

Kriteriji određivanja lokacije robno-transportnog centra

Lekić, Antonia

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:119:870261>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

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



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Antonia Lekić

Kriteriji određivanja lokacije robno- transportnog centra

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, Rujan 2020.

Zagreb, 13. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Robno transportni centri**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5546

Pristupnik: **Antonia Lekić (0135245795)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Kriteriji određivanja lokacije robno-transportnog centra**

Opis zadatka:

Ovim radom analizirat će se kriteriji bitni za određivanje lokacije robno-transportnog centra. Analizom robno-transportnih centara u svijetu utvrdit će ključni kriteriji s aspekta društvenog, gospodarskog i ekonomskog utjecaja lokacije robno-transportnog centra na okruženje.

Mentor:



doc. Tomislav Rožić, dipl. ing.

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Antonia Lekić

**Kriteriji određivanja lokacije robno-
transportnog centra**

**Criteria for determining location of Cargo-
Transport centers**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: doc.dr.sc. Tomislav Rožić

Student: Antonia Lekić

JMBAG: 0135245795

Zagreb, Rujan 2020.

SAŽETAK

Ovim radom analizirat će se kriteriji bitni za određivanje lokacije robno – transportnog centra. Analizom robno – transportnih centara u svijetu, utvrdit će se ključni kriteriji s aspekta društvenog, gospodarskog i ekonomskog utjecaja lokacije robno – transportnog centra na njegovo okruženje.

KLJUČNE RIJEČI

Robno-transportni centri, lokacija, utjecaj

ABSTRACT

This paper will analyze the criteria important for determining the location of the cargo – transport center. The analysis of cargo transport centers in the world will determine the key criteria from the aspect of social and economic impact of the location of the cargo transport center on his environment.

KEY WORDS

Cargo – transport centers, location, impact

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. OPĆE ZNAČAJKE ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA.....	3
2.1. OBLICI ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA.....	8
2.2. POVIJESNI RAZVOJ ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA.....	17
2.3. KLASIFIKACIJA ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA	20
2.4. CILJEVI RADA ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA	22
3. KRITERIJI ODABIRA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTAR.....	25
3.1. KRITERIJI ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA S ASPEKTA UPRAVITELJA	34
3.2. KRITERIJI ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA S ASPEKTA KORISNIKA.....	38
4. PRIMJENA VIŠEKRITERIJSKE ANALIZE ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU SOCIJALISTIČKE REPUBLIKE VIJETNAM	45
6. UPOTREBA AHP METODE PRILIKOM IZBORA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU REPUBLIKE HRVATSKE	52
7. UPOTREBA GIS METODE PRILIKOM IZBORA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU REPUBLIKE TURSKE	57
8. ANALIZA LOKACIJA ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA U SVIJETU	60
8.1. ROBNO – TRANSPORTNI CENTRI U EUROPI	61
8.2. ROBNO – TRANSPORTNI CENTRI SJEVERNE AMERIKE.....	65
9. ZAKLJUČAK	71
LITERATURA.....	74
POPIS SLIKA	75
POPIS TABLICA	76
POPIS GRAFIKONA	77

1. UVOD

Razvitak teretnih koridora doprinijelo je razvoju robno – transportnih centara, zbog njihove presudne uloge kao čvorova u prometnim sustavima i opskrbnim lancima. Robno – transportni centri su važna čvorišta u zaleđima glavnih morskih luka, te su rješenje za interese i privatnog i javnog sektora. Razvitak teretnih koridora se dogodio zbog pojave internet trgovine, te sve većim potrebama svijeta za raznom robom. Ljudske navike su se promijenile, te su ljudi naviknuli da bilo koji proizvod imaju stalno dostupan, zbog čega je došlo do razvitka logistike kao znanosti. Razvitkom logistike kao znanosti razvili su se robno – transportni centri kao najbitniji infrastrukturni elementi logistike. Razvitak robno – transportnih centara omogućio je brži prijevoz robe, doradu robe, te lakši ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj. Dodatnim razvijanjem robno – transportnih centara došlo je do razvitka velikoga broja dodatnih usluga koje centri obavljaju, te su postali najvažnija čvorišta prilikom transporta robe.

Robno – transportni centri imaju veliki utjecaj na regionalni razvoj, te privlače teret. Jedna od najbitnijih odluka je odabir lokacije robno – transportnog centra. Ulagači i korisnici centra imaju svoje kriterije za odabir njegove lokacije. Robno – transportni centri se uvijek pokušavaju smjestiti na sjecištima više teretnih koridora, te u blizini mjesta potražnje.

Cilj rada je prikazati kriterije za izbor lokacije robno – transportnih centara. Definiranje važnosti kriterija za odabir lokacije robno – transportnih centara odredit će se primjenom višekriterijske metode, AHP metode ili GIS metode. U radu će se također analizirati lokacije robno – transportnih centara u Europi, Sjevernoj Americi, te Aziji.

U poglavlju „Opće značajke robno – transportnih centara“ objašnjeni su pojmovi vezani uz robno – transportne centre. Objašnjeno je što znači pojam robno – transportni centar, njegova svrha, te da je lokacija samoga centra što je više moguće na frekventnim prometnim koridorima.

U poglavlju „Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara“ objašnjeni su kriteriji vezani za odabir lokacije sa strane korisnika centra, te kriteriji upravitelja

samoga centra. Prilikom odabira lokacije centara koriste se metode za odabir najbolje lokacije za centar koristeći navedene kriterije.

U poglavlju „Primjena višekriterijske analize za izbor lokacije robno – transportnih centara na primjeru Socijalističke Republike Vijetnam“ uspoređuje se tri lokacije te se primjenom višekriterijske metode definira najbolja lokacija.

U poglavlju „Upotreba AHP metode prilikom izbora lokacije robno – transportnih centara na primjeru Republike Hrvatske“ primjenom AHP metode određeni su najbitniji kriteriji prilikom odabira lokacija za robno – transportni centar u Republici Hrvatskoj.

U poglavlju „Upotreba GIS metode prilikom izbora lokacije robno – transportnih centara na primjeru Republike Turske“ primjenom GIS metode određuje se adekvatna lokacija robno – transportnoga centra u Ankari.

U poglavlju „Analiza lokacija robno – transportnih centara u svijetu“ analiziraju se lokacije četiriju centara, a to su robno – transportni centar GVZ Bremen, robno – transportni centar Interporto Bologna, robno – transportni centar Raritan Center, te robno – transportni centar Alliance Texas. Analiziranjem navedenih lokacija promatraju se kriteriji za odabir lokacije.

U zadnjem poglavlju iznose se zaključci i spoznaje do kojih se došlo pišući ovaj rad.

2. OPĆE ZNAČAJKE ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA

Razvoj međunarodnih teretnih koridora zahtijeva učinkovite robno-transportne centre koji igraju presudnu ulogu kao čvorovi u prometnim sustavima i opskrbnim lancima. Oni ne samo da omogućuju privremeno skladištenje i prekrcaj tereta, već pružaju i niz različitih logističkih uslužnih usluga i služe kao centri za konsolidaciju i distribuciju.¹

Nastanak robno-transportnih centara usko je povezan s uvođenjem prekomorskog kontejnerskog prometa krajem 70-ih i 80-ih godina prošlog stoljeća. S konceptom i primjenom željezničkih teretnih koridora na velikim udaljenostima, danas se mogu primijetiti slične promjene u međunarodnim prometnim mrežama. Postoje velike investicije u TEN-T mrežu Europske unije, ali i nove željezničke koridore između Europe i Kine (npr. Novi put svile), te unutar zemalja u razvoju i u novo razvijenim gospodarstvima. Željeznički teretni koridori na velikim udaljenostima imaju brojne prednosti; prije svega, oni znatno smanjuju vrijeme tranzita, a manji troškovi proširuju tržišta i otvaraju nove mogućnosti za regionalnu industriju.²

Povezivanje osnovne mreže prometne infrastrukture s transeuropskim mrežama i koridorima jedan je od osnovnih ciljeva i važan preduvjet za ravnomjeran razvoj svih članica EU. EU stoga kontinuirano ulaže napore da se, usporedno s povećanjem broja članica, omogući izgradnja potrebnih prometnica i integriraju nacionalne mreže prometnica u jedinstvenu Transeuropsku mrežu prometnica.³

Oblikovanjem ovakve europske prometne mreže uklonila bi se uska grla i povezale udaljenije regije u zajednički sustav prometnica. TEN-T bi se, sukladno prijedlogu Uredbe o smjernicama EU za razvoj transeuropske prometne mreže od 19. listopada 2011. godine i Instrumentu za povezivanje Europe za prometnu, energetska i informacijsko – komunikacijsku infrastrukturu, trebao razvijati temeljem dvoslojnog pristupa, sastojeći se od sveobuhvatne i osnovne mreže.⁴

¹ <http://www.cetec-egtc.eu/news/153-intermodal-logistics-centres-and-freight-corridors> (17.3.2020.)

² Ibid., (17.3.2020.)

³ <http://promet-eufondovi.hr/poslovanje/eu-prometni-koridori-i-ten-t/> (17.3.2020.)

⁴ Ibid., (17.3.2020.)

Sveobuhvatna mreža predstavlja opći sloj TEN-T-a i uključuje svu postojeću i planiranu infrastrukturu koja udovoljava zahtjevima Smjernica, a treba biti uspostavljena najkasnije do 31. prosinca 2050. godine. **Osnovna mreža** uključuje samo one dijelove sveobuhvatne mreže koji su strateški najznačajniji, a treba biti uspostavljena najkasnije do 31. prosinca 2030. Odlukom Europske komisije 18. listopada 2013. definirano je devet koridora Osnovne prometne mreže EU kao okosnica za spajanje 94 glavne europske luke i 38 ključnih zračnih luka sa željeznicom i cestama u glavnim gradovima europskih zemalja (Luka Rijeka i zagrebačka zračna luka su među njima), te razvoj 15 tisuća kilometara željezničke infrastrukture kapacitirane na postizanje zadovoljavajućih brzina za putničke i teretne vlakove, kao i 35 graničnih prijelaza.⁵

Devet koridora su: **Baltičko-jadranski, Sjeverno more – Baltik, Mediteranski, Bliski istok – Istočni Mediteran, Skandinavsko-mediteranski, Rajnsko – alpski, Atlantski, Sjeverno more – Mediteran, Rajna – Dunav**. Svaki od njih mora uključivati tri vrste prometne infrastrukture, prolaziti kroz tri države članice i dva granična prijelaza.⁶ Na slici 1. se nalazi TEN-T mreža.

⁵ <http://promet-eufondovi.hr/poslovanje/eu-prometni-koridori-i-ten-t/> (17.3.2020.)

⁶ Ibid., (17.3.2020.)



Slika 1. TEN-T mreža

Izvor: <https://www.railwaypro.com/wp/new-ten-t-coordinators-appointed/> (17.3.2020.)

Hrvatska se nalazi na dva koridora Osnovne prometne mreže, na Mediteranskom koridoru i na Rajna-Dunav koridoru. Mediteranski koridor povezuje jug Iberijskog poluotoka, preko španjolske i francuske mediteranske obale prolazi kroz Alpe na sjeveru Italije, zatim ulazi u Sloveniju i dalje prema mađarsko-ukrajinskoj granici. Riječ je o cestovnom i željezničkom koridoru, a njegov sastavni dio je i pravac Rijeka-Zagreb-Budimpešta (željeznički i cestovni pravac koji se kod nas uvriježio pod nazivom Vb koridor). Na Mediteranski koridor nastavlja se cestovni i željeznički pravac Zagreb-Slovenija, za koji se kod nas uvriježio naziv X koridor. Preko toga koridora Hrvatska će biti spojena i na Baltičko-jadranski koridor, koji ide od Baltičkog mora kroz Poljsku, preko Beča i Bratislave do sjeverne Italije. Koridor Rajna-Dunav je riječni pravac koji povezuje Strasbourg, Frankfurt, Beč, Bratislavu, Budimpeštu, odakle se

jedan dio račva prema Rumunjskoj, a drugi ide Dunavom između Hrvatske i Srbije i dalje na Crno more, a kod nas se uvriježio pod nazivom VII koridor.⁷

Uobičajena ili čak standardizirana terminologija ne postoji u pogledu robno-transportnih centara. Postoji velik broj različitih pojmova i definicija koji su različiti između različitih zemalja i podrazumijevali su različite termine. Unutarnji terminal, logistički čvor, urbani distribucijski centar, intermodalni terminal, logistički centar, javni logistički centar, intermodalni logistički park, multimodalna platforma itd. Definicija koja obuhvaća tri razine logističkih centara ovisno o opsegu usluga i funkcionalnosti s dodanom vrijednošću, razvili su Notteboom i Rodrigue i pokazalo se da najbolje odražavaju međuovisnost različitih vrsta logističkih centara i mogu poslužiti kao krovna definicija. Robno-transportni centar je specijalizirani industrijski centar koje se sastoji od svih logističkih kompanija, javnih službi i raznih pomoćnih usluga. Robno-transportni centri također uključuju intermodalni terminal koji olakšava integraciju između različitih načina prijevoza, nudeći izbor i odabir najmanjeg mogućeg troška i vremenski najučinkovitijih transportnih lanaca. Obično se nalaze na periferiji velikih gradova, robno-transportni centri nude mogućnost kombiniranja intermodalnog prijevoza na daljinu, skladištenja i regionalne distribucije, što rezultira učinkovitijim, multimodalnim prijevozom i manjim zastojem. Štoviše, robno-transportni centri se također mogu smatrati važnim čvorovima u zaleđima glavnih morskih luka. Robno-transportni centri su kvalitetno rješenje za javni i privatni sektor, te donose mnogo koristi. Prva korist je ta što dovodi do povećanja zaposlenosti, koncentracije investicija i manje prometa u gradovima.⁸

Robno-transportni centri ne samo da imaju visoki utjecaj na regionalni razvoj, već služe i kao pristupne točke i generator tereta za teretne koridore, koji igraju važnu ulogu u uklanjanju uskih grla infrastrukture, poboljšavaju tehničku i organizacijsku interoperabilnost između nacionalnih sustava i olakšavaju međunarodnu trgovinu i kraće vrijeme tranzita uz niže troškove. Sve u svemu, teretni koridori i robno-transportni centri mogli su si međusobno olakšati razvoj i otvorili nove mogućnosti na tržištu. Uzimajući to u obzir, Europska komisija slijedi politiku jačanja suradnje između

⁷ <http://promet-eufondovi.hr/poslovanje/eu-prometni-koridori-i-ten-t/> (17.3.2020.)

⁸ <http://www.cetec-egtc.eu/news/153-intermodal-logistics-centres-and-freight-corridors> (17.3.2020.)

upravitelja željezničke infrastrukture na području razvoja infrastrukture i interoperabilnih sustava.⁹

Iz toga razloga se zaključuju opća načela za poboljšanje učinkovitosti robno-transportnih centara.¹⁰

1. Aktivna uloga države. Kako je osnivanje robno-transportnih centara složen zadatak, država bi trebala igrati aktivnu ulogu u pokretanju i podržavanju razvoja robno-transportnih centara. Najbolji rezultati postignuti su kada različite interesne skupine sudjeluju zajedno u svojevrsnom javno-privatnom partnerstvu.
2. Prostorno planiranje. Zbog nedostatka prostornog planiranja u mnogim zemljama ne postoji strukturirani razvoj područja za skladištenje i distribuciju. S druge strane, intermodalni terminali su obično u vlasništvu željeznica koje mogu imati prostorni plan za njihov razvoj terminala; međutim, to nije povezano s robno-transportnim centrom.
3. Objektivno pronalaženje lokacije i raspoloživost zemljišta. Radi uspjeha robno-transportnog centra u budućnosti, prilikom određivanja pravog mjesta potrebno je razmotriti više kriterija sa stajališta različitih dionika. Dostupnost velikih nekretnina od 100 hektara ili više na lokacijama pogodnim za logistiku ključni je problem i često usko grlo.
4. Sudjelovanje i suradnja različitih dionika u poslovnom modelu. Za razvoj robno-transportnog centra mogu se preporučiti tri glavna poslovna modela. Prva opcija je da privatni ili javni subjekt razvije robno-transportni centar. Druga je mogućnost da se s ostalim dionicima osnuje razvojna tvrtka kao sredstvo posebne namjene za razvoj robno-transportnog centra. Ako vlastiti kapaciteti ili financijske sposobnosti nisu dovoljni, može se ugovoriti treća tvrtka za planiranje ili razvoj, primjerice u obliku skrbništva.
5. Postepena shema za financiranje. Visoki troškovi javnih ulaganja i financiranja mogu se ograničiti, a rizici mogu smanjiti postupnim pristupom.¹¹

⁹ <http://www.cetc-egtc.eu/news/153-intermodal-logistics-centres-and-freight-corridors> (17.3.2020.)

¹⁰ Ibid., (17.3.2020.)

¹¹ Ibid., (17.3.2020.)

2.1. OBLICI ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA

Robni tokovi su uzročno posljedični čimbenik stalnog porasta prostornih, vremenskih i količinskih transformacija u neprekidnoj izmjeni aktivnosti pakiranja, ukrcaja, transporta, skladištenja, ponovnog prekrcaja, transporta, iskrcaja, skladištenja, isporuke itd. Sve aktivnosti prostorne, vremenske, kvalitativne, kvantitativne i druge transformacije robnih tokova izazivaju velike troškove rada, materijala, energije, troškove transportno-manipulativnih šteta, velike troškove vezanog kapitala itd.¹²

Robno-transportni centri kao ideja i realna forma egzistiraju već duži niz godina, međutim njihovi osnivači, funkcija, struktura i ciljevi razvoja s vremenom dobivali različite oblike i različite nazive i funkcije, kako u terminološkom tako i u tehnološkom smislu.¹³

Mjesta transformacije robnih tokova imaju sljedeće nazive: centar, terminal, zona, park, platforma, stanica, čvor, luka, selo, točka, itd. Ova mjesta su mjesta koncentracije logističkih i pratećih aktivnosti i osnovna funkcija im je presijecanje robnih tokova uz povezivanje raznih oblika i vidova prometa. Pojmovi, kao što su centar, čvor, park, selo itd., ukazuju na koncentraciju i naseljavanje određenih podsustava sa tehnološko-prostornim povezivanjem unutar jedinstvene cjeline.¹⁴

Druga ključna riječ najčešće određuje i opisuje pripadnost centra, čvora, terminala i sl., nekoj od dominantnih funkcija u logistici i. Ona definira pripadnost centra ili terminala određenoj tehnologiji, vrsti robe koja prolazi kroz sustav ili značaj i mjesto centra u odnosu na vrste i kategorije logističkih tokova, njegovo mjesto u logističkim mrežama. Ovi pojmovi su se pojavljivali u različitim gospodarskim sustavima, različitim nacionalnim sredinama i različitim jezičnim područjima, pa u skladu s tim ima dosta različitih naziva za složene sustave.¹⁵

Niz različitih, ali nekada i po malo sličnih pojmova pokreće dilemu o suštinski zajedničkim i različitim osobinama sustava koje oni opisuju. U najvećem broju slučajeva zajedničke su im sljedeće aktivnosti:

¹² Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.22

¹³ Ibid., p.22

¹⁴ Ibid., p.22

¹⁵ Ibid., p.22

- prihvati i otprema robnih i transportnih tokova,
- prekrcaj transportnih sredstava,
- skladištenje i čuvanje robe,
- formiranje teretnih jedinica,
- formiranje jedinica otpreme,
- izrada prateće dokumentacije,
- niz pratećih usluga za transportna sredstva, robu i osoblje. ¹⁶

Ne ulazeći u detaljne aktivnosti koje obavljaju logistički sustavi pod različitim pojmovnim odrednicama može se zaključiti da se svi baziraju na osnovnim aktivnostima logistike. Suštinske razlike modela robno – transportnih centara ogledaju se u:

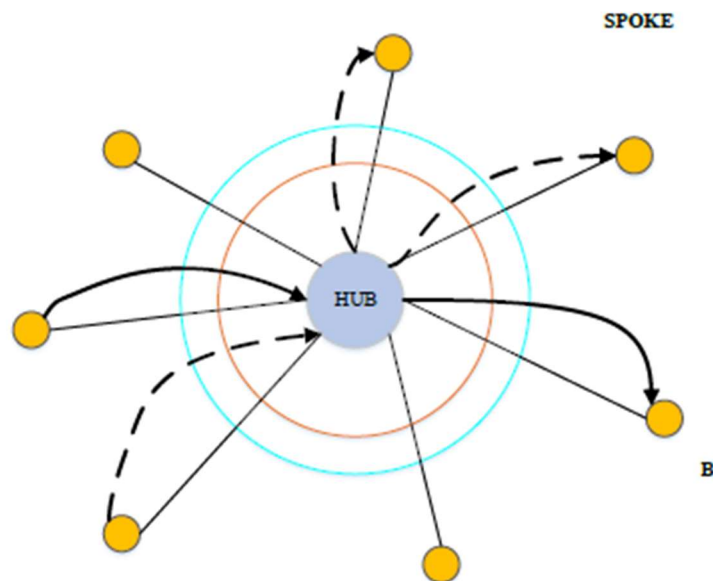
- osnivačima i vlasnicima,
- organizacijskim formama,
- pripadnosti vidu prometa,
- pripadnosti vrsti robe,
- primijenjenoj teretnoj jedinici i tehnologiji,
- strukturi i opsegu logističkih funkcija,
- lokaciji u odnosu na prometnu infrastrukturu,
- lokaciji u odnosu na urbane sredine i industrijske komplekse,
- stupnju kooperacije nositelja i korisnika usluga. ¹⁷

Najčešće vrste robno-transportnih centara su:

- HUB – terminal - naziv za glavni terminal, mjesto najveće koncentracije tokova i najšire ponude logističkih usluga. Naziv asocira na prometno središte koje povezuje sve radijalno raspoređene manje terminale, centre. Preko ovog terminala odvija se transport između manjih terminala iz okruženja. Na slici 2. je prikazan shematski oblik Hub terminala.

¹⁶ Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.23

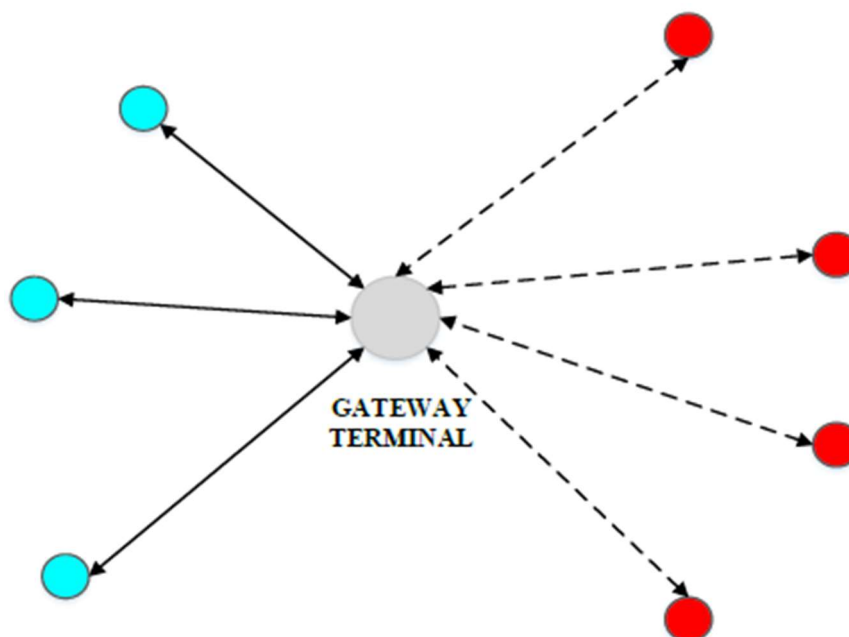
¹⁷ Ibid., p.23



Slika 2. Hub terminal

Izvor: Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.23

- GATEWAY terminal – može se tretirati kao poseban oblik – hub and spoke sustava. Ovi terminali predstavljaju vezu između različitih sustava, odnosno vrata određenog sustava. Gateway terminal može predstavljati vezu između različitih vidova transporta (npr. terminali u lukama su gateway terminali koji omogućavaju da se roba pristigla pomorskim transportom prebaci u zaleđe luke cestovnim, željezničkim, riječnim transportom ili obratno). Na slici 3. je shematski prikaz gateway terminala.



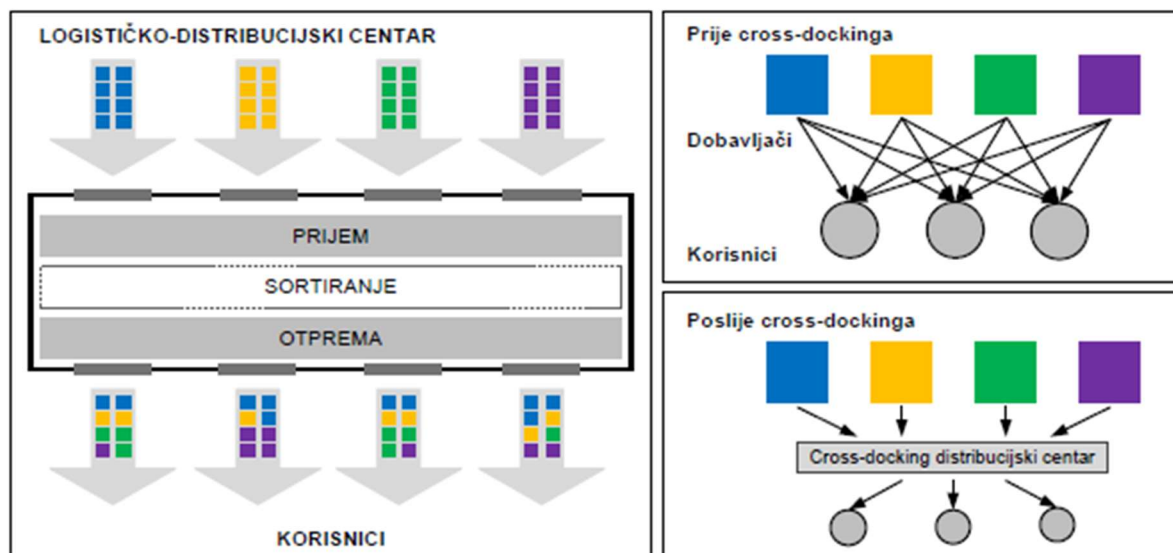
Slika 3. Gateway terminal

Izvor: Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.24

- Kamionski terminal - predstavlja mjesto zaustavljanja i zadržavanja cestovnih transportnih sredstava i vozača sa svim servisnim i pratećim objektima. Najčešće se u sklopu ovih terminala nalazi sustav za opskrbljivanjem gorivom, sustav za održavanje vozila, restoran, motel, trgovine itd. Kamionski terminali obično su smješteni uz glavne magistralne cestovne prometnice.
- Intermodalni terminal - predstavlja terminal u kome se obavlja prekrcaj intermodalnih transportnih jedinica s jednog na drugi vid transporta. Zavisno od broja prisutnih vidova transporta ovi terminali mogu biti: unimodalni, bimodalni, trimodalni, multimodalni.
- Robni terminali - su terminali namijenjeni za određenu vrstu robe: prehrambene proizvode, robu široke potrošnje, lako kvarljivu robu, rasute terete, životinje itd. Ovi terminali mogu se naći na bilo kojem mjestu u logističkom lancu, od izvora sirovina do mjesta potrošnje gotovog proizvoda. S obzirom na to da su određeni samo za jednu vrstu, odnosno kategoriju robe, sve aktivnosti logistike u terminalu podređene su osnovnim karakteristikama i zahtjevima te robe i robnih tokova.
- Logistički centar - je termin koji se koristi za sve veličine i oblike koncentracije logističkih aktivnosti. Logistički centar opisuje prostor odvijanja određenih

logističkih procesa i aktivnosti, najčešće pretovarnih i skladišnih, bez značajnog proširenja usluga. U povezivanju tokova makro distribucije i tokova mikro distribucije ovi terminali prvenstveno su orijentirani ka transportnim i pretovarnim aktivnostima.

- Logistički park - može se definirati kao prostor koji čine različiti korisnici i davatelji usluga iz područja logistike, transporta i ostalih, dopunskih i pratećih sustava i usluga. U jednom logističkom parku može se naći više distributivnih centara i različitih terminala, skladišta, trgovačkih centara, različitih "value added" logističkih aktivnosti itd.
- Logistička platforma, logistička zona - slično logističkom parku, u najvećem broju slučajeva integrira logističke i prateće sustave i aktivnosti na definiranom uređenom prostoru. Ponekad predstavljaju dio kompleksno prostorno uređenog sustava, poput industrijskih, trgovačkih i poslovnih kompleksa (npr. slobodne zone).
- Teretni terminal - je prvenstveno pretovarni terminal lociran uz neki vid transporta. On predstavlja transportnu transfernu točku koja povezuje transportne tokove makro distribucije i transportne tokove mikro distribucije.
- Feeder terminal - je sabirno-distributivni terminal preko kojega se opslužuju (linijski ili kružno) manji terminali ili centri locirani u okruženju (engl. Feeder - hranitelj).
- Cross docking terminal- je prekrcajni terminal, odnosno transferna točka između dolaznih i odlaznih tokova, bez dugotrajnog zadržavanja i čuvanja robe; uloga ovog terminala je konsolidiranje robnih tokova od različitih pošiljatelja i njihova otprema ka primateljima. Na slici 4. je prikazan cross docking terminal.



Slika 4. Cross docking terminal

Izvor: Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.25

- Pozadinski terminal - predstavlja kompleks logističkih aktivnosti i logističkih sustava u zaleđu pomorskih luka – da bi se zadržala visoka kvaliteta usluge i odgovorilo zahtjevima sve većih tokova robe luke se moraju širiti i razvijati nove površine, objekte i opremu za ukrcaj iskraj i skladištenje robe. Predstavlja sustav lociran u zaleđu industrijskog ili komercijalnog područja i povezan sa jednom ili više luka željezničkim, cestovnim transportom/ili unutarnjim plovim putovima. Pozadinski terminali rezultat su razvoja koncepta transporta tereta iz luka u unutrašnjost kontinenta, odnosno unaprjeđenja transporta tereta prema lučkom zaleđu. Jedan od najvažnijih zadataka pozadinskih terminala je prikupljanje robe za prekomorski transport na duljim relacijama i distribucija robe na lokalnoj, regionalnoj i internacionalnoj razini, korištenjem različitih prometnih modova (željeznički, zračni, cestovni i unutarnji plovni putovi), koji omogućuju daljnju distribuciju robe koja dolazi iz morskih luka. Ovi sustavi osim što pružaju dodatne usluge carinjenja, skladištenja, pakiranja, prepakiranja, ažuriranja podataka i dr., multimodalno su orijentirani i imaju sve logističke usluge, objekte i opremu koja je potrebna brodarima i špediterima iz pomorskih luka. Pozadinski terminal je suvremeni intermodalni terminal, koji osim osnovnih funkcija tradicionalnih intermodalnih terminala (prekrcaj tereta na različite transportne modove) nudi širok spektar logističkih usluga (funkcija), kao što su usluge distribucije prema krajnjim korisnicima, carinskog zastupanja,

usluge dodane vrijednosti, itd. Pozadinski terminali uglavnom se nalaze u unutrašnjosti, često daleko od lučkih terminala. Budući da predstavljaju produžetak lučkih operacija u unutrašnjosti, pozadinski terminali se mogu promatrati kao dio luke.¹⁸

Postoje 4 različite vrste modela robno-transportnih centara, a to su:

- distributivni centri,
- robno-distributivni centri,
- robne stanice i
- robno-transportni centri¹⁹

U tablici 1. su prikazane razlike svake vrste modela.

Robno distributivni centri su model robno-transportnog centra. Paleta logističkih usluga je u skladu sa svim uslugama koje špediter daje korisnicima u unutarnjem i međunarodnom transportu.²⁰

Vlasnici robno-distributivnog centra u pravilu nisu vlasnici robe koja se u centru skladišti, sortira, prikuplja, pakira, priprema za otpremu u smislu formiranja tovarnih jedinica i pripreme prateće dokumentacije. Robno-distributivni centri se prostorno lociraju uz robne terminale svih vidova transporta, granične prijelaze i magistralne prometnice.²¹

Robne stanice, robni terminali (cargo terminali) su model prekrcajno – skladišnih točaka pojedinih vidova transporta. Klasifikacija prema strukturi, veličini, funkcijama, namjeni, specijalizaciji za određene robe i tovarne jedinice (kontejnerski ili hucke-pack terminal) dovoljno govori o širokom spektru i značaju ovih točaka za racionalnu i efikasnu realizaciju transportnih lanaca.²²

¹⁸ Mlinarić T.J., Robno-transportni centri, p.24

¹⁹ Ibid., p. 26

²⁰ Ibid., p. 26

²¹ Ibid., p. 26

²² Ibid., p. 26

Tablica 1. Razlike u vrstama modela robno-transportnih centara

OSNOVNI FAKTORI RAZGRANIČENJA MODELA ROBNO- TRANSPORTNIH CENTARA	DISTRIBUTIVNI CENTAR	ROBNO – DISTRIBUTIVNI CENTAR	ROBNE STANICE, ROBNI (CARGO) TERMINALI	ROBNO – TRANSPORTNI CENTAR
Osnivači, vlasnici	Trgovačka, industrijska i poduzeća uslužnih djelatnosti	Špediterska poduzeća	Transportna poduzeća	Županijske i gradske uprave, regionalne i gradske komore
Struktura i obujam logističkih funkcija	Osnovne funkcije marketing logistike	Osnovne funkcije marketing logistike i prateće usluge špediterske djelatnosti	Osnovne logističke funkcije (prekrcaj, skladištenjem, itd.)	Osnovne logističke funkcije (prekrcaj, skladištenje, itd.)
Lokacija u odnosu na prometnu infrastrukturu	Često su tehnološki i prostorno nepovezani s transportnim čvorovima i magistralnim prometnicama pojedinih vidova transporta	U najvećem broju slučajeva uz transportne čvorove i magistralne prometnice	U prometno– transportnim čvorovima	Na prometno- transportnim čvorovima i magistralnim prometnicama
Lokacija u odnosu na urbane sredine i industrijske komplekse	Široka disperzija od najužih gradskih područja do periferije urbanih sredina	Na periferiji gradova i uz industrijske zone	U ovisnosti od lokacije kolodvora, luka od centralnih do izvangradskih područja	Na periferiji gradova i uz industrijske zone
Stupanj kooperacije nositelja i korisnika logističkih usluga	Vrlo slabe, skoro da nisu prisutne kooperativne veze	Prisutne su, ali bez izrazite komponente integrativne kooperacije s težnjom ka pružanju kompletnih logističkih usluga	Gotovo da nisu prisutne	Različiti stupnjevi i oblici integrativne i potpune kooperacije svih učesnika u realizaciji logističkih lanaca

Izvor: Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.26

Uzimajući u obzir postojeće jezične i gospodarske različitosti u nacionalnim okvirima, robno-transportni centri u europskim zemljama dobivaju različite nazive:

- Engleska: Freight Villages (FV)
- Francuska: Plate Forme Logistique i Plat Forme multimodales
- Njemačka : Guterverkehrszentrum (GVZ)
- Italija: Interporto
- Španjolska: Centro integrado de mercancías
- Danska: Transport Centre ²³

Neovisno o različitim nazivima, koncept robno-transportnih centara u europskim zemljama razvijao se podjednako sa svim svojim sadržajima i obilježjima, tako da se mogu izdvojiti osnovne karakteristike tako definiranih robno-transportnih centara koje vrijede u svim europskim zemljama. Kao osnovne karakteristike koncepta robno-transportnih centara mogu se izdvojiti:

- Prostorno naseljavanje poduzeća iz različitih djelatnosti: transportno orijentiranih kompanija, logističkih operatera i proizvodnih i trgovačkih poduzeća s intenzivnom logistikom.
- Povezanost s najmanje dva vida prometa i postojanje intermodalnog terminala.
- Funkciju menadžmenta obavlja lokalni operator koji inicira kooperativne aktivnosti u cilju stvaranja sinergijskih efekata.
- Obično se razvijaju na bazi javno-privatnog partnerstva iniciranog od strane nacionalne i/ili lokalne vlasti. Razlog za to je iskustvo koje je pokazalo da robno-transportni centri daju značajan doprinos teritorijalnom i ekonomskom razvoju prostora u kojemu su locirani.
- Robno-transportni centri često se razvijaju od strane lokalnih zajednica, nacionalne vlade, resornog ministarstva, Europatforms-a, domaćih i stranih privatnih investitora i financijskih institucija.
- Unutar robno-transportnog centra obavljaju se sve aktivnosti vezane za transport i logistiku.
- Robno-transportni centri zasnovani su na principima slobodne konkurencije, tako da su otvoreni za sva privatna i javna poduzeća.

²³ Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.27

- Koncentracijom različitih tvrtki koje pružaju i koriste transportne i logističke usluge povećava se njihova proizvodna i ekonomska moć putem sinergijskog efekta.
- Robno-transportni centri pružaju korisnicima napredna rješenja i infrastrukturu za informacijske tehnologije (IT), tehnologiju koja je najčešće nedostupna individualnim tvrtkama.
- Veličina lokacije na kojoj se razvijaju logistički centri uglavnom se kreće od 100 do 150 ha, međutim, zavisno od prisutnih aktivnosti, njihova veličina varira od 4 do 500 ha
- Značajna karakteristika je težnja robno-transportnih centara za kooperacijom na nacionalnoj i međunarodnoj razini u cilju stvaranja učinkovitih transportnih lanaca i mrežnih rješenja za optimalnu realizaciju robnih tokova.
- Trenutno nekoliko logističkih centara na prostoru Europe funkcionira u koncepciji mreže²⁴

2.2. POVIJESNI RAZVOJ ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA

Tijekom kasnih 1950-ih počelo je upravljanje fizičkom distribucijom da ju se prikaže i ostvaruje kao važna poslovna aktivnost. Šezdesetih godina, prvi specijalizirani robno-transportni centri pojavljuju se u Francuskoj, na inicijativu javnoga sektora u suradnji s lokalnim vlastima, gospodarskom komorom i industrijom. U kasnim šezdesetima i početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća Njemačka i Italija dodale su koncept produljenja željeznice i intermodalne terminale. Od osamdesetih broj robno-transportni centara se povećao u Francuskoj, Njemačkoj i Italiji, a koncept transportnih centara se proširio još u Nizozemsku, Belgiju i Veliku Britaniju. Koncept ovih centara se mijenjao tijekom tog razdoblja. Prema Higginsu i Fergusonu identificirane su tri različite faze tijekom razvijanja robno-transportnih centara. Tradicionalni skladišni operateri razvili su se u logističke operatere, time preuzimajući puno veću ulogu u logističkom sustavu. U Tablici 1 su prikazane faze razvitka robno-transportnih centara po Higginsu i Fergusonu, te radnje koje su se izvršavale. U prvoj fazi su se odvijale tradicionalne usluge uskladištenja što su prihvat

²⁴ Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.28

robe, skladištenje, obrada narudžbe, izvještavanje, odabir robe, skupljanje narudžbi, pakiranje robe, paletizacija i označavanje robe, te dostava i dokumentiranje robe. U drugoj fazi je došlo do povećanja usluga skladištenja, te uz usluge koje su se nudile u prvoj fazi još se nude sljedeće usluge: skupljanje robe, cross-docking, povećanje/smanjenje količine robe, omatanje robe i izlazni prijevoz. U trećoj fazi je došlo do povećanja usluga robno transportnih centara u odnosu na drugu fazu, te uz usluge iz druge i prve faze nude sljedeće usluge: upravljanje materijalima, distribucijske usluge, uvozno carinjenje, ulazni prijevoz, upravljanje zalihama, planiranje otpreme, skladištenje elemenata sklopova, izvoznu dokumentaciju, FTZ operacije, JIT/ECR/QR usluge, pregovaranje o tarifi tereta, nositelji/odabir rute, obrada štete, osiguranje robe, mjerenje učinkovitosti, povrat robe, izdavanje dostavnice klijentima.²⁵

²⁵ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 25

Tablica 2. Faze razvitka robno-transportnih centara

1. faza 1960.-1980. Tradicionalne usluge uskladištenja	2. faza 1980.- sredine devedesetih Povećanje usluge uskladištenja	3. faza od sredine devedesetih Davatelji logističkih usluga(3PL)
		Upravljanje materijalima Distribucijske usluge
	Skupljanje robe	Uvozno carinjenje Skupljanje robe Ulazni prijevoz
Prihvat robe	Prihvat robe	Prihvat robe
	Cross-Docking	Cross-Docking
Skladištenje	Skladištenje	Skladištenje Upravljanje zalihama Planiranje otpreme
Obrada narudžbe Izvještavanje Odabir	Obrada narudžbe Izvještavanje Odabir	Obrada narudžbe Izvještavanje Odabir
Skupljanje narudžbi Pakiranje	Skupljanje narudžbi Pakiranje Povećanje/smanjenje/omatanje robe	Skladištenje elemenata sklopova Skupljanje narudžbi Pakiranje Povećanje-smanjenje-omatanje robe
Paletizacija robe (okrupnjavanje robe) Označavanje robe	Paletizacija robe (okrupnjavanje robe) Označavanje robe	Paletizacija robe (okrupnjavanje robe) Označavanje robe
Dostava Dokumentacija	Dostava Dokumentacija Izlazni prijevoz	Dostava Dokumentacija Izlazni prijevoz Izvozna dokumentacija FTZ operacija JIT/ECR/QR usluge Pregovaranje o tarifi tereta Nositelji/odabir rute Obrada štete Osiguranje robe Mjerenje učinkovitosti Povrat robe Izdavanje dostavnica klijentima

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 26

2.3. KLASIFIKACIJA ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA

Robno-transportne centre, po Higginsu i Fergusonu, klasificira se na sljedeći način:

- prva razina
- druga razina
- treća razina²⁶

Prva razina predstavlja najmanji opseg aktivnosti intermodalnih robno-transportnih centara. Skladišni i distributivni centri obavljaju razne logističke funkcije i služe kao važni elementi opskrbnog lanca. Skladišta su obično mjesto za inventar, pohranu i služe kao veza između proizvođača i kupca, dok distributivni centri imaju protok proizvoda i brzu isporuku kroz skladišta, a neki su se razvili kako bi ponudili dodatne logističke usluge.²⁷

Druga razina predstavlja skupinu za distribuciju tereta. Ona obuhvaća robno-transportne centre, pozadinske terminale, intermodalne terminale. Aktivnosti koje obavljaju ti objekti variraju od jednostavnih, kao što je prijenos robe s jednog moda na drugi mod transporta (radnja na intermodalnom terminalu), do širokog raspona mogućnosti intermodalnog prijevoza, kao što su velika geografska pokrivenost i sveobuhvatne usluge s dodanom vrijednošću koje nude robno-transportni centri.²⁸

Treća razina definira najveći opseg aktivnosti sadržanih u glavnom međunarodnom terminalu kao što su tradicionalne morske luke i u manjoj mjeri prijevoz tereta u zračnim lukama. Objekti treće razine su odgovorni za velike količine tereta kao primarno mjesto promjene s pomorskog na kopneni, ili suprotno, promet. Djeluju kao čvorovi za logističke aktivnosti, proizvodeći velike količine logističkih aktivnosti unutar i izvan samoga objekta jer mnoge tvrtke odluče se smjestiti u periferiji objekta.²⁹

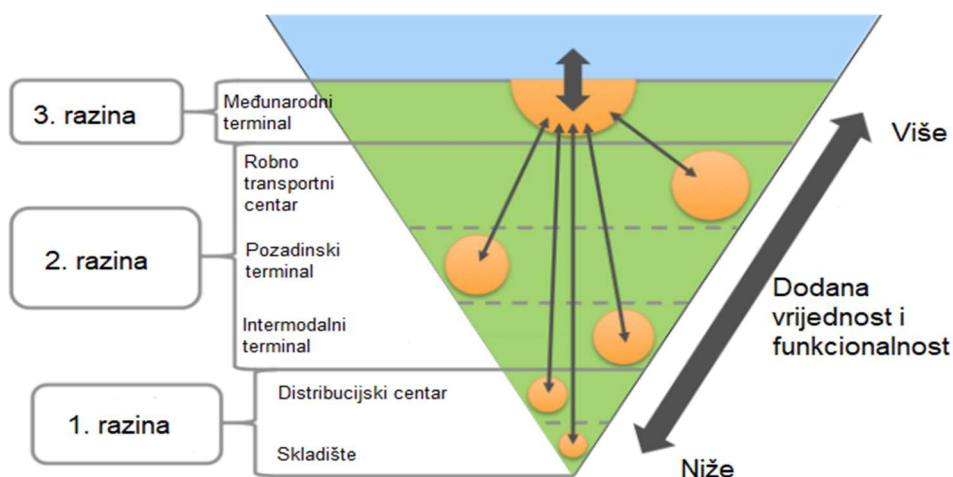
²⁶ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 27

²⁷ Ibid., p.27

²⁸ Ibid., p.27

²⁹ Ibid., p.27

Na slici 5. je prikazana klasifikacija robno-transportnih centara, te odnos razina. U trećoj razini se nalaze vrste robno – transportni centri kao što su međunarodni terminal, te je u njemu dodana vrijednost i funkcionalnost najviša. U međunarodnim terminalima usluge su jako široke, tj. cilj je zadovoljiti što više korisnika, npr. morske luke nude razne usluge skladištenja, prekrcaja i carinjenja. U drugoj razini nalaze se sljedeće vrste robno – transportnih centara, a to su robno-transportni centri, pozadinski terminali i intermodalni terminalni, u njima se obavljaju srednje usluge dodane vrijednosti i funkcionalnosti, tj. imaju manji opseg usluga nego centri u trećoj razini i manju funkcionalnost, tj. više su specijalizirani za neke usluge šta utječe na opseg usluga koje centar nudi, npr. intermodalni terminal nudi usluge intermodalnog transporta. U prvoj razini su distribucijski centar i skladišta, te je u njima najniža dodana vrijednost i funkcionalnost, šta znači da su ti centri specijalizirani za određene usluge i samim time imaju niži opseg usluga, npr. skladišta nude uslugu uskladištenja određene vrste robe.³⁰



Slika 5. Klasifikacija robno-transportnih centara

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 27

³⁰ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 28

Kao relativno novo područje proučavanja, ove kategorije ne isključuju drugačije podjele jer mnogi objekti mogu preuzeti ulogu jednog ili više od nabrojanih objekata u skladu s njihovim lokalnim, regionalnim i nacionalnim razmatranjima. Uz maloprije navedeno očekuje se da će se uloga nekih objekata s vremenom mijenjati kako će se logistika nastaviti razvijati.³¹

2.4. CILJEVI RADA ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA

Funkcioniranje i uspješnost rada robno-transportnog centra u velikoj mjeri zavisi od parametara koji definiraju tri osnovne komponente sustava:

- Komponenta broj jedan - osnivač, vlasnik robno-transportnog centra može biti jedna ili više institucija, kompanija iz javnog i/ili privatnog sektora. Najčešće se među osnivačima pojavljuju: nacionalne, regionalne, lokalne – uprave, privredne komore, javna transportna poduzeća, logistička, industrijska, trgovačka, uslužna poduzeća, udruženja transportnih poduzeća, banke, osiguravajuća društva itd.
- Komponenta broj dva - operator u robno-transportnom centru može biti određen od strane jedne ili više kompanija u različitim varijantama glavnih i pomoćnih operatera iz reda osnivača, vlasnika centra ili specijaliziranih Pružatelja logističke usluge, logističke tvrtke itd. Ovdje je potrebno naglasiti da operateri i vlasnici mogu biti iste, ali i različite kompanije. Kao operateri u robno-transportnom centru mogu se pojaviti u različitim kombinacijama i različiti stupnjevi sustava logističkog outsourcinga.
- Komponenta broj tri - korisnik logističke usluge može biti bilo koja kompanija koja je vlasnik ili organizator robno-transportnog toka koji prolazi kroz robno-transportni centar³²

Izgradnja robno-transportnog centra podrazumijeva da nositelji odlučivanja i potencijalni investitori imaju definiran sustav ciljeva. Ciljevi su sastavni dio modela strateškog i operativnog odlučivanja, na čijoj se osnovi razvijaju kriteriji i utvrđuju

³¹ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 29

³² Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.29

relativne ocjene za i protiv razvoja centra. Polazeći od toga da je jedan robno-transportni centar meta-logistički sustav u okviru kojega kooperiraju transportna, špediterska, trgovačka, industrijska i druga uslužna poduzeća, a da je mreža robno-transportnog centra makro-logistički sustav od bitnog značenja za gospodarski razvoj jedne nacionalne sredine, očigledno je da se radi o kompleksnosti i mnogobrojnosti ciljeva različitih interesnih grupa.³³

Ciljevi razvoja robno-transportnih centara najčešće se klasificiraju prema:

- Području društveno-gospodarskog interesa - ekonomski, društveni (socijalni), prometno-logistički, ekološki, energetske ciljevi, ciljevi prostornog planiranja itd.
- Interesnim grupama, nositeljima odlučivanja - sve javne i privatne institucije uključene u planiranje, razvoj i eksploataciju robno-transportnog centra (nacionalne, regionalne, lokalne uprave, privredne komore, javna transportna poduzeća, špediterska, industrijska, trgovačka, uslužna poduzeća, udruženja transportnih poduzeća, logističari itd.).
- Makro, meta i mikro aspektu promatranja sustava robno-transportnog centra - makro aspekt podrazumijeva ciljeve razvoja robno-transportnog centra kao dijela mreže nacionalnog, regionalnog karaktera; meta aspekt podrazumijeva ciljeve razvoja jednog centra u gravitacijskoj zoni; mikro aspekt podrazumijeva ciljeve razvoja jednog podsustava, jednog korisnika ili operatora, odnosno ciljeve jedne kompanije.³⁴

Bez razvrstavanja po interesnim grupama i društveno poljoprivrednim područjima, ciljevi razvoja robno-transportnog centra su :

- racionalno i ekonomski opravdano investiranje u prometnu infrastrukturu svih grana transporta,
- optimalna raspodjela transportnog rada u svim granama prometa,
- regulacija transportne ponude cjelokupnom transportnom tržištu jedne države,
- razvoj regionalnog gospodarstva koje gravitira robno-transportnom centru;
- smanjenje i racionalno korištenje energetske potencijala,

³³ Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.29

³⁴ Ibid., p.29

- bolje iskorištenje transportnih sredstava i sustava putem koordiniranog izdavanja dispozicija za transport,
- proširenje tržišta za nositelje transportnih i logističkih usluga uz veći stupanj rentabilnosti,
- razvoj suvremenih tehnologija intermodalnog transporta uspostavljanjem ekonomskih, tehnoloških i organizacijskih kooperativnih veza svih sudionika u transportnom lancu,
- rasterećenje gradskog područja od daljinskog cestovnog prijevoza i smanjenje prometa uz bolje opsluživanje i opskrbljivanje urbanih sredina,
- konsolidacija tokova i razvoj city logističkih koncepcija,
- smanjenje zagađenja zraka,
- smanjenje prometne buke,
- smanjenje vremena distribucije i transporta,
- smanjenje vezanog kapitala u logističkim sustavima,
- smanjenje ukupnih troškova distribucije i logistike i njihovog udjela u ukupnim troškovima proizvoda, što povećava konkurentnost proizvoda na tržištu,
- smanjenje ukupnih investicija u logističke sustave racionalnim usmjeravanjem na koncentraciju i kooperaciju,
- smanjenje rizika od investicija u logističke sustave,
- mogućnost davanja kompletne i kompleksne logističke usluge,
- ponuda različitih "value added" usluga,
- stvaranje preduvjeta za tehnološki kvalitetno uključivanje u međunarodni transportni sustav itd.³⁵

³⁵ Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, p.30

3. KRITERIJI ODABIRA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTAR

Po Lasalleu glavni kriteriji za odabir lokacije robno transportnih centara, prikazani i objašnjeni u tablici 3. su:

- radna snaga,
- cestovna infrastruktura i infrastruktura luke,
- utjecaj plana prostornog uređenja,
- nekretnine,
- financijska i ekonomska razmatranja i
- informacijske tehnologije.³⁶

RADNA SNAGA

Po kriteriju radne snage trebao bi postojati dovoljan broj raspoložive radne snage da se zadovolji povećanje transportne industrije, a da se to zadovolji potrebno je identificirati veličinu raspoložive radne snage u regiji koja je obrazovana za poslove u transportnoj industriji, te istražiti cijenu rada u regiji.

CESTOVNA INFRASTRUKTURA I INFRASTRUKTURA LUKE

Kriterij cestovne infrastrukture i infrastrukture luke se bazira na izbjegavanju prometnih gužvi, malim ili nikakvim porezima na vozila, maloj udaljenosti od autocesta, te odsutnosti semafora, a da ga se zadovolji potrebno je otkriti uska grla u cestovnoj mreži, te istražiti stanje cestovne infrastrukture i stanje mostova.

UTJECAJ PLANA PROSTORNOG UREĐENJA

Utjecaj plana prostornog uređenja je to da mora postojati svijest o određenim problemima šta se javljaju sa miješanjem različitih planova.

³⁶ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.1

NEKRETNINE

Kriterij nekretnina se očituje u dostupnosti modernih skladišta i cijena troškova nekretnina, on se očituje u cijeni skladištenja i transporta.

FINANCIJSKA I EKONOMSKA RAZMATRANJA

Financijska i ekonomska razmatranja su iznos poreza, carinjenja i razumne cijene prekrcaja u lukama, te dobar protok robe, za ta razmatranja potrebna je provjera kod lokalne luke, carinarnice i ako je potrebno u poreznoj upravi zbog mogućnosti subvencija.

INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Kriterij informacijske tehnologije su dobar telekomunikacijski sustav, prisutnost optičkih kablova, prisutnost IT stručnjaka u blizini, a za to je potrebna provjera kod lokalnih vlasti, provjeriti mogućnost proširenja mreže, brzina slanja podataka, cijene instalacija itd. ³⁷

³⁷ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.1

Tablica 3. Glavni kriteriji za izbor lokacije robno-transportnog centra

Glavni kriterij	Pretpostavka	Metoda mjerenja
Radna snaga	Treba postojati dovoljan broj radne snage da se zadovolji povećanje transportne industrije	Potrebno je identificirati veličinu radne snage u regiji koja je obrazovana za poslove u transportnoj industriji, te istražiti cijenu rada u regiji
Cestovna infrastruktura i infrastruktura luke	Izbjegavanje prometnih gužvi, mali ili nikakvi porezi na vozila, mala udaljenost od autocesta, te odsutnost semafora.	Otkriti uska grla u cestovnoj mreži, te istražiti stanje cestovne infrastrukture i stanje mostova.
Utjecaj plana prostornog uređenja	Svijest o određenim problemima šta se javljaju sa miješanjem različitih planova.	Odrediti je li udaljenost od zona stanovanja zadovoljavajuća. Provjeriti mogućnost rukovanja svim vrstama robe.
Nekretnine	Dostupnost modernim skladištima i cijena troškova nekretnina.	Određivanje cijene skladištenja i transporta
Financijska i ekonomska razmatranja	Porez, carinjenje i razumne cijene prekrcaja u lukama. Dobar protok robe.	Provjera kod lokalne luke, carinarnice i ako je potrebno u poreznoj upravi zbog mogućnosti subvencija
Informacijske tehnologije	Dobar telekomunikacijski sustav, prisutnost optičkih kablova, prisutnost IT stručnjaka u blizini.	Provjera kod lokalnih vlasti, provjeriti mogućnost proširenja mreže, brzina slanja podataka, cijene instalacija itd.

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

Budući da ne postoji jasan globalni sustav ocjenjivanja za procjenu logističkih lokacija, investitori imaju tendenciju stvaranja vlastitih alata za rangiranje i bodovanje. Deko, na primjer, ima vrlo zamršen sustav bodovanja pod nazivom DIRI Logistik. Ovaj alat kombinira ekonomske omjere s podacima kao što su gustoća naseljenosti, stanje tržišta i industrije u određenoj regiji i promjene bruto dodane vrijednosti i prognoziranje.

Wellstein iz DekaBanka (Münchow et al., 2012) navodi, alat kao što je DIRI Logistik pomaže poboljšati procjenu lokacije, ali nikada neće moći zamijeniti stručno znanje logističkih stručnjaka. Kao još jedan primjer, u tablici 4. se nalazi način rangiranja Bulwiengesa AG koji se koristi za analiziranje privlačnosti lokalnoga tržišta. Ocjenjuju se sljedeća područja: ponuda, potražnja, cijena najma, investicijski zahtjevi, povrat uloženog kapitala, zemljište i regija. U ocjenjivanju ponude analiziraju se ponuda postojećih logističkih terminala i mogućnost smještaja više logističkih operatera u jednom objektu, utjecaj i dinamika razvijanja tržišta i utjecaj i važnost novo izgrađenih terminala na postojeće zalihe, te u ukupnome udjelu značajnosti regije značajnost ponude iznosi 10%. Pri ocjenjivanju potražnje analiziraju se obujam prometa, cijena prekrcaja i ponuda različitih vrsta zaliha, važnost cijene najma u usporedbi s ukupnim obujmom prometa, jednolikost i stabilnost potražnje robe logističkih operatera, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost ponude iznosi 20%. Pri ocjenjivanju cijene najma očituje se u razini, ponudi i prognozi najboljih cijena najma u najboljim dijelovima regije i razini, ponudi i prognozi prosječnih cijena najma u cijeloj regiji, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost cijene najma iznosi 10%. Kod ocjenjivanja investicijskih zahtjeva ocjenjuju se razina, ponuda i tržišna važnost potražnje po kvadratnom metru i razina, ponuda i stabilnost investicijskih zahtjeva u eurima, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost investicijskih zahtjeva iznosi 20%. Povrat uloženog kapitala se očitava u razini, ponudi i stabilnosti najboljih neto dohodaka u najboljim dijelovima regije i razini, ponudi i stabilnosti prosječnih neto dohodaka u cijeloj regiji, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost povrata uloženog kapitala iznosi 10%. Ocjenjivanje zemljišta se svodi na analiziranje razine, ponude i stabilnosti najboljih kupovnih cijena za industrijska zemljišta u najboljim dijelovima regije i razine, ponude i stabilnosti prosječnih kupovnih cijena za industrijska zemljišta u cijeloj regiji, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost zemljišta iznosi 10%. Pri ocjenjivanju regije analiziraju se razina, ponuda i stabilnost stanovništva, razina i ponuda bruto dodane vrijednosti kao apsolutni iznos i kvota uključenog trgovanja i transporta, razina i ponuda radne snage i kvota trgovanja i transporta, razina i ponuda specijalne radne snage (invalidi) i kvota uključenog trgovanja i transporta, te u ukupnoj značajnosti regije značajnost regije iznosi 20%.³⁸

³⁸ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.1

Tablica 4. Sustav ocjenjivanja privlačnosti logističkih regija

Sustav ocjenjivanja privlačnosti logističkih regija		
Kategorija ocjenjivanja	Analiza parametara logističkih regija	Udio značajnosti
Ocjena ponude	ponuda postojećih logističkih terminala i mogućnost smještaja više logističkih operatera u jednom objektu	10%
	Utjecaj i dinamika razvijanja tržišta	
	utjecaj i važnost novo izgrađenih terminala na postojeće zalihe	
Ocjena potražnje	obujam prometa, cijena prekrcaja i ponuda različitih vrsta zaliha	20%
	važnost cijene najma u usporedbi s ukupnim obujmom prometa	
	jednolikost i stabilnost potražnje robe logističkih operatera	
Ocjena cijene najma	razina, ponuda i prognoza najboljih cijena najma u najboljim dijelovima regije	10%
	razina, ponuda i prognoze prosječnih cijena najma u cijeloj regiji	
Ocjena investicijskih zahtjeva	razina, ponuda i tržišna važnost potražnje po kvadratnom metru	20%
	razina, ponuda i stabilnost investicijskih zahtjeva u eurima	
Povrat uloženog kapitala	razina, ponuda i stabilnost najboljih neto dohodaka u najboljim dijelovima regije	10%
	razina, ponuda i stabilnost prosječnih neto dohodaka u cijeloj regiji	
Ocjena zemljišta	razina, ponuda i stabilnost najboljih kupovnih cijena za industrijska zemljišta u najboljim dijelovima regije	10%
	razina, ponuda i stabilnost prosječnih kupovnih cijena za industrijska zemljišta u cijeloj regiji	
Ocjena regije	razina, ponuda i stabilnost stanovništva	20%
	razina i ponuda bruto dodane vrijednosti kao apsolutni iznos i kvota uključenog trgovanja i transporta	
	razina i ponuda radne snage i kvota trgovanja i transporta	
	razina i ponuda specijalne radne snage (invalidi) i kvota uključenog trgovanja i transporta	

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

Veres-Homm i suradnici postavili su tezu o rangiranju privlačnosti logističkih lokacija koja se sastoji od tri glavne kategorije, a to su ponuda, potražnja i uprava. Teza pobliže gleda utjecaj različitih elemenata unutar svake od te tri kategorije. Na

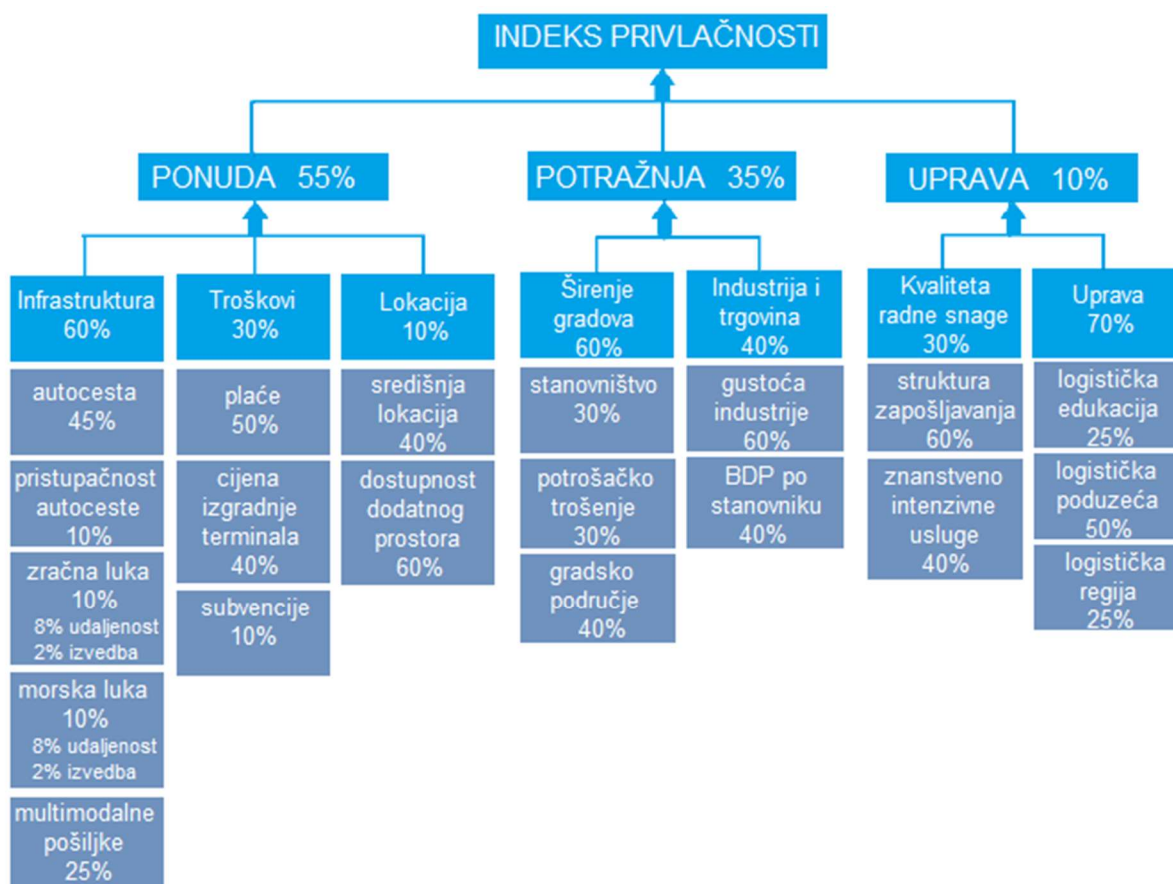
slici 6. prikazano je od čega se sastoji indeks privlačnosti i njihov utjecaj na indeks privlačnosti. Ponuda čini 55%, potražnja 35%, a uprava 10% indeksa privlačnosti.

Ponudu čine infrastruktura sa 60%, troškovi sa 30%, a lokacija sa 10%. infrastrukturu čine autocesta (45%), pristupačnost autocesti (10%), zračna luka (10%), morska luka (10%), te multimodalne pošiljke (25%). Troškove čine plaće (50%), cijena izgradnje terminala (40%), te subvencije (10%). Lokaciju čine središnja lokacija (40%) i dostupnost dodatnog prostora (60%).

Potražnju čine širenje gradova sa 60% i industrija i trgovina sa 40%. Širenje gradova čini stanovništvo (30%), potrošačko trošenje (30%), te gradsko područje (40%). Industriju i trgovinu čine gustoća industrije (60%) i BDP po stanovniku (40%).

Upravu čine kvaliteta radne snage sa 30% i sama uprava sa 70%. Kvalitetu radne snage čine struktura zapošljavanja (60%) i znanstveno intenzivne usluge (40%). Upravu čini logistička edukacija (25%), logistička poduzeća (50%), te logistička regija (25%).³⁹

³⁹ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.3

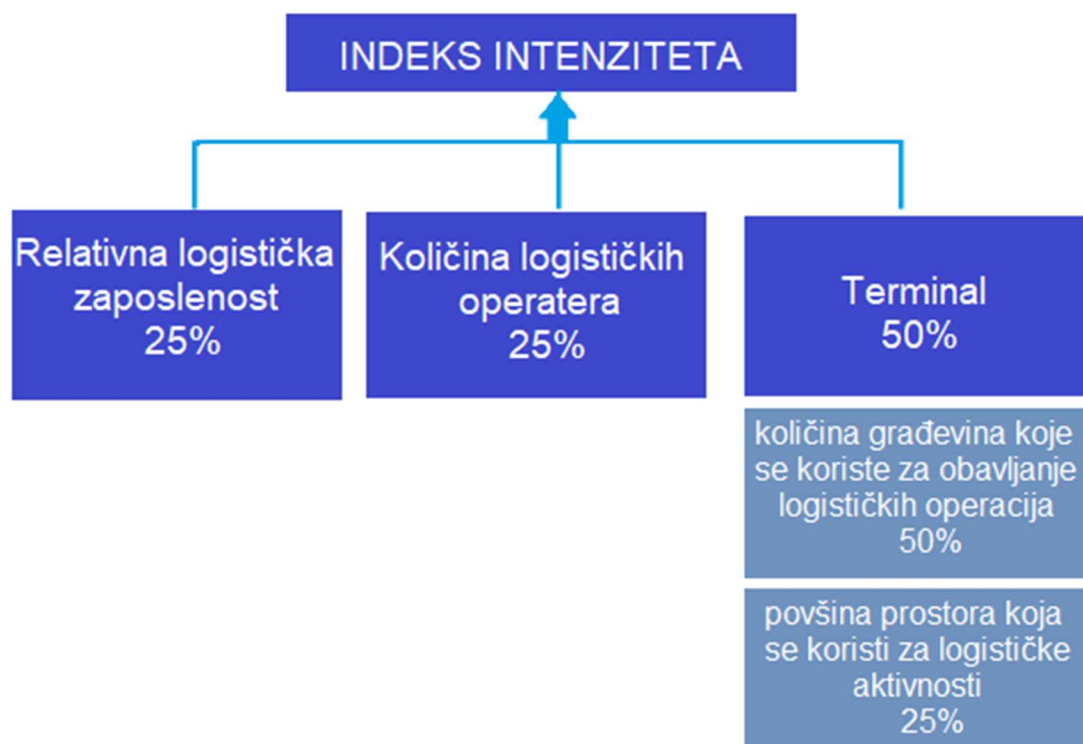


Slika 6. Indeks privlačnosti

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

Veres-Homm i suradnici sastavili su indeks intenziteta koji odražava stvarnu koncentraciju logističkih aktivnosti u određenoj regiji. Njihova analiza dijeli se na tri glavne kategorije koje čine trenutne logističke aktivnosti. Na slici 7. prikazano je koje tri kategorije čine indeks intenziteta, a to su relativna logistička zaposlenost sa 25%, količina logističkih operatera sa 25% i terminal sa 50%. Terminal čine količina građevina koje se koriste za obavljanje logističkih operacija (50%) i površina prostora koja se koristi za logističke aktivnosti (25%).⁴⁰

⁴⁰ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.4



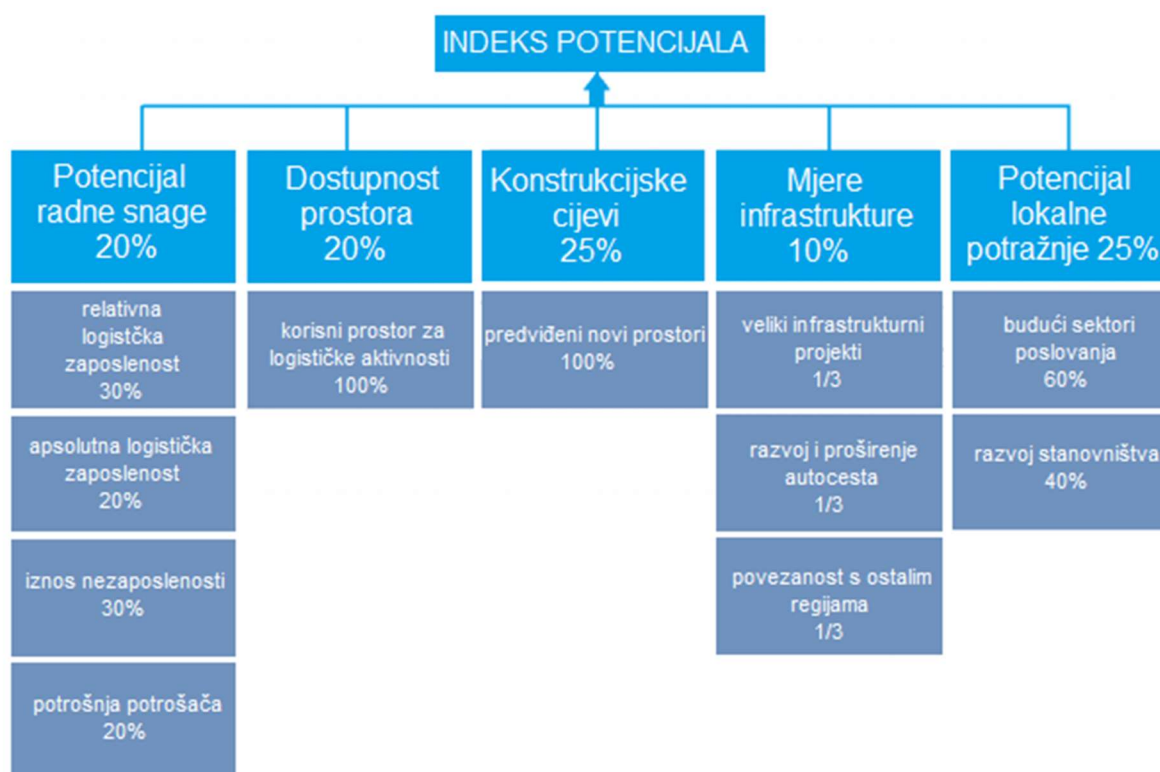
Slika 7. Indeks intenziteta

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

Također Veres-Homm i suradnici izumili su metodu predviđanja budućeg razvoja, mogućnosti i prilika u logističkoj regiji. Ime te metode je metoda potencijalnog indeksa. Na slici 8. se nalaze dijelovi koji se analiziraju u toj metodi, a to su indeks potencijal radne snage sa 20%, dostupnost prostora sa 20%, konstrukcijske cijevi 25%, mjere infrastrukture sa 10% i potencijal lokalne potražnje 25%.

Potencijal radne snage čine relativna logistička zaposlenost (30%), apsolutna logistička zaposlenost (20%), iznos nezaposlenosti (30%) i potrošnja potrošača (20%). Dostupnost prostora čini korisni prostor za logističke aktivnosti. Konstrukcijske cijevi čine predviđeni novi prostori. Mjere infrastrukture čine veliki infrastrukturni projekti (33%), razvoj i proširenje autocesta (33%) i povezanost s ostalim regijama (33%). Potencijal lokalne potražnje čine budućí sektori poslovanja (60%) i razvoj stanovništva (40%).⁴¹

⁴¹ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.4



Slika 8. Indeks potencijala

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

Najvažniji kriteriji po ovim metodama su radna snaga i površina prostora. Oba kriterija se nalaze u sve tri metode. Radna snaga je bitna da postoji dovoljna količina ljudi koja može obavljati poslove u centru, a površina je bitna zbog mogućeg budućeg povećanja samoga centra. Bitan kriterij je isto tako i sama potražnja za uslugama centra. Infrastruktura kao kriterij isto je jako bitan zbog toga što neadekvatna infrastruktura umanjuje mogućnosti davanja usluga centra, tj. ako nema dobru povezanost sa određenom granom prometa dolazi do nemogućnosti davanja usluge (npr. ako nije dobro povezan sa željezničkim prometom centar ne može nuditi kvalitetnu uslugu intermodalnog prijevoza). Isto tako bitno je da je centar na dovoljnoj udaljenosti od urbanog područja, ali ne predaleko jer onda dolazi do utjecaja na kriterij radne snage jer sa prevelikom udaljenošću smanjuje se mogućnost zaposlenja, a ako je preblizu urbanom području smanjuje se mogućnost zauzimanja velike površine i širenja samoga centra.

Nakon provedene analize koristeći spomenute alate i dalje postoji niz elemenata koji se moraju razmotriti, kao što su:

- Problem vizualne degradacije koju stvara logistička industrija tj. kontejneri koji zauzimaju puno prostora, imaju negativan utjecaj na cjelokupnu sliku krajolika
- Probleme koje logistička industrija stvara kao što su jako mala zaposlenost, zagušenje autocesta kamionima itd.
- Društveni problemi kao što su održivost građevina
- Zagađenje zraka i prometna buka zbog velike količine kamiona
- Relativno kratak životni vijek logističkih objekata izaziva neželjene nuspojave kao što su neiskorištenost prostora, negativan utjecaj na okoliš⁴²

3.1. KRITERIJI ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA S ASPEKTA UPRAVITELJA

Lokacija robno-transportnog centra je jedna od najvažnijih strateških komponenti opskrbnog lanca te za bilo kojeg logističkog operatora. Zbog toga ta komponenta jako utječe na investitore. Glavni elementi koji se razmatraju pri odabiru lokacije su:

- Blizina kupcima
- Pristupnost centra
- Protočnost centra
- Raspoloživa radna snaga
- Raspoloživ prostor⁴³

Postoje specifična logistička područja u kojima je skupljeno više ili manje sličnih 3PL operatora.

⁴² Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.4

⁴³ Ibid., p.5

Robno-transportni centri mogu se smatrati heterogenima i ovisnima o specifičnim logističkim zadacima koje izvode:

- Mogućnost potrebe da se pokrene operacija u blizini zračne luke, uz proizvodne pogone ili druge proizvodne aktivnosti
- Internetske trgovine - pružatelj logističkih usluga mogu se nalaziti bilo gdje sa svojim distribucijskim centrima
- Pružatelj logističkih usluga koji se bave prijevozom hrane moraju se nalaziti blizu granice grada⁴⁴

Još jedan bitan čimbenik u odabiru lokacije je onaj na koji investitor ne može utjecati, a to je primjenjivost logističkog sustava kao što je planiranje materijalnih potreba/planiranje distribucije resursa i sustav brzog odgovora.⁴⁵

Kombinacija tih čimbenika dovodi do pet različitih tipova logističkih lokacija. Unatoč tome glavne funkcije logističkog poduzeća ostaju iste, a to su transport, skladištenje, distribucija, obrada, pakiranje, ukrcaj, iskrcaj i prijenos informacija.

Tih pet različitih tipova logističkih lokacija su:

- Industrijske logističke lokacije - najvažniji element za pružatelja logističkih usluga pri odluci o lokaciji je gustoća dobavljača sirovina i proizvođača u tom području. To jamči industrijski orijentiranom pružatelju logističkih usluga najveće šanse za dobivanje novih ugovora nakon raskida drugih ugovora. Zbog prirode posla dobavljači zahtijevaju veliku kontrolu kvalitete, pouzdanosti i ispunjenje njihovih zahtjeva po pitanju opreme i izgleda robe. Troškovi za ovakvu vrstu lokacije su vrlo visoki te vrlo često investitori nisu spremni ulagati u industrijsku logistiku.
- Središnje logističke lokacije – na tim lokacijama se nalaze robno-transportni centri koji se bave distribucijom na vrlo velikom geografskom prostoru. Unutar tog područja koje pokriva robno-transportni centar bi trebao biti što je više moguće centralno smješten što bliže autocestama i željezničkoj prugi. Investitori su spremni ulagati u te vrste robno-transportnih centara pod uvjetom da se ugovori dugoročni ugovor o najmu.

⁴⁴ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.5

⁴⁵ Ibid., p.5

- Regionalne logističke lokacije – na tim lokacijama nalaze se robno-transportni centri koji služe gradskim područjima. Za ove robno-transportne centre najbitnija je potražnja potrošača i proizvođača.
- Pristupne logističke lokacije – na tim lokacijama nalaze se robno-transportni centri koji procesuiraju robu koja dolazi iz stranih zemalja te služi za daljnju distribuciju. Pristupne logističke lokacije često su morske ili zračne luke. Učinkovita infrastruktura jedan je od najvažnijih čimbenika isto kao što je i blizina multimodalnoj prometnoj infrastrukturi koja služi za prekrcaj tereta na druge prometne modove.
- Mrežne logističke lokacije – sve prometne mreže napravljene su za povezivanje kupca i proizvodnje. Nove lokacije funkcioniraju kao proširenje već postojećih trgovina i skladišta, stoga je od velike važnosti osigurati prikladno povezivanje lokacije s kupcima i ključnim čvorištima. Prosječna površina iznosi oko dvadeset tisuća metara kvadratnih. Ovaj tip logističke lokacije je po pitanju ulagača najbolji zbog velike potražnje na tržištu.⁴⁶

U tablici 5. prikazan je pregled gore navedenih tipova lokacija te popis kriterija važnih za odabir prave lokacije. Za industrijski tip lokacije glavni kriteriji su gustoća dobavljača sirovina i proizvođača i dostupnost prostora za nova proširenja proizvodnje, te blizina opskrbnih lanaca. Za središnji tip lokacije glavni kriteriji su brza i učinkovita veza sa autocestama, mogućnost multimodalnih pošiljaka, centralizirana lokacija i dostupnost prostora za nova proširenja proizvodnje, te dobro strukturirana logistička mreža. Za regionalni tip lokacije glavni kriteriji su brza i učinkovita veza sa autocestama, gradovi s velikim brojem stanovnika, potražnja kupaca sa velikom kupovnom moći, ne prekomjerne plaće za zaposlenike, te razumna cijena kupnje prostora. Za prilazni tip lokacije glavni kriteriji su terminali za multimodalne pošiljke, razumna cijena kupnje prostora i dostupnost prostora. Za mrežni tip lokacije glavni kriteriji su terminali za multimodalne pošiljke, brza i učinkovita veza sa autocestama, dostupnost logističkoj mreži, središnja pozicija u logističkom području, podrška lokalnih vlasti i ekonomski razvoj uz pomoć raznih subvencija.

⁴⁶ Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3., p.5

Tablica 5. Pregled tipova lokacija i njihovih kriterija

Tip lokacije	Glavni kriterij
Industrijska	gustoća dobavljača sirovina i proizvođača dostupnost prostora za nova proširenja proizvodnje blizina opskrbnih lanaca
Središnja	brza i učinkovita veza sa autocestama mogućnost multimodalnih pošiljaka centralizirana lokacija dostupnost prostora za nova proširenja proizvodnje dobro strukturirana logistička mreža
Regionalna	brza i učinkovita veza sa autocestama gradovi s velikim brojem stanovnika potražnja kupaca sa velikom kupovnom moći ne prekomjerne plaće za zaposlenike razumna cijena kupnje prostora
Prilazna	terminali za multimodalne pošiljke razumna cijena kupnje prostora dostupnost prostora
Mrežna	terminali za multimodalne pošiljke brza i učinkovita veza sa autocestama dostupnost logističkoj mreži središnja pozicija u logističkom području podrška lokalnih vlasti i ekonomski razvoj uz pomoć raznih subvencija

Izvor: Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.

3.2. KRITERIJI ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA S ASPEKTA KORISNIKA

Korisnici robno – transportnih centara uključuju ulagače i operatere u robno – transportnom centru, koji pokazuju veliko zanimanje za financijsku održivost i razvojni potencijal lokacije (npr. prostor za daljnji rast). Grupa korisnika robno – transportnih centara obuhvaća pružatelje logističkih usluga i prijevoznike kompanije. Njihova glavna atraktivnost na lokacijama čvorišta je logistika učinkovitost u kretanju tereta iz regionalnih gospodarskih zona do morskih luka ili suprotno. Konačno, grupu dionika zajednice uključuje lokalna uprava (koja bi trebala biti glavni branitelj lokalnih interesa zajednice), lokalni stanovnici i korisnici cesta koji brinu o utjecaju na regionalnu ekonomiju, otvaranje novih radnih mjesta i smanjenje vanjskih utjecaja. Nakon grupiranja dionika, definiramo kriterije i pod kriterije za svaki od njih. Osim kriterija na temelju potreba svake zasebne skupine i ciljeve, kriteriji koji opisuju međusobnu interakciju se dodaju. Definirani kriteriji trebaju biti neovisni jedni od drugih kako bi se izbjeglo dvostruko brojanje, što uzrokuje pristranost modela.⁴⁷

Prvi korak je potreban ako nema diskretnog skupa postojećih lokacija robno – transportnih centara koji su prethodno odabrali javni ili privatni sudionici. Mogućnosti lokacija prikazane su i lokacije s malo mogućnosti, a uklanjaju se na temelju kriterija ograničenja, poput potražnje za teretom, ukupnog kapaciteta, mogućnosti proširenja, povezivanja, prirodna i društvena ograničenja, međunarodno značenje i korisnici koji imaju posebne potrebe. Ovaj korak rezultira skupom diskretnih potencijalnih lokacija koje služe kao osnova za sljedeće korake.⁴⁸

U drugom koraku su uključeni svi sudionici robno – transportnih centara ili subjekti na koje utječe centar, te su podijeljeni u grupe. Zatim se definiraju kriteriji i pod kriteriji koji imaju utjecaj na odabir mjesta centra na osnovu svake grupe. Klasifikacija sudionika nužna je za usmjeravanje upitnika za intervju kako bi se utvrdio način bodovanja kriterija.

⁴⁷ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

⁴⁸ Ibid., p.26

Razmatraju se tri glavna sudionika u robno – transportnim centrima:

- Društvo,
- Pružatelji usluga u robno – transportnom centru
- Korisnici robno – transportnih centara

Davatelji usluga u robno – transportnim centrima uključuju ulagače i operatore u samome centru, koji pokazuju veliko zanimanje za financijsku održivost i razvojni potencijal lokacije. Skupina korisnika robno – transportnih centara obuhvaća prijevoznike, pružatelje logističkih usluga, teretni prijevoz, te otpremu robe. Njihova glavna atraktivnost na lokacijama čvorišta je logistička učinkovitost u kretanju tereta iz regionalnih gospodarskih zona do gateway terminala. Konačno, grupa dionika društva uključuje lokalnu upravu (koja je glavni branitelj interesa lokalne zajednice), lokalni stanovnici i korisnici cesta koji brinu o njima, utjecaj regionalne ekonomije, otvaranje novih radnih mjesta i smanjenje vanjskih utjecaja. Nakon grupiranja dionika, definiramo kriterije i pod kriterije za svaki od njih. Definirani kriteriji trebaju biti neovisni jedan o drugome kako ne bi došlo do dvostrukog brojanja što dovodi do pristranosti u modelu ocjenjivanja. Kriteriji relevantni za korisnike robno – transportnih centara navedeni su u tablici 6. ⁴⁹

⁴⁹ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

Tablica 6. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za korisnike

Kriterij	Indikator	Metoda mjerenja	Mjerna jedinica
Smanjenje transportnih troškova	Smanjenje troška korištenjem intermodalnog transporta	Usporedba cijene intermodalnog i cestovnog transporta	Novčanih jedinica po ruti po TEU
Smanjenje vremena transporta	Smanjenje vremena uzrokovano korištenje intermodalnog transporta	Usporedba vremena transporta cestovnim i intermodalnim transportom	Sati po ruti po TEU
Pristupnost cestovnoj infrastrukturi	- Blizina autoceste - Prosječni dnevni promet - Razina usluge	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loša 5 - jako dobra
Pristupnost željezničkoj infrastrukturi	- Blizina - Kapacitet - Frekvencija - Pouzdanost	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loša 5 - jako dobra
Pristupnost unutarnjim plovim putovima	- Blizina - Kapacitet - Frekvencija - Pouzdanost	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loša 5 - jako dobra
Opseg usluga	Dostupne usluge	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako malo 5 - jako puno
Udaljenost od proizvođača	Udaljenost od proizvođača	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako blizu 5 - predaleko
Udaljenost od ostalih robno - transportnih centara	Udaljenost		Km

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

Smanjenje troškova prijevoza i vremena odnosi se na uštede koje korisnici Robno – transportnih centara mogu napraviti kada koriste intermodalnu uslugu centra. Pod pretpostavkom da je trošak rukovanja teretom isti na svim mjestima, ocjene kriterija se temelje na razlikama u vremenu i trošku između korištenja intermodalnog prijevoza i cestovnog prijevoza.

Kriteriji za povezanost s načinom prijevoza mjere kako se može pristupiti različitoj infrastrukturi unutarnjeg prometa. Za cestovni prijevoz smatra se udaljenost do mjesta gdje je najbliži izlaz s autoceste, prosječni dnevni promet i razinu usluge. Integracija željezničkog prometa i prometom unutarnjim plovnim putovima tiču se udaljenosti do najbližeg sustava, dnevni kapacitet, učestalost i pouzdanost veze.

Sljedeći kriterij uspoređuje raspon usluga koje pruža svaka lokacija. Usluge u robno – transportnom centru pružaju širok spektar usluga, uključujući i skladištenje tereta i otpremu, skladištenje kontejnera, popravak kontejnera, operacije ranžiranja carinjenje, pružanje uredskog prostora za relevantne komercijalne djelatnosti, pružanje opreme za rukovanje teretom i pružanje komunikacijskog objekta. Ocjena se temelji na tome koja je usluga dostupna na svakoj lokaciji. Kriterij blizine proizvodne baze odnosi se na udaljenost između lokacije robno – transportnog centra i ciljnih industrijskih zona. Ocjene za ovaj kriterij tada se dobivaju savjetovanjem lokalnih stručnjaka.⁵⁰

Posljednji kriterij je blizina ostalih robno – transportnih centara. Udaljenost do drugog robno – transportnog centra pokazuje potencijal centra da surađuje s cjelokupnim logističkim sustavom. Smještaj u blizini drugih robno - transportnog centra će jamčiti dobru osnovu za uspjeh robno – transportnog centra. Tablica 7. prikazuje kriterije relevantne za pružatelje usluga u robno – transportnom centru.⁵¹

⁵⁰ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

⁵¹ Ibid., p.26

Tablica 7. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za pružatelje usluga

Kriterij	Indikator	Metoda mjerenja	Mjerna jedinica
Potražnja za uslugama robno - transportnog centra	Prognoza kontejnerskog transporta	Preuzeto iz planskog projekta	TEU
Investicijski i operativni troškovi	- Cijena zemljišta - Cijena radne snage - Cijena energenata - Cijena prekrcaja na željeznicu	Preuzeto iz planskog projekta i lokalne vlasti	Novčana jedinica
Mjesto za širenje	Maksimalna površina za buduću ekspanziju centra	Preuzeto iz planskog projekta	Ha
Investicijska i operativna klima	- Bankarska okolina - Podrška vlade - Konkurencija	Evaluacija stručnjaka ili korištenje već postojećeg indeksa ako je to moguće	Likertova skala: 1 - jako loša 5 - jako dobra
Poboljšanje reputacije	- Poboljšanje reputacije - povećanje sposobnosti	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loša 5 - jako dobra

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

Potražnja za uslugama robno – transportnog centra na ovom mjestu jedna je od najvažnijih zabrinutosti za ulagače. Njegova ocjena može se dobiti od potražnje prognoze vezane za robno – transportni centar. Investicijski i operativni trošak je još jedan kriterij. U pogledu čimbenika troškova, model uzima u obzir troškove zemljišta,

troškove energije, troškova rada i troškove preseljenja. Drugi faktor je mjesto za širenje centra, mjereno maksimalnom dodijeljenom površinom za projekt.⁵²

Sljedeći je kriterij investicijska i operativna klima, na što ukazuje bankarsko okruženje, podrška države i postojeća konkurencija na tom području. Oni odražavaju jednostavnost poslovanja, ekonomsko upravljanje i administrativno upravljanje. Dostupni indeksi poput PCI (Pokrajinski indeks konkurentnosti) može se koristiti za ocjenu ovog kriterija. Posljednji kriterij projekta objašnjava da se neka ulaganja rade iako neće imati pozitivan učinak na projekt. Tim ulaganjima se poboljšava ugled i sposobnost investitora nakon ulaganja.⁵³

I na kraju, kriteriji relevantni za društvo prikazani su u tablici 8. Prvi faktor koji utječe na odabir mjesta je učinkovitosti prometne mreže. Drugi kriterij je zabrinutost javnosti kako podržati reorganizaciju, poput selidbe poduzeća u robno – transportne centre. Sljedeće razmatranje zajednice je zagađenje. Postoje dva glavna izvora zagađenja, uključujući onečišćenje na ruti uzrokovani vozilima i zagađenjem koje uzrokuje robno – transportni centar, te usluge povezane sa njegovim aktivnostima.⁵⁴

⁵² The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 26

⁵³ Ibid., p.26

⁵⁴ Ibid., p.27

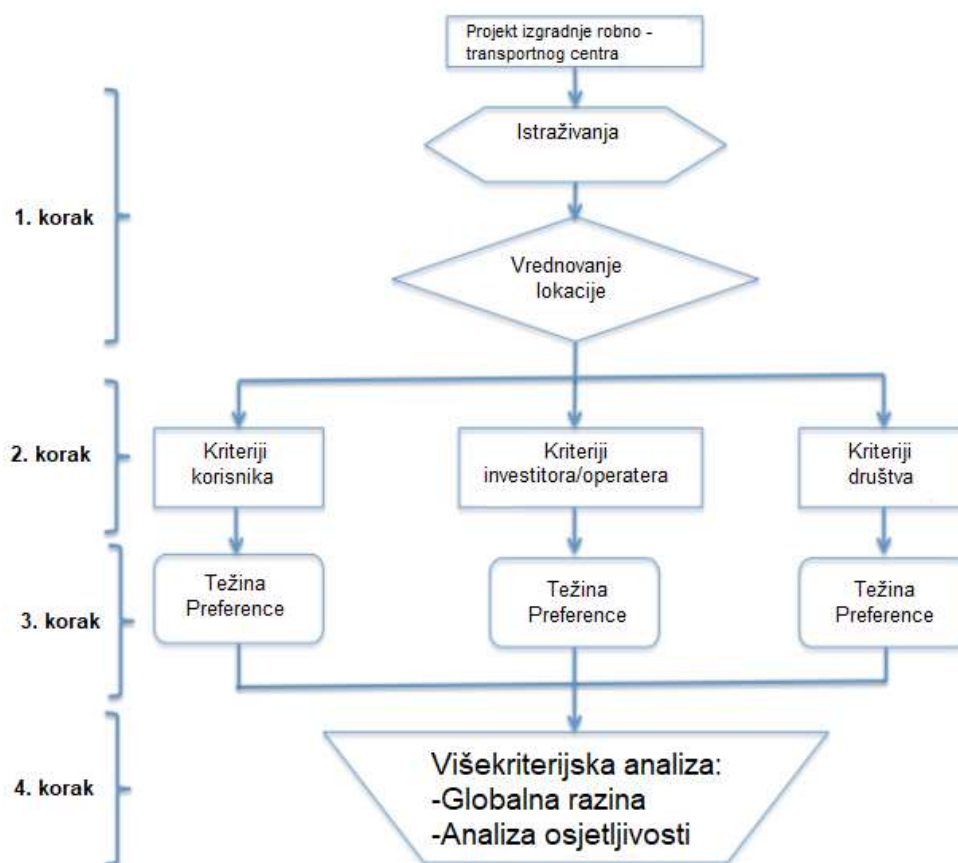
Tablica 8. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za društvo

Kriterij	Indikator	Metoda mjerenja	Mjerna jedinica
Dopunjavanje ostalih kopnenih transporta i morskih luka		Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loše 5 - jako dobro
Doprinos reorganizaciji iskorištenja zemlje		Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loš 5 - jako dobar
Maksimiziranje usluga dodane vrijednosti i povrata sredstava vlasti	- Iznos plaćenog poreza - Usluge dodane vrijednosti	Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loše 5 - jako dobro
Zaposlenje	Količina zaposlenika	Procjena na osnovu planskog projekta	Zaposlenici
Smanjenje zagađenja uzrokovano transportom	Smanjenje CO ₂ po TEU	Procjena	Gram CO ₂ po TEU po ruti
Utjecaj centra na zagađenje	Utjecaj na populaciju	Količina populacije koja stanuje u određenom radijusu oko lokacije	Ljudi
Buka		Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jako loše 5 - jako dobro
Smanjenje vizualne intruzije		Evaluacija stručnjaka	Likertova skala: 1 - jaka intruzija 5 - nema intruzije
Smanjenje cestovnih prometnih zagušenja	Lokalni promet i korištenje cesta	Analiza lokalnog prometa	Likertova skala: 1 - jako loše 5 - jako dobro

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 27

4. PRIMJENA VIŠEKRITERIJSKE ANALIZE ZA IZBOR LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU SOCIJALISTIČKE REPUBLIKE VIJETNAM

Višekriterijska analiza analizira različite i raznolike faktore mjerene različitim mjernim jedinicama, a odabiru ih različiti dionici. Cilj analize je saznati postoji li alternativa koja je poželjnija od druge. Uključivanje različitih kriterija moguće je zbog mogućnosti preferiranja određenih kriterija. Na slici 9. prikazan je dijagram toka korištenja višekriterijske analize prilikom određivanja lokacije robno – transportnih centara.⁵⁵



Slika 9. Višekriterijska analiza za određivanje lokacije robno - transportnih centara

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 25

⁵⁵ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 25

Da bi se izvršila analiza više kriterija, potrebno je da je svaki definirani faktor ima pripisanu težinu važnosti. Težina je prikupljena od grupe preferencije dionika putem upitnika koristeći različite metode. Postoji nekoliko popularnih metodologija za dobivanje težine atributa, uključujući analitički hijerarhijski postupak (AHP), SWING, izravna dodjela bodova i jednostavna tehnika ocjenjivanja s više atributa (SMART). Te se metode raspravljaju i uspoređuju u radu. Ukratko, AHP vaganje se temelji na usporedbi kriterija. Dodjeljuju se bodovi svakome kriteriju koji odgovara važnosti atributa. SWING metoda zahtijeva da sudionici prvo odaberu najvažniji atribut i dodjeljuje mu ocjenu 100, prije dodjeljivanja ocjene manje od 1000 drugim atributima. U SMART metodu od donositelja odluka traži se najmanje važan čimbenik, ocjenjujući ga sa 10, a zatim se ocjenjuju drugi čimbenici na temelju njihove važnosti u usporedbi sa najmanjim čimbenikom.⁵⁶

Dobivena vrijednost za svaki kriterij i svaku alternativu i njihovi odgovarajući ponderi su združeni u višekriterijskoj analizi. Unošenjem vrijednosti alternativa u hijerarhijsko stablo, funkcija aditivne vrijednosti primjenjuje se za izračunavanje ukupne ocjene svake alternative:

$$V(x) = \sum_{i=1}^n w_i V_i(x) \quad (1)$$

gdje je:

n - broj kriterija,

i - posljedica kriterija

w_i : težina kriterija i

$v_i(x)$: vrijednost alternativnog x u smislu kriterija i , između 0 i 1

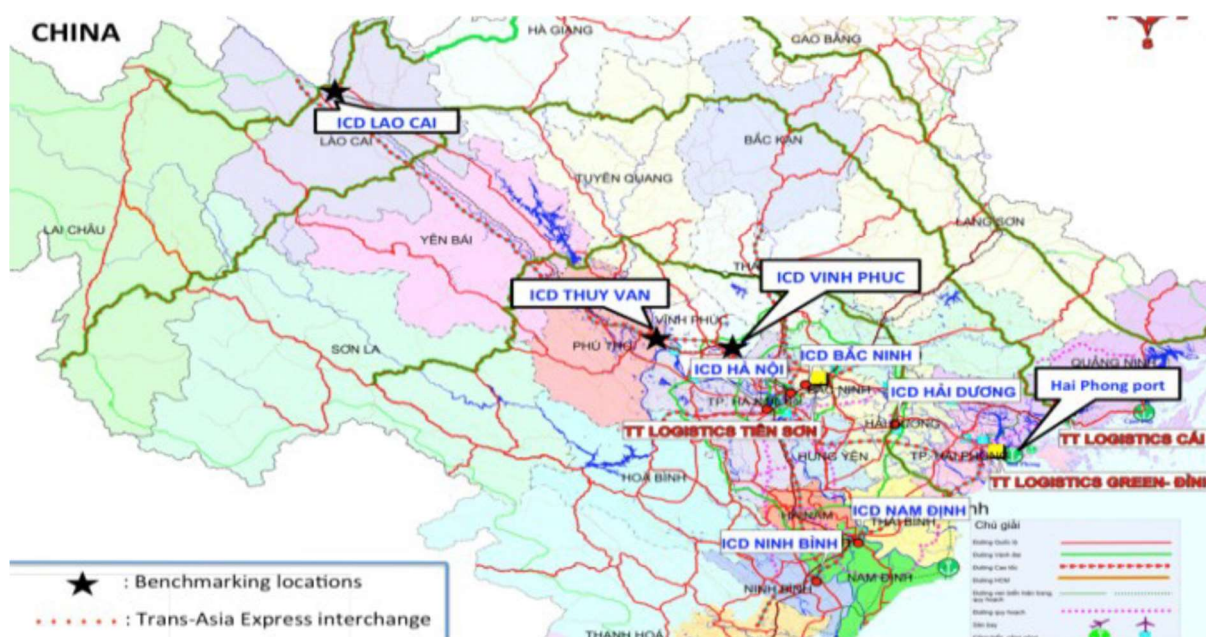
Poredak alternativa dobiva se usporedbom ukupnih ocjena.⁵⁷

Razvoj robno – transportnih centara je od glavnih ciljeva Vijetnamske vlade u cilju poboljšanja logističke učinkovitosti cijele zemlje. Potražnja za kontejnerskim teretom u Vijetnamu se povećala sa 100 000 TEU 1991. na 6.588.805 TEU u 2013.

⁵⁶ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 27

⁵⁷ Ibid., p.27

godini. Ovaj rast vrši pritisak na Vijetnamski prometni sustav. Otprilike dvije trećine kontejnera prolazi kroz sustav luka u Južnom Vijetnamu, a jedna trećina prolazi kroz luke na sjeveru, dok je količina robe u središnjem Vijetnamu zanemariva. U sjevernom Vijetnamu robno – transportni centri se nalaze daleko od morskih luka. Većina njih su mali i ovisni o cestovnome prijevozu. Lao Cai ICD je prvi robno – transportni centar koji ima željezničku vezu koja služi za susjednu regiju i teret koji dolazi iz ili odlazi na jugozapad Kine. Analizirati će se lokacije od Vinh Phuc ICD, Thuy Van ICD i Lao Cai ICD u sjevernom Vijetnamu, te će se višekriterijskom analizom odrediti koja lokacija je najbolja. Na slici 10. su prikazane lokacije terminala.⁵⁸



Slika 10. Lokacije terminala u Sjevernome Vijetnamu

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 28

Vinh Phuc ICD je projekt koji je odobrio narodni odbor provincije Vinh Phuc. Lokalna uprava dodijelila je površinu od 100 ha u gradu Huong Canh (provincija Vinh Phuc) za planiranje robno – transportnog centra, kada će se centar izgraditi, to će biti najveći robno – transportni centar u Sjevernom Vijetnamu. Lokacija je 18 km od međunarodne zračne luke Noi Bai i 140 km od Hai Phong morske luke. Smješten u neposrednoj blizini brojnih industrijskih zona u provinciji Vinh Phuc, očekuje se da će biti vrlo obećavajuće za konkurentnost poduzeća Vinh Phucu i obližnjim pokrajinama, poput Tuyena Quang, Thai Nguyen, Ha Giang i Phu Tho. Protok kontejnera se

⁵⁸ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 27

predviđa da će porasti na 500 000 TEU u 2015. godini. Još jedna prednost centra je dobra povezanost sa cestovnim i željezničkim sustavom. Lokacija je u blizini druge državne autoceste i nekoliko pokrajinskih cesta. Vinh Phuc ICD predviđa da se željeznički sustav Lao Cai - Hai Phong poveže s centrom tako da se uloži 8,5 milijuna dolara za preseljenje postojeće željezničke stanice u Vinh Phucu bliže centru. Uz to, centar ima potencijal za lak pristup unutrašnjim plovnim putevima jer se nalazi u neposrednoj blizini ceste koja povezuje centar do luke Vinh Thinh uz Crvenu rijeku.⁵⁹

Thuy Van i Lao Cai ICD su već postojeći robno – transportni centri. Thuy Van ICD koristi samo 2,7 ha od planiranih 10 ha, dok Lao Cai koristi 4,7 ha od ukupno 13,5 ha. Thuy Van ICD (Phu Tho provincija) nalazi se oko 40 km udaljen od ICD-a Vinh Phuc, što bi moglo dovesti do konkurencije ako bi se razvio ICD Vinh Phuc. Željeznička veza bi bila nadograđena ulaganje od 2 milijuna dolara, čime bi se razvio novi tranzitni željeznički sustav. Centar se nalazi unutar industrijskih zona provincije Phu Tho, koja služi poduzećima u Phu Tho i susjednih pokrajina, uključujući Tuyen Quang, Yen Bai, Ha Giang. Potražnja kontejnera u regiji procjenjuje se na 191,772 TEU godišnje. Lao Cai ICD nalazi se u provinciji Lao Cai, 400 km od Hai Phong morske luke i više od 250 km udaljen od ICD-a Vinh Phuc. Centar se nalazi na samoj granici s Kinom. Centar također poslužuje lokalne industrijske zone u njegovoj blizini s potražnjom kontejnera, što je oko 85 000 TEU godišnje. Centar se nalazi u daleko od urbanih područja što rezultira najnižim troškovima zemljišta i najnižim utjecajem na okoliš. Sve tri lokacije dijele poprilične sličnosti. Imaju sličnu dostupnost cestovnom i željezničkom sustavu. Sva tri centra nalaze se unutar velikih industrijskih zona i nemaju mnogo razlike u pogledu troškova rada i troška energije. Oni nude ili će nuditi cijeli niz usluga, uključujući carinjenje, rukovanje teretom, distribuciju, skladištenje i održavanje i popravak kontejnera. Budući da su sve tri lokacije smještene u blizini lokalnih industrijskih zona koje imaju velike udaljenosti od gradskog područja, utjecaj buke od rada u centar se ne uzima u obzir. Njihovi utjecaji po pitanju vizualne intruzije su jako mali. Prilikom određivanja koja je lokacija najpoželjnija postavlja se pretpostavka da su tri skupine dionika podjednako važne (tj. težina svake skupine je 0,33). Kao što je prikazano na slici 4., Lao Cai ICD je nešto preferiran u odnosu na Vinh Phuc ICD dok je Thuy Van ICD najmanje poželjan po pitanju lokacije od tri centra. Ukratko, Lao Cai ICD koristi svojim korisnicima i zajednici najbolje zahvaljujući najduljoj željezničkoj vezi

⁵⁹ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 28

s morskom lukom, koja joj je nadoknadila ograničenje u proširenju zemljišta. Vinh Phuc ICD ima ogromne prednosti u sustavu zbog planiranja zemljišta i velike potražnja na tržištu, te uz to je i najmanje udaljen do najbliže morske luke. Thuy Van ICD postiže najmanje bodova zbog ograničene površine, kratke udaljenosti do morskih luka i mala komplementarnost s drugim prijevoznim sredstvima, te zbog nedostatka planiranja. Provođenjem analize osjetljivosti dobivaju se dublji rezultati. U tablici 9 su prikazani rezultati analize osjetljivosti provedene na razini svake skupine dionika. Vrijednost u ćeliji prikazuje težinu raspona s obzirom na interesnu skupinu u odgovarajućem retku kada je lokacija u stupcu najbolja. Na primjer, Vinh Phuc ICD bit će najbolji izbor kada je težina korisnika robno – transportnog centra manja od 0,25. Ako je veći od 0,25, Lao Cai ICD postaje najbolji izbor dok Thuy Van ICD nikada ne postiže najbolji rezultat u bilo kojoj težini za korisnike centra.⁶⁰

Tablica 9. Rezultati analize osjetljivosti

	Vinh Phuc ICD	Lao Cai ICD	Thuy Van ICD
Korisnici robno - transportnog centra	0 – 0.25	0.25 - 1	N/A
Davatelji usluga robno - transportnog centra	0.4 - 1	0 - 0.4	N/A
Društvo	N/A	Sve vrijednosti	N/A

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 29

Slično tome, tablica 10. prikazuje kako se globalni rejting mijenja kada se ponderira svaki kriterij u slučaju da su sve tri interesne skupine podjednako važne. Na primjer, sve dok je relativna težina od kriterija "Pristupačnost željezničkoj infrastrukturi" ispod 0,39, Lao Cai ICD i dalje je najbolje mjesto (težina svih ostalih kriterija zadržane su na trenutnoj razini). Drugi način provođenja analize osjetljivosti je putem procjena kako se globalna ocjena mijenja kada se vrijednost jednog kriterija promjeni.⁶¹

⁶⁰ The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 29

⁶¹ Ibid., p. 29

Tablica 10. Promjene globalnog rejtinga prilikom ponderiranja svakog kriterija

Sudionici	Kriteriji	Trenutna težina	Vinh Phuc ICD	Lao Cai ICD	Thuy Van ICD
Korisnici robno-transportnog centra (0.33)	Smanjenje transportnog troška	0.16	<0.06	>0.06	N/A
	Smanjenje vremena transporta	0.15	<0.05	>0.05	N/A
	Pristupnost cestovnoj infrastrukturi	0.14	>0.39	<0.39	N/A
	Pristupnost željezničkoj infrastrukturi	0.14	>0.39	<0.39	N/A
	Pristupnost unutarnjim plovnim putevima	0.13	>0.3	<0.3	N/A
	Širina usluge	0.15	>0.39	<0.39	N/A
	Udaljenost od proizvođača	0.14	>0.39	<0.39	N/A
Davatelji usluga robno - transportnog centra (0.33)	Potražnja za uslugama robno - transportnog centra	0.36	>0.62	<0.62	N/A
	Investicijski i operativni troškovi	0.32	<0.22	>0.22	N/A
	Mjesto za širenje	0.14	>0.21	<0.21	N/A
	Investicijska i operativna klima	0.17	N/A	Sve vrijednosti	N/A
Društvo (0.33)	Dopunjavanje ostalih kopnenih transporta i morskih luka	0.23	<0.05	>0.05	N/A
	Doprinos reorganizaciji iskorištenja zemlje	0.1	>0.3	<0.3	N/A
	Maksimiziranje benefita lokalne ekonomije	0.15	>0.33	<0.33	N/A
	Zaposlenje	0.13	>0.2	<0.2	N/A
	Smanjenje zagađenja uzrokovano transportom	0.1	<0.02	>0.02	N/A
	Utjecaj centra na zagađenje	0.11	N/A	Sve vrijednosti	N/A
	Smanjenje vizualne intruzije	0.05	N/A	Sve vrijednosti	N/A
	Smanjenje cestovnih prometnih zagušenja	0.14	N/A	Sve vrijednosti	N/A

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 29

Tablica 11. prikazuje primjer gdje se mijenja ocjena za investicijsku klimu svake lokacije. Ako Vinh Phuc ICD može povećati svoj pokrajinski indeks konkurentnosti sa 58,9 na 64,3, ili rezultat Lao Cai ICD padne ispod 53,9, Vinh Phuc ICD postat će najbolja opcija u cjelini.⁶²

Tablica 11. Promjena ocjene za svaku lokaciju

	Trenutni rezultat	Vinh Phuc ICD	Lao Cai ICD	Thuy Van ICD
Vinh Phuc ICD	58.9	>64.3	<64.3	N/A
Lao Cai ICD	59.4	>53.9	>53.9	N/A
Thuy Van ICD	53.9	N/A	Sve vrijednosti	N/A

Izvor: The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 29

⁶² The Asian Journal of Shipping and Logistics, p. 29

6. UPOTREBA AHP METODE PRILIKOM IZBORA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU REPUBLIKE HRVATSKE

Metoda AHP je pogodna metoda za rješavanje složenih problema koja sadrži nekoliko alternativa i kriterije odlučivanja. U usporedbi s drugim metodama, AHP pokazuje bolje praktične karakteristike koje su od presudne važnosti za donošenje odluka o određenim vrstama implementacije infrastrukture. Višekriterijski model odlučivanja temelji se na optimizaciji funkcije cilja iz skupa mogućih rješenja. Proces omogućava donositeljima odluka odrediti prioritete i donijeti odluke za slučaj kada je to potrebno uzeti u obzir i kvantitativne i kvalitativne karakteristike. Proces se svodi na broj pojedinačnih usporedbi postavljenih ciljeva i kriterija, koji omogućavaju potpuni uvid u postupak donošenja odluka kako bi se odabrao najbolji scenarij. Kvalitativna analiza temelji se na procjenama donositelja odluka i njegovo iskustvo i intuiciju. Značajna značajka AHP-a je kvantificiranje subjektivne prosudbe tvorca dodjeljivanjem odgovarajućih brojčanih vrijednosti na temelju relativne važnosti čimbenika koji se razmatraju.⁶³

Upitnici su podijeljeni u četiri glavne skupine i procjena je provedena za svaki kriterij unutar određene skupine. Zatim su glavni kriteriji ocijenjeni uspoređivanjem međusobno radi dobivanja ponderiranja. Početni postupak je ocjenjivanje kriterija temeljeno na dodjeli težina. Zatim su alternative rangirane prema težini svakog kriterija zasebno. Prioritetna težina svakog kriterija izračunata je usporedbom parova svakog kriterija na određenoj razini. Onda je izračunat konsenzus, rangiranje koje uzima u obzir težinu kriterija i težinu alternative u odnosu na kriterije. Tako je konsenzus novi rang napravljen od alternativa.⁶⁴

⁶³ Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 6

⁶⁴ Ibid., p. 6

Kriteriji potrebni za obavljanje AHP metode u slučaju robno – transportnih centara su:

- strukturiranje problema,
- prikupljanje podataka,
- Procjena relativne težine i
- Određivanje rješenja problema.⁶⁵

Metoda se pokazala relativno uspješnom, a za njezinu provedbu izbor stručnjaka razvio je softver koji je značajno potaknuo razvoj i implementaciju sustava kao podršku odlučivanju i stručnih sustava za rješavanje odluka s više atributa. Drugi i treći koraka AHP metode (usporedba elemenata na svim razinama hijerarhijske strukture i proračun težinskih koeficijenata i prioriteta), korištena je matematička notacija. Neka je n broj kriterija (ili alternativa) čija se težina (prioriteti) trebaju odrediti na temelju procjena vrijednosti njihovog omjera označeni sa $a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$. Od relativne važnosti omjer a_{ij} formira se u matrici relativne važnosti A . Na slici 11. je prikazana matrica A .⁶⁶

$$A = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Slika 11. Matrica A u kojoj se rješavaju odluke s više atributa

Izvor: Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 7

Matrica A ima svugdje pozitivne unose i zadovoljava uzajamno svojstvo $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$. To se naziva se recipročnom matricom. Ako je matrica A pomnožena s prijenosom vektora $w^T = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, dobiva se vektor nw . Matrica A za slučaj dosljedne procjene $a_{ij} = a_{ik}a_{kj}$ zadovoljava jednadžbu $Aw = nw$.⁶⁷

Kako bi se povećala kvaliteta i učinkovitost usluga potrebno je definirati pokazatelje kvalitete, oznaku kvalitete i europski sustav ocjene kvalitete terminala.

⁶⁵ Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 6

⁶⁶ Ibid., p. 6

⁶⁷ Ibid., p. 7

Trebalo bi razviti proces kojim vladine subvencije (sufinanciranje) utječu na oznaku kvalitete.⁶⁸

Pokazatelji kvalitete strukturirani su prema različitim aspektima kvalitete, a oni su po Europskoj komisiji:

- pouzdanost,
- točnost,
- fleksibilnost,
- učestalost usluga,
- pristupačnost,
- kapacitet,
- dostupnost profesionalnih ljudskih resursa,
- usluge s dodanom vrijednošću i
- razina sigurnosti intermodalnog prometa.⁶⁹

Usluge koje pružaju robno – transportni centri razlikuju se po svojoj kvaliteti i variraju s vremenom što utječe na promjenu cijene realizirane usluge. Kontinuirane promjene u kvaliteti i usluzi predviđa mogućnost odabira za kupce i potrebu da se pružatelji usluga prilagode novim situacijama. Uspostavljanje dinamičnog sustava kvalitete osigurava prednosti i davateljima usluga i korisnicima. Pružatelji usluga mogu optimizirati uporabu svojih resursa i korisnici usluga mogu odabrati koliko žele platiti za pružene usluge za koje pružatelji usluga moraju ponuditi zajamčenu razinu kvalitete. Terminal je sustav za čije funkcioniranje je potrebna puna integracija u logistički lanac kako bi u potpunosti ispunio svoju funkciju.⁷⁰

Učinkovitost i kvaliteta usluge koju pruža robno – transportni centar zahtijeva adekvatnu infrastrukturu, adekvatne veze s drugim vrstama transporta, motivirano upravljanje i kvalificirane zaposlenike. Kvaliteta, učinkovitost i cijena terminalnih usluga su čimbenici koji utječu na konkurentnost terminala zajedno s kakvoćom njegovog pristupa i stanja ceste / željeznice.⁷¹

⁶⁸ Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 7

⁶⁹ Ibid., p. 7

⁷⁰ Ibid., p. 7

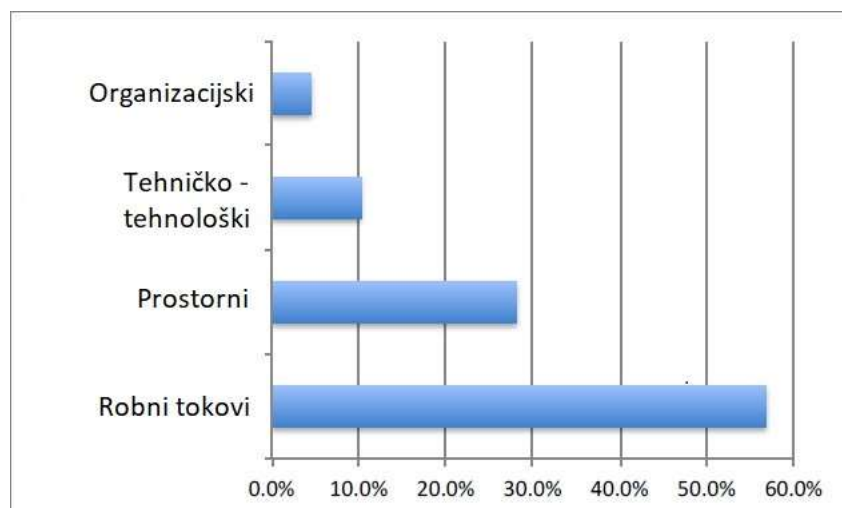
⁷¹ Ibid., p. 8

Organizacija ovisi o ponašanju velikog broja sudionika, poput operatora terminala, špeditera i / ili prijevoznih operatera. Identifikacija i prepoznavanje kvalitete kao standard i istodobno specifično svojstvo pružene usluge doprinosi boljem pozicioniranju robno – transportnog centra na tržištu terminalskih usluga i stvaranje važne pretpostavke integracije i konkurentnosti terminala u nacionalnim i međunarodnim okvirima. Zadovoljstvo korisnika pruženom uslugom na prodajnom mjestu je povezan s njihovim potrebama, a percepcija usluge je najvažniji pokazatelj korišten za ovo mjerenje.⁷²

Rezultati AHP metode pokazuju da je kriterij robnih tokova ocijenjen kao najvažniji, s postotkom od 56,90%, od četiri kriterija. Kriterij protoka robe predstavlja najpouzdanije polazište za analizu i prognozu transporta Republike Hrvatske. S obzirom na ukupni volumen protoka, njegovu strukturu i orijentaciju predstavljaju osnovu u definiranju i odabiru lokacije robno – transportnog centra. Sljedeći najvažniji kriterij je prostorni s postotkom od 28,2%. Mjesto robno – transportnog centra mora biti u skladu s potrebama korisnika. Važnost tehničkih i tehnoloških kriterija iznosi 10,3%. Spajanje terminala omogućava uvažavanje prednosti i nedostataka potencijalnih lokacija robno – transportnih centara putem priključaka s cestama, željezničkim linijama, te lukama i njihovoj infrastrukturi i suprastrukturi. Posljednji kriterij, s obzirom na važnost, je organizacijski kriterij, s postotkom od 4,6%. Na grafikonu su prikazani odnosi sva 4 kriterija.⁷³

⁷² Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 8

⁷³ Ibid., p. 11



Grafikon 1. Odnos 4 kriterija korištena u AHP metodi za Republiku Hrvatsku

Izvor: Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 11

Rezultati AHP metode pokazuju da karakteristike robnih tokova imaju značajan utjecaj na odabir lokacije terminala. Dobra pozicija i povezanost s europskim prometnim koridorima je ključna za uspjeh terminala. Po Roso, Brnjac, Abramović robno – transportni centri na prometnim koridorima su prioritet za razvijanje. Centri od europskog značaja osiguravaju međunarodni pristup cijeloj Europi.⁷⁴

⁷⁴ Roso V., Brnjac N., Abramović B., Inland intermodal terminals location criteria evaluation, p. 15

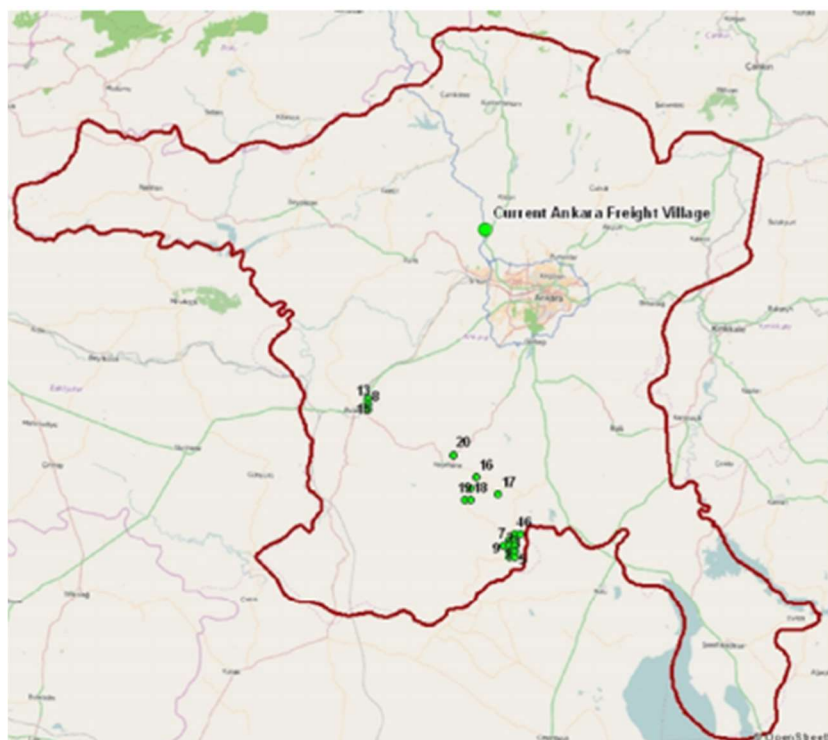
7. UPOTREBA GIS METODE PRILIKOM IZBORA LOKACIJE ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA NA PRIMJERU REPUBLIKE TURSKE

GIS metoda primjenjuje se u četiri osnovne faze. Nakon određivanja kriterija, alternativno mjesto na temelju svakog kriterija označava se pomoću GIS metode u drugom koraku. GIS metoda uključuje grupu postupaka koji se koriste za unos, pohranu, pretraživanje, mapiranje, prikaz i analizu geografskih podataka. Najmoćnije sredstvo GIS metode je njegoova sposobnost vođenja složenih analiza koristeći različite geografske podatke. Širok izbor prostornih upita mogu biti podržani od strane GIS metode i mogu se koristiti za podršku lokacijske studije. Postoje dvije vrste modela podataka u GIS metodi: rasterski i vektorski. Rasterski model podataka dijeli područje ispitivanja u mrežu ćelija, a svaka ćelija ima jedinstvenu vrijednost koja odgovara svojstvu. Vektorski podaci mogu predstaviti značajku pomoću točaka, linija i područja. U kasnijem primjeru analiziraju se euklidska udaljenost, gustoća i nagibi za odabir optimalnog mjesta za robno – transportni centar.⁷⁵

Korištenjem GIS metode na primjeru Turske dolazi se do zaključka da je mjesto trenutnoga centra u Ankari iako dobro u kada je centar bio napravljen trenutno postao neodrživ i da bi se trebalo razmisliti o radnji centra na alternativnoj lokaciji. Usporedbom svih kriterija za lokaciju robno – transportnih centara dolazi se do zaključka da mjesta označena zeleno na slici 12. su najbolje alternativne lokacije za centar.⁷⁶

⁷⁵ Computers in Industry 76 (2016), p. 43

⁷⁶ Ibid., p. 51



Slika 12. Alternativne lokacije centra u Ankari

Izvor: Computers in Industry 76 (2016), p. 51

Velika razlika između rezultata metode i lokacije trenutnoga centra mogu se objasniti na sljedeći način:

- Centar u Ankari dopušta skladištenje opasnih materijala iako je uz rijeku, što nije poželjno jer može doći do onečišćenja vode.
- Centar u Ankari udaljen je od željeznice, šta je jako nepoželjno, dok sve alternativne lokacije su blizu željeznice.
- Kako bi se smanjila prometna zagušenja i smanjila razine buke poželjno je da se centar nalazi udaljen od gradskih središta i stanovništva. Međutim centar u Ankari se nalazi u blizini centra grada.
- Centar u Ankari je blizu samo jedne industrijske zone, dok su alternativne lokacije grupirane blizu tri industrijskih zona.
- Cijene zemljišta blizu Ankare je skuplje nego zemljište u alternativnim lokacijama

Još jedna mogućnost zašto je centar u blizini Ankare je taj da su zbog vladinih poticaja centar morali izgraditi na toj lokaciji⁷⁷

⁷⁷ Computers in Industry 76 (2016), p. 48

8. ANALIZA LOKACIJA ROBNO – TRANSPORTNIH CENTARA U SVIJETU

U Europi se trenutno nalazi oko 350 robno-transportnih centara. Na slici 13. se nalaze lokacije robno-transportnih centara u Europi. Na slici se može vidjeti da je velika koncentracija centara u Njemačkoj, Nizozemskoj i Švicarskoj, dok je najmanja koncentracija centara u istoku Europu. Prema stranici koja se koristi kao izvor nisu prikazani i navedeni robno – transportnih centara u Velikoj Britaniji, Irskoj, Norveškoj i Finskoj, unatoč tome što funkcioniraju.⁷⁸

Razvoj robno-transportnih centara u Europi najnapredniji je u zapadnoj Europi. Velika koncentracija centara je oko Rhine-Scheldt delte, koja je u Europi najvažnija transportna mreža te regije, te godišnje se 2010. godine kroz tu mrežu prevezlo 22.2 milijuna TEU-a.⁷⁹

Do razvoja robno – transportnih centara u Sjevernoj Americi je došlo zbog velikih ekonomskih koristi koju robno – transportni centri donose.⁸⁰

⁷⁸ <http://www.intermodal-terminals.eu/database/> (21.7.2020.)

⁷⁹ Rodrigue, J., Notteboom, T. Dry ports and the maritime hinterland: gaining momentum, p.21

⁸⁰ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 72



Slika 13. Lokacije robno - transportnih centara u Europi

Izvor: <http://www.intermodal-terminals.eu/database/> (21.7.2020.)

8.1. ROBNO – TRANSPORTNI CENTRI U EUROPI

Robno – transportni centar GVZ Bremen

Robno – transportni centar GVZ Bremen je najstariji robno – transportni centar u Njemačkoj, osnovan 1985. godine. Centar je ocijenjen kao najbolji centar po učinkovitosti u Njemačkoj. Centar je povezan sa autocestom, željeznicom i unutarnjim plovnicima direktno, te je udaljen 7 kilometara od zračne luke. Ukupna površina rezervirana za centar je 360 hektara, a trenutno je u funkciji pola te površine. Ostatak rezervirane površine je rezervirano za budući razvoj centra. Centar je razvijan kao dio funkcionalne mreže centara u Njemačkoj. Centar nudi razne usluge kao što su

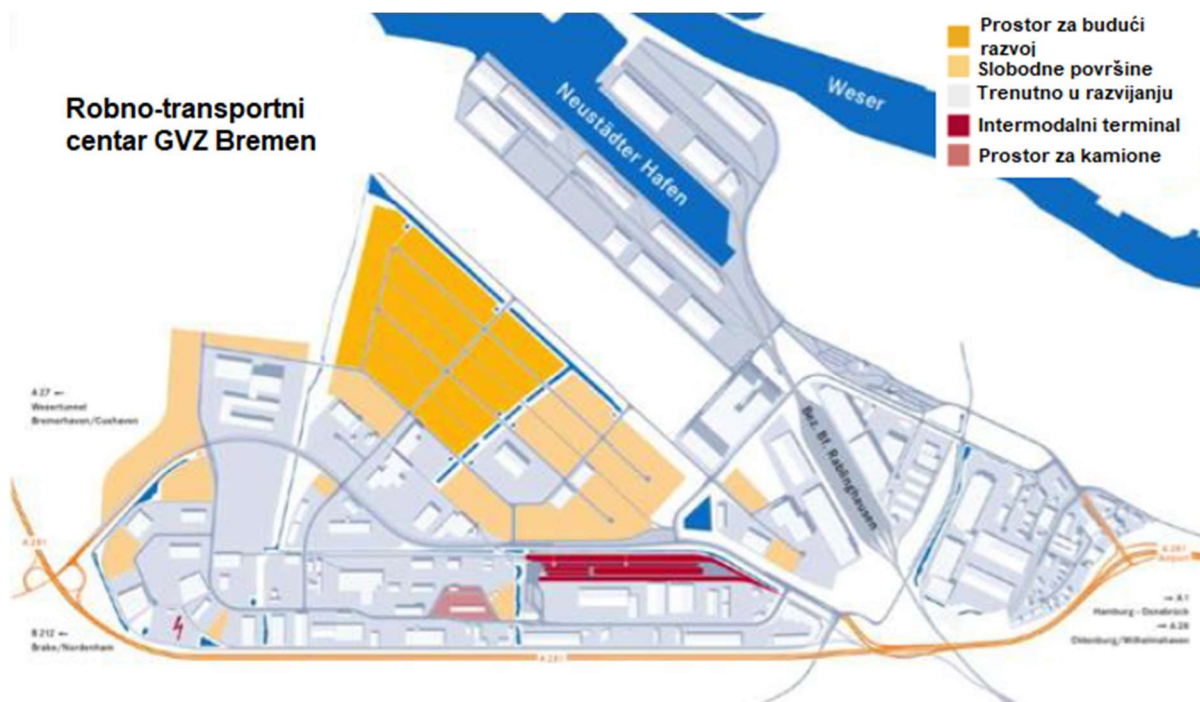
kamionski terminal, benzinske postaje, centar za održavanje vozila, carina i restorane. Tim uslugama se potiče protok robe kroz centar. Centar je razvijen kroz javno – privatno partnerstvo, gdje je dosta investicija obavio grad Bremen. Na slici 14. je prikazana lokacija centra u regiji, dok je na slici 15. prikazan sam centar i njegov prilaz svim trima vrstama prometa.⁸¹



Slika 14. Lokacija robno - transportnog centra GVZ Bremen

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 49

⁸¹ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 48



Slika 15. Robno - transportni centar GVZ Bremen

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 49

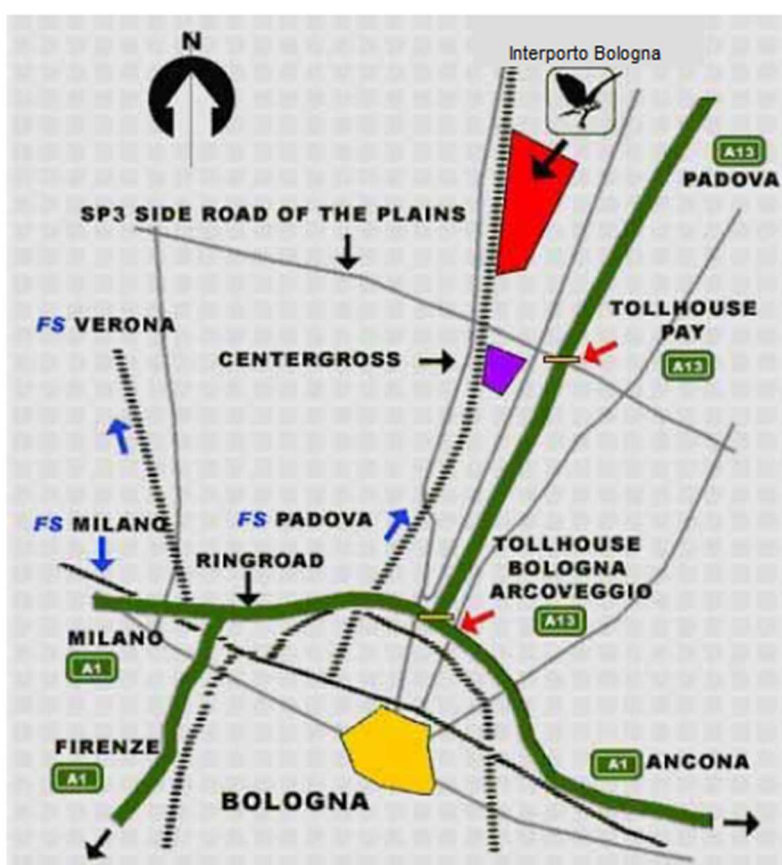
Robno – transportni centar GVZ Bremen se smatra vrlo uspješnim centrom. Lokacija centra u blizini željezničke pruge omogućila je da velika većina centra ima željezničku vezu. Isto tako lokacija blizu grada Bremena omogućila je da se u gradu racionalizira dostava i preuzimanje robe.⁸²

Robno – transportni centar Interporto Bologna

Robno – transportni centar Interporto Bologna je projekt koji je nastao iz pokušaja da se smanji promet kamiona u gradu, promoviranja i poboljšanja intermodalnog transporta, poboljšanje gradske distribucije, te održivi ekonomski i ekološki razvoj. Centar je smješten u predgrađu Bologne, udaljen 12 kilometara od centra grada, te ima izravan pristup talijanskoj mreži autocesta i željezničkih ruta. Lokacija je odabrana zbog mogućnosti širenja, te njegove blizine industrijskim zonama sjeverne Italije. Trenutna površina centra je 200 hektara, a ukupna površina

⁸² Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 51

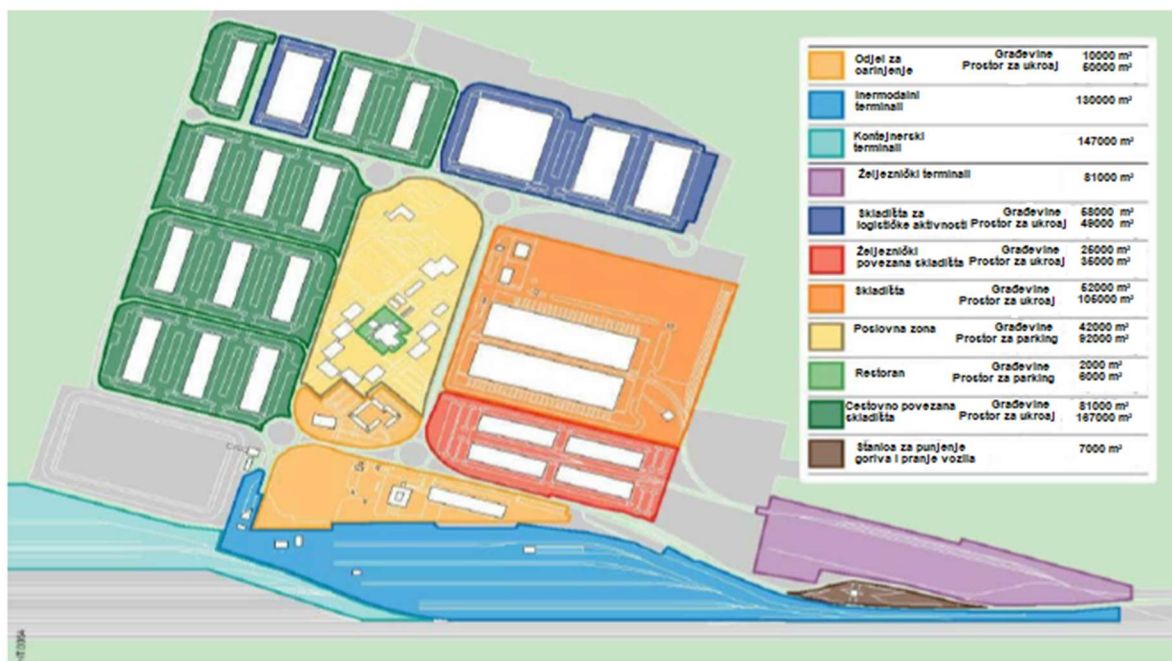
rezervirana za centar je 430 hektara. Centar radi na problemu vizualne intruzije te je dosta inovativan po pitanju toga kroz to da su objekti estetski. Uz to od ukupno površine, 20 hektara je rezervirano za zelene površine. Usluge koje centar nudi su carina, kontrola i sigurnost, poštanske i bankarske usluge, prostore za pakiranje i ukrcaj / iskrcaj, stanice za punjene goriva, uređaji za pranje i održavanje vozila, restorane, održavanje i popravak kontejnera, javni prijevoz, te telekomunikaciju. Centrom upravlja javno – privatno partnerstvo, većinski dio drži javni sektor, te je i on najviše ulagao u centar. Na slici 16. je prikazana lokacija centra, a na slici 17. je prikazan sam centar.⁸³



Slika 16. Lokacija robno - transportnog centra Interporto Bologna

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 45

⁸³ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 44



Slika 17. Robno - transportni centar Interporto Bologna

Izvor: Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 45

Zbog svoje dobre lokacije, dobra prometna povezanost, robno – transportni centar Interporto Bologna je jedan od najboljih primjera robno – transportnih centara u Europi. Zbog blizine željezničke pruge, te dobre povezanosti te iste željezničke pruge kamionski promet se u okolici Bolonje smanjio za preko 50 000 kamiona.⁸⁴

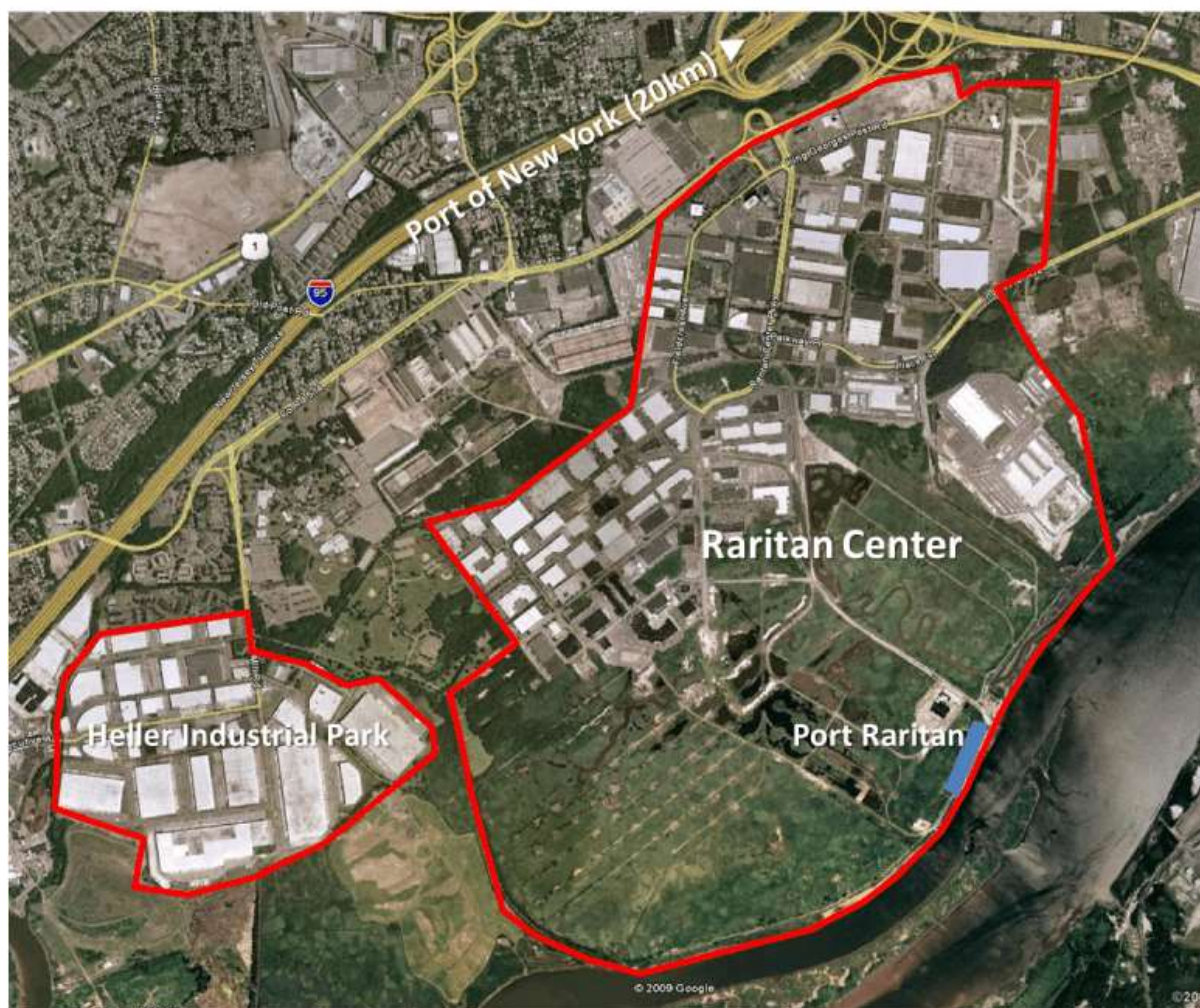
8.2. ROBNO – TRANSPORTNI CENTRI SJEVERNE AMERIKE

Robno – transportni centar Raritan center

Robno – transportni centar Raritan center je privatno financirani robno – transportni centar koji je postupnim razvijanjem postao robno – transportni centar. Početno je bio razvijan kao industrijska zona, ali zbog potreba i zaključka da će biti isplativije da bude robno – transportni centar, ulagači su se odlučili za tu opciju. Površina centra je 950 hektara, te je bivša vojarna američke vojske. Lokacija centra je

⁸⁴ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 47

u Brownfieldu te se nalazi na sjecištu nekoliko glavnih autocesta, ima vezu sa rijekom Raritan, te željezničku vezu. Centar je udaljen 20 minuta od zračne luke, a isto toliko od morske luke. Usluge koje nudi centar su restorani, frizerski saloni i bazeni, bankarske usluge, maloprodajne trgovine, kafiće, zdravstvene i osiguravajuće usluge, te poštanske usluge. Centar zapošljava veliki broj zaposlenika. Na slici 18. je prikazan Raritan centar i njegova lokacija.⁸⁵



Slika 18. Lokacija robno - transportnog centra Raritan center

Izvor: https://transportgeography.org/?page_id=8255 (21.7.2020.)

Robno – transportni centar Raritan center je primjer robno – transportnog centra koji originalno nije uopće trebao biti robno – transportni centar, ali zbog promjena na tržištu i strateških odluka donesenih od strane vlasnika centra, centar je evoluirao u

⁸⁵ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 57

robno – transportni centar. Lokacija centra je jako dobra jer se nalazi na rijeci, blizu je morske luke, te je blizu cestovnih pravaca i željeznice.⁸⁶

Robno – transportni centar Alliance Texas

Robno – transportni centar Alliance Texas je dio kompleksa za mješovitu upotrebu smješten u Forth Worthu u Teksasu. Projekt je započeo prenamjenom pašnjaka u teretnu i industrijsku luku. Projekt je nastao kroz javno – privatno partnerstvo te je primjer kako industrijske, komercijalne i stambene aktivnosti mogu koegzistirati bez sukoba. Ukupna površina kompleksa iznosi 6900 hektara, od toga je 3900 hektara rezervirano za industriju i logistiku. Usluge centra su carinski ured Sjedinjenih Američkih Država, usluge međunarodne trgovine i osiguranja, vatrogasna postaja i policijska podstanica, škole, bolnice, centre za rekreaciju i usluge zapošljavanja. Ove prateće usluge pomažu olakšati nesmetano poslovanje i međunarodnu trgovinu u centru. Lokacija centra je u blizini zračne luke, autocesta i željezničkog prometa. Na slici 19. je prikazana lokacija centra, a na slici 20. je prikazan centar.⁸⁷

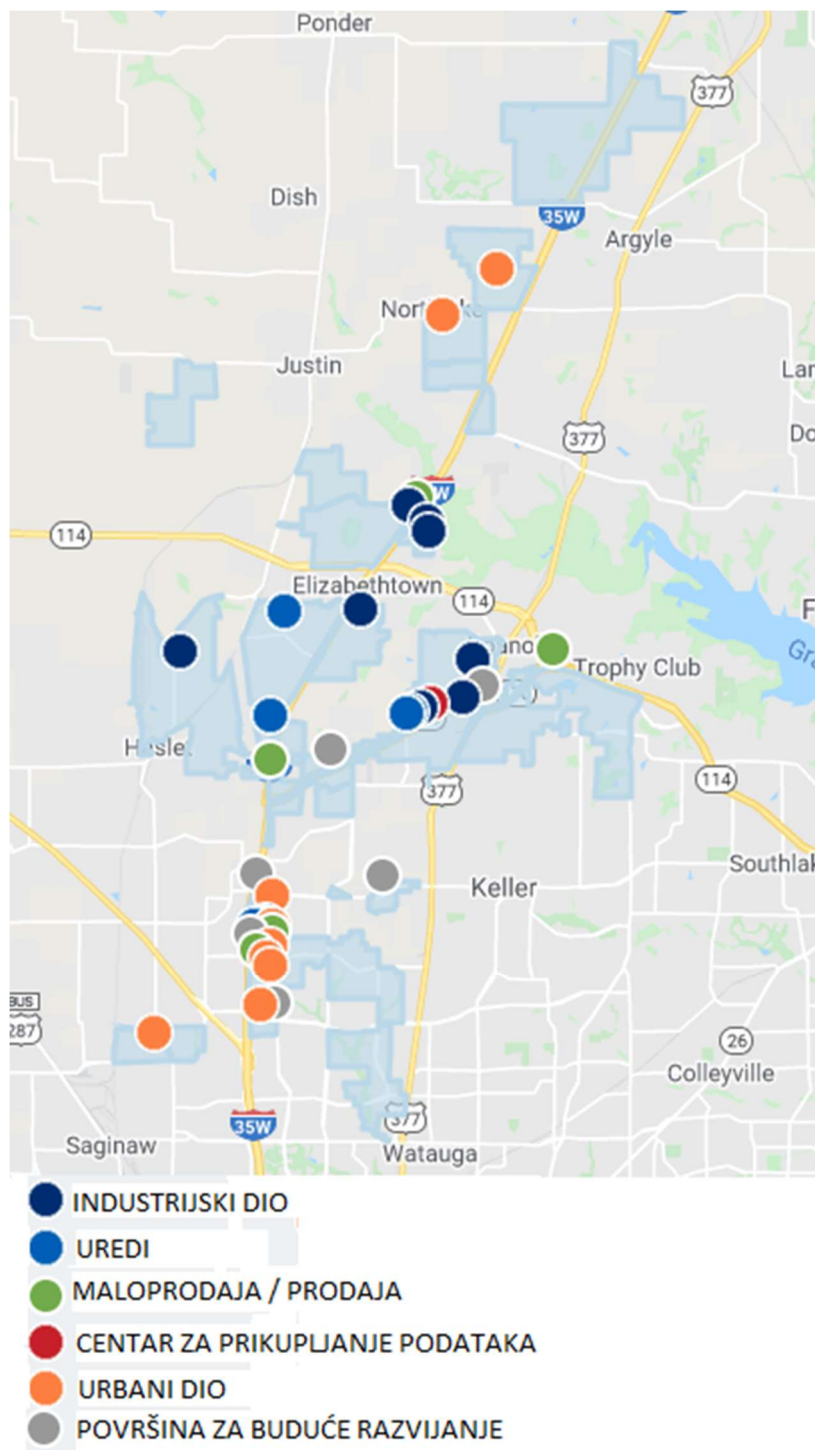
⁸⁶ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 59

⁸⁷ Ibid., 54



Slika 19. Lokacija robno - transportnog centra Alliance Texas

Izvor: <https://www.alliancetexas.com/business/availability-map> (21.7.2020.)

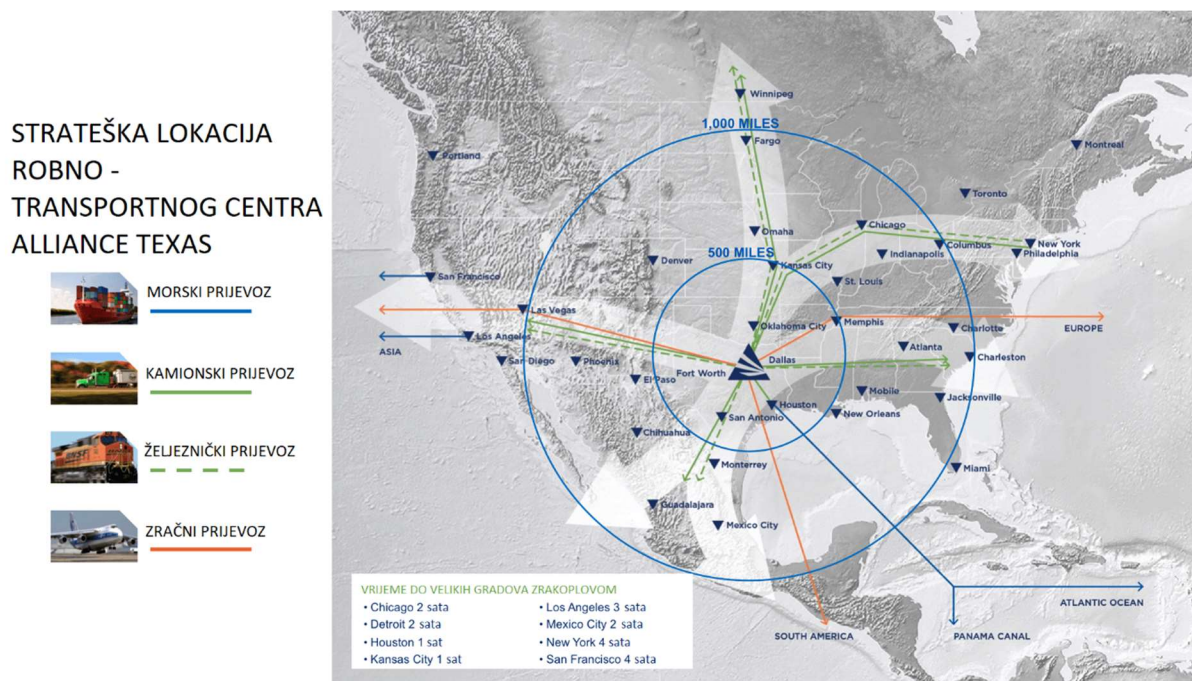


Slika 20. Robno - transportni centar Alliance Texas

Izvor: <https://www.alliancetexas.com/business/availability-map> (21.7.2020.)

Robno – transportni centar Alliance Texas se nalazi u sjevernoj regiji Teksasa, te je do 2011. generirao 38.5 milijardi američkih dolara ekonomskog učinka na regiju. Njegova lokacija na sjeveru Teksasa, omogućuje mu da transportira robu duboko u središte Sjedinjenih Američkih Država. Centar ulaže jako puno novaca u lokalne

zajednice, te i u izgradnju i proširenje grada Fort Wortha. Ulaganjima u lokalne zajednice centar stvara zdravo okruženje, te ima potporu građana grada. Na slici se nalazi lokacija centra u Sjedinjenim Američkim Državama, te je prikazano kojim prijevozni sredstvom i gdje šalju najfrekventnije robu.⁸⁸



Slika 21. Lokacija robno - transportnog centra Alliance Texas u Sjedinjenim Američkim Državama, te frekventne rute iz centra

Izvor: <https://www.alliancetexas.com/global-logistics-hub> (1.8.2020.)

⁸⁸ Higgins C.D., Ferguson M.R., An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, p. 56

9. ZAKLJUČAK

Robno – transportni centri su najvažniji infrastrukturni objekti logističke industrije. Razvoj robno-transportnih centara na sjecištima velikih međunarodnih teretnih koridora je bitan zbog toga što nude različite teretne usluge. Robno – transportni centri su ustvari veliki „čvorovi“ na teretnim koridorima. Unutar Europske Unije međunarodni teretni koridori su dio TEN-t mreže.

Robno – transportni centri se klasificiraju u tri razine. U prvoj razini su centri koji imaju mali opseg aktivnosti kao što su skladišta i distributivni centri. U drugoj razini su centri koji su zaduženi za distribuciju tereta. U nju spadaju robno – transportni centri, pozadinski terminali i intermodalni terminali. Vrste centara koji pripadaju drugoj razini uvijek nude usluge intermodalnog prijevoza, veliku geografsku pokrivenost, te usluge dodatne vrijednosti. Treća razina ima najveći opseg aktivnosti, te su to međunarodni robno – transportni centri.

Uspješnost rada robno – transportnog centra ovisi o osnivaču, operateru, te o korisnicima. Osnivač centra može biti jedna ili više institucija, tvrtka iz javnog ili privatnog sektora, ali najčešće se osnivaju na principu javno – privatnog partnerstva.

Glavni kriteriji za odabir lokacije robno – transportnog centra su raznoliki. Kriteriji kao radna snaga, cestovna infrastruktura, infrastruktura luke i željeznička infrastruktura, utjecaj prostornog uređenja, cijena nekretnina, financijska i ekonomska razmatranja u regiji, te informacijske tehnologije se u literaturi spominju kao najvažniji za određivanje lokacije. Kriterij radne snage podrazumijeva dovoljan broj obrazovane raspoložive radne snage prilikom povećanja transportne industrije. Kriterij cestovne, željezničke infrastrukture i infrastrukture luke se bazira na izbjegavanju prometnih gužvi, blizini autoceste, te odsutnosti semafora, da ne dolazi do uskih grla. Utjecaja plana prostornog uređenja je bitan zbog mogućnosti daljnjega širenja centra. Kriterij cijena nekretnina se očituje u dostupnosti modernih skladišta te njihovoj cijeni. Financijska i ekonomska razmatranja se baziraju na iznosima poreza, carinjenja i razumne cijene prekrcaja. Kriterij informacijske tehnologije su dobar telekomunikacijski sustav i prisutnost infrastrukture, te prisutnost IT stručnjaka.

Kriteriji za odabir lokacije robno – transportnog centra s aspekta upravitelja robno – transportnog centra jesu blizina kupcima, pristupnost centra, protočnost centra, raspoloživa radna snaga i raspoloživ prostor.

Glavni korisnici robno – transportnih centara su društvo, pružatelji usluga, te korisnici robno – transportnog centra. Pružatelji usluga uključuju ulagače i operatere u samome centru, te im je jako bitna financijska održivost i razvojni potencijal lokacije. U korisnike robno – transportnog centra spadaju prijevoznici i pružatelji logističkih usluga. Njima je jako bitna atraktivnost lokacije, te povećanje logistike učinkovitosti u kretanju tereta. Bitni kriteriji društvu su učinkovitost prometne mreže, te zabrinutost javnosti prilikom reorganizacije i preseljenja poduzeća u robno – transportne centre. Za društvo je još bitno da se zagađenje uzrokovano radom centra svede na što je moguće manje razine.

U radu su se koristili primjeri korištenja raznih matematičkih metoda za određivanje lokacije robno-transportnog centra. Višekriterijska analiza je metoda kojom se analiziraju različiti i raznoliki faktori mjereni različitim mjernim jedinicama, a odabiru ih različiti dionici. Cilj analize je saznati postoji li alternativa koja je poželjnija od druge. Na primjeru Socijalističke Republike Vijetnama, uspoređuju se tri robno – transportna centra, te se određuje koji je od njih ima najbolju lokaciju koristeći navedene kriterije za odabir lokacije robno – transportnog centra. Od tri centra koji su uspoređivani, ispostavilo se da Lao Cai ICD ima najbolju lokaciju.

AHP metoda je metoda koja se koristi za rješavanje složenih problema koji sadrže nekoliko alternativa i kriterija odlučivanja. AHP metoda ima bolje praktične karakteristike u usporedbi sa drugim metodama. GIS metoda analizira geografske podatke uz sve ostale kriterije. Na primjeru korištenja GIS metode u slučaju Republike Turske zaključuje se da mjesto gdje se trenutno nalazi robno – transportni centar u Ankari nije održivo, te da bi se trebao početi raditi novi centar na nekoj od alternativnih lokacija zbog toga što bi novi robno – transportni centar mogao biti puno profitabilniji i upješniji nego robno – transportni centar u Ankari.

U Europi se trenutno nalazi oko 350 robno – transportnih centara. Najveća koncentracija robno – transportnih centara je oko Rhine – Sheldt delte, što je najvažnija transportna mreža u tome dijelu Europe. Robno-transportni centar GVZ Bremen, izgrađen 1985. godine, slovi za najstariji robno-transportni centar u

Njemačkoj i jedan od prvih robno-transportnih centara u svijetu. Iako izgrađen 80-ih godina prošlog stoljeća, robno-transportni centar je već tada nudio raznovrsne, kako logističke tako i ostale vrste usluga, te mu je ostavljena mogućnost proširenja. Zbog svog kvalitetnog prometnog položaja, robno-transportni centar je ocijenjen za najbolji po učinkovitosti u Njemačkoj. Robno-transportni centar Interporto Bologna je malo noviji, te je nastao u svrhu smanjenja cestovnih prometnih zagušenja i promocije intermodalnog transporta. Kao i njegov njemački prethodnik, robno-transportni centar zbog varijacije usluga koje nudi, odličnog geoprometnog položaja i mogućnosti proširenja, također se smatra jednim od uspješnijih robno-transportnih centara u Europi. U Sjevernoj Americi robno – transportni centri razvijaju se zbog velike ekonomske koristi koju robno – transportni centri donose. Robno – transportni centar Raritan center, u početku u funkciji industrijske zone na području bivše američke vojarne, jedan je od onih robno-transportnih centara čiji projekt uopće nije bio zamišljen da bude robno-transportni centar. Zbog promjena na tržištu i strateških odluka donesenih od strane vlasnika, odličnog položaja i varijacije usluga, centar evoluirao u uspješan robno-transportni centar, koji se konstantno proširuje i zapošljava veliki broj ljudi. Robno – transportni centar Alliance Texas je projekt koji je započeo prenamjenom pašnjaka u teretnu i industrijsku luku, te je primjer da industrijske, komercijalne i stambene aktivnosti mogu koegzistirati bez sukoba. Uz mnogobrojne logističke usluge koje nudi, kompleks sadrži još i carinski ured Sjedinjenih Američkih Država, usluge međunarodne trgovine i osiguranja, vatrogasnu postaju, te policijsku podstanicu, škole, bolnice, centre za rekreaciju i usluge zapošljavanja. Ove prateće usluge pomažu olakšati nesmetano poslovanje i međunarodnu trgovinu u robno-transportnom centru. Njegova lokacija omogućuje mu da transportira robu duboko u središte Sjedinjenih Američkih Država. Robno-transportni centar također ulaže jako puno novaca u lokalne zajednice, te u izgradnju i proširenje grada u kojem se nalazi zbog čega ima veliku potporu građana.

LITERATURA

Skripte, znanstveni radovi, časopisi:

1. Community of Inquiry article series, Logistics industry from the institutional investor's perspective, article 3.
2. Computers in Industry 76 (2016)
3. Higgins C.D., Ferguson M.R.: An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario, McMaster institute for transportation & logistics, Ontario, 2011.
4. Mlinarić T.J.: Robno-transportni centri, skripta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
5. Rodrigue, J.; Notteboom, T. 2011. Dry ports and the maritime hinterland: gaining momentum. Port Technology International. Edition 50
6. Roso V., Brnjac N., Abramović B.: Inland intermodal terminals location criteria evaluation
7. The Asian Journal of Shipping and Logistics

Web Izvori:

1. <http://promet-eufondovi.hr/poslovanje/eu-prometni-koridori-i-ten-t/> (17.3.2020.)
2. <http://www.cetc-egtc.eu/news/153-intermodal-logistics-centres-and-freight-corridors> (17.3.2020.)
3. <http://www.intermodal-terminals.eu/database/> (21.7.2020.)
4. https://transportgeography.org/?page_id=8255 (21.7.2020.)
5. <https://www.alliancetexas.com/business/availability-map> (21.7.2020.)
6. <https://www.alliancetexas.com/global-logistics-hub> (1.8.2020.)
7. <https://www.railwaypro.com/wp/new-ten-t-coordinators-appointed/> (17.3.2020.)

POPIS SLIKA

Slika 1. TEN-T mreža	5
Slika 2. Hub terminal	10
Slika 3. Gateway terminal.....	11
Slika 4. Cross docking terminal	13
Slika 5. Klasifikacija robno-transportnih centara.....	21
Slika 6. Indeks privlačnosti	31
Slika 7. Indeks intenziteta.....	32
Slika 8. Indeks potencijala.....	33
Slika 9. Višekriterijska analiza za određivanje lokacije robno - transportnih centara	45
Slika 10. Lokacije terminala u Sjevernome Vijetnamu.....	47
Slika 11. Matrica A u kojoj se rješavaju odluke s više atributa	53
Slika 12. Alternativne lokacije centra u Ankari.....	58
Slika 13. Lokacije robno - transportnih centara u Europi.....	61
Slika 14. Lokacija robno - transportnog centra GVZ Bremen	62
Slika 15. Robno - transportni centar GVZ Bremen	63
Slika 16. Lokacija robno - transportnog centra Interporto Bologna.....	64
Slika 17. Robno - transportni centar Interporto Bologna.....	65
Slika 18. Lokacija robno - transportnog centra Raritan center.....	66
Slika 19. Lokacija robno - transportnog centra Alliance Texas.....	68
Slika 20. Robno - transportni centar Alliance Texas.....	69
Slika 21. Lokacija robno - transportnog centra Alliance Texas u Sjedinjenim Američkim Državama, te frekventne rute iz centra.....	70

POPIS TABLICA

Tablica 1. Razlike u vrstama modela robno-transportnih centara	15
Tablica 2. Faze razvitka robno-transportnih centara	19
Tablica 3. Glavni kriteriji za izbor lokacije robno-transportnog centra	27
Tablica 4. Sustav ocjenjivanja privlačnosti logističkih regija	29
Tablica 5. Pregled tipova lokacija i njihovih kriterija	37
Tablica 6. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za korisnike	40
Tablica 7. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za pružatelje usluga	42
Tablica 8. Kriteriji odabira lokacije robno – transportnih centara za društvo.....	44
Tablica 9. Rezultati analize osjetljivosti	49
Tablica 10. Promjene globalnog rejtinga prilikom ponderiranja svakog kriterija	50
Tablica 11. Promjena ocjene za svaku lokaciju.....	51

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Odnos 4 kriterija korištena u AHP metodi za Republiku Hrvatsku 56



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 **Kriteriji određivanja lokacije robno-transportnog centra**

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

U Zagrebu, _____ 31.08.2020

Student/ica: _____
Lutauia Lekić
(potpis)