima u postupku otpreme, dopreme te provoza robe određenim prijevoznim sredstvima, određenim prijevoznim putevima, u raznim oblicima transporta, konvencionalnom, kombiniranom ili multimodalnom.

Međunarodna špedicija je obavljanje poslova, u skladu sa propisanim pravilima i specifičnostima pojedine države, kojom se otprema roba iz vlastite u druge države, također i doprema roba iz drugih zemalja u vlastitu državu, kao i sam provoz roba drugih država preko vlastite.

Špediter je društvo (pravna ili fizička osoba) koja se bavi organizacijom otpreme, dopreme i provoza robe na temelju zahtjeva treće osobe putem prijevoznika i svim nužnim poslovima koji su u vezi s tim naručenim poslovima. U tom procesu može sudjelovati i podšpediter, tj. drugi špediter na kojeg su preneseni svi špediterski poslovi, ili pak međušpediter kojem je dodijeljen samo dio špediterskih poslova.

Po nabavi određenih roba gospodarski subjekt vrši planirane operacije nad njima prije plasmana na tržište, izmjenom njihovih svojstava na način da se izrađuje novi proizvod ili da se dorađuje postojeći.

Ukoliko se postupkom ne mijenjaju osnovna svojstva i ne nastaje novi proizvod, tada se radi o obradi, doradi i manipulaciji robom. Najčešći način obrade i dorade je pakiranje ili prepakiranje, lakiranje i slično.

Ako poslovi koji se vrše nad određenom robom znatno mijenjaju njena svojstva, u tom slučaju nastaje novi proizvod te ovakav postupak ne predstavlja obradu i doradu robe već proizvodnju. Za utvrđivanje da li je rezultat provedenih radnji varijacija istog proizvoda ili se radi o različitim proizvodima može koristiti Carinska tarifa, kao svojevrstan katalog roba.

Pakiranje kao djelatnost ima važnu ulogu i značajne funkcije na tržištu te dobiva sve veći značaj u proizvodnom sektoru te je doživjelo veliki razvoj, budući da je, osim zaštitne funkcije, dobilo i mnoge druge koje proizvođači nastoje vješto iskoristiti kako bi se što više približili krajnjem potrošaču. Pakiranje se može sagledavati sa dva aspekta:

- Logističkog aspekta,
- Marketinškog aspekta, tj. politike razvoja proizvoda.

Pod logističkim aspektom može se navesti zaštitna funkcija u transportu robe i manipulacije istom. Marketinški aspekt pakiranja nerijetko je vrlo važan zbog promocije proizvoda putem atraktivne ambalaže.

2.4. Uloga logističko distributivnog centra u lancu opskrbe

Iako se čini da su skladišta i logističko distributivni centri zamjenjivi, imaju različita svojstva. Skladište je objekt u kojem se roba pohranjuje kroz vremensko razdoblje, dok distributivni centar obično skladišti robu tokom kratkog vremenskog razdoblja nakon što se narudžbe ispunjavaju, svakodnevno.

Ako se u lancu opskrbe koristi samo logističko distributivni centar, proizvodne jedinice (npr. proizvodni pogoni) morat će stalno proizvoditi pošiljke kako bi nadopunile logističko distributivni centar koji servisira maloprodajnu mrežu. Duži i globalno orijentirani lanci opskrbe često su zahtijevali upotrebu skladišta u kojem se proizvodi mogu pohraniti tijekom određenog vremena, a pošiljke sastavljene u veće opterećenje, poput kontejnerskog tereta.

Zatim se takva skladišta mogu koristiti za nadopunu logističko distributivnih centara koji mogu biti prilično udaljeni, najčešće putem otpreme kontejnera na velike udaljenosti. To također predstavlja prednost kraćih isporuka, jer se narudžbe iz maloprodaje ispunjavaju iz bližnjeg logističko distributivnog centra. Također je moguće iskoristiti ekonomiju razmjera kroz veća vozila i veće faktore opterećenja.

Logističko distributivni centar često ispunjava zahtjeve za hladni lanac, ovisno o prirodi proizvoda, kako bi sačuvala svoje karakteristike. Često se smatra da logističko distributivni centri ovise o potražnji na tržištu. Logističko distributivni centri smatraju se temeljem opskrbne mreže jer je dopušteno da na jednom mjestu postoji ogromna zaliha više proizvoda.

Logističke djelatnosti proširile su se izvan tradicionalnih transportnih i skladišnih aktivnosti koje uključuju pakiranje, označavanje, montažu, nabavu, distribuciju itd. Moderne logističke aktivnosti dodaju vrijednost proizvodima i stvaraju prihod za distributivne centre i skladišta. Afirmacija koncepta marketinga, posebno pojava 'dobavnog lanca' dovela je do punog izražaja zajednički interes proizvodnje i distribucije[4].

Logistički distributivni centri jedan su od najvažnijih elemenata gospodarstva svake zemlje. Oni su važan čimbenik gospodarskog razvoja koji utječe na protok robe i doprinosi povećanju učinkovitosti kanala distribucije, a može utjecati i na razvoj gradova ili regija u kojima se nalaze. Logistički distributivni centar dio je logističke mreže, logističko distributivni centar strateška je veza između proizvodnje i tržišta, tj. krajnjih korisnika.

Utjecaj globalizacije i najnoviji trendovi u preferencijama potrošača i poslovanju poduzeća omogućili su logističko distributivnim centrima da postanu sve važnija spona logističkih mreža, izvedbe logističkih i distributivnih aktivnosti i logistike općenito. Iz tog su razloga logističko distributivni centri važno središte logističkih mreža i ako se ovi poslovni trendovi (trendovi u preferencijama potrošača) i zahtjevi tržišta nastave, njihov će značaj i u budućnosti rasti.

2.5. Razvoj logističko distributivnog centra

Razvojem i primjenom novih tehnologija i načela rada unutar logističkog sustava logističko distributivni centri postali su važna karika u protoku robe unutar lanca opskrbe. Logističko distributivni 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 kanalima distribucije te ravnomjerno i racionalno snabdijevanje maloprodajnih točaka.

Logističko distributivni centri predstavljaju ključna čvorišta u proizvodnji logističko distributivnih proizvoda (prehrambeni proizvodi, tehnološki proizvodi, tekstilni proizvodi, itd.)

[4] Bojan Hlača, *Lučka logistika*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2016.

, 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 nabave.

3. Načini formiranja logističko distributivnih centara

O formiranju logističko distributivnog centara odlučuju potencijalni distributeri (korisnici centra) i pritom moraju prvenstveno razriješiti dva temeljna pitanja:

- Koliko je logističko distributivnih centara potrebno?
- Gdje locirati logističko distributivne centre?

U praksi postoje četiri različita modela formiranja mreže logističko distributivnih centara[5]:

a) Decentraliziran i nekoordinirani tip organizacije - model u kojem svaka zemlja posjeduje barem jedan logističko distributivni centar u svrhu opsluživanja užeg okruženja ili regije. Ovaj tip se odnosi na nacionalne distributivne centre, gdje svaka država ima logističko distributivni centar koji opslužuje uže okruženje.

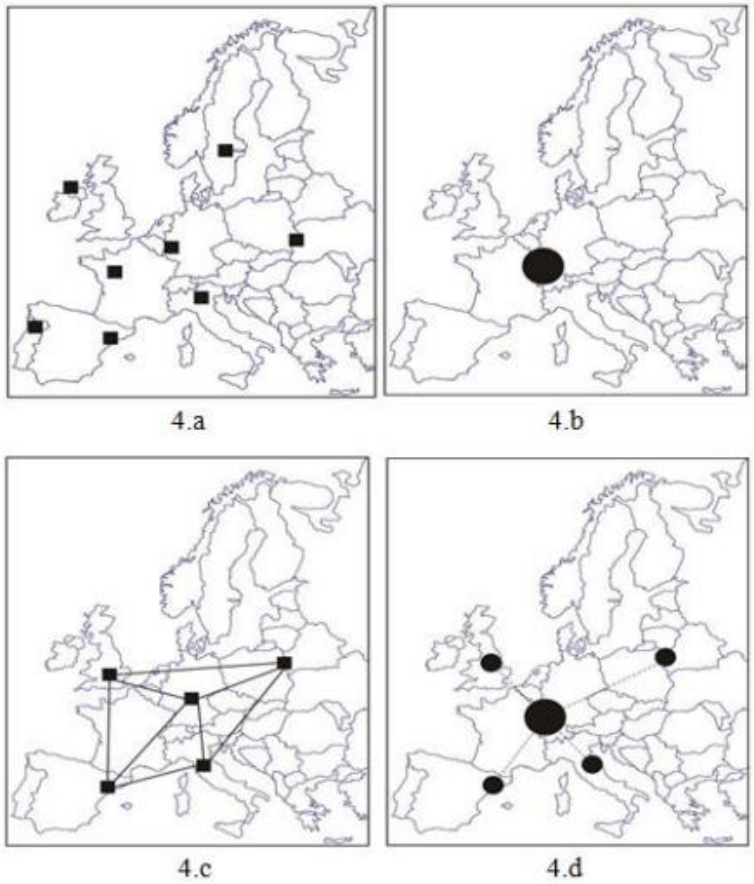
b) Centralizirani tip organizacije - model koji se temelji na jednom kontinentalnom (europskom) logističko distributivnom centru oslonjen na gospodarsku snagu šireg okruženja koji nadilazi regionalni prostor. Odnosi se na jedan europski distributivni centar koji se temelji na gospodarskoj snazi šireg okruženja i pretpostavlja kontinuitet zapošljavanja centra.

c) Ukomponirana organizacija središnjeg logističko distributivnog centra i regionalnih centara - model u kojem je glavno obilježje zajednička organizacija logističkih djelatnosti smještenih u središnjem centru. Tip organizacije ukomponiran iz glavnog logističko distributivnog centra i pojedinih regionalnih centara. Glavno obilježje ovakve organizacije je zajednička organizacija logističkih poslova ("call centri", promocija i sl.) koji su smješteni u glavnom distributivnom središtu.

d) Koordinirano decentralizirani tip organizacije - ukomponiran iz više regionalnih logističko distributivnih centara koji su podložni vođenju matičnog centra. Koordinirano decentralizirani tip organizacije. Sastavljen je iz više regionalnih centara. Takvi centru su u pravilu organizirani i vođeni iz matičnog poduzeća, a temelj povezanosti je zajednički informacijski sustav.

[5] Blanka Kesić, Alen Jugović, Nina Perko, „Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji“, *Pomorski zbornik* 42 (2004) 1, Rijeka, 2005. str. 187-208.

U zemljama visoko razvijenog gospodarstva kao što su zapadnoeuropske zemlje (Nizozemska, Francuska, Njemačka i Velika Britanija) nalazi se najveći broj logističko distributivnih centara. Te države imaju najviše takvih centara prije svega radi njihove geostrateške lokacije i dobre infrastrukture.



Slika 5. Modeli formiranja logističko distributivnih centara

Izvor: izradio autor

3.1 Donositelji odluka

Osobe koje odlučuju o načinu formiranja logističko distributivnih centara su potencijalni distributeri (korisnici centra), oni razrješavaju glavna pitanja što se omogućiti formiranje logističko distributivnih centara.

Distributeri su osobe koje posreduju između proizvođača i potrošača, ili između proizvođača i druge kompanije koja stavlja proizvod u prodaju tako da dođe do potrošača.

Distributeri rade za lokalne tržnice, prodavaonice, kioske, supermarkete, ljekarne, internet prodavaonice. Svakodnevno su prisutni i bez njih ne bi bilo robnih tokova.

Distributer je vanjskotrgovinski posrednik, samostalni zastupnik koji posluje u svoje ime i za svoj račun, s isključivim pravom prodaje proizvoda svojega dobavljača (principala) na određenom tržištu temeljem distributerskog ugovora. Distributer preprodaje robu trgovcima na veliko i trgovcima na malo ili prodaje robu putem trgovačkog putnika. Robu kupuje za gotovinu, plaća je odmah ili uz kratkoročni kredit, a od principala dobiva rabat u postotku od fakturnog iznosa kupljene robe, što je i njegova zarada.

Prva zadaća koju distributeri trebaju obaviti je da se informiraju o proizvodu. Trebaju uvjeriti poduzeće A i poduzeće B (poduzeće koja će mu vjerovati da distribuira svoje proizvode i ono koja će ih primati) da će njihov rad biti efikasan. Isto tako, mora biti konkurentan u smislu cijene. Teme kao što su priprema narudžbi, faktura, promocija, poticaji itd. dio su ove funkcije.

Korisnici logističko distributivnog centra očekuju od logističko distributivnog centra kvalitetu i nisku cijenu usluge. Također je poželjno da logističko distributivni centar bude što bliži korisnicima, dostupan za što više vrsta roba, da integrira što veći broj oblika prijevoza te omogućuje uključivanje u međunarodnu transportnu mrežu.

Za potencijalne distributere je najnepogodniji položaj kada poslovni kupac tj. Osoba koja je u transakciji s drugom ugovornom stranom rutinski kupuje, jer nema puno prostora za djelovanje posebno kada je kupac zadovoljan s postojećim dobavljačem ili proizvodom koji nudi.

Svaka vrsta kupnje ne završava samo s korištenjem proizvoda, kako na tržištu krajnje potrošnje tako i na poslovnom tržištu, već s post kupovnom fazom. Reakcije potrošača nastupaju neposredno nakon kupnje i tijekom korištenja proizvoda, a obuhvaćaju evaluaciju razine zadovoljstva, raspolaganje proizvodom i aktivnosti nakon kupnje.

Korisnicima logističko distributivnih centara neophodan je pristup raznim informacijama i podacima koji se nalaze u informacijskim sustavima različitih poduzeća, ali i u različitim organizacijskim dijelovima istog poduzeća.

3.2 Razrješavanje potrebnih pitanja

Glavna pitanja prilikom formiranja logističko distributivnih centara su koliko je logističko distributivnih centara potrebno, te gdje locirati distribucijske centre?

Na temelju pitanja koliko ih je potrebno, potrebno je najprije prikupiti potrebne informacije vezane za lokaciju te zahtjevima kupaca, zatim je potrebno dogovoriti se s dobavljačima za opskrbu. Potrebno je napraviti financijski plan za potvrđivanje i utvrđivanje

ulaganja u logističko distributivne centre, te dodatne troškove. Nakon što se prikupe potrebne informacije tek onda se može utvrditi koliko je logističko distributivnih centara potrebno.

Na pitanje gdje locirati logističko distributivne centre koristi se medijan metoda. Metoda centra gravitacije nije jedina metoda matematičke prirode koja se analizira i primjenjuje u praksi. U razmatranju literature, spoznalo se da metoda medijan pripada skupini lokacijskih metoda matematičke prirode koja se ne zasniva na linearnom programiraju, kao prethodna metoda, već na kumulativnoj težini. Metoda se koristi za rješavanje lokacijskog problema jednog objekta na određenom prostornom području, odnosno distributivnoj mreži. Metoda medijan se koristi na dvije različite razine[6]:

a) na prostoru šireg područja lokacije logističkog centra gdje problem nastaje zbog potrebe lociranja skladišnog objekta koji preuzima robu sa proizvodnih linija ili distribucije robe prema disperziranim objektima maloprodajne mreže
b) na prostoru užeg područja lokacije logističkog centra gdje problem nastaje zbog potrebe dodavanja novih elemenata (radnih strojeva) u funkciji povećanja učinkovitosti proizvođača.

3.3 Lociranje logističko distributivnih centara

Lociranje logističkih objekata poput postrojenja distributivnih centara na optimalan način presudna je odluka za proizvođače, posebno one koji posluju u velikim zemljama kao što su: Njemačka, SAD, Kina. Kroz njih prolazi proces brzih ekonomskih promjena. Tradicionalno su takve odluke podržane optimizacijom mrežnih modela, koji traže konfiguraciju s minimalnim ukupnim troškovima. U praksi su i drugi nematerijalni faktori, koji dodaju ili smanjuju vrijednost potencijalnoj konfiguraciji, također važni u odabiru lokacije.

Logistički čvorovi i logistička poduzeća glavni su nositelji i organizacijski subjekti logističkog prostora, a njihove karakteristike lokacije i strategije diferencijacije od ključne su važnosti za optimizaciju prostornih obrazaca urbane logistike i osiguravanje razumne raspodjele resursa.

Za utvrđivanje lokacije i u smislu potrošnje energije nije toliko bitan sam logističko distributivni centar, sam objekt, koliko transportni elementi. Stoga se predlaže lociranje logističko distributivnih centara tamo gdje je to racionalno, u blizini dolaznih luka ili pak

[6] https://pluginfile.php/20465/mod_resource/LOKACIJSKI_MODELI.pdf

kupaca, kako bi se smanjila potrošnja energije u lokalnom prometu, samim time i zagađenje okoliša.

Kod donošenja odluke o lokaciji koriste se moderni alati koji mogu izračunati zagađenost objekta tijekom opskrbe postrojenja, skladišta i raznih vrsta transporta te se i ti podaci koriste za donošenje odluke o određivanju lokacije. Za smanjenje troškova struka predlaže i optimizaciju rasporeda robe u kamionima, kao i određivanje najefikasnijih ruta transporta. Kvalitetne analize tržišta i financija su među najvažnijim čimbenicima za lociranje, planiranje i gradnju uspješnog logističkog centra.

U međunarodnoj trgovinskoj razmjeni dobara svaka zemlja stimulira ekonomski razvoj odgovarajućim mjerama u različitim gospodarskim granama. Vrlo je bitno da državna tijela temelje ekonomski razvoj zemlje na gospodarskoj suradnji sa ekonomski moćnijim zemljama radi obostranog doprinosa i održavanja zajedničkog gospodarskog plana. Kontinuirano ulaganje u ciljane infrastrukturne elemente je od krucijalnog značaja za sveobuhvatni ekonomski razvoj zemlje, naročito, u elemente koji omogućuju prometno gospodarstvo, jer trendovi u logistici pokazuju da su proizvodnost industrije, geoprometni položaj i zrelo tržište ključni pokazatelji ekonomskog rasta.

Planiranje i organiziranje logističko distributivnog centra[7] kompleksan je zadatak jer se ne radi o izoliranom sustavu i o jednom logističkom lancu, nego o distribucijskoj mreži na koje utječu makrolokacijski i mikrolokacijski čimbenici. U razmatranju literature, ustanovili su se određeni uvjeti koje logističko distributivni centar mora udovoljavati da bi u potpunosti ispunjavao zadatke koji mu se postavljaju u procesu planiranja, a to su:

a) položaj u logističkoj mreži je od presudnog značaja za privlačenje korisnika i robnih tokova
b) potrebna veličina logističko distributivnog centra utvrđena konkretnim potrebama
c) adekvatna povezanost sa prometnom infrastrukturom i drugim površinama

3.4 Faze oblikovanja distributivnih mreža

Postupak oblikovanja distributivne mreže određenog proizvoda ili skupine proizvoda u osnovi se sastoji od određivanja broja i lokacija logističko distributivnih centara, njihove gravitacijske zone, funkcije, kapaciteta i tehnologije rada. Temeljem toga određuje se način transporta (prijevozno sredstvo, prijevozni put, dinamika) i transportna tehnologija. Ukoliko se

[7] Vladimir Klapita, Zuzana Švecová, „Logistics centre location“, *Transport*, No. 21(1), 2006, pp. 48-52.

radi o distribuciji usluga, ulogu logističko distributivnih centara imaju poslovnice dotičnoga gospodarskog subjekta koje pružaju usluge korisnicima unutar svoje gravitacijske zone (primjerice poslovnice špeditera). Uloga špeditera se u sve većoj mjeri, preklapa s ulogom logističkoga operatora te se može očekivati potpuno stapanje funkcija tih subjekata i njihovo stapanje u ulogu jedinstvenog subjekta.

Distributivna mreža treba biti oblikovana tako da omogućuje najveću dobit tvrtke, uz zadovoljenje potreba (zahtjeva) kupaca u smislu efektivnosti i efikasnosti. Pritom treba uzeti u obzir sve čimbenike oblikovanja distributivnih mreža, a postupak se može podijeliti u četiri faze:

- Faza I – utvrđivanje strategije lanca opskrbe
- Faza II – određivanje regionalne konfiguracije LDC-a
- Faza III – određivanje mogućih lokacija LDC-a
- Faza IV – izbor lokacija i određivanje kapaciteta LDC-a

Cilj prve faze oblikovanja distributivne mreže je utvrđivanje strategije lanca opskrbe, kako bi se temeljem toga odredile glavne značajke distributivne mreže u smislu efektivnosti i efikasnosti. Pritom treba imati u vidu perspektivu daljnjeg razvoja u postojećim uvjetima okruženja (struktura i razdioba potražnje, prometna infrastruktura, ponuda prijevozničkih i 3PL usluga(3PL (logistika treće strane)) odnosi se na usluge koje poduzeće podugovara s dobavljačem, a koje se sastoje od njegovih logističkih operacija, kao i zadataka skladištenja, pripreme narudžbi i/ili prijevoza) kao i u slučaju promjene tih uvjeta. U tom se smislu treba opredijeliti za razvoj vlastitih kapaciteta ili za outsourcing distributivne mreže, odnosno pojedinih njezinih elemenata.

Cilj druge faze oblikovanja distributivne mreže je identificiranje geografskih regija u kojima će LDC-i biti smješteni, određivanje njihove uloge (tehnologije rada), gravitacijskih zona, te njihovog okvirnog broja i kapaciteta. Pritom treba analizirati mogućnost količinske uštede po pojedinim regijama, jer u slučaju da su te uštede znatne, s aspekta troškova je povoljnije imati manji broj LDC-a većeg kapaciteta, koji pokrivaju veće gravitacijske zone. Ovo naravno mora biti usklađeno s određenjima prve faze.

Cilj treće faze oblikovanja distributivne mreže sastoji se u identificiranju mogućih lokacija LDC-a unutar prethodno određenih regija i gravitacijskih zona. Broj mogućih lokacija mora biti veći od prethodno okvirno određenog broja LDC-a, kako bi selekcija u četvrtoj fazi bila što kvalitetnija. Pritom treba uzeti u obzir stanje infrastrukture (komunalne, prometne i

telekomunikacijske), ponudu prijevozničkih i 3PL usluga (tarife i asortiman usluga), te raspoloživu stručnu radnu snagu.

Cilj četvrte faze oblikovanja distributivne mreže je određivanje konačnog broja logističko distributivnih centara, te izbor optimalne lokacije između svih koje su identificirane u prethodnoj fazi. Također se u ovoj fazi svakoj lokaciji dodjeljuje odgovarajuća uloga u distributivnoj mreži, određuje točan kapacitet logističko distributivnih centara i količinski raspored distribucije.

3.5 Organizacija logističko distributivnih centara

Primjenom suvremenih tehnoloških rješenja i načela organizacije rada logističko distributivni centri postali su utjecajni sudionici u lancu opskrbe i ključna čvorišta u proizvodnji logističko distributivnih proizvoda. Logističko distributivni centar može biti i maloprodajni objekt kao najviši stupanj koncentracije maloprodajne trgovine. Na razmjerno malenu prostoru potrošač ima mogućnost izbora najrazličitijih proizvoda i usluga.

Logističko distributivni centri slove za ključna čvorišta u proizvodnji logističko distributivnih 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 nabave.

Ustanovilo se da na efektivnost distributivne mreže znatno utječe stupanj centralizacije logističko distributivnih centara, koja visi o površini gravitacijske zone, gustoći naseljenosti i profilu kupaca. Ukoliko određeni profil kupaca ne zahtjeva kratak rok isporuke, distributivna mreža može funkcionirati s malim brojem logističko distributivnih centara[8]. Sa generalnog stajališta, mali broj lokacija logističko distributivnih centara rezultira povećanjem stupnja centralizacije zaliha, ostvaruje veću produktivnost robe, frekvenciju isporuka i iskoristivost kapaciteta prijevoznih sredstava, ali generira velike troškove skladištenja (troškovi zaliha), održavanja voznog parka i radne snage te uzrokuje veliku gustoću prometa u užem okruženju.

U suprotnome, ako profil kupaca zahtjeva kratak rok isporuke narudžbe, primijenit će se decentralizirani model u kojem lokacije logističko distributivnih centara čine stablastu strukturu distributivne mreže, kako bi se locirali bliže kupcima i time reducirali prijevozne udaljenosti. Model decentralizacije smanjuje kapacitet i razinu zaliha u logističko distributivnim centrima, ali su troškovi ukupnog kapaciteta i zaliha veći.

[8] Čedomir Ivanković, Ranko Stanković, Mario Šafran, *Špedicija i logistički procesi,* Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

Međutim, s povećanjem broja lokacija logističko distributivnih centara smanjuje se frekvencija ulaznih robnih tokova, zbog čega je učinak na smanjenje ukupnih prijevoznih troškova neprimjetan. Daljnje povećanje broja lokacija logističko distributivnih centara dovodi do usitnjavanja ulaznih robnih tokova, što uzrokuje pad ispod minimalne razine koja omogućuje ostvarivanje količinske uštede, odnosno ukupni prijevozni troškovi logističko distributivnih centara počinju rasti. Za to vrijeme, troškovi logističko distributivnog centra od početka kontinuirano rastu s povećanjem broja lokacija.

Kao identifikator razvijenosti strukture eksterne organizacije ogleda se u gustoći logističko distributivnih centara. Gustoća objekata je pokazatelj odnosa broja lokacija s brojem stanovnika ili površinom određene zemlje.

4. Određivanje lokacije logističko distributivnih centara

Određivanje lokacije logističko distributivnog centra, kao mjesta gdje se usluge vrše na optimalan način, ima veliki utjecaj na efikasnost i isplativost logističkih usluga. Planiranje novog logističkog centra nije jednokratni postupak, već dugoročna investicija koja treba zadovoljiti niz različitih kriterija, kako na makro, tako i na mikro razini. Kod utvrđivanja optimalne lokacije, uz niz drugih, treba se koristiti i budućim gospodarskim pokazateljima, ali isto tako i povijesnim faktorima. Prisutan je veliki porast gospodarskih aktivnosti na svim razinama, počevši od lokalne, preko regionalne do međunarodne i interkontinentalne, a značajnu ulogu u svemu tome imaju lanci opskrbe koji preko svojih logističkih centara ostvaruju kvalitetu usluge. Individualni poslovni sustavi se na taj način ne moraju tretirati kao konkurencija već se integracijom postižu povoljniji poslovni rezultati. Pravilni proces planiranja omogućava porast potražnje i novih kvalitetnih usluga povezanih preko lanaca opskrbe i na taj način predstavljaju kvalitetne usluge logističkih centara.

Već u nekim davnim vremenima, kada je došlo do povećanja trgovinskih odnosa između Europe i zemalja na drugim kontinentima, osnivani su prvi međunarodni logistički centri u gradovima sa velikim pomorskim lukama i za ono vrijeme predstavljali su objekte sa dobrom organizacijom i funkcionalnošću. Protekom vremena, pa do današnjih dana dolazilo je do izuzetne gospodarskog, tehnološkog, infrastrukturnog napretka, tako da logistika sa svojim logističkim centrima zauzima veoma značajnu poziciju u gospodarskom, a i u političkom smislu.

Novo vrijeme donosi i nove zahtjeve te, sa ispravnim pogledom u budućnost, uz gotovo vertikalnu liniju porasta novih tehnologija, samim time i novih zahtjeva, planiranje novog logističko distributivnog centra nije samo jednokratan, već izuzetno zahtjevan proces koji mora zadovoljiti mnogo različitih elemenata, a jedan od tih je i optimalna lokacija logističko distributivnih centra.

U međunarodnoj trgovinskoj razmjeni dobara svaka zemlja stimulira ekonomski razvoj odgovarajućim mjerama u različitim gospodarskim granama. Vrlo je bitno da državna tijela temelje ekonomski razvoj zemlje na gospodarskoj suradnji sa ekonomski moćnijim zemljama radi obostranog doprinosa i održavanja zajedničkog gospodarskog plana. Kontinuirano ulaganje u ciljane infrastrukturne elemente je od krucijalnog značaja za sveobuhvatni ekonomski razvoj zemlje, naročito, u elemente koji omogućuju prometno gospodarstvo, jer trendovi u logistici pokazuju da su proizvodnost industrije, geoprometni položaj i zrelo tržište ključni pokazatelji ekonomskog rasta.

Pri donošenju odluke o lokaciji logističko distributivnog centra, nužno je provesti analizu strukture tržišta, pod kojom se razumijeva broj gospodarskih subjekata i njihovo grupiranje, lokacije izvora robnih tokova, količinska godišnja potrošnja roba, udio pojedinih vrsta roba u ukupnoj potrošnji, stupanj i gustoća distribucije, udio pojedinih maloprodajnih lanaca u ukupnoj maloprodajnoj mreži tržišne regije i drugo.

Kod odabira lokacije, odnosno zemljišta za izgradnju logističko distributivnog centra, prije svih ostalih uvjeta, potrebno je utvrditi da li je moguća gradnja na tom području, tj. da li je prostornim planom jedinica lokalne uprave predviđen takav oblik gradnje. Na pojedinim prostorima omogućena je gradnja stambenih objekata, dok je za razne oblike djelatnosti prostornim planiranjem predviđena neka druga zona te tome i predviđena infrastruktura.

Prilikom analize za određivanje pogodnog područja logističko distributivnog centra koristi se još nekoliko faktora[9]:

- Unutar granica velikog grada (urbanistički logistički centri)
- U radijusu od 20-30 km od centra grada
- Približno 50 km od centra grada
- U oblasti pomorskog pristaništa
- U neposrednoj blizini zračne luke
- Na graničnom prijelazu

Isto tako neophodno je uvrstiti i[10]:

- Konfiguraciju i veličinu zemljišta
- Topografiju
- Cijenu zemljišta
- Pitanja vezana uz vlasništvo zemljišta
- Prometnu dostupnost – lokalna transportna mreža i veze transportne mreže
- Komunalne usluge (električna energija, voda, plin…)
- Mogućnost naknadnog proširenja
- Političke odnose
- Eventualne poteškoće

[9] https://www.scribd.com/doc/51076845/1-Robni-Terminali-i-Robno-transportni-Centri
[10] Isto

Uz sve do sada nabrojene uvjete za donošenje odluke o lokaciji logističkog centra, jedan od isto tako važnih je i dovoljan kapacitet stručnog osoblja i mogućnost zapošljavanja sa tog područja.

U procesu izbora lokacije pažnju treba posvetiti i eventualnim potencijalnim opasnostima kao što je opasnost od poplava, utjecaja na okoliš promjenom namjene zemljišta, te i sigurnosnih uvjeta. Također je potrebno uvrstiti i naredne čimbenike[11]:

- Utjecaj na ekološki sustav degradacijom prostora izgradnje
- Porast ekološkog onečišćenja povećanjem broja motornih vozila
- Prometne gužve izazvane povećanjem broja vozila
- Buka
- Skladištenje i distribucija opasnih tvari

Uz pobrojani niz različitih elemenata za određivanje optimalne lokacije za bilo koji logističko distributivni centar, svakako jedan od najvažnijih je prometna infrastruktura. Za svaki logistički objekt izuzetno je važno da je omogućen brzi i kvalitetan pristup sveukupno razvijenoj prometnoj infrastrukturi, podrazumijevajući tu i sve cestovne prometnice, blizinu autocesta i brzih cesta te mogućnost povezivanja sa željezničkim terminalima, čak uvođenjem i industrijskog kolosijeka do logističko distributivnog centra. Važna je također i dobra povezanost sa zračnim, riječnim i morskim prijevozom u nekim specifičnim slučajevima, odnosno kod logističkih centara izuzetno širokog asortimana djelatnosti. Logistički centri bi za pravilan rad i razvoj trebali imati dovoljno veliku površinu.

U razvijenom svijetu osjetan je stalan porast cestovnog prometa u lokalnim, državnim i međunarodnim prostorima. Veliki dio dopreme i otpreme roba obavlja se cestovnim prijevozom, a s obzirom da je kvaliteta rada svakog logističkog centra povezana i sa brzinom protoka roba efikasnost djelovanja logističkog centra u uskoj je vezi sa kvalitetnom prometnom infrastrukturom sa naglaskom na cestovni promet.

Za velike međunarodne logističko distributivne centre znatnu ulogu ima i blizina zračne luke te se kod određivanja optimalne lokacije svakako treba usporediti osnovna djelatnost sa najčešće i u najvećoj količini roba u cirkulaciji sa transportnim potrebama.

Kod roba znatnijih količina i sa transportom na veće udaljenosti preferira se, najčešće, željeznički transport, što je i tendencija Europske unije, kako zbog financijskog učinka, tako još više i iz ekoloških razloga.

[11] Isto.

Pomorski transport ne mogu koristiti sve države, međutim one privilegirane, sa razvijenim lukama mogu koristiti i taj oblik. Logističko distributivni centar fokusiran na velike količine roba sa drugih kontinenata vrlo često koristi prijevoz brodovima i logistiki centri sa tom specifičnošću svakako kao odabir svoje lokacije u obzir uzimaju i ovu vrstu transporta. Znatno je manja mogućnost korištenja riječnih putova, no svakako kod planiranja lokacije za logističko distributivni centar koji u okviru svojih djelatnosti ima mogućnosti takvo korištenje za cirkulaciju roba i taj element je moguće uvrstiti, uz sve ostale parametre.

Lokacija logističko distributivnog 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 distributivnog centra i ciljanog tržišta.

Razvijeni prometni sustavi omogućavaju[12]:

- veći stupanj konkurentnosti,
- mogućnost snižavanja cijena proizvoda,
- povećavanje produktivnost proizvodnje
- povećavanje gravitacijsku zonu pojedine industrije ili poduzeća.

Kod odabira lokacija važno je voditi računa hoće li se moći pružiti željenu razinu kvalitete. Kod odabira optimalne lokacije možemo si postaviti slijedeća pitanja:

- Ima 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?
- Hoće li se dugoročno investirati, uzeti u najam ili koncesiju?

Detaljnom analizom zbog brojnosti podataka, najčešće se odgovor na pitanje svodi na sistemski izbor optimalne lokacije. Za poslovanje logističko distributivnog 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.

[12] Isto.

Na izbor lokacije robnog terminala, odnosno logističkog centra utječe više različitih faktora koji se u osnovi mogu svrstati u tri grupe[13]:

- karakteristike zahtjeva logističkih tokova
- karakteristike logističko distributivnog centra
- karakteristike lokacije i okruženja

Karakteristike zahtjeva logističkih tokova prvenstveno treba promatrati kroz strukturu i karakteristike potencijalnih korisnika i tokova koje oni generiraju, zatim kroz zahtjeve pojedinih tehnologija transportnih lanaca koji se usmjeravaju na terminale, kao i primjene logističke strategije. Karakteristike logističko distributivnog centra, kao što su: pripadnost logističkoj mreži, struktura centra, vlasništvo, kao i različite prostorne, tehnološke i financijske performanse centra, značajno utječu na izbor lokacije. Pripadnost logističkoj mreži je faktor koji utječe na makro-mikro lokacijske probleme, mada je uloga terminala u logističkoj mreži prvenstveno makrolokacijski problem. Terminali u intermodalnim mrežama se strukturno i funkcionalno određuju kao: početni, završni, sabirni, distributivni, glavni, linijski, tranzitni, usputni itd. Određivanje mjesta i uloge terminala u mreži predmet je lokacijskih modela. Lokacija terminala zavisi od broja korisnika i sigurno će rezultati biti različiti u situacijama kada terminal koristi isključivo jedan korisnik ili ako je terminal otvorenog karaktera za više korisnika[14].

4.1 Izbor šireg područja logističko distributivnih centara

Na izbor širega područja lokacije logističko distributivnog centra utječu sljedeći čimbenici[15]:

a) Tržište

Potražnja za robom vrlo često nije raspoređena ravnomjerno na određenom prostoru te je od velike važnosti locirati logističko distributivni centar bliže većem broju potrošača. Na taj način se povećava kvaliteta usluge te snižavaju troškovi dostave.

b) Vrsta robe

Kod izbora šireg područja lokacije logističko distributivnog centra u obzir treba uzeti i vrstu robe. Optimalna lokacija omogućuje bržu isporuku robe, a samim time i manje

[13] Isto.
[14] Tomislav Josip Mlinarić, *Robno transportni centri*, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2015, str. 34.
[15] Josip Šamanović, *Logističko distribucijski sustavi*, Ekonomski fakultet Split, 1999, str. 254.

štete kod, primjerice, lako pokvarljive robe. Ukoliko se u logističkom centru nalazi roba trajne potrošnje, gdje brzina isporuke nema veliki značaj, tada niti vrsta robe kao činitelj lokacije, nema važnu ulogu.

c) Prijevozne mogućnosti

Trenutno stanje te planiranje razvoja cestovne i/ili željezničke infrastrukture imaju veliki utjecaj na izbor lokacije logističko distributivnog centra. Posebice ukoliko je riječ o robi koja zahtijeva brzu isporuku.

d) Ljudski resursi

Raspoloživa i kompetentna radna snaga može imati veliki utjecaj na izbor lokacije ukoliko se radi o visoko mehaniziranim, automatiziranim logističko distributivnim centrima koji zahtijevaju stručne i specijalizirane radnike.

4.2 Izbor užeg područja logističko distributivnih centara

Nakon izbora širega područja lokacije logističkog centra, potrebno je pristupiti izboru užega područja lokacije logističko distributivnog centra. Neki od čimbenika koji utječu na izbor užega područja lokacije logističko distributivnog centra su[16]:

- Veličina i konfiguracija terena,
- Urbanistički plan područja i planovi razvoja,
- Pristup i razvijenost prometne mreže,
- Cijena zemljišta i trošak izgradnje,
- Blizina servisa za popravak vozila i opreme,
- Dobra volja domicilnog stanovništva za gradnju logističko distributivnog centra,
- Lokalna politika.

Veličina terena treba biti dovoljna za smještaj jednog velikog kompleksa kakav je logističko distributivni centar. Konfiguracija tla, nagibi i sl. mogu značajno utjecati na troškove izgradnje i funkcionalnost logističko distributivnog centra.

Svako građenje kompleksa poput logističko distributivnog centra zahtijeva prilagodbu urbanističkom planu i planovima razvoja, stoga je važno uzeti u obzir sva ograničenja poput veličine i oblika kompleksa, pristupnih puteva i sl.

[16] Isto, str. 256.

Pristup, blizina glavnim prometnica, prometna zagušenja i sl. može imati značajan utjecaj na poslovanje logističko distributivnog centra. Stoga je vrlo važno prije izgradnje logističko distributivnog centra uzeti u obzir trenutno stanje prometne infrastrukture i planove razvoja.

Velika cijena zemljišta može povećati troškove izgradnje logističko distributivnog centra, što pak može negativno utjecati na buduće poslovanje logističko distributivnog centra.

U slučaju da se u blizini nalaze servisi za popravak vozila i opreme, nije neophodno ih izgraditi kao dodatne sadržaje u sklopu logističko distributivnog centra što također smanjuje troškove izgradnje.

Dobra volja domicilnog stanovništva nije bitan čimbenik, ali je isto tako ne treba zanemariti. Nerijetko domicilno stanovništvo se protivi izgradnji određenih objekata, što dovodi do konfliktnih situacija i sudskih troškova.

4.3 Gravitacijske zone

Prostor u kojemu se pokreću tokovi robe u odnosu na neko središte zovu se gravitacijske zone. Gravitacijska zona određena je korisnicima logističkih usluga koje nudi logističko distributivni centar. Svaki logističko distributivni centar, odnosno terminal može imati različite privlačne zone za različite tokove robe, tj. vrste usluga. Veličina gravitacijske zone pojedinog terminala može obuhvaćati krug i do tisuću kilometara. Geoprometni položaj terminala može se podijeliti na sljedeće[17]:

- Lokalno gravitacijsko područje do 250 km
- Gravitacijsko područje do 500 km
- Gravitacijsko područje posebnog interesa do 750 km
- Gravitacijsko područje povremenog interesa do 1000 km

[17] Zečević Slobodan, *Robni terminali i robno-transportni centri*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2006, str. 74.

Gravitacijska zona logističko distributivnog centra, odnosno intermodalnog terminala, je područje sa kojeg se pokreću logističko transportni tokovi koji u jednoj fazi svog kretanja prolaze kroz terminal. Takvo područje određeno je geoprometnim položajem, unutrašnjim i vanjskim tokovima i ekonomsko-političkim čimbenicima te brojem, strukturom i lokacijom korisnika usluga koje nudi intermodalni terminal.

Slika 6. Gravitacijske zone luke Barcelona

Izvor:

https://www.ceibs.edu/barcelona/images/2013/05/30/71389C74B0FE8DEF047651063C6CF0F7.jpg

Postoje različiti faktori koji utječu na definiranje gravitacijske zone:[18]

a) Struktura sustava i usluga u logističko distributivnom centru – Logističko distributivni centar je sustav sa svojim podsustavima u kojima se pružaju logističke usluge. Može se reći da produkt logističko distributivnog centra su usluge za robu (skladištenje, prekrcaj, pakiranje, sortiranje itd.), usluge za transport, usluge za ljude i sl. Struktura sustava i usluga se može usporediti sa magnetom čija gravitacijska zona ovisi o kvaliteti i broju usluga.
b) Korisnici usluga logističko distributivnog centra – Okruženje logističko distributivnog centra pokreće tokove robe, materijala i transport te je zbog toga potrebno identificirati zone sa zahtjevima korisnika.

[18] Isto, str. 72.

c) Robno-transportni tokovi – imaju svoj početak i kraj te put koji ih povezuje. Na tom putu je potrebno odrediti poziciju logističko distributivnog centra što ovisi o transformaciji tokova i mogućnosti logističko distributivnog centra da ih privuče, a parametri koji određuju mogućnost privlačenja su smjer, pravac i struktura tokova.
d) Geopolitički položaj regije u kojoj se nalazi logističko distributivni centar – Geografski položaj lokacije na kojoj se planira logističko distributivni centar određuje zone gravitacije korisnika logističko distributivnog centra određenog područja. Na usmjeravanje gospodarskih tokova, a time robno-transportnih tokova prema određenim geopolitičkim cjelinama, utječe vrlo jak faktor koji se dobije kada se geografskom položaju dodaju i političke odrednice. Geopolitički faktor utječe i na međunarodne uvozno-izvozne i tranzitne tokove.
e) Transportni koridori – su sustavi kojima gravitiraju robno transportni tokovi. Mogu se gledati kao posljedica gospodarskih i transportnih tokova, infrastrukture te geografskog položaja. Logističko distributivni centar na transportnom koridoru uglavnom ima iste gravitacijske zone kao i sam koridor.
f) Prometno-transportna povezanost – povezanost logističko distributivnog centra sa svojim korisnicima je vrlo jak faktor kod odlučivanja o usmjeravanju tokova u logističko distributivni centar. Logističko distributivni centar, kao i njegovi potencijalni korisnici sami po sebi nisu dovoljni za kvalitetno funkcioniranje ukoliko sam logističko distributivni centar nije dobro prometno povezan sa svojim korisnicima.
g) Status logističko distributivnog centra i gustoća logističke mreže – Povećanjem gustoće logističke mreže, logističko distributivni centri u mreži dijele gravitacijske zone te stvaraju konkurentske usluge. Hub terminali ili Gateway terminali imaju, primjerice, drugačije gravitacijske zone od lokalnih terminala u feeder mreži.

4.4 Kriteriji izbora lokacije logističko distributivnog centra

Kod izbora lokacije logističko distributivnog centra primjenjuju se razne kompleksne procedure. Kriteriji koje je potrebno sagledati mogu se svrstati u različite aspekte, a to su[19]:

A. **Tehnološki** (intenzitet robno transportnih tokova, dostupnost logističko distributivnog centra, vrijeme isporuke robe, dostupnost tehnologija i vrsta robe,

[19] Isto, str. 97.

povezanost s više modova transporta, dostupnost terminala intermodalnog transporta).

B. **Ekonomski** (troškovi logistike (transport, skladištenje, zalihe, itd), troškovi aktiviranja lokacije, investicije izgradnje prilaznih prometnica i infrastrukture, neto sadašnja vrijednost, period povrata sredstava, gravitacija ekonomski razvijenog gospodarstva).

C. **Organizacijski** (prisustvo pružatelja logističkih usluga, prisustvo intermodalnih transportnih operatera, mogućnost organizacije linijskih veza u željezničkom/vodnom transportu, predstavništva, udruženja, društva iz područja transporta i logistike.)

D. **Tehnički** (geološke karakteristike lokacije, infrastrukturna mreža (struja, voda, kanalizacija), tehničke mogućnosti povezivanja sa prometnom infrastrukturom željezničkog/vodnog prometa).

E. **Ekološki** (zagađenje, buka i vibracije, opasni materijali i robe, utjecaj okruženja na robu u logističkom centru, utjecaj robe i procesa u logističkom centru na okruženje).

F. **Zakonska regulativa** (uklapanje u prostorno urbanističke planove, mogućnost vlasničkog reguliranja zemljišta i objekata, usklađivanje sa zakonima i propisima koji reguliraju prisustvo, udaljenost i zaštitu okruženja logističkog centra, kontrolu i status robe u logističkom centru, opasna roba).

4.5 Modeli za izbor lokacije logističko distributivnih centara

Optimizacijski modeli lokacije koriste se u situacijama kada je potrebno izabrati najbolje rješenje u odnosu na funkciju cilja. Svi do sada razvijeni modeli mogu se podijeliti u dvije grupe: klasični i heuristički modeli. Primjena klasičnih modela je ograničena na manji broj jednostavnijih problema koji zahtijevaju mnoga pojednostavljenja i pretpostavke. Prednost ovih modela je u tome što daju točnih rješenja. Heuristički modeli su pogodni praktično za sve vrste kompleksnih problema i fleksibilni su u pogledu definiranja ciljne funkcije i ograničenja, ali njihova primjena na garantira pronalazak točnih rješenja[20].

Modele lokacije, osim prema tipu funkcije cilja, moguće je razvrstati i prema mjestima koja se uzimaju u obzir pri izboru lokacije. U odnosu na ovaj kriterij, modeli se mogu svrstati u tri kategorije[21]:

[20] https://www.scribd.com/document/403635784/Logistika-II-docx
[21] Isto

1) kontinuirani (kod ovih modela razmatraju se sva mjesta u definiranom prostoru)
2) mrežni (kod ovih modela razmatraju se sve potencijalne lokacije na transportnoj mreži)
3) diskretni (ovi modeli podrazumijevaju definiran broj potencijalnih lokacija od kojih se odabire najpovoljnija).

Klasične metode koje se najčešće koriste pri rješavanju problema izbora lokacije robnog terminala mogu se, prema tipu modela podijeliti u tri grupe: linearni, konveksni nelinearni i konkavni nelinearni lokacijski modeli. U usporedbi s klasičnim, heuristički pristup za rješavanje problema izbora lokacije puno je fleksibilniji, s aspekta troškova efikasniji i praktičniji za rješavanje kompleksnih problema i uglavnom se koristi za rješavanje višekriterijskih optimizacijskih problema.

Metoda AHP (analitičko hijerarhijski proces**)** je pogodna metoda za rješavanje složenih problema koja sadrži nekoliko alternativa i kriterije odlučivanja.

AHP pokazuje bolje praktične karakteristike koje su od presudne važnosti za donošenje odluka o određenim vrstama implementacije infrastrukture. Višekriterijski model odlučivanja temelji se na optimizaciji funkcije cilja iz skupa mogućih rješenja. Proces omogućava donositeljima odluka odrediti prioritete i donijeti odluke za slučaj kada je to potrebno uzeti u obzir i kvantitativne i kvalitativne karakteristike. Proces se svodi na broj pojedinačnih usporedbi postavljenih ciljeva i kriterija, koji omogućavaju potpuni uvid u postupak donošenja odluka kako bi se odabrao najbolji scenarij. Kvalitativna analiza temelji se na procjenama donositelja odluka i njegovo iskustvo i intuiciju. Značajna značajka AHP-a je kvantificiranje subjektivne prosudbe tvorca dodjeljivanjem odgovarajućih brojčanih vrijednosti na temelju relativne važnosti čimbenika koji se razmatraju.

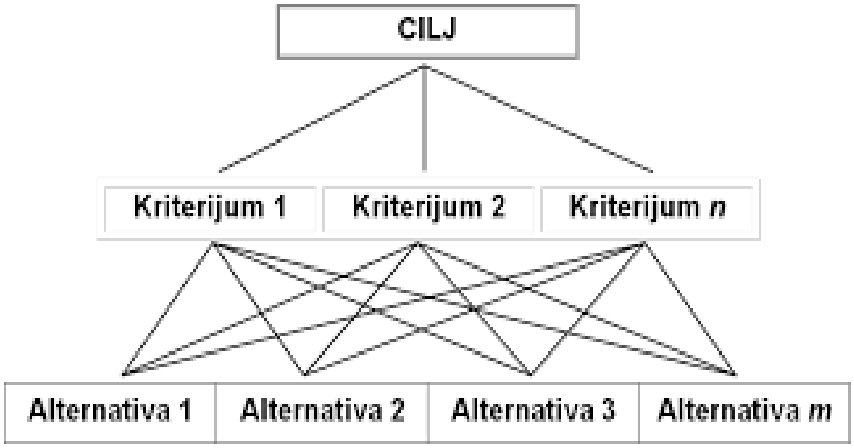
Kriteriji potrebni za obavljanje AHP metode u slučaju logističko distributivnih centara su[22]:

- strukturiranje problema,
- prikupljanje podataka,
- Procjena relativne težine i
  Određivanje rješenja problema.

[22] Violeta Roso, Nikolina Brnjac, Borna Abramović, „Inland intermodal terminals location criteria evaluation“, *Transportation Journal*, Vol. 54, No. 4, 2015, p. 6

Metoda se pokazala relativno uspješnom, a za njezinu provedbu izbor stručnjaka razvio je softver koji je značajno potaknuo razvoj i implementaciju sustava kao podršku odlučivanju i stručnih sustava za rješavanje odluka s više atributa. Drugi i treći koraka AHP metode (usporedba elemenata na svim razinama hijerarhijske strukture i proračun težinskih koeficijenata i prioriteta), korištena je matematička notacija.

Rezultati AHP metode pokazuju da je kriterij robnih tokova ocijenjen kao najvažniji, s postotkom od 56,90%, od četiri kriterija. Kriterij protoka robe predstavlja najpouzdanije polazište za analizu i prognozu transporta Republike Hrvatske. S obzirom na ukupni volumen protoka, njegovu strukturu i orijentaciju predstavljaju osnovu u definiranju i odabiru lokacije logističko distributivnih centra[23].



Slika 7. Analitičko hijerarhijski proces

Izvor: https://www.bpa.edu.rs/FileDownload?filename=49a6fa51-5283-4612-99b1-cb66ef71a644.pdf&originalName=11.04.2020.%20AHP%20metod%20uvod%20%281%29.pdf

GIS (geografski informacijski sustav) metoda primjenjuje se u četiri osnovne faze. Nakon određivanja kriterija, alternativno mjesto na temelju svakog kriterija označava se pomoću GIS metode u drugom koraku. GIS metoda uključuje grupu postupaka koji se koriste za unos, pohranu, pretraživanje, mapiranje, prikaz i analizu geografskih podataka. Najmoćnije sredstvo GIS metode je njegova sposobnost vođenja složenih analiza koristeći različite geografske podatke. Širok izbor prostornih upita mogu biti podržani od strane GIS metode i mogu se koristiti za podršku lokacijske studije. Postoje dvije vrste modela podataka u GIS metodi: rasterski i vektorski. Rasterski model podataka dijeli područje ispitivanja u mrežu

[23] Isto, str. 8.

ćelija, a svaka ćelija ima jedinstvenu vrijednost koja odgovara svojstvu. Vektorski podaci mogu predstaviti značajku pomoću točaka, linija i područja. U kasnijem primjeru analiziraju se euklidska udaljenost, gustoća i nagibi za odabir optimalnog mjesta za logističko distribuutivni centar.

5. Strategije formiranja i modeli upravljanja logističko distributivnim centrom

Izbor strategije i načina upravljanja logističko distributivnim centrom u bitnome određuje način poslovanja logističko distributivnog centra te njegov budući razvoj.

5.1 Strategije upravljanja logističko distributivnim centrom

Postoje dvije strategije koje se koriste, a to su: izgradnja vlastitih kapaciteta i outsorcing.

Korištenje vlastitih resursa u logističko-distributivnim centrima omogućava tvrtki veću kontrolu nad operacijama, bolju prilagodbu specifičnim potrebama poslovanja i potencijalno niže troškove na duži rok. Međutim, to također zahtijeva značajna početna ulaganja u infrastrukturu, opremu i obuku osoblja, kao i stalne troškove održavanja i upravljanja tim resursima.

U logističko distributivnim centrima korištenje vlastitih resursa podrazumijeva da tvrtka sama upravlja i koristi svoje resurse za obavljanje svih operacija unutar centra. To može uključivati: zgrade i objekte, opremu i tehnologiju, radnu snagu, vlastita transportna sredstva te održavanje i podrška.

U logističko distributivnim centrima, outsourcing podrazumijeva povjeravanje određenih operacija ili funkcija vanjskim dobavljačima specijaliziranim za te usluge. Ovo može uključivati razne aktivnosti, a outsourcing se obično koristi kako bi se smanjili troškovi, povećala efikasnost i omogućilo fokusiranje na osnovne poslovne aktivnosti. Outsorcing može obuhvaćati: Transport i distribuciju, upravljanje skladištem, pakiranje i etiketiranje, tehnološke usluge, logističko savjetovanje i povratna logistika (upravljanje povratima: Korištenje vanjskih tvrtki za upravljanje povratom robe, uključujući pregled, popravak, ponovno pakiranje i redistribuciju).

Prednosti outsourcinga u logističko distributivnim centrima uključuju smanjenje kapitalnih izdataka, pristup stručnosti i specijaliziranim tehnologijama, povećanu fleksibilnost i sposobnost skaliranja operacija prema potrebama tržišta. Međutim, izazovi mogu uključivati smanjenje kontrole nad određenim procesima, potencijalne probleme s kvalitetom usluge i potrebu za učinkovitim upravljanjem vanjskim partnerima.

Kvalitetno upravljanje logističko distributivnim centrima je neophodno za optimizaciju logističkog poslovanja, a glavnu ulogu u tome ima menadžment kompanije. Zadaća logističko distributivnog centra je da bude ulazno-izlazna postaja u komunikaciji gravitacijska zona luka.

Uspješno djelovanje logističko distributivnog centra u funkciji opsluživanja okruženja i zadovoljavanja osnovnih funkcija je povećanje vrijednosti robe. Prednosti logističko distributivnih centara su[24]:

- na jednom mjestu pripremiti robu i povećati njenu vrijednost za kupca i
- pripremanje cjelokupne dokumentacije za otpremu do krajnjeg korisnika.

U morskim lukama distribucijska središta organizirana su i specijalizirana za one robe koje na putu od ishodišta do krajnjeg korisnika idu morskim putem. Djelovanje logističko distributivnih centara uvjetovano je ispunjenjem određenih kriterija za upravljanje tim centrima. Prvi zahtjev koji se pojavljuje u logističko distributivnom centru je način upravljanja i ovlasti ravnatelja. U svijetu se koriste različiti modeli upravljanja logističko distributivnim centrima. Najčešće je odabir modela ovisan od toga koje je osnivač logističko distributivnog centra na određenoj lokaciji i kakav je interes korisnika konkretnog logističko distributivnog centra. Upravljati logističko distributivnim centrom može se jednim od sljedeća tri modela[25]:

1) Model ograničenog upravljanja
2) Model djelomično ograničenog upravljanja
3) Model potpunog upravljanja

5.2 Model ograničenog upravljanja

Ograničeno upravljanje pretpostavlja da određena pravna osoba upravlja s infrastrukturom logističko distributivnog centra i koncesionira pomoćne djelatnosti, kao što su uslužni servisi primarnim djelatnostima u sklopu logističko distributivnog centara. Ograničeno upravljanje pretpostavlja određenu pravnu osobu koja upravlja s infrastrukturom robnog terminala i koncesionira pomoćnih djelatnosti (uslužni servisi primarnim djelatnostima u sklopu robnog terminala). Poduzeće koje djeluje unutar logističko distributivnog centra upravlja sa svim primarnim djelatnostima i organizira logističko distributivne poslove koji povećavaju vrijednost robe.

Sa svim primarnim djelatnostima logističko distributivnog centra upravlja poduzeće koje djeluje unutar samog centra i organizira logističko distributivne poslove koji povećavaju

[24]Blanka Kesić, Alen Jugović, Nina Perko, „Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u Riječkoj regiji“, Pomorski zbornik, 42(1) Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2004, str. 187-208.
[25] Isto.

vrijednost robe. Poduzeća koja su u funkciji primarnih djelatnosti logističko distributivnog centra obično su[26]:

- Logistička poduzeća koja su u okviru logističko distributivnog centra prepoznala mogućnost svog djelovanja (zbirni ili distributivni centri za pošiljke čiji prijevoz organiziraju prometna ili špediterska poduzeća).
- Poduzeća čija je primarna djelatnost proizvodnja, trgovina, i/ili distribucija proizvoda koji su u sklopu određenog logističko distributivnog centra pronašli optimalan prostor za svoju djelatnost u odnosu na gravitacijsko područje (npr. proizvodna ili trgovačka poduzeća koja u sklopu zone izvode završne faze proizvodnje – pakiranje, prilagođavanje proizvoda za određena tržišta, distributivno skladištenje).

Infrastruktura logističko distributivnog centra koja je od zajedničkog interesa obično je[27]:

- Primarna i sekundarna komunalna infrastruktura unutar logističko distributivnog centra (komunalna ili telekomunikacijska postrojenja i voda).
- Prometnice, vanjske koje povezuju logističko distributivni centar sa zalađem ili unutrašnje u kompleksu logističko distributivnog centra.
- Objekti od zajedničkog interesa koji omogućavaju izvođenje pomoćnih djelatnosti logističko distributivnog centra (npr. objekti carinskih službi, špeditera, ugostiteljski objekti, banke, pošte).

Jedna od ključnih zadaća ravnatelja logističko distributivnog centra u takvom modelu je da od početka zacrta usklađeni razvoj logističko distributivnog centra i svih djelatnosti koje bi se izvodile unutar centra. U protivnom lako se može dogoditi da logističko distributivni centar preraste svoju primarnu namjenu. U takvom modelu upravljanja objekti su obično izgrađeni ‘’po mjeri’’ naručitelja-korisnika, a vlasništvo je:

- u vlasništvu i u upravljanju korisnika
- u vlasništvu trećih osoba koje su financirale izgradnju objekata i dale ih u dugoročni najam korisnicima koji njima upravljaju
- osnivača logističko distributivnog centra, odnosno u potpunom upravljanju korisnika.

[26] Isto.
[27] Isto.

U svijetu se takav model upravljanja u pravilu primjenjuje kad se određeno zemljište namjeni za djelatnosti industrijske zone ili, u ovom slučaju, robnog terminala. Lokalna zajednica zemljište opremi komunalnom infrastrukturom i namjenski ga odredi (opremi) za takvu djelatnost. U nekim slučajevima umjesto lokalne zajednice nastupaju strana poduzeća sa vlastitim ili bankovnim potencijalom. Ta poduzeća organiziraju otkup zemljišta, komunalno ga opreme i na tržištu pronađu korisnike tih objekata. U takvom se slučaju može dogoditi da izostane primarna djelatnost pa se na istom području susreću proizvodno-distributivne i poslovne djelatnosti.

5.3 Djelomično ograničeno upravljanje

Na primjeru djelomično ograničenog upravljanja robnim terminalom, osnivači terminala dobiju zemljište ili su već vlasnici zemljišta, komunalno ga opreme i izgrade objekte koji su po tehničkim karakteristikama pogodni za skladištenje, distribuciju i popratne djelatnosti u funkciji skladištenja i distribucije.

Kod djelomično ograničenog upravljanja objekti su:

- Izgrađeni u cijelosti prema zahtjevima naručitelja- budućeg korisnika, poznatog već u fazi planiranja objekata.
- Izgrađeni bez posebnih zahtjeva jer je korisnik još nepoznat – stoga ti objekti moraju osigurati najširu moguću primjenu, kao skladište ili kao pomoćna djelatnost skladištenja.

Završetkom izgradnje objekata, završava se faza cjelovitog logističko distributivnog centra. Osnivač takvog centra za izgrađene objekte traži zainteresirane najmoprimce koji izvode određenu djelatnost. Odabir se vrši među potencijalnim najmoprimcima (odnosno djelatnostima) koji će omogućiti skladno i optimalno funkcioniranje unutar izgrađenog centra. Na taj način uz usklađeni odabir osnivač neposredno pridonosi razvoju dodatnih djelatnosti potrebnih svim najmoprimcima u okviru logističko distributivnog centra (zajedničko javno carinsko skladište s obzirom da je u centru locirano više skladišta različitih korisnika).

S takvim načinom upravljanja osnivač robnog terminala vodi brigu o[28]:

- jedinstvenom režimu prometa unutar robnog terminala

[28] Tomislav Josip Mlinarić, *Robno transportni centri*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2023, str. 42

- jedinstvenom režimu funkcioniranja terminala kao cjeline
- održavanju svih objekata robnog terminala
- održavanju infrastrukture
- nesmetanom funkcioniranju sekundarnih djelatnosti robnog terminala

Troškove upravljanja osnivač centra pokriva naplaćivanjem:

- najamnine za objekte ili površine date u najam
- paušalnih prihoda za upotrebu zajedničkih površina s razmjerno veličini površine pojedinog korisnika (najmoprimca) logističko distributivnog centra (npr. održavanje infrastrukture od zajedničkog interesa)
- od stvarno izvršenih usluga za određenog korisnika (npr. izvršeno tekuće ili investicijsko održavanje dijela objekta koji je u najmu).

U pojedenim primjerima osnivači logističko distributivnog centra s takvim načinom upravljanja također nude i određene usluge koje su potrebne većini korisnika. Takve usluge su primjerice:

- pretovar ograničenih količina roba (ručno ili sa univerzalnom prekrcajnom mehanizacijom)
- javno skladištenje
- čišćenje prostora.

5.4 Model potpunog upravljanja

Takav način upravljanja logističko distributivnim centrom omogućava najviše dodanih vrijednosti neposrednom okruženju u kojem se logističko distributivni centar nalazi.

U posljednjem desetljeću se otvara najviše logističko distributivnih centara koja organiziraju na posebno odabranim lokacijama poduzeća čija je primarna djelatnost izvođenje cjelovitih logističkih usluga za korisnike odnosno industriju ili trgovačke djelatnosti. Preko takvih logističko distributivnih centara privlače se robni tokovi za koje su zainteresirani određeni komitenti.

Struktura djelatnosti logističko distributivnih centra u ovome je primjeru u potpunosti prilagođena osnivaču koji iz djelatnosti upravljanja centrom poboljšava svoju konkurentu poziciju na tržištu (promet i logističke usluge). Tako se djelatnost logističko distributivnog

centra nadopunjuje s osnovnom djelatnošću osnivača i od posebnog je značenja za uspješno poslovanje logističko distributivnog centra.

Organiziranje logističko distributivnog centra usko je povezano sa[29]:

- razvijenošću užeg i šireg zaleđa te izvozom i/ili uvozom roba u tom prostoru
- razvijenošću prometne infrastrukture
- stupnjem razvijenosti usluga koje se nadovezuju na poslovanje logističko distributivnog centra, primjerice prometne usluge, špediterske, carinske i inspekcijske kao i ostale logističke usluge

Iz tih razloga logistička poduzeća koja namjeravaju organizirati takve logističko distributivne centre za lokaciju odabiru područja s ovim značajkama:

- 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 distributivnog centra omogućava logističkom poduzeću da svojim komitentima ponudi sve usluge kojima se zatvara lanac opskrbe. U takvom modelu upravljanja logističko distributivnim centrom osnivač u cijelosti brine za poslovanje logističko distributivnog centra i odgovoran je za ekonomski rezultat centra kao cjeline. Pri tom nije isključeno da određene usluge koje se izvode u sklopu logističko distributivnog centra obavljaju i druga poduzeća koja sa osnivačem zone imaju ugovor ili za najam prostora ili za proizvodnju određenih usluga za osnivača. To su uglavnom oni poslovi koje osnivač neće ili ne može sam izvoditi (npr. pakiranje, sortiranje).

Vanjskim poduzećima koja djeluju u zoni osnivač ne zaračunava troškove direktno kao najamninu već nastali troškovi su jedna od stavki u zaračunavanju kompletne usluge koje osnivač zaračunava komitentu.

[29] http://files.fpz.hr/Djelatnici/tmlinaric/Robno-transportni-centri-skripta.pdf

6. Kategorije logističko distributivnih centara

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

Iako logističko distributivni centri nisu standardizirani, svi imaju neke zajedničke karakteristike kao što su prihvat i otprema robe, pretovar, skladištenje, izrada prateće dokumentacije i drugo. Neka od ključnih obilježja za njihovo uspješno funkcioniranje su multimodalnost, multifunkcionalnost, otvoren pristup lokaciji, manipulacije teretom, elektronska razmjena informacija, povezanost različitih sektora u cilju realizacije logističkih aktivnosti te ušteda na troškovima. Logistički centri mogu biti mali (od 1ha) i veliki (preko 200ha).

Kategorije logističko distributivnih centara dijele se na[30]:

A. 0. Kategorija - Prvenstveno su vodeće svjetske i europske luke, koje predstavljaju globalne logističko distributivne centre, s minimalno tri grane prometa te popratne sadržaje i usluge koje se danas nude. Promet ove kategorije obuhvaća obujam veći od 2.000.000 kom., te više od 50.000.000 tona. Korisnici ove kategorije su:
   - Globalni logistički operateri
   - Globalni proizvođači
   - Globalni iznajmljivači i davatelji logističkih usluga
B. 1. Kategorija - Predstavljaju svjetske i europske luke te kopnene centre koje mogu biti u funkciji određenih grana industrije, a imaju međunarodnu ulogu. Promet ove kategorije iznosi 400.000 > 2.000.000 kom., te 15.000.000 > 50.000.000 tona. Korisnici su:
   - Globalni logistički operateri
   - Globalni proizvođači
   - Globalni iznajmljivači i davatelji logističkih usluga
C. 2. Kategorija - Kao luke, prvenstveno su nacionalni logističko distributivni centri sa određenim međunarodnim utjecajem. Ukoliko su kopneni centri, specijalizirani su

[30] Dragan Babić, *Model kategorizacije logističko-distribucijskih centara*, Doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012, str. 81.

za manipuliranje kontejnerima. Promet obuhvaća obujam od 100.000 > 500.000 kom., te 5.000.000 > 20.000.000 tona. Korisnici ove kategorije su:

- Međunarodni i nacionalni operateri
- Laka industrija
- Prijevoznici

D. 3. Kategorija - U pravilu su centri koji djeluju kao intermodalni čvorovi u transportnoj mreži. Ova kategorija obuhvaća obujam prometa od 20.000 > 150.000 kom., te 1.000.000 > 7.000.000 tona. Korisnici su:

- Međunarodni i nacionalni operateri
- Laka industrija
- Prijevoznici

E. 4. Kategorija - Predstavljaju logističko distributivne centre orijentirane na logističke djelatnosti, tj. na usluge dodatne obrade proizvoda te su u funkciji distribucije gotovih proizvoda. Obuhvaćaju obujam promet manji od 20.000 kom., te 300.000 >1.500.000 tona. Korisnici ove kategorije su:

- Manji logistički operateri
- Veletrgovci
- Distributivne tvrtke

F. 5. Kategorija - Predstavljaju lokalne logističko distributivne centre čija je osnovna funkcija opskrba maloprodajne mreže na lokalnom i regionalnom području. Obujam prometa nema određenu stavku za broj komada, ali određena težina iznosi manje od 300.000 tona. Korisnici ove kategorije su:

- Trgovci na veliko
- Trgovci na malo

Svaka od planiranih kategorija određena je prema modelu prometnih, tehničko-tehnoloških i organizacijskih karakteristika te razina usluge. Upravo se tu nalazi implementacija modela kategorizacije logističko distributivnih centara, čime će se definirati relevantne kategorije centara primjenjive u stvaranju učinkovite distributivne mreže. Dosadašnja praksa u planiranju i stvaranju distributivnih mreža oslanjala se na usluge postojećih logističkih i distributivnih centara, dok se planiranje novih mreža s planiranjem izgradnje novih centara shvaćalo samo na nižim razinama, odnosno obično na lokalnim ili regionalnim razinama.

Korištenjem modela kategorizacije logističkih i distributivnih centara bit će moguće planirati i realizirati učinkovite distributivne mreže čak i na višim razinama, budući da će svaka

od kategorija centara biti definirana nizom kriterija koji će morati biti zadovoljeni. Time je omogućen uvid u trenutno stanje svakog centra, njegovu lokaciju i ulogu u mreži, te mogućnosti proširenja u tehničko-tehnološkom, organizacijskom i uslužnom aspektu s ciljem podizanja kategorije logističko distributivnog centra. Ovakav pristup svakako daje širi pogled na cijelu mrežu dodjeljivanjem svim centrima (čvorovima) na mreži kategorije, kao i uloge u navedenoj mreži.

Rad logističko distributivnih centara provodi stalne i značajne promjene. Logističke aktivnosti sve više su prisutne u svakodnevnom životu, a tvrtke koje se bave takvim aktivnostima uz optimalno planiranje distributivne mreže ostvaruju veću dobit stvaranjem dodane vrijednosti na teretu i ostvaruju svoju stabilniju poziciju na globalnom tržištu.

Polazeći od stvarnog stanja logističko distributivnih centara potrebno je istraživanje i definiranje kriterija za postavljanje modela njihove kategorizacije koji će, definirati kategorije logističko distributivnih centara, minimalne uvjete koji definiraju pojedinačne kategorije, minimalne tehničko-tehnološke uvjete za pojedinu kategoriju te razine usluge koju moraju pružiti u pojedinoj kategoriji.

Kategorizacija predstavlja kreiranje modela za rangiranje i uspoređivanje logističko distributivnih centara na određenoj ljestvici od najopremljenijih do najlošije opremljenih. To je postignuto postavljanjem određenih uvjeta tehničke opremljenosti i načina funkcioniranja logističko distributivnih centara, odnosno definiranjem kriterija za kategorizaciju logističko-distributivnih centara, u obliku upitnika. Upitnik se sastoji od četiri dijela, 17 pododjeljaka i sadrži ukupno 135 pitanja.

Tablica 1. Metodologija istraživanja

Strukturni upitnik			
Opći podaci, robni tokovi i prometna povezanost	Terminali	Logističke usluge	Ostalo
Opći podaci (9 pitanja)	Terminali (10 pitanja)	Skladišni prostori (9 pitanja)	Ugostiteljske usluge (5 pitanja)
Robni tokovi (10 pitanja)	Kontejnerski terminali (18 pitanja)	Logističke strategije (4 pitanja)	Utjecaj na okoliš (5 pitanja)
Prometna povezanost (6 pitanja)	Intermodalni terminali (5 pitanja)	Automatizacija i informatizacija (3 pitanja)	Upravljanje kvalitetom (3 pitanja)
Područje ustanove (6 pitanja)	Održivi sustavi (5 pitanja)	Usluge dodatne vrijednosti (19 pitanja)	Ostali sadržaji (15 pitanja)
			Vlastito mišljenje ispitanika (3 pitanja)

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/80220

Način pružanja logističkih usluga vrlo je bitan u postizanju postavljenih ciljeva logističko distributivnog centra. Zahtjevi korisnika moraju biti u potpunosti zadovoljeni kako bi ih se "motiviralo" da koriste usluge logističkih i distributivnih centara, da isporuče višak kapaciteta u vlastitoj organizaciji i da se fokusiraju na svoju temeljnu djelatnost - proizvodnju ili prodaju, te korištenjem usluga logističko distributivnih centara doprinijeti poboljšanju učinkovitosti poslovanja i povećanju potražnje za predmetnim proizvodima[31].

Optimalno funkcioniranje transportnih lanaca i cjelokupnog sustava makro- i mikrologistike podrazumijeva odgovarajući stupanj razvijenosti, organiziranosti i funkcionalnosti logističko distributivnih centara.

[31] Darko Babić, Anđelko Ščukanec, Kristijan Rogić, „*Criteria of Categorising Logistics and Distribution* Centers“, *Promet-Traffic & Transportation* 23, No.4, Zagreb, 2011.

7. Logističko distributivni centri u Hrvatskoj

Uz turističke nekretnine, logistički centri i uredski prostori segmenti su tržišta komercijalnih nekretnina za koje će u narednom razdoblju vladati najveći interes investitora. Nedostatak novih modernih ureda i razvoj logistike poguran procvatom online prodaje glavni su razlozi zašto će investitorima ta dva područja biti u fokusu. Kriza izazvana Covidom 19 dovela je do snažnog zamaha online prodaje. U drugom kvartalu 2020. godine Hrvatska je u tom segmentu imala najsnažniji skok u Europi. Taj trend 'pogurao' je interes za logističko distributivnim centrima, koji su se ranije smatrali rizičnim te su ih u Hrvatskoj uglavnom gradili trgovački lanci za sebe. U naredne dvije godine, prema planovima, trebalo bi niknuti oko 280 tisuća četvornih metara logističko/skladišnih kapaciteta, a budući da je trenutno u Hrvatskoj izgrađeno oko 1,3 milijuna kvadrata takvog prostora, jasno je da je pred nama snažan razvojni ciklus ove vrste nekretnina[32]. Za ovaj segment predstavlja činjenica da je u paketnoj dostavi posljednja milja najskuplja, da u Hrvatskoj praznih logističko/skladišnih kapaciteta ima tek 2,5 posto te da se očekuje rast renti koje se trenutno kreću između 5 i 6 eura po četvornom metru. Dosadašnji koncept 'build to own' zamijenit će 'sale and lease back' koncept i 'build to suit' (and lease). U Hrvatskoj se nalazi nekoliko logističko distributivnih centara, a neki od njih su:

- Logističko distributivni centar Cargo-partner u Zagrebu nalazi se u blizini međunarodne zračne luke "Franjo Tuđman" u Velikoj Gorici i nudi izravnu vezu s autocestom A11. Visoko regalno skladište nudi mogućnost skladištenja robe na 16.400 m² od kojih je 900 m² smješteno na mezaninu. Ima 18.900 mjesta za palete. Manipulacija se obavlja kroz dvadeset i osam pretovarnih rampi, a objekt također ima pristup prilagođen za "drive in". Nude kratkoročno i dugoročno skladištenje kao i sveobuhvatan portfelj dodatnih usluga:
    - komisioniranje;
    - pakiranje,
    - prepakiranje i kopakiranje,
    - deklariranje,
    - pretovar i konsolidaciju,
    - umetanje dokumentacije.

[32] https://lidermedia.hr/tvrtke-i-trzista/logisticki-centri-i-uredski-prostori-u-fokusu-investitora-147449

Uz uslugu skladištenja, popraćenu kompletnim skladišnim poslovanjem, pruža međunarodni i domaći cestovni prijevoz robe uz paletnu i paketnu distribuciju, potpunu logistiku i carinsko posredovanje te osiguranje prijevoza robe. Tim ovlaštenih carinskih stručnjaka osigurava da se usluga carinskog posredovanja za uvoz ili izvoz robe obavlja pravilno i pravodobno. Njihov najmoderniji informatički sustavi pružaju mogućnost 24-satne kontrole i upravljanje stanjem zaliha, te omogućavaju potpunu informatičku povezanost preko EDI/API (Electronic Data Interchange/ Application Programming Interfaces) konekcije.

- Poduzeće Lidl u Hrvatskoj posjeduje dva logističko distributivna centra od kojih se jedan nalazi na području u Jastrebarskom te je 2012. godine izgrađen još jedan logističko distributivni centar u općini Perušić. Oba logističko distributivna centra sastoje se od zatvorenog skladišnog prostora i uredsko-administrativnih prostorija. Iz logističko distributivnih centara svakodnevno se dostavlja roba u sve trgovine, a s ciljem osiguranja dnevno svježih proizvoda. Logističko distributivni centar Jastrebarsko opskrbljuje trgovine od Karlovca do Vukovara, dok se logističko distributivni centar Perušić brine da roba stigne u trgovine od Umaga do Dubrovnika. Lokacija logističko distributivno centra RC (Release Candidate) Zone Samobor pruža povezanost s ostatkom Europe: u blizini je svih većih europskih metropola, osigurava brz pristup Sloveniji i izlaz za Samobor na autocesti A3.
- Logističko distributivni centar RC Zone Samobor ima položaj na raskrižju glavnih zapadnoeuropskih puteva (Slovenija, Austrija, Italija) čini ga idealnom lokacijom za trgovinsko poslovanje i logistiku. RC Zone Samobor imati će više od 86.000 m² skladišnog prostora, neto visine 12 m, pogodnog za logističku i proizvodnu djelatnost. U ovom modernom skladišnom centru, korisnicima će biti na raspolaganju čak 140.000 mjesta za palete koje će biti postavljene na 60 m duge police.
- Početkom 2021. godine, poduzeće Saponia započinje izgradnju novog, suvremeno opremljenog logističko distributivnog centra koji će osigurati adekvatnu logističku podršku dugoročnom razvoju prodajno-distributivnog poslovanja. Kvalitetna infrastruktura preduvjet je povećanja efikasnosti u poslovanju, a kako bi se to postiglo krenulo se u dva investicijska projekta – modernizaciju postojećeg skladišta Saponije i izgradnju potpuno novog logističko distributivnog centra u istočnoj industrijskoj zoni Zagreba. Od 4.124 m2 ukupnog prostora novog LDC-a, gotovo četvrtina će biti kondicionirani prostor koji osigurava maksimalno očuvanje kvalitete Kanditovih i

Koestlinovih proizvoda. U novom prostoru će uz skladište biti smještene i nove uredske prostorije odjela Prodaje i Logistike što će omogućiti i učinkovitiju organizaciju poslovnih procesa. Iz zagrebačkog logističkog centra godišnje će se vršiti gotovo 40.000 istovara na prodajna mjesta njihovih partnera. Stoga je proširen vozni park u koji su zbog specifičnih zahtjeva prijevoza Kanditovih i Koestlinovih proizvoda uključene i hladnjače, te Saponija sada raspolaže sa 108 teretnih vozila.

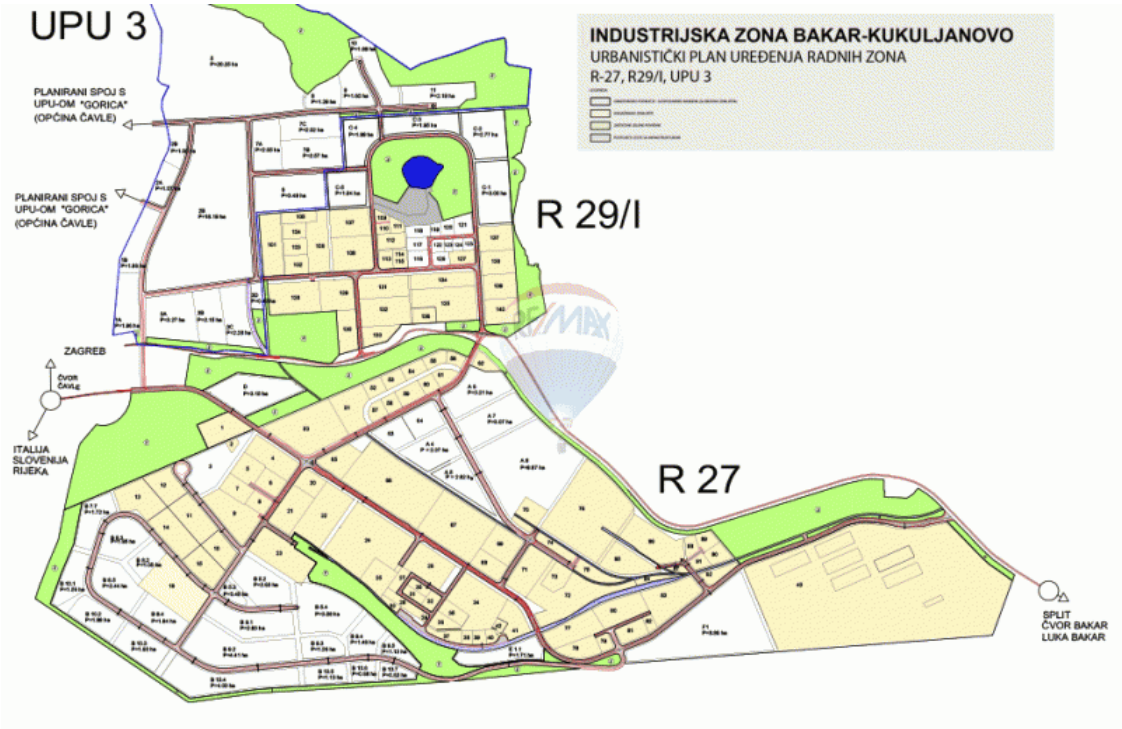
7.1 Pretpostavke izgradnje logističkog centra u Hrvatskoj

Kod utvrđivanja najpovoljnije lokacije za logističko distributivni centar potrebno je u obzir uzeti, i sljedeće:

- Postojeće zakone - Kod odabira terena potrebno je uzeti o obzir da li je na istome dozvoljena gradnja, tj. da li je urbanističkim planom jedinice lokalne samouprave predviđena mogućnost izgradnje ovakvog centra, eventualna mogućnost prilagodbe izmjenom i prenamjenom GUP-a (generalnih urbanističkih planova) te mogućnost otkupa i cijena zemljišta.
- Postojeću infrastrukturu - Za utvrđivanje ukupnih troškova izgradnje logističko distributivnog centra značajni elementi su postojanje i blizina te mogućnost priključaka na struju, plin, vodu i odvodnju, kao i postojanje ili mogućnost izgradnje pristupnog puta.
- Prometnu povezanost - Važni elementi prometne povezanosti su mogućnost brzog pristupa autocesti ili brzoj cesti, blizina željezničkog terminala te mogućnost pristupu ili izgradnja industrijskog kolosijeka u centru, blizina riječne ili pomorske luke, kao i zračnog terminala, po potrebi i blizina graničnih prijelaza sa susjednim državama, a također i udaljenosti mjesta koja će se iz logističko distributivnog centra opskrbljivati.
- Zemljopisni elementi - Za lokaciju od velikog je značaja i činjenica da li se prostor nalazi u ravničarskom predjelu ili brdsko-planinskom te klimatski uvjeti i sastav zemljišta koji određuje stil i način gradnje.
- Stanovništvo - Broj stanovnika određenog područja, kupovna moć i potrebe, BDP (bruto domaći proizvod) određenog područja, planirane investicije, prisutni trgovinski lanci, njihova opskrbljenost i tehnička opremljenost također uvelike utječu na donošenje odluke o lokaciji logističko distributivnog centra.

Jedna od lokacija za izgradnju logističko distributivnog centra je industrijska zona Kukuljanovo. Smještena je u zaleđu grada Bakra te 17 km od najveće hrvatske luke, luke Rijeka. Geoprometni položaj Industrijske zone Kukuljanovo je iznimno povoljan, a proizlazi iz sljedećih razloga[33]:

- Zona je smještena na najkraćem prometnom pravcu koji povezuje Središnju Europu s Sredozemljem
- U neposrednoj blizini zone nalazi se priključak na autocestu prema Zagrebu i Splitu, te odvojak ka budućoj autocesti Rijeka - Trst
- U mjestu Škrljevu uz industrijsku zonu nalazi se željeznička stanica s pravcima ka Rijeci, Zagrebu i Ljubljani
- Na otoku Krku (udaljen 10 km od zone) nalazi se aerodrom Krk s mogućnošću povezivanja s svim glavnim europskim gradovima
- Najveći terminal za rasute terete u sjevernom Jadranu, terminal Bakar udaljen je od zone svega 3 km.



Slika 8. Industrijska zona Kukuljanovo

Izvor: https://www.skyscrapercity.com/threads/industrijska-zona-kukuljanovo-construction-update-2017-2024.1992167/

[33] Prilagodio autor prema: https://www.bakar.hr/komunalni-info/728-kukuljanovo-gospodarsko-srce-kvarnera/item

Industrijska zona obuhvaća površinu zemljišta od 5.000.000 m2 od čega je danas u funkciji 1.600.000 m2 . Izgrađena površina sastoji se od slijedeće infrastrukture:

- 5 km industrijskih željezničkih kolosijeka s spojem na željezničku stanicu Škrljevo
- cestovne infrastrukturom
- osiguranom vodoopskrbom
- spojem na gradsku kanalizaciju
- osiguranom električnom energijom snage 110/35 kV
- priključcima na gradsku infrastrukturu (gradski plin, telefonsku mrežu i dr.)

Osim dobre opremljenosti zone posebna pogodnost je u činjenici da u blizini grada Rijeke (ujedno i zone) pored luke postoje tri brodogradilišta (Kraljevica, 3 Maj i Viktor Lenac) te niz industrijskih, proizvodnih i uslužnih poduzeća. Industrijska zona Bakar predviđena je za izgradnju industrijskih postrojenja male i srednje veličine, za djelatnosti proizvodnje i obrade, kao i za razvitak svih vrsta obrtničkih i uslužnih objekata, pogona za hlađenje i skladišta za različite namjene. U industrijskoj zoni Bakar obavljaju se slijedeće poslovne djelatnosti:

- poslovanje nekretninama
- inženjering
- građenje, projektiranje i nadzor
- održavanje infrastrukturnih i ostalih objekata
- praćenje i čuvanje ekološkog stanja u Zoni i
- upravljanje Slobodnom zonom.

8. Zaključak

Logističko distributivni centar je sustav koji predstavlja značajan infrastrukturni element te organizacijsku i fizičku vezu od proizvodnje prema potrošnji. U središtu sustava je lanac opskrbe, odnosno optimalna organizacija nesmetanog protoka robe od sirovine, preko proizvodnje, distribucije pa sve do krajnjeg potrošača, sa što manje zastoja te sa svim potrebnim informacijama. Glavna odlika logističko distributivnog centra je u tome što takvi centri zapravo predstavljaju privremena stajališta za robu kojoj se, uz skladištenje, određenim manipulacijama, kao što su sortiranje, konsolidacija, dekonsolidacija, uzorkovanje robe, carinski postupci te drugim dodatnim uslugama, povećava vrijednost.

Logističko distributivni centri su budućnost globalnog stanovništva, bez kojeg ne može niti najmanja ljudska zajednica. Kod osnivanja logističko distributivnog centra pojavljuju se brojni izazovi, kao što su postavljanje logističkog sustava i oblikovanje efikasne i profitabilne distributivne mreže.

Jedna od najznačajnijih logističkih odluka je odluka o izboru strategije formiranja logističko distributivnog centra. Da li će logističko distributivni centar biti u vlasništvu organizacije ili se pak organizacija odlučuje za outsourcing. Ukoliko organizacija želi imati vlastiti logistički centar, što ima mnoge prednosti, ali je izuzetno kompleksan i skup proces, važno pitanje je pitanje optimalne lokacije logističko distributivnog centra. Među najvažnijim čimbenicima kod donošenja odluke o lokaciji logističko distributivnog centra su prometna infrastruktura i prometna povezanost.

Temeljem rezultata istraživanja prezentiranih u ovom radu, može se zaključiti o prihvaćanju temeljne hipoteze ovog rada, a koja glasi: „Izbor strategije razvoja logističko distributivnog centra te modela upravljanja logističko distributivnim centrom, suštinski određuje način poslovanja i razvoja logističko distributivnog centra u budućnosti.“

Teorijski doprinos ovog diplomskog rada je u činjenici da je na sustavan i dovoljno analitički način prikazana problematika i značaj logističko distributivnih centara za gospodarski rast i razvoj područja na kojem se nalaze. Obrađene su vrste logističko distributivnih centara, strategije formiranja, modeli upravljanja, način i metodologija utvrđivanja lokacije i kapaciteta. Praktični doprinos ovog rada je u činjenici da, primjenom

rezultata prikazanih u ovom diplomskom radu, zainteresirani mogu lakše upravljati projektom formiranja logističko distributivnog centra.

Sveučilište
Sjever

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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 Manuel Majer pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor diplomskog rada pod naslovom Strategije formiranja i upravljanja logističko distributivnih centara te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(Manuel Majer)

_____
(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, Manuel Majer neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom diplomskog rada pod naslovom Optimizacija modela naplate cestarine primjenom vinjeta u Republici Hrvatskoj čiji sam autor.

Student/ica:
(Manuel Majer)

_____
(vlastoručni potpis)

Literatura

Knjige i časopisi:

1. Babić, D., Ščukanec, A. i K. Rogić, „Criteria of Categorising Logistics and Distribution Centers“, Promet-Traffic & Transportation, 23(4), Zagreb, 2011.
2. Babić, D., *Model kategorizacije logističko-distribucijskih centara*, Doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
3. Drljača, M., „Upravljanje logističko distributivnim centrima“, (autorizirana predavanja), Diplomski sveučilišni studiji Održiva mobilnost i logistika, Sveučilište Sjever, 2023.
4. Hlača, B., *Lučka logistika*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2016.
5. Ivanković, Č., Stanković, R. i M. Šafran, *Špedicija i logistički procesi,* Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
6. Kesić, Blanka, Jugović, A. i Nina Perko, „Potrebe i mogućnosti organizacije logističko-distribucijskog centra u riječkoj regiji,“ *Pomorski zbornik*, Vol. 42, No. 1, Pomorski fakultet u Rijeci, 2004.
7. Klapita, V. i Zuzana Švecová, „Logistics centre location“, Transport, No. 21(1), 2006.
8. Mlinarić. T. J., *Robno transportni centri*, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2015.
9. Roso, Violeta, Brnjac Nikola i B. Abramović, Inland intermodal terminals location criteria evaluation, 2015.
10. Slobodan, Z., *Robni terminali i robno-transportni centri*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2006.
11. Šamanović, J., *Logistički i distribucijski sustavi*, Ekonomski fakultet Split, 1999.

Internet stranice:

1. https://pluginfile.php/20465/mod_resource/LOKACIJSKI_MODELI.pdf
2. https://www.scribd.com/doc/51076845/1-Robni-Terminali-i-Robno-transportni-Centri
3. https://www.scribd.com/document/403635784/Logistika-II-docx
4. https://hrcak.srce.hr/file/80102
5. http://files.fpz.hr/Djelatnici/tmlinaric/Robno-transportni-centri-skripta.pdf
6. https://hrcak.srce.hr/file/80220

7. https://lidermedia.hr/tvrtke-i-trzista/logisticki-centri-i-uredski-prostori-u-fokusu-investitora-147449

8. https://www.bakar.hr/komunalni-info/728-kukuljanovo-gospodarsko-srce-kvarnera/item

Popis slika

Slika 1. Logističko distributivni centar 4

Slika 2. HUB terminal 7

Slika 3. GATEWAY terminal 8

Slika 4. Cross docking terminal 10

Slika 5. Modeli formiranja logističko distributivnih centara 18

Slika 6. Gravitacijske zone luke Barcelona 32

Slika 7. AHP metoda 36

Slika 8. Industrijska zona Kukuljanovo 51

Popis tablica

Tablica 1. Metodologija istraživanja 46

Popis Skraćenica

LDC	Logističko distributivni centar
AHP	Analitičko hijerarhijski proces
GIS	Geografski informacijski sustav
EDI/API	Electronic Data Interchange/ Application Programming Interfaces
RC	Release candidate
GUP	Generalni urbanistički planovi
BDP	Bruto domaći proizvod