

Analiza operativnog poslovanja Kontejnerskog terminala Vrapče

Rašić, Josip

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:471299>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Josip Rašić

**ANALIZA OPERATIVNOG POSLOVANJA
KONTEJNERSKOG TERMINALA VRAPČE**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 8. travnja 2020.

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5833

Pristupnik: **Josip Rašić (0135252973)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Analiza operativnog poslovanja Kontejnerskog terminala Vrapče**

Opis zadatka:

Opisati i objasniti ulogu KT Vrapče u prometnom sustavu i njegove logističke funkcije. Analizirati i prikazati mikrolokaciju, gravitacijsku zonu, kapacitete, oblik vlasništva i iskorištenja infrastrukture, te druga obilježja i specifičnosti operativnog poslovanja KT Vrapče. Izloženu materiju ilustrirati dostupnim podacima.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

izv. prof. dr. sc. Ratko Stanković

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**ANALIZA OPERATIVNOG POSLOVANJA
KONTEJNERSKOG TERMINALA VRAPČE**

**ANALYSIS OF THE CONTAINER TERMINAL VRAPČE
OPERATIONS**

Mentor: prof. dr. sc. Ratko Stanković

Student: Josip Rašić

JMBAG: 0135252973

Zagreb, rujan 2020.

ANALIZA OPERATIVNOG POSLOVANJA KONTEJNERSKOG TERMINALA VRAPČE

SAŽETAK

Karakteristike robe, područje djelovanja i zahtjevi krajnjih korisnika uvelike su utjecali i utječu na oblikovanje današnjih robno transportnih centara. Kao optimalno rješenje istraženi su elementi, čimbenici i kriteriji pomoću kojih se dimenzioniraju robno transportni centri. Analizirane su podjele centara, prema različitim kriterijima te njihova struktura i uloga u logističkom sustavu. Utvrđena je struktura, kapaciteti, sposobnosti i mogućnosti Kontejnerskog terminala Vrapče kao čimbenika od državne, ali i regionalne važnosti za prometnu djelatnost.

KLJUČNE RIJEČI: robno transportni centar, kontejnerski terminal Vrapče, analiza

SUMMARY

The characteristics of goods, the area of operation and the requirements of end users are greatly influenced and influence the design of today's freight transport centers. As an optimal solution, the elements, factors and criteria by which the goods transport centers are dimensioned were investigated. The divisions of the centers were analyzed, according to different criteria of their structure and role in the logistics system. The structure, capacities, capabilities and possibilities of the Container terminal Vrapče have been determined as factors of national and regional importance for transport activities.

KEYWORDS: freight transport center, terminal, logistics center, container terminal Vrapče, analysis

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Uloga robno transportnog centra u prometnom sustavu	3
2.1. Osnovne definicije i pojmovi.....	4
2.2. Djelatnosti robno transportnih i robno distribucijskih centara	9
2.3. Funkcija robno transportnih centara.....	12
2.4. Značenje formiranja i razvoja robno transportnih centara kao logističkih centara	14
3. Prometno tehnološki čimbenici razvoja i dimenzioniranja robno transportnih centara	18
3.1. Elementi i kriteriji određivanja lokacije robno transportnog centra	18
3.2. Model izbora lokacije robnog terminala	22
3.3. Čimbenici izbora lokacije robno transportnog centra	26
3.4. Gravitacijska zona robnog terminala.....	31
3.5. Dimenzioniranje logističkih centara	32
4. Vrste robno transportnih centara	34
4.1. Struktura podsustava robno transportnog centra	34
4.1. Obilježja i podjela robno transportnih centara	36
4.1.1. Terminali namijenjeni za žive životinje	38
4.1.2. Distribucijski centar za bezalkoholna pića.....	39
4.1.3. Terminal za terete u tekućem stanju	41
4.1.4. Robno-trgovački centri.....	44
4.1.5. Terminali intermodalnog transporta	46
4.1.6. City logistički terminali	47
4.1.7. Kontejnerski terminali.....	48
5. Studija slučaja: Kontejnerski terminal Vrapče	50
5.1. Prometni položaj terminala	50
5.2. Struktura terminala	51
5.3. Manipulativni kapaciteti i prekrcajna mehanizacija.....	52
5.4. Informatizacija terminala.....	54
5.5. Nepovoljne karakteristike terminala.....	54
5.6. Poslovni rezultati.....	55
6. Zaključak.....	57
Literatura.....	58

Internetski izvori	60
Popis kratica	61
Popis slika i tablica	62

1. Uvod

Potreba za robom, u pravome vremenu na pravome mjestu, zaokružena je cjelovitom logističkom uslugom koja je sve izraženija u današnjem modernom društvu. Tržište se u relativno kratkom vremenu mijenja te se zahtjevi krajnjih korisnika, kao generatora opskrbnog lanca, produbljuju iz aspekta zahtjevnosti i kvalitete pružene usluge. Odgovor na cjelokupnu potražnju za velikim količinama robe očitovao se u obliku robno-transportnih centara čija je primarna svrha postojanja smanjenje operativnih troškova kroz dobro razrađene strateške, taktičke i operativne odluke koje u konačnici snižavaju cijenu transporta po jedinici robe i cjelokupne manipulacije robom kroz opskrbni lanac, od proizvođača do krajnjeg korisnika.

Kod robno-transportnih centara osnovnu strukturu čine niz terminala, skladišta te suvremenih tehnologija iz aspekta prekrcajne mehanizacije koja omogućuje brzu, sigurnu i učinkovitu manipulaciju robom koja kroz robno-transportni centar prolazi. Predstavlja čvorište velikog broja robnih tokova te raspolaže raznolikim oblicima prometne infrastrukture koja omogućava protok robe iz više oblika transporta. Svrha završnog rada je prikazati prednosti i nedostatke robno transportnih centara, njihovu integraciju u prometnu mrežu, cjelokupni gospodarski sustav i tržište transporta te analizirati operativno poslovanje Kontejnerskog terminala Vrapče, njegovu funkciju, svrhu i utjecaj na područje njegova djelovanja. Rad je podijeljen u šest cjelina:

1. Uvod
2. Uloga robno transportnog centra u prometnom sustavu
3. Prometno tehnološki čimbenici razvoja i dimenzioniranja robno transportnih centara
4. Vrste robno transportnih centara
5. Studija slučaja: Kontejnerski terminal Vrapče

6. Zaključak.

U drugom poglavlju je pojašnjena uloga, značenje, funkcija i svrha robno transportnog centra te njen integritet u cjelokupni prometni sustav.

Treće poglavlje osvrnut će se na utjecaj prometno tehnoloških čimbenika koji su definirali izvedbu i način funkcioniranja današnjeg robno transportnog centra, postupci i modeli optimalnog odabira lokacije centra ovisno o potrebama tržišta i povezanosti sa svim vrstama prometnih grana i prometnih mreža.

Četvrto poglavlje stavlja naglasak na različite vrste robno transportnih centara te karakteristike, svrhu, predmet djelovanja i ulogu istih. Objasnit će se izvedba pojedine vrste te će se utvrditi njihova struktura i niz podsustava koji u okviru pojedine vrste egzistiraju.

U petom poglavlju dubinski se analiziraju karakteristike Kontejnerskog terminala Vrapče, utvrđuju se mogućnosti, prometni položaj po pitanju infrastrukture i suprastrukture, područje njegova djelovanja te njegove prednosti, ali i nedostaci.

Izradi ovog završnoga rada pridonijele su različite vrste stručne literature, znanstveni članci te internetske stranice sa pouzdanim znanstvenim činjenicama i grafičkim prikazima sadržaja koji je iznesen u radu.

2. Uloga robno transportnog centra u prometnom sustavu

Robno – transportni centri kao važni dijelovi transportnih i logističkih sustava čine zapravo posebne komplekse specijaliziranih i univerzalnih transportnih terminala, zatvorenih i otvorenih specijaliziranih i univerzalnih skladišta koja su smještena na maloj udaljenosti od većih industrijskih centara, velikih morskih luka, velikih ranžirnih kolodvora, zatim velikih čvorišta prometa itd., te su kao takvi izgrađeni na područjima frekventnih prometnih koridora i to najčešće pored međunarodnih frekventnih cestovnih i željezničkih prometnica i dr. Oni su jedan od najvažnijih pretpostavki za brži razvoj i optimalno funkcioniranje suvremenog prometnog sustava.[3] Robno – transportni centri predstavljaju tehnološke karike transportnog lanca između makro i mikro distribucije, odnosno mjesta prikupljanja, skladištenja, prerade i distribucije robe sa svim osnovnim i dopunskim sadržajima koji trebaju osigurati brzu, kvalitetnu i ekonomičnu dostavu robe od izvora sirovina do proizvodnje i od proizvođača do krajnjeg korisnika (potrošača) uz realizaciju svih osnovnih i pratećih operacija koje nastaju u sferi kretanja materijalnih dobara. [5] Upravo robno – transportni centri imaju važnu ulogu u procesu robnih tokova diljem svijeta gdje se kretanje robne razmjene vrši pomoću prometa i trgovine te su ujedno značajan pokazatelj obima i strukture djela svjetskog prometa. Pa tako imamo integralni transport koji predstavlja transportnu manipulaciju prilikom koje se roba ne krca neposredno na transportno sredstvo nego se pak slaže na palete ili unutar kontejnera stoga oni zajedno sa robom čine teret koji s efikasnošću i racionalnošću mogu preuzeti sredstva svih oblika transporta odnosno svih prometnih grana. Međutim multimodalni transport se odnosi na takvu vrstu tehnologije koja umetanjem tehničkih sredstava između transportnog sredstva i tereta dolazi do okrupnjavanja tereta a isto tako se koristi odgovarajuća mehanizacija bez doticanja robe na čitavom transportnom lancu "od vrata do vrata" izuzevši dva puta i to prilikom ukrcanja te iskrcanja tereta. [1]

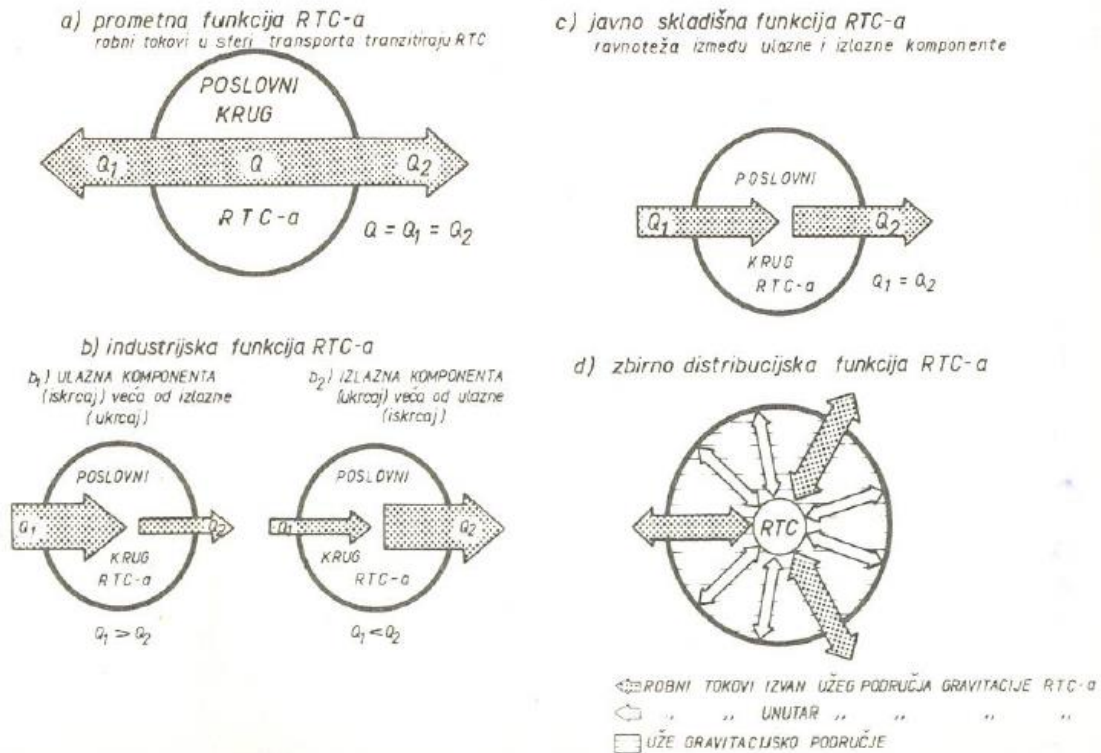
Kod odluke za izgradnjom robno – transportnog centra treba obratiti pozornost na važne faktore istraživanja a to su : robni tokovi, količine i vrste određenih roba za prijevoz, suvremene tehnologije transporta, kako u međunarodnom pa tako i unutrašnjem prometu. Prema ovim kriterijima se odnosi i opsluživanje destinacija koje su na većoj udaljenosti te teško pristupačne. Robno – transportni centri se moraju temeljiti na cjelovitoj vezi s

prikladnim željezničkim i cestovnim prometom te isto tako na temelju raznovrsnih tehnologija integralnog i multimodalnog transporta. Robno transportni centri imaju četiri osnovne (glavne) funkcije: 1) prometnu, 2) industrijsku, 3) javnoskladišnu i 4) zbirno-distribucijsku. [5]

2.1. Osnovne definicije i pojmovi

Pri razumijevanju problematike i načina djelovanja robno transportnog centra, potrebno je primarno poznavati osnovne pojmove koji predstavljaju početnu točku promatranja funkcioniranja, djelovanja i structure robno transportnog centra.

Robni tokovi predstavljaju tokove određenih vrsta roba odnosno tereta koje protječu određenim prometnim pravcima tj. prometnim rutama ili pak koridorima. Pa tako robni tokovi kao proces tijeka robne razmjene diljem svijeta uz pomoć trgovine i prometa predstavljaju bitan pokazatelj obima odnosno intenziteta, strukture te dinamičnosti prometa u svijetu odnosno prijevoza robe. [1] Grafički prikaz strukture robnih tokova prikazan je na slici 1.



Slika 1. Prikaz robnih tokova u krugu RTC-a

Izvor: [1]

Transport, kao termin, ima međunarodno značenje, a etimološki gledano nastao je od latinske riječi *transportare* koja u prijevodu znači prenositi i novolatinske riječi *transportus* u značenju prijevoz, prevoženje i prenošenje. Riječ transport sadržajno je širi pojam od pojma prijevoza. Pod transportom (prijevozom) podrazumijeva se specijalizirana djelatnost koja pomoću prometne suprastrukture i prometne infrastrukture omogućuje proizvodnju prometne usluge. Prevozeći robu (teret, materijalna dobra), ljude i energiju s jednog mjesta na drugo, transport organizirano svladava prostorne i vremenske udaljenosti. Operacije koje su vezane uz transport, a obuhvaćene prometom robe su: ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, sortiranje, smještaj, slaganje, punjenje i pražnjenje kontejnera, signiranje (obilježavanje) koleta i sl. Za potrebe logističkih transportnih lanca transport mora biti neprekidan, mora omogućiti što kraće vrijeme dostave, uvažavati troškove i zadovoljiti kupca. Primarna zadaća transporta je pravovremeni dovoz sirovina,

nedovršenih proizvoda, poluproizvoda, reprodukcijskih i drugih materijala, te odvoz gotovih proizvoda. Za učinkovito ispunjenje te zadaće prijevozno poduzeće mora odabrati optimalno prijevozno sredstvo i optimalni prijevozni put što u dobro organiziranom logističkom sustavu određuju logistički operateri.

Prijevozna usluga koja nastaje kao posljedica premještanja ljudi i roba jedno je od najvažnijih obilježja prometa. Za razliku od proizvodnje robe, prijevozna se usluga ne može izdvojiti iz procesa proizvodnje kao gotov proizvod, jer nema svog materijalnog oblika. Prijevozna se usluga ne može uskladištiti i kasnije ponuditi tržištu. Ona se "troši" istog trena kad se i proizvodi. Budući da u isto vrijeme postoje velika vremenska i prostorna kolebanja u veličini prijevozne potražnje, neophodno je da se o tom obilježju prometa vodi računa pri procjeni budućeg prometa i potrebnih kapaciteta. Drugo obilježje prometa važno za prometno planiranje je potražnja za prijevozom koja je izvedena iz potražnje za dobrima (koja se prevoze). Postoji čvrsta međuzavisnost prijevozne potražnje i društveno-gospodarske razvijenosti promatranog područja. S porastom stanovništva, zaposlenosti i dohotka te povećanjem materijalne proizvodnje, raste potreba za prijevozom i obratno. Veličina te potražnje ovisi o prostornom rasporedu sirovinskih izvora i smještaju njihove prerade, udaljenosti i sastavu tržišta, razmještaju stanovništva i njegovoj pokretljivosti. S druge strane, porast ekonomske aktivnosti ovisi, pored ostalog, o veličini i kvaliteti raspoloživih prijevoznih kapaciteta. Složenost tih veza zahtijeva da se brižljivo ocijene i planiraju međusobni odnosi.

Prometna mreža je opći zbirni pojam za mreže prometnica raznih oblika prometa. U osnovi se sastoji od prometnica i prometnih čvorišta. U prostorno-fizionomskom smislu pod prometnom mrežom podrazumijeva se rasprostiranje prometnica u prostoru između različitih naselja. One služe obavljanju određene vrste prometa. Pojam mreže često se upotrebljava i za prostorni raspored različitih drugih prometnih objekata, posebno terminala, kao što su primjerice RTC-i, LDC-i i kontejnerski terminali i dr. Fizionomski najuočljivije u prostoru su cestovna mreža i željeznička mreža, kod pomorskog i zračnog prometa uočljiviji su prometni terminali – luke i terminali. Gustoća mreže jedno je od važnijih prostornih obilježja prometne mreže te se obično iskazuje kao duljina određenih prometnica u km na 100 km površine prostora.

Prometni koridor je prometni pravac s odgovarajućom prometnom infrastrukturom (robno – distribucijski centri, robni terminali, prometnice), kojim cirkulira objekt (supstrat) prijevoza/transporta/prometa, u putničkom prometu – putnici, a u teretnom prometu – roba/teret. S obzirom na prometne grane, odnosno vrste prijevoznog sredstva i pripadajuće prometne infrastrukture razlikuju se: željeznički prometni koridori, cestovni prometni koridori, pomorski prometni koridori, riječni prometni koridori, cjevovodni prometni koridori i zračni prometni koridori.

Prometna čvorišta su mjesta u kojima se sijeku barem tri (moguće i više) prometnice, odnosno prometnih pravaca iz različitih smjerova. O prometnim se čvorištima najčešće govori u željezničkom, a zatim i u cestovnom prometu. To su mjesta sabiranja prometa (prometnih tokova) iz različitih pravaca i njihove daljnje distribucije u drugim pravcima. Važnost prometnog čvorišta proizlazi iz broja prometnica (prometnih pravaca) iz različitih smjerova i intenziteta prometa prometnicama, odnosno obavljenog prometa u čvorištu. Promet kroz čvorište i u čvorištu ne doprinosi samo razvoju prometnih djelatnosti već i niza pratećih – servisnih djelatnosti, pa sve do industrijskih pogona i trgovačkih objekata.

Terminal je mjesto na kraju transportnog lanca za prijelaz i prihvat putnika ili rukovanje teretom i njegovom dostavom. Oni predstavljaju tehničko – tehnološku i organizacijsku cjelinu robno – transportnog centra, luke, pristaništa ili kontinentalne prekrcajne postaje. Opremljeni su svim potrebnim specijaliziranim uređajima za normalno odvijanje prometa, što znači da su oni infrastrukturne građevine u sastavu luka, pristaništa itd., s ciljem zadovoljenja prometnih, prekrcajnih, skladišnih, gospodarskih i drugih pratećih funkcija. Prema namjeni razlikuju se terminali u: morskim lukama, željezničkim čvorištima, zračnim lukama, cestovnim čvorištima, riječnim pristaništima itd.

Prometna infrastruktura bitan je čimbenik razvitka svakog prometnog pravca, jer o njoj ovisi hoće li određeni prometni pravac apsorbirati veći ili manji opseg robnih tokova. Ona uz opskrbu energijom predstavlja jezgru gospodarstvene infrastrukture. Infrastrukturu čine: prometni putovi, objekti i uređaji trajno fiksirani za određeno mjesto, koji služe proizvodnji prometne usluge te reguliraju sigurnost prometa. Različite prometne grane i vrste prometa, putnički ili teretni promet, željeznički, cestovni, riječni, zračni,

cjevovodni, PiT – promet i dr. vrste prometa karakterizira specifična prometna infrastruktura. Naime, što je prometna infrastruktura određenog prometnog pravca kvalitetnija i razvijenija to su veće šanse da će ona kao takva biti konkurentnija kada je u pitanju zadovoljavanje potreba i zahtjeva postojećeg tržišta prometnih usluga, kao i pridobivanje novih potencijalnih tržišta. Isto tako, područje koje gravitira korištenju određenog prometnog pravca utječe na razvitak prometne infrastrukture na tom pravcu, na sljedeći način: što je to područje razvijenije i kvalitetnije to će ono imati veći i pozitivniji utjecaj, a što je ono nerazvijenije i nekvalitetnije, to će imati negativniji utjecaj. To znači da veća potražnja za uslugama na pojedinim prometnim pravcima utječe na veću mogućnost, ali i potrebu ulaganja u kvalitetu prometne infrastrukture tog pravca s obzirom na njegovu važnost. Tako se privlačenjem prometa na određeni prometni pravac jača korištenje njegove prometne infrastrukture, tj. veća gustoća prometa utječe da eksploatacija prometne infrastrukture i prijevoznih sredstava postaje ekonomičnija.

Prometna suprastruktura, jednako kao i prometna infrastruktura, služi proizvodnji prometne usluge (kao osnovnoj funkciji) te reguliranju i sigurnosti prometa, bez obzira na njegovu vrstu te prostornu i vremensku dimenziju. Prometnu suprastrukturu čine transportna i prekrcajna sredstva koja koristeći prometnu infrastrukturu omogućuju proizvodnju prometne usluge. To znači da prometnu suprastrukturu čine sva pokretna sredstva za rad koja služe za manipulaciju, prijevoz i prijenos predmeta rada u prometu, tj. tereta, putnika, energije i vijesti. [2]

Roba, koja za razliku od tereta koji se pojavljuje isključivo kao predmet prijevoza i prekrcaja, također može biti predmetom prijevoza i prekrcaja, ali se u principu odnosi na pojam trgovačke robe tj. robe namijenjene tržištu. Takva roba ima svoju uporabnu vrijednost (na tržištu) koja predstavlja funkciju vrijednosti robe i obavljenog rada nad njome (prijevoz, skladištenje, pakiranje, oplemenjivanje,...). U tom se smislu spominje i kvaliteta robe koja je odraz ne samo kvalitativnih svojstava robe, već i svih operacija (prijevoz, prekrcaj,...) s robom koje bitno mogu utjecati na kvalitetu robe, a time i na njenu uporabnu vrijednost na tržištu. S obzirom na veliki broj proizvoda (artikala), trgovačka roba tj. sirovine, poluproizvodi i gotovi proizvodi klasificirana je trgovačkom nomenklaturom roba koja je vrlo brojna.

Teret koji se pojavljuje kao predmet prijevoza i prekrcaja bitan je čimbenik pri izboru i primjeni lučkih prekrcajnih sredstava i organizaciji tehnološkog procesa rada u luci. Teret je ukupnost stvari ukrcanih na prijevozno sredstvo radi prijevoza. Budući da golemi dio stvari, koje se prevoze brodovima, čini trgovačka roba, često se upotrebljava i izraz "roba" kao oznaka sadržaja tereta ukrcanog na brod. Teret je objekt lučkog transporta, objekt pomorskog i kopnenog prijevoza sa specifičnim nazivom "cargo". S obzirom na potrebe transporta i prekrcaja, razlikuju se tri osnovne vrste tereta: generalni teret, rasuti teret (suhi rasuti teret) i tekući teret (tekući rasuti teret). Generalni teret (engl. general cargo) je komadni teret heterogenog sastava. Osnovna su mu obilježja raznovrsnost oblika, volumena i težine. Prevozi se u sanducima, vrećama, balama, bačvama, vezovima itd. Pojmom generalnog tereta obuhvaćeni su i razni voluminozni tereti, strojevi, konstrukcije, vozila, limovi, cijevi itd. Generalni teret se u brodu podvrgava operaciji "slaganja" (engl. stowage). Rasuti teret (engl. bulk cargo) je izraz za sipki teret koji se normalno krca u rasutom stanju tj. bez ambalaže. Rasuti teret je homogenog sastava i često čini jedini teret na brodu. Osnovna su mu obilježja da se pojavljuje u sipkom stanju, u sitnom ili krupnom obliku, različite gustoće, može se grabiti i sipati, a da se kod toga ne smanjuje njegova uporabna vrijednost. Rasuti tereti su razni masovni tereti, kao što su: žitarice, ugljen, rude, koks itd. Tekući teret je izraz za robe u tekućem stanju, koje se uobičajeno krcaju u rasutom stanju tj. bez ambalaže, te se zato ubrajaju u skupinu rasutih tereta. Osnovna su mu svojstva različita gustoća, viskozitet, zapaljivost i agresivnost. U ovu skupinu svrstavaju se nafta i naftni derivati, razne tekućine i plinovi. Osim ove uobičajene podjele u transportu i prekrcaju je nužno razlikovati i tzv. specijalne terete. To su opasni, dragocjeni i lakopokvarljivi tereti, a mogu se svrstati u jednu od tri prije navedene skupine, ali se postupci transporta i prekrcaja moraju izvoditi s posebnom pažnjom. [2]

2.2. Djelatnosti robno transportnih i robno distribucijskih centara

U transportnim i logističkim lancima važne karike predstavljaju robno transportni centri. To su posebni kompleksi specijaliziranih i univerzalnih skladišta koji su locirani u blizini velikih industrijskih centara, velikih prometnih čvorišta, velikih morskih luka te velikih ranžirnih kolodvora. Izgrađeni su na frekventnim prometnim koridorima, najčešće uz

međunarodne frekventne cestovne i željezničke prometnice. Kvalitetno su povezani transportnom i prometnom infrastrukturom s industrijskim centrima, prometnim čvorištima, morskim lukama, ranžirnim kolodvorima, ali i robnodistribucijskim, robno trgovinskim centrima i logističkim centrima u svojem gravitacijskom području. Kako preko robno transportnih centara intenzivno protječu tokovi različitih vrsta tereta, stvari, tvari, živih životinja, oni moraju raspolagati sa suvremenom mehanizacijom za horizontalno, vertikalno i koso manipuliranje svim predmetima koji se transportiraju. U takvim se centrima najčešće obavlja prekrcaj (pretovar), iskrcaj (istovar) i skladištenje.

U robno transportnim centrima moderna mehanizacija i organizacija rada treba omogućiti primjenu suvremenih tehnologija transporta: paletizaciju, kontejnerizaciju, huckepack i bimodalnu tehnologiju transporta. Takvi centri ne mogu optimalno funkcionirati bez određenih logističkih djelatnosti, primjerice: špediterskih, agencijskih te skladišnih djelatnosti.

Po svim obilježjima robno distribucijski centri su mnogo složenije i zahtjevnije karike u logističkim lancima te logističkim opskrbnim lancima naspram robno transportnih centara. Robno distribucijski centri su suvremeni kompleksi specijaliziranih i univerzalnih skladišta, i drugih infrastrukturnih objekata u kojima se obavljaju brojne manipulacijske, skladišne, trgovinske, distribucijske i transportne funkcije.

U transportnim i logističkim lancima i logističkim distribucijskim lancima transport, odnosno prijevoz, prijenos, premještanje robe, terete, stvari, tvari, živih životinja s jendoga mjesta na drugo ima izuzetno veliko značenje. Iako je transportna usluga nevidljiva, neopipljiva, nedjeljiva, ne može se skladištiti, ona ima svoj specifičan životni ciklus tijekom kojega povećava uporabnu vrijednost predmeta transportiranja. Ako to čini brzo, sigurno, racionalno, onda ona u cijelosti ispunjava svoju gospodarsku i društvenu funkciju i misiju. U sustavu robno distribucijskih centara transport omogućuje dopremu svih vrsta roba, svim prijevoznim sredstvima, svim transportnim putevima do centara, razvoženje unutar centara i otpremu iz centara do kupaca i potrošača. Fizičku distribuciju roba od proizvođača do potrošača nije moguće zamisliti bez kvalitetnog transporta.

U robno distribucijskim centrima neminovno se moraju obavljati brojne manipulacije u vezi s robom, primjerice: iskrcaj (istovar), prekrcaj (pretovar), ukrcaj (utovar), pakiranje i raspakiranje, punjenje i pražnjenje kontejnera, miješanje, sortiranje i tramakanje. O kvaliteti obavljanja navedenih radnji izravno ovisi stupanj optimalnoga funkcioniranja logističkih distribucijskih lanaca.

U suvremenim, u pravilu, visokoregalmim skladištima sve su manipulacije robom automatizirane, obavljaju ih informatički operatori. Skladišno – manipulacijske funkcije predstavljaju uska grla u robno distribucijskim centrima, pa njihovoj operacionalizaciji treba posvetiti pozornost. Premda su tradicionalne skladišne funkcije bila osnova u razvoju robno distribucijskih centara, njihova je dominantna trgovinska funkcija. Sukladno tome, robno distribucijski centri su, dijelovi, segmenti trgovinske infrastrukture, kojima je temeljna misija velika koncentracija raznovrsnih roba i brz protok u distribucijskim kanalima te ravnomjerno i racionalno opskrbljivanje maloprodajnih točaka.

Osim transportne, manipulacijske, skladišne i trgovinske funkcije, u funkcioniranju robno distribucijskih centara osobitu važnost ima funkcija fizičke distribucije, kao užega pojma od distribucije, koja obuhvaća sve radnje u procesu fizičkoga kretanja i čuvanja roba od proizvođača do potrošača.

Robno distribucijski centri su, u pravilu, nacionalni, ali mogu biti i međunarodni centri, ovisno o tome koje gravitacijsko područje opskrbljuju: nacionalnu ili međunarodnu maloprodajnu mrežu.

Takvi centri mogu biti: mikro, makro i globalni centri.

Mikro robno distribucijski centri opslužuju maloprodajnu mrežu na području manjeg grada, manje županije ili manje regije. Makro robno distribucijski centri opslužuju maloprodajnu mrežu na području velikih potrošačkih aglomeracija, velikih potrošačkih mjesta, velikih gradova, više županija, više regija, a mogu imati i elemente inozemstva. Globalni robno distribucijski centri opslužuju više mikro ili mikro i makro takvih centara, odnosno njihovu veleprodajnu i maloprodajnu mrežu, a u pravilu su to međunarodni globalni robno distribucijski centri.

2.3. Funkcija robno transportnih centara

Robni terminali i robno transportni centri predstavljaju jednu od najbitnijih komponenata logističkih mreža. Realizacija robnih tokova u urbanim, regionalnim, nacionalnim i internacionalnim prostorima nemoguća je bez robnog terminala, odnosno logističkog centra.

U robi koja stiže u prekrcajno-skladišno središte i odlazi iz njega nalazi se roba koju treba ili se može, kao nepromijenjene transportne jedinice, pretovariti i otpremiti na daljnji transport. Glavni dio robe treba raspakirati, prepakirati, paletizirati, depaletizirati, skladištiti, konfekcionirati, konsignirati. Funkcije robno transportnih centara mogu biti primarne i sekundarne.

Primarne funkcije su glavne u radu robno transportnog centra. U tom su području kao funkcije prekrcaja robe s jedne vrste prometnog sredstva na drugo, uključujući adekvatna postrojenja i uređaje za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje, disponiranje, također i funkcije uskladištenja robe (prometna).

U prekrcajnim stanicama obavlja se sortiranje pošiljki i formiranje jedinica terete, za privremeno skladištenje robe koja čeka na sljedeća transportna sredstva: prihvaćanje robe radi razdvajanja i razdiobe u pojedina skladišta za čuvanje robe.

Skladišna postrojenja služe za posredovanje u vremenskom povezivanju trenutka spremnosti robe za isporuku i trenutka javljanja potrebe da se ona otpremi. Vrijeme zadržavanja robe ovisi o vrsti robe, direktnoj funkciji skladišta i interesu vlasnika robe.

Zadaci prekrcajnih stanica kao segmenta robno transportnog centra su: prekrcaj robe s jedne vrste transportnog sredstva na drugo, zatim ukrcaj (ili iskrcaj) robe iz prometnog skladišta na vagone ili kamione i konačno, prijevoz robe i jedinica terete od jednoga transportnog sredstva do drugog ili do mjesta odlaganja robe.

Drugoj skupini primarnih funkcija pripada kompleks posebnih skladišnih postrojenja koji je prostorno razdvojen od prekrcajnih postrojenja, jer su njegove funkcije mnogo više u vezi s proizvodnim gospodarstvom i trgovinom, nego s prometnim gospodarstvom. U

specijalna skladišta koja ulaze u sustav robno transportnog centra pripadaju hladnjače i skladišta za opasne materijale i kemikalije, koji zahtijevaju posebne načine skladištenja.

Iduća primarna funkcija obuhvaća osiguranje i organizaciju prihvata robe; to je prilaz, kretanje, parkiranje i odlazak teretnih cestovnih vozila. Dobrom organizacijom parkiranja u okviru robno transportnog središta rasterećuju se pojedine zone grada od teretnog prometa, osiguravaju se vozila i roba od krađe, za potrebe hladnjača instaliraju se priključci za napajanje rashladnih uređaja električnom energijom za vrijeme dužeg stajanja.

U sekundarne funkcije pripadaju: administrativno poslovanje, službe održavanja i servisiranja, službe održavanja prometnica i reguliranja prometa u krugu središta, uređenje i organizacija rada različitih tipova skladišta.

Tu još dolaze različite uslužne djelatnosti kao što su skladišna služba, poštanska služba, služba osiguranja, bankarske usluge, ugostiteljski objekti i drugo. [7]

Također, robno transportni centri mogu se podjeliti na četiri kategorije funkcija, a obzirom na distribucijske tokove:

1. zbirna funkcija – u užoj gravitacijskoj zoni obavlja se zbirni rad u cilju daljinske otpreme robe primateljima, i to u sljedećim oblicima:

- sakupljanje iste robe od istih ili različitih pošiljatelja za otpremu istim ili različitim primateljima;
- sakupljanje različite robe od istih ili različitih pošiljatelja za otpremu istim ili različitim primateljima;
- sakupljanje istih ili različitih vrsta robe u cilju formiranja i otpreme logističkih jedinica, paleta, kontejnera, itd.;
- sakupljanje ukrcajnih jedinica intermodalnog transporta u cilju formiranja homogenih otpremnih jedinica daljinskog transporta;
- sakupljanje različitih ili istih proizvoda u cilju čuvanja homogene robe s aspektatehnologije skladištenja (paletizirana roba, roba s posebnim zahtjevima za klimatske uvjete itd.).

2. distributivna funkcija – robno transportnog centra može poprimiti sljedeće oblike:

- veće količine iste robe u prispjeću transformiraju se u manje isporuke jednom ili više primatelja;
- veće količine iste robe u prispjeću prepakiravaju se i isporučuju jednom ili više primatelja;
- veće količine različite robe prepakiravaju se, sortiraju i isporučuju jednom ili više primatelja;
- iste ili različite robe se obilježavaju, izjednačavaju, dorađuju, oplemenjuju za distribuciju jednom ili više korisnika itd.

3. tranzitna funkcija – ima sljedeće oblike:

- dio zbirnih pošiljaka u prispjeću se poslije prerade otprema kao zbirna pošiljka u daljinskom transportu;
- pošiljke koje mijenjaju vid transporta (lučki centri);
- prazne i pune ukrcajne jedinice koje mogu imati novu dimenziju ili mijenjati vid transporta (prazni kontejneri).

4. zbirno - distributivna funkcija – ima tipične oblike:

- jedan korisnik iz gravitacijske zone prihvaća homogene isporuke da bi formirao manje nehomogene isporuke većem broju primatelja u zoni centra;
- sakupljanje pošiljki radi prepakiravanja, oplemenjivanja, dorade za ponovnu isporuku različitim korisnicima u zoni. [2]

2.4. Značenje formiranja i razvoja robno transportnih centara kao logističkih centara

Funkcionalno razgraničenje logistike zasniva se na različitim fazama materijalnih tokova jednog poduzeća i različitim funkcijama sustava preko kojih se realiziraju materijalni tokovi. Funkcionalno razgraničavanje logistike industrijskog poduzeća

zasnovano na različitim fazama materijalnih tokova od tržišta sirovina i poluproizvoda preko industrijskih pogona do tržišta gotovih proizvoda, odnosno krajnjih korisnika u funkciji je četiri osnovne faze tokova: [8]

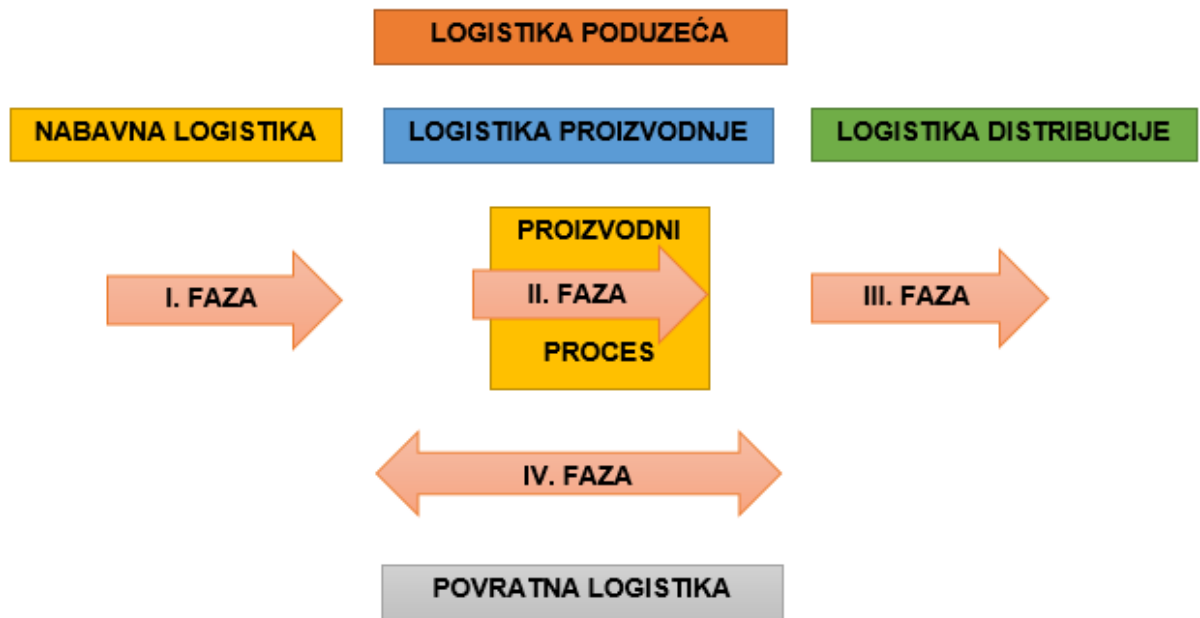
1. faza – Logistika nabave obuhvaća tokove sirovina, polusirovine, pomoćne i pogonske materijale, rezervne dijelove za strojeve i opremu koja se koristi u poduzeću.

2. faza – Logistika proizvodnje obuhvaća sve materijalne tokove koji prolaze proces proizvodnje i završavaju se u skladištima gotovih proizvoda ili poluproizvoda kao finalni proizvod poduzeća.

3. faza – Logistika distribucije obuhvaća tokove finalnih proizvoda do skladišta za isporuku na tržište ili do krajnjih korisnika.

4. faza – Povratna logistika se bavi protokom otpadnih materijala, povratnim tokovima za reciklažu, praznom ambalažom, razmjenjivim transportnim sanducima, povratnim tokovima neispravnih proizvoda i slično.

Podjela logistike na osnovne četiri faze prikazana je na slici 2.



Slika 2. Osnovne faze logističkih tokova

Izvor: izradio autor prema [7]

Funkcionalne cjeline nabavne logistike, proizvodnje, distribucije i povratne logistike čine logistiku poduzeća u industrijskoj djelatnosti. Prva, druga i treća faza materijalnih tokova uglavnom su orijentirane u jednom smjeru, od tržišta sirovina do tržišta gotovih proizvoda. Četvrta faza tokova ima obilježje kružnoga kretanja. Prve tri faze imaju primarnu ulogu u procesu reprodukcije i sva pažnja je usmjerena na organizaciju logistike u tom području. Praksa pokazuje da koncepcija logistike bez adekvatne organizacije četvrte faze tokova rezultira ekonomskim gubicima.

Za mjesto i ulogu terminala u logističkim tokovima (1.-4. faza) postoje dvije osnovne opcije:

1. terminali se nalaze u prostoru gospodarskih sustava koji šalju ili primaju robu, kao što su industrijski kompleksi ili trgovački centri
2. terminali se nalaze negdje na putu između pošiljatelja i primatelja robe i u funkciji su nabvne logistike, logistike distribucije ili povratne logistike

U ovisnosti o lokaciji terminali mogu biti i u funkciji zbirnog privlačenja tokova svih četiriju faza.

U transportnom, odnosno logističkom lancu svaki podsustav predstavlja jednu fazu ili jednu kariku. Robni terminal je logistički sustav u kojemu mogu biti locirane sve funkcije podsustava logistike: transport, pakiranje, zalihe i skladištenje. Robni terminal je mjesto koncentracije logističkih funkcija.

Mreža robno transportnih centara uklapa se u sljedeća opredjeljenja i ciljeve:

1. ciljevi prometne politike: stvaraju se preduvjeti za uspješnu i produktivnu kooperaciju u transport, čvršće povezivanje svih sudionika u transportnom lancu, razvoj integralnog transporta, principa logistike i pratećih postupaka koji ubrzavaju proces transporta i smanjuju njegove troškove

2. ciljevi urbanizma: bolje iskorištenje prometne mreže, racionalnija eksploatacija vozila, rasterećenje mreže unutar grada preseljenjem transportnih organizacija u robno transportni centar

3. ciljevi regionalnog gospodarstva: poboljšanje distribucije, mogućnost većeg udjela u ukupnom radu luka i pristaništa u gravitacijskoj zoni, stvaranje preduvjeta za formiranje i razvoj carinskih zona, otvaranje novih radnih mjesta

4. ciljevi zaštite prirode i životne sredine: rasterećenje gradskih prometnica, smanjenje zagađenosti i buke u stambenim i drugim područjima i smanjenje noćnog parkiranja teretnoga cestovnog transporta u stambenim područjima grada

3. Prometno tehnološki čimbenici razvoja i dimenzioniranja robno transportnih centara

3.1. Elementi i kriteriji određivanja lokacije robno transportnog centra

Pri utvrđivanju lokacije, uz uvažavanje svih ostalih kriterija, najvažnije je definiranje položaja na prometnoj mreži. Pritom je posebno važno sagledati mogućnosti i kapacitete svih prometnih pravaca, ponajprije cestovnog i željezničkog prometa vezanog za morske, riječne i zračne luke, te gradske aglomeracije. Izbor lokacije robno transportnog centra treba biti rezultat globalnog cilja " povećanja učinkovitosti transportnog procesa ", pri čemu su pojedinačni ciljevi:

- Optimiziranje transportnog lanca
- Optimiziranje procesa carinjenja robe
- Minimiziranje ukupnih troškova distribucije roba
- Povećanje brzine distribucije roba
- Opće povećanje kvalitete usluga
- Povećanje konkurentnosti robe na tržištu
- Smanjenje oštećenja, rasipanja i otuđenja roba
- Povećanje stupnja iskoristivosti kapaciteta transportnih sredstava
- Povećanje stupnja informatizacije
- Povećanje stupnja mehanizacije
- Poboljšanje humanizacije rada
- Unapređenje zaštite čovjekova okoliša i dr.

Lokacija odnosno područje predstavlja temeljni čimbenik svim operaterima transporta čija glavna djelatnost se odnosi na premještanje roba odnosno tereta sa jednog mjesta na drugo mjesto upotrebljavajući raznovrsne oblike transporta. Pa tako optimiziranje ili smanjenje vremena isporuke do završne točke ili pak do sljedećeg prolaza logističkog/transportnog lanca, predstavlja jedan od mnogih čimbenika koji je od velike važnosti prilikom odabira prijevoznika. Omogućavanje protočnosti unutar cjelokupnih prometnih veza te koordinacija svih vrsta prijevoza čine jedan od mnogobrojnih zadataka odnosno operacija koje izvršavaju logistički centri. Stoga to je i uzrok radi kojega se veliki broj logističkih centara smjestilo na središnjim područjima transportnih i distribucijskih aktivnosti. Navedena središnja područja odnose se na smještanje u blizini željezničkih, cestovnih te općenito prometnih pravaca. [9]

Usklađenost ekonomije rezultirati će pogodnijim poslovnim okruženjem za pružatelje logističkih usluga te uz predviđanje tržišne ponude i potražnje omogućuje veću fleksibilnost poduzeća na promjene koje se događaju na tržištu. Pod strateškim upravljanjem transportom podrazumijevaju se dugoročni planovi vezani uz upravljanje transportom, izgradnjom prometne infrastrukture i pružanje poticaja i ostali planovi koji investitorima mogu omogućiti sigurnije i jednostavnije provođenje poslovanja. [10]

Za izbor lokacije robnog terminala, kriterije je moguće grupirati na tri načina :

- prema interesnim grupama koje imaju mogućnost donošenja odluka i mogu utjecati na koncept razvoja terminala. Tu prije svega spadaju korisnici terminala i usluga, vlasnici i investitori, operateri, kao i društvo u cjelini, promatrano društveno-upravljivačke institucije i udruženja, do pojedinaca, stanovništva itd.;
- prema tipu kriterija i njihovoj pripadnosti jednom od sljedećih područja: tehnološkom, ekonomskom, organizacijskom, tehničkom, zakonsko-regulativnom itd.;
- prema razini promatranja, na kriterije za određivanje makrolokacije i mikrolokacije terminala

Generiranje i svrstavanje kriterija prema tehnološkom, ekonomskom, ekološkom, zakonsko-regulativnom, organizacijskom i tehničkom karakteru pruža mogućnost selekcije i uočavanja nedostataka lokacijskih alternativa sa aspekta značajnih područja za razvoj terminala prikazano je u tablici 1. [2]

Tablica 1. Kriteriji izbora lokacije prema pripadnosti područja

TEHNOLOŠKI	EKONOMSKI	ORGANIZACIJSKI
<ul style="list-style-type: none"> • intenzitet robnih, transportnih tokova; • dostupnost terminala, centra; • dostupnost tehnologija i vrsta robe; • povezanost s više vidova transporta • dostupnost terminala intermodalnog transporta itd. 	<ul style="list-style-type: none"> • troškovi logistike (transport, skladištenje, zalihe, itd.) • troškovi aktiviranja lokacije; • investicije izgradnje prilaznih prometnica i infrastrukture; • neto sadašnja vrijednost; • period povrata sredstava; • gravitacija ekonomski razvijene privrede itd. 	<ul style="list-style-type: none"> • prisustvo logističkih uslužitelja; • prisustvo intermodalnih transportnih operatera; • mogućnost organizacije linijskih veza u željezničkom, vodnom transportu; • predstavništva, udruženja, društva, iz oblasti transporta i logistike itd.
TEHNIČKI	EKOLOŠKI	ZAKONSKO – REGULATIVNI
<ul style="list-style-type: none"> • geološke karakteristike lokacije; • infrastrukturna mreža (struja, voda, kanalizacija, itd.); • tehničke mogućnosti povezivanja sa prometnom infrastrukturom željezničkog, vodnog prometa itd. 	<ul style="list-style-type: none"> • aero zagađenje; • buka i vibracije; • opasni materijali; • opasne robe; • utjecaj okruženja na robu u terminalu; • utjecaj robe i procesa u terminalu na okruženje itd. 	<ul style="list-style-type: none"> • uklapanje u prostorno – urbanističke planove; • mogućnost vlasničkog reguliranja zemljišta i objekata; • usklađivanje sa zakonima koji reguliraju prisustvo, udaljenost i zaštitu okruženja terminala, kontrolu i status robe u terminalu; • opasna roba itd.

Izvor: izradio autor prema [11]

3.2. Model izbora lokacije robnog terminala

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 egzaktne rješenja. Heuristički modeli su pogodni praktično za sve vrste kompleksnih problema i fleksibilni su u pogledu definiranja ciljne funkcije i ograničenja, ali njihova primjena ne garantira pronalazak egzaktnog rješenja.

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:

- kontinuirani (kod ovih modela razmatraju se sva mjesta u definiranom prostoru);
- mrežni (kod ovih modela razmatraju se sve potencijalne lokacije na transportnoj mreži);
- 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.

Pri formiranju robnih terminala glavni kriteriji i čimbenici koji odlučuju o lokaciji budućeg robnog terminala trebaju definirati broj potrebnih robnih terminala na određenom području kao i lokaciju.

Kod donošenja odluke odlučujući čimbenici su:

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

Ovi uvjeti su podloga za donošenje odluke kakve i koliko distribucijskih centara je potrebno. U praksi postoje četiri različita modela distribucijskih centara s aspekta lokacije prema slici 3.



1. Decentralizirani i nekoordiniran tip organizacije. Ovaj tip se odnosi na nacionalne distribucijske centre, gdje svaka država ima distribucijski centar koji opslužuje uže okruženje.



2. Centralizirani tip organizacije. Odnosi se na jedan europski distribucijski centar koji se temelji na gospodarskoj snazi šireg okruženja i pretpostavlja kontinuiranost zapošljavanja centra.



3. Tip organizacije ukomponiran iz glavnog distribucijskog centra i pojedinih regionalnih centara. Glavno obilježje ovakve organizacije je zajednička organiziranost logističkih poslova ("call centri", promocija i sl.) koji su smješteni u glavnom distribucijskom središtu.



4. 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.

Slika 3. Modeli robnih terminala s aspekta lokacije

Izvor: [2]

Odluka o odabiru modela robnog terminala usko je povezana sa zahtjevima korisnika koji detaljno analiziraju tržište i na temelju toga odlučuje se za model koji najbolje odgovara potrebama distribucije. Kod donošenja odluke posebno se uvažava:

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

Pri tom potrebno je voditi računa da je distribucija u gravitacijskoj zoni ovisna o:

- ekonomskoj moći gospodarskih subjekata (osobni dohodak, dohodak, indeks kupovne moći, kupovne navike),
- geoprometnoj lokaciji određenih industrija i
- potražnji za određenim vrstama roba.

Među najvažnije čimbenike koji utječu na izbor lokacije svakako je prometna infrastruktura između robnog terminala i zaleđa.

Razvijeni prometni sustavi omogućavaju:

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

Kvaliteta usluge također je značajan čimbenik pri odabiru lokacije robnog terminala. Pod kvalitetom usluge podrazumijeva se:

- produktivnost rada,
- raspoloživost radne snage,
- dostupnost kooperanata i kvaliteta njihovih usluga.

Kod organizacije upravljanja robnim terminalom potrebno je proučiti i poštivati i druge brojne čimbenike kao što su:

- Odabir optimalnog sustava upravljanja za zalihami i s njima povezanim troškovima upravljanja;
- Odabir odgovarajuće organiziranosti skladišta (najam, koncesija, dugoročna investicija, kombinacija);
- Dostupnost i raspoloživost radne snage, stvaranje dodanih vrijednosti i drugih usluga kao i organizacija konkurentnih logističkih skladišta (engl. 3PL – Third party logistic);
- Uvažavanje i iskorištavanje zakonskih odrednica (porezne i carinske olakšice).

Za poslovanje robnog terminala neophodna je fleksibilnost usluge i prilagodljivost same distribucije, kao i cijena usluge te usmjerenost prema ekonomiji obujma. Iz toga proizlazi da je u praksi sve veće učešće kooperanata jer se na taj način lakše prilagođava sezonskim ili gospodarskim ciklusima te se postižu pozitivni ekonomski učinci uz dodatnu fleksibilnost sustava. [2]

3.3. Čimbenici izbora lokacije robno transportnog centra

Na odabir područja robnog terminala odnosno logističkog centra djeluje veći broj raznovrsnih čimbenika koji se pak mogu podijeliti i razmatrati unutar tri skupine, a one su sljedeće:

- Obilježja zahtjeva logističkih tokova
- Obilježja logističkog centra
- Obilježja područja i njegovog okruženja

Obilježja zahtjeva logističkih tokova prije svega treba razmatrati temeljem strukture i obilježja samih korisnika te tokova koje oni generiraju, dakle potražnje, onda temeljem

zahtjeva određenih tehnologija u sklopu transportnih lanaca koje se usmjerava u pravcu terminala, kao također i primijenjene strategije logistike.

Strukturalno korisnici terminala se mogu odrediti brojem korisnika, zatim njihovom pripadajućom djelatnošću kao npr. trgovina, industrija, ugostiteljstvo, itd., područjem temeljnih pokretača tokova robe, pristupačnom i raspoloživom strukturom i tehnologijom logističkih sustava transporta, skladištenja, itd. Tako se korisnici nalaze u mogućnosti da imaju položaj stalnih ili pak povremenih klijenata terminala sa prisutnom strukturom procijenjenog ili postignutog prometa na području terminala.

Uz kvantitativna obilježja zahtjeva korisnika, dosta bitno obilježje predstavlja njihova povezanost u smislu prometa preko raspoloživih vrsta transporta. Korisnici koji ostvaruju veliki promet te posjeduju učinkovitu prometnu povezanost mogu sadržavati dominaciju utjecaja na procese privlačenja područja terminala njihovim izvorima logističkih tokova.

Smještaj područja terminala ovisi o broju njegovih korisnika te će zasigurno rezultati biti raznovrsni kod primjera gdje terminal upotrebljava pretežito jedan korisnik ili ako je pak terminal otvorenog tipa namijenjen većem broju korisnika. Dobar primjer ovakvog čimbenika kod odabira područja predstavlja poslovni koncept suradnje tri tvrtke, jedne trgovačke te dvije industrijske, koje funkcioniraju u sklopu jedne urbane sredine na tri različita područja te isto tako posjeduju svaka za sebe tri robna terminala unutar kojih su smješteni proizvodi odnosno roba jednakog asortimana. Zatim kompanije odlučuju da umjesto tri terminala posjeduju samo jedan terminal čije područje treba definirati unutar postojećih područja ili pak novog područja sa kojega će se izvršavati opskrbljivanje dotične kompanije i njezine trgovačke mreže. Ovakav primjer se odnosi na mikrolokacijski tip problema čije rješenje se nastoji ostvariti sukladno sa mnogobrojnim čimbenicima i kriterijima od velike važnosti za politiku posla cjelokupnih kompanija koje su u sklopu zajedničke suradnje.

Obilježja i struktura samih tokova prije svega određuju koncept funkcioniranja terminala, a isto tako bitno djeluju i na proces odabira područja. Pa tako zavisno o prevladavajućoj zastupljenosti tokova makrodistribucije i mikrodistribucije koji se „sučeljavaju“ na području terminala ovisi i razina područnog planiranja. Svi terminali u završnom obliku rješenja predstavljaju mikrolokacijski problem. Kod slučajeva terminala koji se nastavljaju na tokove makrodistribucije i problema područja odnosno lokacije sadrže makrokomponentu, tj. unutar takvih slučajeva susrećemo se sa makro - mikro lokacijskim problemima.

Obilježja logističkog centra poput određene strukture centra, zatim pripadnost logističkoj mreži te isto tako raznovrsne prostorne, tehnološke i financijske izvedbe centra, bitno utječu na odabir lokacije. Specifična pripadnost mreži logistike je čimbenik koji djeluje na makromikro lokacijske probleme, iako je uloga terminala u sklopu logističke mreže prije svega makrolokacijski problem. Pa tako treba spomenuti još da se terminali koji se nalaze unutar sklopa intermodalne mreže određuju prema strukturi i funkcijama te tako razlikujemo: početne, završne, glavne, distributivne, sabirne, tranzitne, linijske, i dr.

Tehnološko-prostorne izvedbe u sklopu sustava terminala posljedica su aktivnosti projektiranja te redovito predstavljaju uvjet za odabir smještaja područja. Tehnologija ima zahtjeve za specifičnom infrastrukturom, objektima te mogućnošću spajanja na njih, što se odnosi npr. na vodu, plin, struju, itd. Dakle geometrija i određena potreba za površinom terminala predstavljaju parametre temeljem kojih se odabiru potencijalna područja za smještaj centra odnosno terminala.

Organizacijsko-vlasničke izvedbe formiraju stupanj pripadnosti te približavaju centar korisnicima.

Financijske izvedbe utječu na odlučivanje vezano za opravdanje i financijsku mogućnost izvedbe aktiviranja pojedinog područja namijenjenog za gradnju logističkog centra. Cijena aktiviranja pojedinog područja u funkciji rada centra odnosno terminala te

isto tako opravdanost sa aspekta ekonomije ulaganja predstavljaju važne čimbenike vezane za donošenje odluke o odabiru područja.

Prostorno-urbanistički planovi odnose se na definirana moguća područja, svrhu odnosno namjenu površina te uvjete aktivacije područja u svrhu potreba terminala.

Geografsko-prostorna obilježja određenog područja prvenstveno definiraju tržište te isto tako robne tokove unutar tržišta, a također određuju i broj, veličinu te smještaj područja logističkih centara.

Infrastrukturna i geološka obilježja područja odnose se na mikrolokacijske čimbenike koji pružaju mogućnost, sprječavaju ili isto tako u raznovrsnim varijantama pružaju prednost pojedinom području. Mana infrastrukturne mreže na određenom području može predstavljati ograničenje u procesu realizacije raznovrsnih procesa, ali se isto tako odgovarajućim financijskim sredstvima može adaptirati zahtjevima razvitka centra odnosno terminala.

Prometno-logistička obilježja područja vrlo često izvršno utječu na odabir područja centra. Centri imaju raznovrsne zahtjeve koji se prvenstveno odnose na povoljan položaj te priključenje na prometnu mrežu odnosno koridore transporta. Razmatrajući sa stajališta makrolokacije, robno-transportni centar u sklopu transportnog koridora posjeduje prioritet razvitka. Razvitkom distribucijskih centara u sklopu kompleksa robno-transportnog centra predstavlja efikasno rješenje radi cjelokupnih temeljnih logističkih i pratećih podsustava koji su smješteni na području robno transportnog centra.

Klimatsko-ekološki uvjeti i standardi pretežito utječu na rješenja projekta robnog terminala, ali također utječu vrlo značajno i na odabir područja. Naročito u slučajevima kod roba odnosno tereta koji mogu predstavljati rizično djelovanje na životno okruženje, zahtijevaju se područja koja sadrže povoljan utjecaj ruže vjetrova, zatim područja koja se nalaze na većoj udaljenosti od urbanih sredina koja su gusto naseljena, itd. Robni terminali odnosno robno-transportni centri se postavljaju na područja uz prometnice

urbanih sredina iz razloga zaustavljanja te isto tako zabrane kretnji teških teretnih vozila kroz uže gradske zone. Pa tako konsolidiranjem odnosno učvršćivanjem raznih roba i prekrcaja na manja te uz to ekološki prihvatljivija vozila postiže se stupanj značajnog odnosno efikasnog reduciranja emisije štetnih plinova, buke, i dr.

Društveno-socijalna i kulturna obilježja čine sastavni dio makrolokacijskih problema vezanih za razvitak sustava logistike. Izvršni cilj provođenja analize ovakvih čimbenika odnosi se na procjenu njihovog utjecaja na kvalitetu samih usluga logistike, zatim na komponente vremena isporuke, točnost, fleksibilnost, pouzdanost, itd.

Privredno-organizacijska obilježja prilikom odabira područja mogu posjedovati makro i mikrodimenziju. Naime prisutnost snažnih privrednih sustava te također menadžmenta poduzeća, a isto tako i specijaliziranih logističkih opskrbljivača u sklopu okruženja potencijalnog područja mogu imati presudnu ulogu prilikom odabira mjesta za razvitak terminala. Prisutnost snažnih privredno-organizacijskih subjekata sa područja logistike, menadžmenta i informacijskih tehnologija pružaju mogućnost efikasnog razvitka logističkog centra. [9]

U tablici 2. prikazana je podjela na makrolokacijske i mikrolokacijske čimbenike koji bitno utječu na izbor lokacije RTC-a.

Tablica 2. Makrolokacijski i mikrolokacijski čimbenici za odabir lokacije RTC-a

MAKROLOKACIJSKI ČIMBENICI	MIKROLOKACIJSKI ČIMBENICI
Struktura i trendovi tržišta	Površina i konfiguracija parcele
Struktura robnih tokova	Urbanistički plan područja i planovi razvoja
Prijevozne mogućnosti utvrđene geoprometnim položajem	Subvencioniranje od strane lokalnih vlasti
Raspoloživost kvalificirane radne snage	Blizina mreže javnog gradskog prometa
Specifični elementi pojedinog područja	Cijena izgradnje centra i otkupa zemljišta
Korporacijske strategije	Blizina servisnog centra za teretna vozila
Državna administracija	Percepcija užeg područja stanovništva o izgradnji centra
Porez i carina	

Izvor: izradio autor prema [16]

3.4. Gravitacijska zona robnog terminala

Gravitacijska zona robnog terminala predstavlja područje potražnje, odnosno područje s kojeg se kreće u realizaciju robno-transportnih tokova koji u jednoj fazi svojih kretnji prolaze kroz područje terminala. Kada govorimo o gravitacijskim zonama, prisutni su pojmovi koji nam na određeni način približavaju specifična obilježja zona privlačenja. Tako nailazimo na sljedeće pojmove:

- Male, srednje i velike zone gravitacije terminala odnosno logističkog centra
- Uža i šira gravitacijska zona terminala
- Stalna i promjenjiva tržišta koja se odnose na zone privlačenja tokova
- Zone jakog, slabog i podijeljenog prvenstva tokova
- Potencijalna, planirana, očekivana i stvarna tržišta robnih tokova koji gravitiraju prema sklopu logističkog centra

Svi ovi spomenuti pojmovi uključeni su u proces realizacije bavljenja aspektom i razinom te dinamičnošću privlačenja korisnika i robno-transportnih tokova.

Gravitacijska zona zavisi od pojedinih čimbenika koji utječu na njezino određenje, a oni su broj, struktura i područje korisnika logističkih i pratećih usluga koje tržištu nudi robni terminal odnosno logistički centar. Pa tako jedan terminal može sadržavati raznovrsne zone kojima se privlače raznovrsni robno-transportni tokovi, zatim tehnologije transportnih lanaca te razni oblici pojedinih usluga. Na sam proces definiranja gravitacijskih zona robnog terminala djeluju čimbenici koji od zone stvaraju promjenjivu veličinu tijekom određenog vremena iskorištavanja odnosno eksploatacije terminala. [12]

3.5. Dimenzioniranje logističkih centara

Postupak dimenzioniranja logističkog centra provodi se u šest koraka:

1. korak: definiranje razine promatranja i utvrđivanja ciljeva zbog kojih se postupak provodi. Cilj prve razine planiranja, projektiranja i dimenzioniranja najčešće je definiranje tehnološko-prostorne strukture i veličine sustava logističkog centra u okviru idejnih rješenja, studija izvodljivosti, urbanističkih projekata itd. Na ovoj razini se najčešće određuju najbitnije dimenzije podsustava, npr. veličina platoa za odlaganje kontejnera, broj paletnih mjesta u skladištu itd.

2. korak: definira se koncepcija logističkog centra, robnog terminala itd. Koncepcija obuhvaća lokaciju sustava s raspoloživim prostornim karakteristikama, infrastrukturnim mogućnostima i ograničenjima, veze s okruženjem itd. U koncepciji centralno mjesto zauzima struktura podsustava sa tehnologijom pojedinih podsustava, tehničko-tehnološkim i prostornim parametrima pojedinih varijantnih rješenja podsustava itd.

3. korak: svaki sustav pri dimenzioniranju može imati najmanje jednu mjernu jedinicu koja će ga pobliže odrediti. U logističkom centru mjerne jedinice mogu biti vozila, kamioni, vagoni, brodovi, transportno-manipulativne jedinice, jedinice pakiranja: paketi, palete, kontejneri, mjerne jedinice mase, volumena, gustoće (t, m, m³, %, itd.). Dimenzioniranje je u korelaciji s organizacijom koja podrazumijeva proces spajanja dijelova i komponenata da bi se postigla cjelovitost sustava. Kompleksnost sustava proizlazi iz brojnih čimbenika s kojima se, njihovim međusobnim djelovanjem, uspostavlja tehnologija prijevoza robe (tereta).

4. korak: kretanje svih tokova kroz podsustave logističkog centra mora unaprijed biti određeno i precizno definirano. Tokovi moraju biti opisani u pogledu osnovnih parametara determiniranosti, dinamičnosti, stohastičnosti, ordinarnosti, vremena zadržavanja, opsluživanja u podsustavu itd.

5. korak: na osnovi strukture sustava, vrste tokova i njihovih karakteristika, pristupa se kvantificiranju prethodno definiranih mjerodavnih veličina. Postoji velik broj ciljeva, zadataka, problema i realnih sustava i situacija u kojima se planer, odnosno projektant može naći pri izboru neke od metoda operacijskih istraživanja.

6. korak: primjena metoda, proračuna, odnosno kvantifikacija mjerodavnih veličina predstavlja izuzetno važnu fazu, jer se u okviru nje dobivaju rezultati koji moraju biti predmetom analize i ocjene valjanosti primjenjenih postupaka, tj. modela. U situaciji kada planiramo i dimenzioniramo nove sustave i kada nema preciznih procjena tokova, pristupa se promjeni ulaznih veličina u granicama intervala pouzdanosti od minimalnih do maksimalnih varijanti njihovih vrijednosti. [2]

4. Vrste robno transportnih centara

4.1. Struktura podsustava robno transportnog centra

Struktura podsustava robno transportnog centra uvjetovana je strukturom funkcija i zahtjeva logističkih tokova koji se pojavljuju u užoj i široj gravitacijskoj zoni. Struktura je istovremeno i dinamička komponenta razvojnih planova koji se usklađuju sa potrebama regionalnog gospodarsko-socijalnog okruženja. Struktura podsustava robno transportnih centara zavisi od lokacije centra i zahtjeva koji gravitiraju toj lokaciji, gospodarskih i logističkih sustava koji se nalaze u okruženju itd. Iz spomenutih razloga, centri se razlikuju po svojoj strukturi, veličini podsustava i preferentnim funkcijama. Robno transportni centar može biti oblikovan, tj. sastavljen od sljedećih podsustava:

1. robni terminali za sve vrste robe (drvo, žive životinje, žitarice, nafta i naftni derivati itd.) i terminali uz pojedine vidove transporta, koji imaju primarnu prekrcajnu funkciju i promjenu oblika ili vida transporta;
2. terminali intermodalnog transporta, kao što su: kontejnerski, huckepack (za tehnologiju A – pokretne autoceste – Ro-La – Rollende Landstrasse, Ro-Mo – Rolling Motorway) i Ro-Ro terminal;
3. terminali i sustavi posebne namjene (gradski (city) logistički terminal, cross docking terminal, pozadinski terminali, carinski terminal itd.);
4. distributivni centri za potrebe trgovačkih i industrijskih tvrtki, odnosno za potrebe uslužnih djelatnosti, kao i distributivni centri logističkih providera;
5. skladišni sustavi u varijantama otvorenih, zatvorenih i posebnih skladišta;
6. transportna burza, prekrcajni sustavi, sustavi za punjenje i pražnjenje kontejnera;
7. parking za teretna vozila, željeznička infrastruktura, operativna obala i interne cestovne prometnice;
8. carinska, veterinarska, sanitarna, fitopatološka, medicinska, vatrogasna služba;

9. leasing tvrtke za transportna sredstva i transportno-manipulativnu opremu, služba za iznajmljivanje ukrcajno-manipulativnih jedinica(kontejnera, paleta);

10. prodajni sustavi, trgovine na veliko i malo, sustavi za proizvodnju, montažu, doradu, obradu, preradu itd.;

11. predstavništva transportnih i agencijskih tvrtki, špedicija, specijaliziranih pružatelja logističkih usluga i trgovačkih tvrtki;

12. sustavi za njegu, održavanje i popravak vozila, transportno – manipulativne mehanizacije (npr. viljuškari) i ukrcajno – manipulativnih jedinica (npr. kontejneri);

13. sustavi za opskrbu gorivom, vodom i sl.;

14. osiguravajuća društva, pošta, banka, motel, hotel, ugostiteljski objekti i rekreativne cjeline;

15. upravni sustav, informacijsko – komunikacijski sustav i centar za edukaciju;

16. služba tehničkog održavanja infrastrukture, fizičko- tehničkog osiguranja i komunalne službe.

Pojmovi „hoteli za robu“, transportna sela i logistički parkovi predstavljaju jedinstvene, zaokružene, uređene cjeline, u ovom slučaju logističke sustave, koji pružaju kompletne logističke usluge. Distributivni logistički centar, kao podsustav robno-transportnog centra, najčešće se u praksi javlja u sljedećim oblicima:

1. distributivni centar industrijske tvrtke;
2. distributivni centar trgovačke tvrtke;
3. distributivni centar ugostiteljske tvrtke;
4. distributivni centar pružatelja logističke usluge itd. [2]

4.1. Obilježja i podjela robno transportnih centara

Aktivnosti kao što su planiranje i projektiranje, koje se pak izvršavaju prije izrađivanja tzv. layout plana koji se odnosi na čitav sustav, predstavljaju utvrđivanje strukture raznovrsnih funkcija i podsustava robnih terminala kao i robno-transportnih centara. Procesi uklapanja sa tehnološkog i prostornog aspekta podsustava terminala unutar jedinstvene cjeline, mogu se izvršiti u sklopu faza planiranja i projektiranja, međutim to su takvi procesi koji se mogu odvijati i godinama nakon stavljanja sustava u radni proces te isto tako i za vrijeme njegovog razvitka. Za vrijeme određenog razdoblja nastupaju određene promjene unutar same strukture zahtjeva robnih, transportnih tokova temeljem kojih je u početku definirana tehnološka i prostorna koncepcija terminala tj. centra. Redovito je početni koncept slika koja prikazuje terminal, zajedno sa strukturom i funkcijama sustava, kojoj se unutar stadija razvitka teži, ali isto tako i slika koja se poslije određenog vremenskog razdoblja izmjenjuje. Cjelokupni terminali i centri sadrže određenu temeljnu strukturu, bez obzira na vrstu tereta, broj podsustava, razinu suradnje te vlasničku strukturu. Pa tako temeljnu strukturu terminala odnosno centra, sadržavaju sljedeći čimbenici:

- Infrastruktura prometa koja djeluje tako da spaja terminal skupa sa mrežom raznovrsnih prometnica unutar okruženja,
- Ulazno-izlazni prolazi tzv. kapije namijenjene dostupnim sustavima i vrstama transporta,
- Sustavi koji služe za prihvat transportnih sredstava cjelokupnih raspoloživih vrsta transporta, kao npr. sustavi namijenjeni za čekanje, prostor za parkiranje, prosori prekrcaja i dr.,
- Sustavi unutarnjih prometnica,
- Sustav za opsluživanje, prekrcaj transportnih sredstava, kraće ili duže vrijeme zadržavanja robe odnosno tereta i transportnih sredstava,
- Upravljačko-informacijski sustav,

- Popratni sustavi servisa za robu, transportna sredstva i osoblje.

Rješenja sa aspekta tehnologije i samog prostora robnih terminala i robno-transportnih centara predstavljaju produkt istraživačko-kreativnih procesa rada od strane planera i projektanata. Pa tako su im raspoloživi zahtjevi koji se redovito moraju ispuniti te stvarno područje ili lokacija sa svojim cjelokupnim ograničenjima unutar infrastrukture, zatim prometa, prostornih dimenzija, odrednica sa aspekta zakona te također ograničenja iz ekonomije, financija i ekologije. Čimbenik koji se odnosi na vremensko razdoblje u sklopu razvitka i iskorištavanja terminala od značajne je važnosti iz toga razloga što se cjelokupna analiziranja promatraju sa stajališta koje se odnosi na prošlost, sadašnjost i budućnost. Stoga jedna od mnogobrojnih mogućnosti konkretno se misli na proširenje prostora terminala je bitna opcija planiranja ili planerstva, ali je isto tako pod snažnim djelovanjem neizvjesnosti tržišta logističkih zahtijevanja i usluživanja. Procesi funkcije i razvitka terminala odnosno logističkih centara odvija se unutar okruženja koje pak sadrži vlastita obilježja tj. specifičnosti i koje utječe na tehnološko-prostorni oblik sustava. Terminali odnosno centri se temeljem određene vrste robe, funkciji terminala unutar logističke mreže, strukturi sustava i složenosti robno-transportnih tokova i područja smještaja u odnosu na koridore transporta i dr. dijele na raznovrsne grupe, a neki od njih jesu slijedeći:

- Terminali namijenjeni za žive životinje
- Distribucijski centar za bezalkoholna pića
- Terminal za terete u tekućem stanju
- Robno-trgovački centri
- Terminali intermodalnog transporta
- City logistički terminali
- Kontejnerski terminali [9]

4.1.1. Terminali namijenjeni za žive životinje

Terminali za živu stoku nalaze se uz sve podsustave transporta i uz njihove osnovne transportne čvorove. Osnovna struktura tokova žive stoke posljedica je gospodarskih, tržišnih i burzovnih aktivnosti, te se u okviru njih pojavljuju terminali sa različitim funkcijama u trgovačkim i transportnim lancima. U tom pogledu se mogu strukturirati različite varijante terminala, a prema dosadašnjim iskustvima mogu se definirati tri osnovne grupe:

- lokalni, zbirno-distributivni terminali
- transportno-tranzitni terminali (pogranični terminali, hub terminali itd.)
- terminali u lučkim kompleksima i uz njih, sa mikrolokacijom od operativne obale do mjesta u gravitacijskoj zoni luke

Osnovne funkcije terminala za živu stoku su: prihvat i otprema žive stoke raznim podsustavima i kategorijama transportnih sredstava, prekrcaj, smještaj, opsluživanje i kontrola stoke, ishrana i pojenje, veterinarski pregledi i zbrinjavanje životinja. [2]

Na slici 4. prikazan je jedan od tehnoloških procesa manipulacije sijena u okviru luke Koper te na slici 5. segment u kojemu su "uskladištene" žive životinje u sklopu terminala za žive životinje.



Slika 4. Manipulacije balama sijena u luci Koper

Izvor: <https://www.luka-kp.si/eng/terminals/single/livestock-terminal-254>, (18.8.2020.)



Slika 5. Terminal za žive životinje u luci Koper

Izvor: <https://www.luka-kp.si/eng/terminals/single/livestock-terminal-254>, (18.8.2020.)

4.1.2. Distribucijski centar za bezalkoholna pića

Distributivni centar može imati vrlo kompleksne i raznovrsne zadatke u logističkim lancima distribucije gotovih proizvoda:

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

U cilju realizacije ovih funkcija i u skladu sa intenzitetom unutrašnjih i vanjskih tokova, definiraju se podsustavi distributivnog centra:

- transporter za gotove proizvode koji povezuje tvornički kompleks i distributivni centar
- podsustav za paletizaciju gotovih proizvoda
- skladište materijala, paleta i prateće opreme za formiranje ukrcajno-manipulativne jedinice
- skladište gotovih proizvoda
- komisionarsko-paketni sustav
- otpremna zona
- ukrcajni front za vozila cestovnog prometa
- plato za odlaganje kontejnera s priključcima za frigo-kontejnere
- željeznički kolosijek, odnosno prekrcajna fronta
- vanjsko mjesto za prijavljivanje (check point)
- otpremni parking za ukrcajna vozila
- ulazno-izlazno sučelje i kontrolna točka
- sustav za njegu i održavanje transportnih sredstava
- sustav za opskrbu gorivom
- prometno-manipulativne površine

- parking za putnička vozila
- upravljačko-informacijski sustav centra sa pratećim prostorijama za zaposlenike (restoran, svlačionica, sanitarni čvor i drugo). [2]

Primjer jednog distribucijskog centra pića, odnosno jednog segmenta s regalima i robom prikazan je na slici 6.



Slika 6. Primjer distribucijskog centra pića

Izvor: <https://kai-db.com/work/marriott-cold-storage-distribution-center/>, (18.8.2020.)

4.1.3. Terminal za terete u tekućem stanju

Tekući tereti koji su redovito prisutni unutar transportno-distribucijskih lanaca jesu sljedeći : sirova nafta, dizel goriva, motorni benzini, gorivo za mlazne motore, loživa ulja, plinsko ulje, ulja za podmazivanje, uljane kiseline, metanol, benzen, etil alkohol, i dr. Ovi navedeni tipovi tereta se prilikom transporta mogu naći unutar mnogobrojnih zaštitnih ambalaža i spremišta, pa tako npr. mogu biti upakirani u boce, bačve, specijalne kanistre, cisterne i dr. Međutim vrlo često se transportiraju neupakirani, zatim specijalnim brodovima-tankerima te željezničkim i cestovnim cisternama. Kod tereta koji se nalaze u tekućem stanju, kao i naravno kod ostalih tipova robe, materijala i dr. sadržana su njihova pripadajuća specifična obilježja te isto tako zahtjevi sa stajališta njihova transportiranja,

prekrcaja, skladištenja, postupanja, i dr. Unatoč činjenici da najveći promet u sklopu svjetske trgovine ima upravo nafta i njezini derivati, zato su najviše prisutni terminali namijenjeni terete u tekućem stanju namijenjeni sa svrhom opsluživanja tokova ovakvog tipa robe. Tokovi koji se odnose na terete u tekućem stanju, a naročito nafte i naftnih derivata, vrlo često obilježavaju velike količine i velike udaljenosti stoga unutar cjelokupnog transporta prevladavaju cijevni, pomorski i riječni transport. U sklopu realiziranja makrotokova redovito se upotrebljava željeznički transport, dok za razliku od njega cestovni promet je više prisutan kod realizacije tokova mikrodistribucije. Nafta i njezini pripadajući derivati dio su skupine opasnih zapaljivih tvari koje prilikom određene temperature u kontaktu sa plamenom, iskrom ili pak nekim drugim uzrokom mogu dovesti do zapaljenja i pojava koje imaju opasne i štetne posljedice po čovjeka i okoliš. Stoga uzročno tome terminali namijenjeni za naftu i naftne derivate (prema slici 7.) smještaju se pored transportnih čvorova, zatim industrijskih zona ili pak u određenim slučajevima u sklopu funkcije distribucije, pored gospodarskih zona urbanih sredina sa specifičnim postupcima definicije mikrolokacije i mjera zaštite. Kod najvećeg broja primjera terminali namijenjeni za terete u tekućem stanju sudjeluju u procesu spajanja većeg broja vrsta transporta, a kao i kod ostalih vrsta terminala, struktura raznovrsnih funkcija i podsustava je određena obilježjima i zahtjevima vezanim za robne, materijalne i transportne tokove koji prelaze preko područja terminala. Terminali za naftu i njezine derivate unutar pomorskih luka pretežito imaju funkciju tranzita, dok za razliku od njih kontinentalni terminali u sklopu riječnih luka i transportnih čvorova, uz tranzitnu sadrže isto tako i sabirno-distribucijsku funkciju sa svrhom opskrbljivanja korisnika. Pa tako strukturalno gledano terminali namijenjeni za terete u tekućem stanju vrlo često sadrže sljedeće podsustave : područje vezova i pretakališta namijenjenih pomorskim ili riječnim plovilima, područje kolosijeka namijenjeno za pretakanje vagona-cisterni, cestovne točke prekrcaja-pretakališta, cijevni prekrcajni sustav, mreža cjevovoda namijenjena unutarjem, terminalnom transportu, zatim spremnici za skladištenje tereta, željeznički kolosijeci, unutarnje cestovne prometnice, parkirališni prostor namijenjen za teretna cestovna vozila, sustav za održavanje i čišćenje transportnih sredstava, priručna skladišta za tehničku opremu i robu, spremišta za tehničku vodu, medicinska služba, vatrogasna služba, služba za provjeru kvalitete, sustav uprave terminala, evakuacijski put, i dr.

Sustavi namijenjeni za primanje i pretakanje brodova tankera sadrže mogućnost raznovrsne izvedbe što je pak posljedica mikrolokacije terminala, određenih dimenzija i same nosivosti broda koji mogu biti prilično raznovrsni. Pa tako tankeri većih dimenzija koji imaju npr. nosivost veću od 200.000 tona, sadrže dubinu gaza koja pak u većini slučajeva ne dopušta pristanak uz operativnu obalu, stoga su iz toga razloga razvijena određena rješenja koja se odnose na prihvat i prekrcaj ovakvi tipova brodova.

Kako bi se omogućio prilaz transportnih cisterni do područja koje je namijenjeno pretakanju vrši se izvedba pristupnih puteva te isto tako kolosijeka koji čine dio sastava pretakališta. Sa svrhom skladištenja tereta u tekućem stanju upotrebljavaju se podzemni i nadzemni spremnici koji su razne konstrukcije. Pa tako nadzemni spremnici namijenjeni za naftu i njezine derivate smještaju se temeljem odredbi propisa koji su određeni sukladno prema konstrukciji i kapacitetu spremnika, zatim vrstom tekućeg tereta koji se unutar njih smještaju te projektiranim sustavom zaštite od požara. Ovakvim vrstama propisa izvršila se regulacija udaljenosti između spremnika i objekata koji se nalaze u sklopu i izvan terminala. Iz razloga prihvaćanja zapaljivih tekućina koje su se slučajnim slijedom događaja ispustile, te isto tako sa svrhom zaštite okolnog područja, vodenih tokova, cesta te ostalih objekata, u krugu spremnika izgrađuju se bazeni propisanih visina i debljine koji imaju zaštitnu svrhu. [9]



Slika 7. Primjer terminala za tekuće terete

Izvor: <https://interterminals.com/news/2018/inter-pipeline-announces-closing-of-nustar-europe-acquisition/>, (18.8.2020.)

4.1.4. Robno-trgovački centri

Proširenjem tržišta i asortimana robe uvode se konsolidacijske točke preko kojih trgovci na veliko isporučuju robu trgovini na malo i potrošačima. Tokovi trgovine na veliko mogu da odvijaju se preko specijaliziranih robno – trgovačkih centara u kojima se za pojedine grupacije robe omogućava pristup većem broju trgovaca na malo. Centri predstavljaju kombinaciju logistike i trgovine na mada im je u osnovi cilj prodaja robe. Osnovna funkcija centara je transformacija tokova makro distribucije u tokove mikro distribucije. Na primjeru robno – trgovačkog centra za voće i povrće biće prezentirana

osnovna struktura sustava koji u pojedinim europskim zemljama imaju stogodišnju tradiciju. Osnovni podsustavi robno – trgovačkog centra za voće i povrće mogu biti:

- prekrcajno – skladišni sustavi
- prodajni prostor
- skladišta hladnjače
- službe za pakiranje, paletizaciju, kontejnerizaciju,
- službe za prihvata, obradu i isporuku narudžba klijentima u gravitacijskoj zoni
- parking prostor za teretna vozila
- cestovni i željeznički prekrcajni terminal
- predstavništva trgovačkih firmi
- predstavništva špediterskih poduzeća, pružatelja logističkih usluga
- carinska služba
- fitopatološka, sanitarna, vatrogasna služba
- služba za čišćenje, pranje popravak ambalaže, opreme i manipulativnih sredstava
- služba za čišćenje, pranje i održavanje transportnih sredstava
- sustav za opskrbu gorivom
- transportno – manipulativna sredstva (kolica, viljuškari itd.)
- parking prostor za vozila korisnika (laka teretna vozila, kombi, pick up itd.)
- kolska vaga
- restorani, pošta, banka
- upravna zgrada
- kontrole ulazno – izlazna vrata itd. [2]

4.1.5. Terminali intermodalnog transporta

Terminali intermodalnog transporta ključne su komponente u strukturi intermodalnih transportnih lanaca. Tehnološko – prostorne karakteristike terminala intermodalnog transporta zavise od više faktora na bazi kojih je moguće izvesti različita razgraničenja terminala. Osnovne podjele mogu se izvesti prema:

- tehnologiji intermodalnog transportnog lanca, odnosno vrsti intermodalne transportne jedinice
- povezanosti vidova prometa
- mjestu u transportnom lancu
- ulozi u kontejnerskim tokovima
- obuhvatnosti funkcija
- veličini i intenzitetu tokova
- pokrivenosti teritorije
- lokacije u odnosu na korisnike i transportne čvorove itd.

Gravitacijska zona terminala, geografsko cestovni položaj i transportni tokovi svrstavaju terminale u četiri kategorije: mega, svjetski, međunaodni, nacionalni i lokalni. Europska mreža ima preko 700 terminala intermodalnog transporta od čega su 2/3 cestovno – željeznički, a 1/5 pomorski terminali. Umrežavanje terminala intermodalnog transporta na širem prostoru podrazumijeva usuglašavanje i kompatibilnost niza tehnoloških, organizacijskih, ekonomskih, informacijskih i pravnih procedura. [2]

Primjer intermodalnog terminala je onaj smješten u belgijskom Antwerpenu (slika 8.).



Slika 8. Intermodalni terminal u Antwerpenu, Belgija

Izvor: <https://www.flows.be/nl/transport/ifb-zet-op-nieuwe-maritieme-producten>,
(18.8.2020.)

4.1.6. City logistički terminali

Veći dio robnih tokova skupa sa svojim procesima kreće ili završava u sklopu grada. Na iznimno važan čimbenik koji predstavlja robni transport unutar grada pokazuju i rezultati mnogobrojnih provedenih istraživanja koja su se provela u europskim metropolama i koja su potvrdila da dvije trećine od cjelokupnih robnih tokova sadrži izvor ili odredište u sklopu centralnih gradskih zona (*eng. Central Business District -CBD*). Centri koji su kao takvi najuži sa oko 1-2% cjelokupne površine grada potiču trećinu svih tokova tereta, odnosno nekoliko desetaka tisuća teretnih vozila dnevno. Poteškoće koje se odnose na tijek planiranja transporta robe do i kroz područja gradske oblasti u većini gradova su rješavane parcijalno i zasebno, sukladno prema zahtjevima i obilježjima određenih korporacija koje se bave robnom distribucijom u sklopu gradskih sredina. Jedno od povoljnijih rješenja koje se odnosi na poteškoće vezane za city logistiku jest sjedinjavanje robnih tokova koje sadrže pripadnost sličnoj grupaciji. Raznovrsnost koja se odnosi na broj, veličinu i područje smještaja logističkih centara zavisno je od veličine i obilježja gradova. Pa tako se za gradove koji sadrže do milijun stanovnika određuje jedan

logistički centar na rubu grada. Dok kod većih gradova koji pak sadrže između jednog i dva milijuna stanovnika, u funkcionalnosti pružanja usluga gradskim područjima, pored rubnih robno-transportnih centara vrši se i definicija dopunskih tzv. subcentara specifičnih obilježja i strukture. Za gradove koji sadrže broj veći od dva milijuna stanovnika, mreža logističkih centara odnosi se na kombiniranje velikih centara sa ruba grada, uz smještaj jednog ili pak većeg broja city logističkih terminala u sklopu unutrašnjosti grada. Proces definiranja određene mreže za svaki grad uz određivanje broja i smještaja terminala, odnosi se i na definiranje njihove međusobne povezanosti. Mjesto koje je kao takvo najznačajnije unutar koncepta gradske logistike odnosi se na tehnologiju transportnog sustava koja se upotrebljava kako bi se postigla povezanost logističkih centara i terminala. City logistički terminali, u zavisnosti od odabranog koncepta mogu sadržavati raznovrsne funkcije i njihove podsustave. Terminali nemaju velike zahtjeve koji se odnose na prostor. Osiguravaju se temeljne funkcije prihvata, prekrcaja, a također sadrže podsustave kao što su : prilazna cestovna prometnica, željeznički kolosijek, prekrcajne točke, skladišni sustavi, vozni park, područje namijenjeno za smještaj transportnih sredstava, tehnički sustav koji pruža potporu terminalu i vozilima, sustav namijenjen prihvatu, obradi i isporuci raznovrsnih pošiljki na kućnu adresu, zatim telematski sustav upravljanja, administrativni prostor te brojne druge mogućnosti. Konceptija city logističkih terminala predstavlja koncepciju budućnosti vezanu za gradsku logistiku, a naročito u sklopu uvjeta razvitka novih i naprednih tehnologija transporta. [9]

4.1.7. Kontejnerski terminali

Kontejnerski terminali su mjesta na kojima se susreću dvije ili više prometnih grana radi dovoza ili predaje, preuzimanja i odvoza robe za transport, odnosno mjesta za skladištenje i dr. Služe se isključivo transportnim uređajima – kontejnerima, pomoću koji stvaraju okrupnjene jedinice te olakšavaju ukrcaj, iskrcaj, transport te manipuliranje robom. Na terminalu se roba zaštićuje od atmosferskih utjecaja, uzdržava u ispravnom stanju i obavlja koncentracija i distribucija robe. [13]

Na ovim terminala manipulira se isključivo kontejnerima koji mogu biti različitih dimenzija i veličina. Budući da je vijek trajanja kontejnera mnogo veći od jednog putovanja, on nikako nije ambalaža. Najviše korištenih pet standardnih duljina - tipova/veličina kontejnera u međunarodnom prijevozu su:

- 20-stopni 1CC (20-ft / 6.1 m)
- 40-stopni 1AA (40-ft / 12.2 m)
- 45-stopni (45-ft / 13.7 m)
- 48-stopni (48-ft / 14.6 m)
- 53-stopni (53-ft / 16.2 m)

Budući da kontejnera danas ima više vrsta Međunarodna Organizacija za Standardizaciju ISO i u skladu sa DIN ISO 4346 Jan.1996, kontejnere međusobno razlikuje po sljedećim tipovima koji se najčešće koriste u pomorskom transportu:

- standardni suhi
- za rasute terete
- za određene vrste tereta
- rashladni
- otvoreni prema gore
- platforme
- tankovi
- ventilacijski [13]

5. Studija slučaja: Kontejnerski terminal Vrapče

5.1. Prometni položaj terminala

Kontejnerski terminal Vrapče spada u red kopnenih željezničko cestovnih terminala. Nalazi se u km 426 + 571 pruge Tovarnik d. g. – (Zagreb Glavni kolodvor) – Savski Marof d. g., nadzorni kolodvor je Zagreb – Zapadni kolodvor, odvojna skretnica odvaja se u km 428 + 544,48 navedene pruge. Terminal je djelomično dobro povezan sa cestovnom infrastrukturom i okruženju (brze gradske prometnice, Ljubljanska avenija, cestovna obilaznica grada Zagreba). Terminal se poslužuje manevarskim vožnjama iz kolodvora Zagreb – Zapadni kolodvor – ulazak/izlazak cijelih vlakova nije predviđen – krnji kolosijeci – nedostatan rad za formiranje maršrutnih blok – vlakova. Nema mogućnosti direktnog ulaska (ili izlaska) maršrutnih vlakova u zonu prekrcaja. Postavljanje pojedinačnih pošiljaka ili grupa vagona obavlja se manevarskom vožnjom. [7]

Kontejnerski terminal Vrapče (prikazan na slici 9.) spada u red kopnenih željezničko cestovnih terminala. Uloga i značenje kontejnerskog terminala Vrapče povećavali su se s razvojem prijevoznih tehnologija i proizvodnje u Zagrebu i široj okolici koja mu gravitira. U današnjim uvjetima se pri spomenu terminala, odmah pomisli na kontejnerski terminal koji zadovoljava osnovne zahtjeve vezane uz prihvrat kontejnera u dolasku, promjenu prijevoznog sredstva u prekidu kontinuiteta kretanja kontejnera i otpremu kontejnera u početnoj fazi procesa kretanja (izvora kretanja). To međutim nije tako u ovom slučaju jer kontejnerski terminal Vrapče je tehnološki kompleksniji, osim osnovne djelatnosti s kontejnerima veliki dio naše aktivnosti se odnosi na pretovare drugih komercijalnih roba. Današnji kontejnerski terminali i robno-distribucijski centri zapravo su specifične tvornice s automatiziranom i visoko - produktivnom "proizvodnjom".

Terminali u klasičnom smislu predstavljaju zapravo kompleksne dijelove robno transportnih centara, jer se pokazalo da tako koncipiran objekt osigurava sve neophodne uvjete za koordinaciju prometnih grana, ali za mnogo šire aktivnosti koje su u funkciji i proizvodnje i distribucije. Cjelokupni prostor kontejnerskog terminala Vrapče proteže se na 40 000 metara kvadratnih. [15]



Slika 9. Kontejnerski terminal Vrapče

Izvor: <https://www.vecernji.hr/zagreb/zagreb-dobio-suhu-luku-u-vrapcu-504932>,
(18.8.2020.)

5.2. Struktura terminala

Upravni objekti terminala smješteni su na samom ulazu. Sastoje se od kancelarije za prijem stranaka, robne blagajne, čekaonice, sanitarnog čvora, garderobe za radnike, blagovaonice, itd. Projekt izgradnje novih poslovnih prostorija uz navedene sadržaje obuhvaća i ured za carinske službenike, prijemnu kancelariju i čekaonicu za špeditere. Parkiralište za kamione je kapaciteta 36 mjesta za kamione s prikolicom ili tegljače s poluprikolicom, 12 mjesta za kamione te 10 mjesta za osobne automobile. Parkiralište za kamione i osobna vozila je ograđeno, osvjetljeno te čuvano 24 sata na dan. Prostor za deponiranje kontejnera sastoji se od 3 bloka. Blokovi su odvojene cjeline sa po tri polja u tri reda, odnosno svaki depo je kapaciteta 216 TEU-a. Kontejneri se slažu u tri reda u tri

visine. Iz toga proizlazi teoretski dio skladišnog kapaciteta terminala od 648 TEU-a. Kapacitet se po potrebi može proširiti na betonski ali neoznačeni prostor, te se time dobiva dodatnih 350 mjesta za deponiranje kontejnera. Skladištenje robe na terminalu moguće je na otvorenom. Otvoreno skladište je podijeljeno prema podlozi na koju se odlaže betonsko ili šljunčano. Betonsko otvoreno skladište je površine 2000 metara kvadratnih, šljunčana površina je 1500 metara kvadratnih. Na navedenim prostorima u više navrata skladišteno je betonsko željezo, cijevi, tračnice, armaturne mreže, limovi i sl. Prometni tokovi na KT Vrapče odvijaju se dvosmjerno u dvije trake. Ukupna duljina prometnica je 1860 metara. Podloga prometnica kao i ostalog dijela terminala izvedena je od betonskih kocki. Pristup terminalu je sa glavne ceste neposredno uz zapadni ulaz u grad Zagreb. Radionica za popravak kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka, ujedno je i radionica za održavanje i prekrcajne mehanizacije. Na središnjem prostoru terminala postoji prostor za privremeni smještaj kontejnera pod carinskim nadzorom. Dimenzije prostora su 85 metara dužine te 32 metra širine. Previđeni prostor ograđen je žičanom ogradom visine 2 metra čime je odijeljen prostor pod carinskim nadzorom od ostalog prostora. [15]

5.3. Manipulativni kapaciteti i prekrcajna mehanizacija

Terminal ima mogućnost manipulacije kontejnera, izmjenjivih kamionskih sanduka, cestovnih prikolica duljine do 40 stopa, mase do 40 tona. Prekrcajni kapacitet je 120 ITU/dan, 10 ITU/sat – iskustveno. Mogućnost punjenja/praznjenja teretnih jedinica: na vagonu, na parkiralištu, na cestovnom vozilu i moguć je cestovni dovoz – odvoz. Broj i duljina triju teretnih kolosijeka: K1 = 575 metara korisne duljine, K2 = 572 metara korisne duljine i K3 = 565 metara korisne duljine za deponiranje vagona u rezervi te za otpremu vlakova tipa "Ro – La". Broj i duljina manipulativnih trakova za cestovna dostavna vozila je tri traka duljine 600 metara. Površina za odlaganje teretnih jedinica kombiniranog prometa je 25 000 metara kvadratnih.

Prekrcajna mehanizacija: kontejnerski prijenosnik Kalmar tip Contchamp DRF 400 – C5 nosivosti 40 tona (prikazan na slici 10.), čelni prijenosnik tip "Luna TH 42" nosivosti

40 tona, prijenosnik tip “Beloti B 75” nosivosti također 40 tona i viličar tip “Kalmar DC 13,6” nosivosti 12 tona, viličar Linde nosivosti 8 tona, viličar Linde nosivosti 5 tona te dva viličara Linde nosivosti 3 tone.



Slika 10. Prijenosni manipulator Kalmar tip Contchamp DRF 400 – C5

Izvor: [15]

Prostor za deponiranje kontejnera sastoji se od tri bloka. Blokovi su odvojene cjeline po 24 polja u tri reda, odnosno svaki depo je kapaciteta 216 TEU-a. Kontejneri se slažu u tri reda u tri visine. Iz toga proizlazi teorijski skladišni kapacitet terminala od 648 TEU-a. Kapacitet se po potrebi može proširiti na betonirani, ali neoznačeni prostor, te se time dobiva dodatnih 350 mjesta. Prema sada realiziranim količinama rada, ne postoje uska grla u terminal. Ne postoje planovi i projektna dokumentacija za poboljšanje i proširenje terminala. Terminal je projektiran i izveden kao prijelazno rješenje od istočnoga kontejnera do konačnoga logističkog središta. Terminal je projektiran za manipulaciju

kontejnera kontejnerskim prijenosnicima u prvoj fazi 30 000 TEU, dok je za drugu fazu 80 000 TEU predviđena kranska staza. [7]

5.4. Informatizacija terminala

Kompletan rad terminala je obrađen u posebnoj aplikaciji rađeno za njihove potrebe. Program služi za obradu podataka kod prijema, otpreme i pretovara roba i kontejnera. Iz upisanih podataka ispisuju se željeznički i cestovni teretni listovi, rade se dnevni izvještaji o kretanju kontejnera, te na kraju i statistički izvještaji. Također se iz upisanih podataka mogu ispisati i primopredajni zapisnici te eventualno i zapisnici o oštećenju kontejnera.

Sve se više primjenjuju standardizirana pravila EDI-ja (tj. Electronic Data Interchange) (elektronička izmjena podataka), odnosno EDIFACT-a (tj. EDI for Administration, Commerce and Transport) (administrativna elektronička izmjena podataka za trgovinu i transport), pa se tako svi sudionici logističkih distribucijskih lanaca mogu aktivno uključiti u elektroničko poslovanje. [15]

5.5. Nepovoljne karakteristike terminala

Kod projektiranja je napravljen niz pogrešaka: širina manipulativnog dijela, cestovne prometnice ne omogućavaju mimoilaženje prekrajne mehanizacije i cestovnih vozila. Kolosijek K2 (prvi do manipulativnog dijela) trebao je biti ispunjen te bi se na taj način dobila veća širina i mogućnost korištenja K1 kolosijeka koji sada služi isključivo za manevriranje. Podloga je betonska kocka, koja je zbog nedovoljnog zbijanja podloge neravnomjerno potonula. Kako su šahtovi dobro temeljeni, a ostali dio platoa potonuo, šahtovi su viši za 5 do 15 centimetara od ostalog dijela platoa. Radovi su izvođeni u vrijeme zračnih uzbuna, uz stalne prekide te se stoga relativno može opravdati loša kvaliteta. Položaj terminala u odnosu na željezničku povezanost nije najbolje rješenje. Kontejneri iz smjera Kopriva moraju proći pokraj terminala da bi završili na Ranžirnom kolodvoru, te odande tranzitom do KT Vrapče. Time se u Zagrebačkom čvoru gubi jedan

dan na dopremu kontejnera. Riječki pravac je donekle u boljem položaju jer je direktan vlak, međutim problem manevriranja s Črnomerca je tehničke prirode jer HŽ opslužuje KT Vrapče jednom manevrom koja ima veliki radijus kretanja. Cestovni pristup se odvija Ulicom Oranice koja svojim tehničkim karakteristikama (širina i propusna moć) nije predviđena za pristup terminalu. Alternativa je preko Ulice Donje Vrapče koja nije ništa bolja i uz to znak je zabrane skretanja na terminal. Uz sve navedene poteškoće, KT Vrapče iz godine u godinu bilježi konstantan rast prekrcaja kontejnera. Kapacitet terminala trenutno je dovoljan za postojeću količinu kontejnera. [7]

5.6. Poslovni rezultati

Terminal iz godine u godinu ima trend rasta ostvarenog prometa, unatoč povremenim padovima uzrokovanim stanjem na tržištu (potražnja za uslugom i konkurencija na tržištu). Orijentiran je prvenstveno na opsluživanje stalnih korisnika njihovih usluga kao što su primjerice tvrtke Končar i Aluplast. Posluju najvećim dijelom na domaćem tržištu i to na relaciji Rijeka – Zagreb te Zagreb – Rijeka. Ostatak poslovnog obujma otpada na međunarodnu relaciju Koper – Zagreb u relativno zanemarivom udjelu. Terminal se bavi manipulacijom različitih vrsta roba: limeni profili, građevinski kamen, ali najveći udio predstavlja plastični granulat za proizvodnju PVC profila. Roba kojom se manipulira na terminalu najvećim dijelom pristize na vagonima, na specijalnim postoljima, a manji dio na kamionima, zavisno o željama krajnjeg korisnika te ukupnim troškovima transporta i manipulacije. [17]

U tablici 3. i na slici 11. prikazana je statistika ostvarenog prekrcaja robe i kontejnera (u tonama i TEU jedinicama) u razdoblju od 2018. do prve polovice 2020.

Tablica 3. Ostvareni poslovni obujam u razdoblju od 15.1.2018. do 15.7.2020.

PREKRCAJ ROBE I KONTEJNERA	15.1.2018. – 15.7.2018.		15.7.2018. – 15.1.2019.		15.1.2019. – 15.7.2019.		15.7.2019. – 15.1.2020.		15.1.2020. – 15.7.2020.	
	Roba (tone)	TEU jedinica	Roba (tone)	TEU jedinica	Roba (tone)	TEU jedinica	Roba (tone)	TEU jedinica	Roba (tone)	TEU jedinica
1. Prekrcano	11240	3460	22780	7900	23010	8040	18350	6340	28346	2454
2. Izmanipulirano (3+4+5)	19408	9640	39537	19440	39480	19690	33150	15572	33426	3197
3. Iskrcaj	10120	5020	20530	10100	20660	10130	17100	8430	23868	1164
4. Ukrcaj	7228	3600	14812	7180	14660	7310	12500	5370	3342	1231
5. Direktan prekrcaj	2060	1020	4195	2160	4160	2250	3550	2222	1429	618

Izvor: izradio autor prema [17]



Slika 11. Grafički prikaz ostvarenog prometa KT Vrapče

Izvor: izradio autor prema [17]

6. Zaključak

Robno transportni centri sastavljeni su od niza specijaliziranih skladišta te ima niz funkcija kao što su usluge skladištenja, sortiranje, disponiranje, otprema i doprema robe. Predstavljaju mjesta križanja velikih tokova robe te svojim djelovanjem unaprijeđuju kvalitetu logističke djelatnosti i njene kapacitete te su razvijeni i dimenzionirani kako bi valjano odgovorili na potražnju za određenom logističkom uslugom. Radi svojih mogućnosti i sposobnosti da obrade velike količine robe, od vitalnog su značaja za područje svoga djelovanja te radi svoje važnosti moraju biti usklađeni sa svim kriterijima i čimbenicima koje diktira društvo, okolina te u konačnici tržište.

Kontejnerski terminali pokazali su se kao pravo rješenje na potrebe manipulacije intermodalnim transportnim jedinicama, odnosno kontejnerima. Također, njihovu strukturu, veličinu i karakteristike uvjetuje vrsta robe koja se u njima transportira. Kontejnerski terminal Vrapče spada u skupinu kopnenih cestovno – željezničkih terminala. Trenutno terminal zadovoljava sve potrebe za manipulacijom robe i nema potrebe za angažiranjem novih kapaciteta, no postoji niz nedostataka u radu terminala i njegovoj strukturi koji bi uvelike mogli pospješiti radni kapacitet terminala. Također, terminal ima potencijala za širenje na međunarodna tržišta prometnih usluga kako bi homogenizirao strukturu korisnika svojih usluga i povećao ostvareni promet.

Promet i logistika omogućuju razvoj gospodarstva, industrije te su od visoke važnosti za sve ostale sektore djelatnosti, stoga je od globalnog značaja ulagati u takve oblike prometne djelatnosti iz aspekta intelektualnog kapitala i tehnološko – tehničkih unapređenja, s naglaskom na automatizaciju i informatizaciju prometnog sustava smanjujući time utjecaj ljudskoga faktora, a samim time i vjerojatnost pogreške. Važno je prepoznati nove mogućnosti i potencijale, utvrditi prednosti i nedostatke te u skladu s njima postupati kako bi se, u konačnici, na traženu uslugu pravovremeno i valjano odgovorilo.

Literatura

1. Marković, I.: Integralni transportni sustavi i robni tokovi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1990.
2. Mlinarić T. J.: Robno transportni centri, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
3. Zelenika, R., Jakomin, L.: Suvremeni transportni sustavi, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 1995.
4. Zelenika, R.: Specifični zadaci špediterskih organizacija u realizaciju suvremenih logističkih zahtjeva funkcioniranja robno – transportnih centara i carinskih zona, Zbornik radova jugoslavenskog naučnog skupa "Privredni i saobraćajni značaj robno – transportnih centara i carinskih zona", Saobraćajni fakultet Univerziteta u Beogradu
5. Ćurković, S., Đaković, N., Vurdelja, J.: RTC Jugoslavije u funkciji povećanja produktivnosti transportno – manipulativnog rada, Suvremeni saobraćaj '89, Zagreb, 1989.
6. Zelenika, R.: Multimodalni prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, 2006.
7. Brnjac, N.: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
8. Pfohl, H. C.: Logisticsysteme, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo, 1985.
9. Došen P.: Uloga i značaj robno-transportnih centara u integralnom i multimodalnom transportu, diplomski rad, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2013.
10. Robno transportni centri, nastavni material, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
11. Zečević, S.: Robni terminali i robno-transportni centri, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2009.
12. Matić D.: Metode predviđanja prijevozne potražnje na robno transportnim centrima, završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2018.
13. Dundović, Č.: Lučki terminali, Pomorski fakultet, Rijeka, 2002.
14. Belamarić, G.: Tehnologija prijevoza kontejnera, Pomorski fakultet, Split, 2014.

15. Lekić, M.: Analiza tehnoloških operacija na kontejnerskom terminal Vrapče, završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
16. Sedlić, A.: Određivanje lokacije distribucijskog centra kao element učinkovitog poslovanja tvrtke: Studija slučaja Nike Inc., završni rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
17. HŽ Cargo - Kontejnerski terminal Vrapče, statistički podaci

Internetski izvori

1. <https://www.vecernji.hr/zagreb/zagreb-dobio-suhu-luku-u-vrapcu-504932>, (18.8.2020.)
2. <https://www.luka-kp.si/eng/terminals/single/livestock-terminal-254>, (18.8.2020.)
3. <https://kai-db.com/work/marriott-cold-storage-distribution-center/>, (18.8.2020.)
4. <https://interterminals.com/news/2018/inter-pipeline-announces-closing-of-nustar-europe-acquisition/>, (18.8.2020.)
5. <https://www.flows.be/nl/transport/ifb-zet-op-nieuwe-maritieme-producten>, (18.8.2020.)

Popis kratica

KT	kontejnerski terminal
TEU	(twenty - foot equivalent unit) jedinica ekvivalenta dvadeset stopa
RTC	robno transportni centar
LDC	logističko distribucijski centar
Ro - La	(Rollende Landstrasse) oblik kombiniranog prijevoza koji uključuje željeznički prijevoz kamiona
Ro - Mo	(Rolling Motorway) oblik kombiniranog prijevoza koji uključuje željeznički prijevoz kamiona
Ro – Ro	(Roll – on/Roll – off) tehnologija u kojoj se teret ukrcava i iskrcava na vozilima
ITU	(Intermodal transport unit) intermodalna transportna jedinica
HŽ	Hrvatske željeznice
EDI	(Electronic Data Interchange) elektronička izmjena podataka
EDIFACT	(EDI for Administration, Commerce and Transport) elektronička izmjena podataka za administraciju, trgovinu i prijevoz

Popis slika i tablica

Slika 1. Prikaz robnih tokova u krugu RTC-a.....	9
Slika 2. Osnovne faze logističkih tokova.....	16
Slika 3. Modeli robnih terminala s aspekta lokacije.....	24
Slika 4. Manipulacije balama sijena u luci Koper.....	39
Slika 5. Terminal za žive životinje u luci Koper.....	39
Slika 6. Primjer distribucijskog centra pića.....	41
Slika 7. Primjer terminala za tekuće terete.....	44
Slika 8. Intermodalni terminal u Antwerpenu, Belgija.....	47
Slika 9. Kontejnerski terminal Vrapče.....	51
Slika 10. Prijenosni manipulator Kalmar tip Contchamp DRF 400 – C5.....	53
Slika 11. Grafički prikaz ostvarenog prometa KT Vrapče.....	56
Tablica 1. Kriteriji izbora lokacije prema pripadnosti područja.....	20
Tablica 2. Makrolokacijski i mikrolokacijski čimbenici za odabir lokacije RTC-a.....	29
Tablica 3. Ostvareni poslovni obujam u razdoblju od 15.1.2018. ddo 15.7.2020.....	55



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ završni rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ završnog rada
pod naslovom **Analiza operativnog poslovanja Kontejnerskog terminala Vrapče**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 9.9.2020.

(potpis)