

Mr. sc. **Ines Kolanović**
Pomorski fakultet
Studentska 2, 51000 Rijeka
Egon Badurina, dipl.inž.
Pomorski fakultet
Studentska 2, 51000 Rijeka

LUČKI SUSTAV U LOGISTIČKOM LANCU

Sažetak

Proučavanjem prometne funkcije lučkih sustava s aspekta logistike omogućuje se sveobuhvatni pregled pogodnosti koje nudi luka objedinjavajući sve prometne grane te integrirajući aktivnosti kojima se zadovoljavaju potrebe korisnika i okoline u užem i širem smislu. Promatranjem i izučavanjem neprekinutosti tijeka tereta na putu od pošiljatelja do primatelja te interdisciplinarnim pristupom djelovanja sudionika u njegovoj distribuciji stvara se transportni lanac u kojem je luka važna karika kao distribucijsko i logističko središte. Definiranjem parametara lučkog sustava i promatranje njegovih podsustava prema funkcionalnom i prostornom razmještanju, omogućuje stvaranje algoritama koji čine model lučkog sustava. Integriranjem lučkog sustava s okruženjem te na temelju jasno utvrđenih međuodnosa i zavisnosti pojedinih elemenata logističkog procesa nastaje model lučkog sustava u logističkom lancu.

Ključne riječi: logistički sustav, prijevoz, logistički lanac

1. Uvod

Povećanjem svjetske proizvodnje i razmjene dobara uvjetovan je porast svjetskog pomorskog prometa. Promet je složeni dinamički sustav te se raščlanjuje na podsustave, odnosno prometne grane (cestovni promet, željeznički promet, zračni promet, telekomunikacijski promet i pomorski promet) koje se prikazuju kao horizontalna struktura sustava.

Logistika je temeljni čimbenik optimizacije procesa u luci. Istražujući važnost i položaj lučkog sustava s logističkog aspekta može se izravno utjecati na organizaciju i uspješnost distribucije tereta. Logistika ima važnu ulogu u optimizaciji funkcija luke i povećanju njene konkurentnosti uvjetovanu većom učinkovitošću uz postizanje

boljeg ekonomskog rezultata (pružanje najpovoljnije cijene usluga korisnicima) i povezivanje sudionika transportnog lanca. Istraživanje transportnog lanca kao dijela logističkog lanca nalaže proučavanje entiteta prometnog procesa, sredstava koja unose u sustav pomorskog prometa, njihovih zahtjeva i potreba te prostor i vrijeme djelovanja. Uključivanjem većeg broja entiteta i posrednika u distribuciju tereta stvara se logistički lanac čime je omogućen tijek robe s vrlo malim zastojećima. Povezanost luke sa zaleđem te postojanje definirane gravitacijske zone uvelike pridonosi važnosti luke kao robno transportnom centru čije je optimalno funkcioniranje uvjetovano primjenom logističkog razmišljanja.

Postavljanje modela lučkog sustava logističkog lanca ima aplikativnu ulogu u ostvarenju optimalnog funkcioniranja tijekom tereta integracijom svih subjekata u kojem lučki sustav čini važnu kariku kao logistički centar.

Svrha ovog rada je raščlaniti sve elemente koji sačinjavaju tehnološke procese u luci i njihovu međusobnu zavisnost te dati sustavni pregled tehničko-tehnoloških aktivnosti. Prikaz načina funkcioniranja cjelovitog procesa, odnosno logističkog sustava s analizom pojedinih etapa u svrhu optimalizacije cjelokupnog tehnološkog procesa, polazište je pri pronalaženju optimalnog pristupa *managementu* luke i djelovanja zainteresiranih subjekata. Svrha je pronaći optimalan pristup funkcioniranju lučkog sustava uvjetovanog suboptimalnim funkcioniranjem svih razina i integriranim sustavom djelovanja kao dijelom logističkog lanca.

2. Pojam, razvoj i važnost logistike

Logistika je naziv koji je na područje proizvodnje preuzet iz vojnog nazivlja. Pojam logistika potječe od grčke riječi *logistikos* što znači biti vješt i iskusen u računanju, vođenju rata, u opskrbi vojske i vojnih formacija na terenu.

Kao i kod svih pojmova postoji više definicija, ali koje su se na neki način uskladile pa se danas pod pojmom *logistike* podrazumijeva upravljanje tokovima i pohranom materijala. Odnosno, logistika je sustav menadžmenta cjelokupnog opskrbnog lanca od premještanja sirovina, poluproizvoda, reprodukcijskog materijala do distribucije gotovih proizvoda krajnjim potrošačima.

Brojni domaći i strani autori zauzimaju različita stajališta o korijenu pojma logistika. Prva poznata uporaba tog pojma datira iz 1670. godine kada je Ludvig XIV. u svojoj vojsci uveo položaj *Maréchal General des Logis*, u prijevodu "maršal general logistike". Nositelj te funkcije bio je odgovoran za prenočište i opskrbu vojničkih trupa, te razvoj, transport, skladištenje i čuvanje vojničkih dobara, opskrbu vojničkih trupa svim potrebnim materijalima i organiziranje svih vrsta transporta. Zbog toga mnogi autori argumentirano tvrde da je pojam logistika nastao od francuske riječi *loger* koja znači nastaniti, stanovati, smjestiti se. Korijene pojma logistika treba potražiti u grčkim riječima *logos*, što znači znanost o principima mišljenja i razumnog

prosudivanja i *logistikos* što znači vještina prosudivanja bitnih elemenata u prostoru i vremenu koji su potrebni za optimalno rješavanje strateških i taktičkih zadataka na svim područjima ljudske aktivnosti.

Vijeće Europe prihvatilo je definiciju: *logistika* bi se mogla definirati kao upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade, završnih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima.¹

Definicija logistike, promatrana s aspekta korisnika, podrazumijeva filozofiju kojom se on rukovodi pri prihvaćanju usluge i integrira vrednovanje svih elemenata ključnih za zadovoljenje njegovih zahtjeva s unaprijed određenih željenim odnosom kvalitete usluge (koristi) i troška.²

Logističke aktivnosti doslovno su stare tisuće godina i datiraju od najranijih forma organizirane trgovine. Ranih 1900-tih logistika je bila značajna kao način podupiranja organizacije poslovne strategije. Organizacija djelovanja u funkciji logistike proživjela je nekoliko transformacija od trenutka prihvaćanja koncepta logistike. Transformacije su rezultat priznavanja i razumijevanja načina utjecaja logističkog procesa na cijene, performanse i konkurentnost. Stupanj razumijevanja uzima u obzir mnoge promjene u organizaciji logističkih funkcija. Svrha logističke odgovornosti definira funkcijske uloge te obuhvaća menadžment i kontrolu cijelog spektra logističkih procesa tvrtke. S razvojem logističkih izvršnih uloga u organizaciji paralelno se razvijalo i značenje poslovne logistike.

Evolucija logistike dijeli se u tri faze: funkcionalni menadžment, unutarnja integracija i vanjska integracija.

Funkcionalni menadžment integrira materijalni menadžment i fizičku distribuciju. Pojam materijalni menadžment znači organizacijski koncept koji uključuje planiranje, organizaciju, motivaciju i kontrolu svih tih aktivnosti i kadrova u vezi s tokom materijala u organizaciji. Fizička distribucija predstavljala se kao širok lanac aktivnosti u vezi s efikasnom distribucijom proizvoda prema krajnjim korisnicima³. Integracija funkcijskih područja unutar organizacije angažira sve sudionike sustava te se upravljanjem transportnim lancem proširuje pojam funkcijske integracije na cjelokupni logistički lanac.

Sustavnim pristupom kompjutorizaciji u procesu distribucije omogućena je sinkronizacija protoka materijala sa zahtjevima proizvodnje. Usklađenost protoka materijala i zahtjeva proizvodnje dovela je do integracije materijalnog i distribucijskog menadžmenta što je rezultat povezanosti i zavisnosti velikog broje koraka menadžmenta i procesa kontrole proizašle uglavnom brzom izmjenom informacija.

¹ <http://www.eucommittee.be/Pages/fsevec.htm>

² Ibidem

³ Ibidem

Proces unutarnje integracije logističkih aktivnosti potaknuo je koncil logističkog menadžmenta na promjenu definicije i proširenje značenja logistike⁴: *logistika je proces planiranja, uređivanje, kontrola i efikasnost, cijena efektivnog toka i skladištenja sirovina, popis robnog fonda, gotovi proizvodi i protok informacija od točke proizvodnje do točke potrošnje sa svrhom zadovoljenja kupčevih potraživanja.*

Integracija materijalnog i distribucijskog menadžmenta povećava efikasnost i uspješnost funkcioniranja sustava te potiče veću odgovornost distribucijskim menadžerima unutar sustava zavisnih jedinica kao što su transport, distribucijska postrojenja, inventar, kontrola, planiranje i prodaja usluge. Smanjenjem broja lokacija zaliha te smanjenjem njihove udaljenosti u distribucijskom sustavu, opada cijena distribucijskih djelatnosti što je temelj više razine kvalitete i kvantiteta korisničkih usluga. Menadžment distribucijskih djelatnosti potiče korporacijsku strategiju te postavlja za cilj porast razine kvalitete korisničke usluge istovremenim padom operativnih cijena.

Deregulacija transportne industrije kasnih 70-tih i ranih 80-tih dala je prometnim sustavima mnoge opcije i povećanje konkurentnosti unutar i između transportnih grana što je utjecalo na veću kreativnost prijevoznika, fleksibilnosti i orijentiranost korisnicima usluge. Krcatelji se suočavaju s novim mogućnostima za pregovaranje o cijenama, terminima i vrsti usluga, te posebno usmjeravanje pažnje na osiguranje odgovarajući najbolje na transportnu uslugu. Porastom cijene energenata 70-tih godina prošlog stoljeća, logistika je dobila na važnosti kao glavni upravljač cijenama, te postala presudan čimbenik u globalizaciji industrije u mnogim sustavima.

Integracijski pristup logistici predstavlja treću evoluciju 90-tih godina i podrazumijeva *širenje* koncepta logistike izvan okvira individualne kompanije, odnosno individualnog sustava uključujući sve sustave koji djeluju u jednom određenom logističkom lancu neovisno o njihovu međuodnosu. Takav opsežan pogled na arhitekturu sustavu nudi mogućnost sagledavanja odnosa s korisnicima na različitim putovima formirajući dio kanala. Sudionici kanala povećavaju konkurentne prednosti kroz poboljšanje cjelokupne efikasnosti kanala reducirajući rizike utjecaja okoline. Logističke kompanije doživljavaju značajne promjene u određivanju funkcija distribucijskog i materijalnog menadžmenta te se javlja pojam integrirane logistike. Integrirana logistika podrazumijeva potpuni spektar aktivnosti koje sudjeluju u kretanju materijala, uključujući informacije i sustav kontrole. Logistika sadržava sve tradicionalne funkcijske odgovornosti – od nabavke sirovine do isporuke proizvoda. Sadržava tradicionalnu odgovornost fizičke distribucije i materijalnog menadžmenta.

Distribucija (logistika) je prijelazni stadij u tri razine:

⁴ Ibidem

1. kontrola transporta gotovih proizvoda i skladištenje, menadžment ima operacijsku orijentaciju,
2. integracija distribucije gotovih proizvoda i kontrola unutarnjeg transporta, menadžerska orijentacija - individualne aktivnosti, planiranje i kontrola su dijelovi potpunog fizičkog distribucijskog procesa i
3. integracija potpunog logističkog procesa kao dijela sustava.

Menadžmentska orijentacija okrenuta je strategijskom ispitivanju pronalazeći temeljne promjene logistike sustava, operacijskoj strategiji i mogućnostima koje pružaju promjene prema vanjskom okružju.

Integrirana logistika organizacijske strukture pruža mnoge prednosti, kroz niže cijene i veće profite, ističući vezu između isporučitelja i kupaca i dodatnu vrijednost opskrbnog lanca.

Razvoj konkurencije u svijetu pridonio je reorganizaciji u smislu diferencijacije njihovih organizacija i ponude usluga pri čemu je upravo logistika osigurala domaćim organizacijama pouzdanije i odgovarajuće usluge za obližnja tržišta od inozemnih konkurenata. Kontinuiranim analiziranjem trenda globalizacije i njegovog utjecaja na promet menadžeri logističkih sustava mogu utvrditi tendencije i pretpostavke daljnjeg razvoja logistike kao znanosti.

Važnost logistike je u primjeni sveobuhvatnog načina razmišljanja pri proučavanju pojedinih elemenata prometnog sustava i veličini utjecaja određene odluke, koja podrazumijeva njihovo angažiranje, na funkcioniranje individualnih podsustava i sustava u cjelini. Takav pristup zahtijeva sposobnost upravljanja svim funkcijama, koje čine logistički sustav i logistički lanac u širem smislu, na način kao da su jedinstvene diskretne jedinice. Pravodobno i planirano upravljanje resursima – logistički pristup uvjetovan je ostvarenjem prometne politike koja uključuje prostornu i vremensku dimenziju, željenu razinu prometne usluge uz prihvatljive troškove (od korisnika) uz preporuku poštivanja ekoloških normi.

Logistika kao znanost ili *umjetnost* ima cilj zadovoljiti zahtjeve i potrebe svih zainteresiranih za sudjelovanje u prometnom procesu. Integracijom procesa unutar logističkog sustava promatra se širok spektar aktivnosti koje izravno ili neizravno utječu na krajnju prometnu uslugu koja, osim transporta, skladištenja, pakiranja i rukovanja resursima smatra i niz popratnih aktivnosti te njihovih nositelja čije usklađeno djelovanje daje optimalne rezultate.

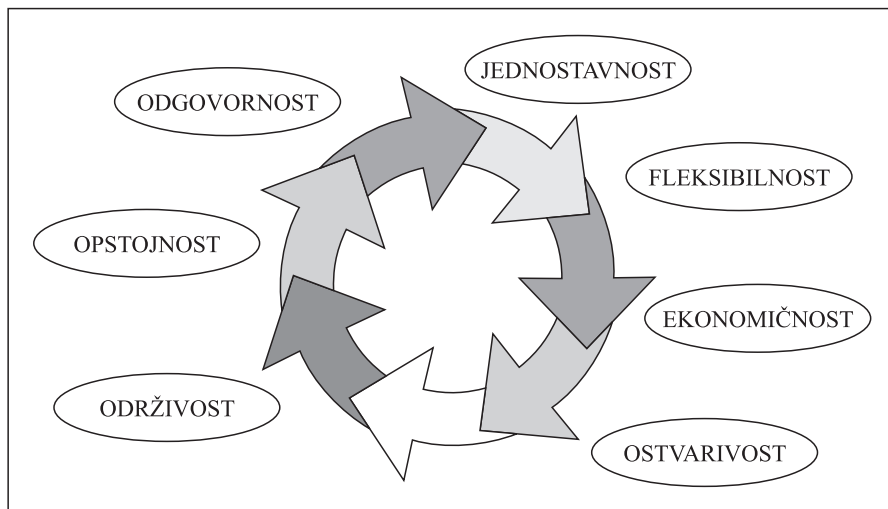
3. Istraživanje lučkog sustava u logističkom lancu

Povećavanjem volumena prometa i kontinuiranim širenjem tržišta svi elementi logističkog lanca protoka tereta izloženi su zahtjevima za prilagođavanjem i mijenjanjem. Lučki sustavi suočeni su s izazovom da se odupru utjecaju konkurencije i

dinamičkog okružja. Luke imaju neka obilježja koja ih čine jedinstvenima u mogućnosti podržavanja kretanja tereta i usko su vezane uz svoje korisnike te njihove potrebe i želje ograničene njihovim geografskim položajem.

Mnogi čimbenici lučkog sustava mogu ugroziti otpornost luke prema novim trendovima, luke uvelike kroz svoje aktivnosti utječu na funkcioniranje (planiranje, obilježja infrastrukture, ljudski rad, administrativne procedure...). Lučki sustav ulaže mnogo vremena i energije u namjeri da ostane prisutan na svjetskom tržištu te donese planove koji čine okosnicu identifikacije i prihvaćanja tehnologija potrebnih za ekspanziju i modernizaciju.

Potreba predviđanja količine prometa i trendova u pomorstvu u dužem vremenskom razdoblju predstavlja trajni izazov za luke. Uspješnost poslovanja luke ovisi o njezinoj povezanosti s kopnom prometnom infrastrukturom usklađenom s pomorskim linijama i ostalim komponentama logističkog lanca. Kako je logistički lanac povezan s entitetima integriranim na globalnoj razini, luke moraju biti i ostati prilagodljive i fleksibilne što uvjetuje kontinuirano donošenje strategije razvoja infrastrukture.



Slika 3.1.: Logistički principi

Izvor: <http://europa.eu.int/comm/transport/extra/home.html>

Istraživanje lučkog sustava u logističkom lancu treba biti usmjereno na stjecanje znanja o logističkom konceptu, odnosno na prihvaćanje i mogućnosti aplikacije logističkih principa. Logistički principi podrazumijevaju selekciju rizika koji se smanjuju uporabom informacija, informacijsku podršku, pojednostavljenje transakcija, smanjenje

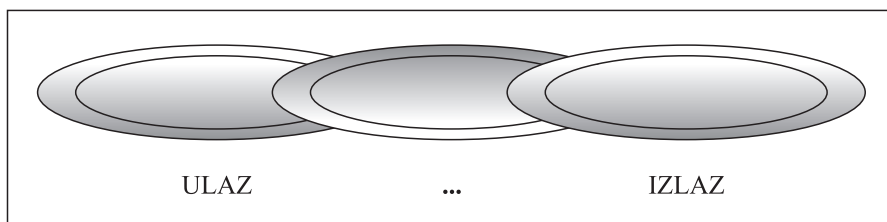
varijacija pojave nepovoljnih situacija koji čine okosnicu analitičkog modeliranja. Principi logistike definiraju se i razvijaju kao strategije integracije lučkog sustava u logističkom lancu. Analiza mreže procesa i modela sustava koristi se za razvoj logističkih strategija koje mogu biti adaptirane u dinamičkom natjecateljskom okruženju.

3.1. Pojam logističkog lanca

Prikaz načina funkcioniranja cjelovitog procesa, odnosno logističkog sustava s analizom pojedinih etapa u svrhu optimalizacije cjelokupnog tehnološkog procesa, polazište je pri pronalaženju optimalnog pristupa *managementu* luke i djelovanja zainteresiranih subjekata. Izravna povezanost subjekata i optimalno funkcioniranje sustava uvjetovano suboptimalnim funkcioniranjem svih razina postavlja potrebu proučavanja integriranog sustava djelovanja.

Logistika je postupak optimalizacije svih aktivnosti koje osiguravaju isporuku tereta kroz logistički lanac s jednog kraja na drugi. U svrhu optimalizacije cjelokupnog sustava, logistički pristup je odluka kada, gdje, koliko akcija treba poduzeti i kojim sredstvima, što je osnova filozofije logističkog lanca.

Protok tereta u luci moguće je raščlaniti na subjekte koji su nositelji aktivnosti, teret čiji se protok prati i objekte koji izravno ili neizravno sudjeluju u transportnom procesu. Analiziranjem redosljeda i zakonitosti koje u transportnom procesu vladaju, promatra se logistički lanac na terminalu i moguće je utvrditi načine unaprjeđivanja djelovanja i ponašanja pojedinih karika.



Slika 3.2.: Simbolika logističkog lanca

Izvor: Kolanović I., *Model lučkog sustava*, Magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

Logistički lanci podrazumijevaju niz tehničkih objekata koji prolaze kroz točno utvrđene tehnološke procese koristeći statičke i dinamičke lučke objekte. Redosljed tehnoloških aktivnosti je unaprijed određen i provodi se po postavljenim zakonitostima. Odnos elemenata tehničke, tehnološke i organizacijske strukture je izravno zavisan pri čemu djelovanje pojedine karike ovisi o ponašanju i djelovanju jedne ili više prethodnih.

Logistički lanci objedinjuju sva tehnička sredstva koja djeluju u sustavu, sve tehnološke faze i aktivnosti kroz koje tehnička sredstva prolaze, sve subjekte logističkog sustava i protok informacija koristeći komunikacijske kanale.

Transportni lanac je u potpunosti integriran u lučki sustav, takav koncept transportno-distribucijske aktivnosti smatra se podsustavom cjelokupnog logističkog lanca. Provođenje aktivnosti u integriranom transportnom lancu udovoljava zahtjevima bržeg, jeftinijeg i sigurnijeg transporta tereta. Integriranje transportnog lanca u cjelokupni logistički lanac kao temeljna odrednica razvitka lučkog sustava ima za cilj stalno podizanje razine kvalitete prijevoza i prijenosa, uspostave sustava koji kroz učinkovitiji i sigurniji protok tereta i informacija povećava fleksibilnost i osigurava optimalno djelovanje.

Logističke usluge su dinamičke aktivnosti i generiraju značajne prometne tokove. U efikasnosti trgovine neke zemlje logistički lanac je od vitalne važnosti u privlačenju ulaganja i isticanju kompetitivnosti industrije i trgovine. U tom pogledu, znatne su internacionalne razlike logističke djelatnosti trgovine i te razlike određuju veliki raspon efikasnosti i elastičnosti gospodarstva.

U razvijenim zemljama logistički troškovi čine 10 posto bnd. Za manje razvijena gospodarstva, ti troškovi često prelaze 30 posto. Logistički menadžment razvijenih zemalja donio je značajne promjene internacionalnim distribucijskim sustavima i u isto vrijeme povećanje pouzdanosti i predvidljivosti kretanja roba prekomorskim distribucijskim kanalima.⁵

Valoriziranje postojanja karika lanca zasebno i lanca u cjelini omogućuje praćenje tereta, određivanje trajektorije tereta od ulaska u akvatorij luke do izlaska na kopnene cestovne i željezničke prometnice.

Izgleđ i obilježja logističkog lanca pružaju informacije o potencijalnim uskim grlima i točkama zastoja tereta te karikama koje mogu, uz unaprijeđene tehnološke procese i razrađene procedure, ostvariti uštedu i dodatnu dobit.

3.2. Uloga luke u logističkom lancu

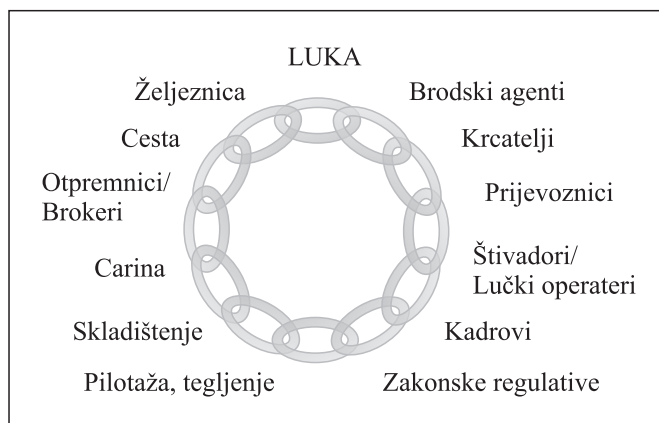
Luke su transformirana područja koncentracije visoko sofisticiranih logističkih aktivnosti. Fundamentalne modifikacije u transportu i distribuciji tereta utjecale su na formiranje nove strukture lučkog sustava u kojima je implementacija logistike u menadžmentu fizičkog toka i toka informacija rezultirala novim trendovima i izmjenom odnosa industrije, usluga i transporta.

Transformacija lučke industrije ubrzana je tehnološkim razvojem i informacijama te njihovom aplikacijom u lučkim sustavima. Kroz aplikaciju tehnološkog

⁵ H. Min, S. B. Eom: An Integrated Decision Support System for Global Logistics, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 24 No. 1, 1994.

razvoja, luke su u mogućnosti obavljati specijalizirane, *inteligentne* lučke usluge temeljene na brzim i efikasnim – unaprijeđenim procesima lučkog sustava. Tradicionalni ulaz luke postupno je zamijenjen lučkim logističkim središtima koja osiguravaju komplementarne transportne operacije, logističke usluge i koordinaciju intermodalnog prometa. Uz dogovorene usluge osigurava i inovativne usluge kao što su integrirani menadžment sustavi i elektronička razmjena podataka, povezujući lučke vlasti s ostalim korisnicima.

Zadatak luke je kontinuirano prilagođavanje porastu količine robe u transportu i svim promjenama koje donosi liberalizacija i globalizacija tržišta. Uloga luka u prometnom sustavu je povezivanje pomorskog i kopnenog transporta, zbog čega im je djelovanje usmjereno na nesmetano održavanje prometnih tokova prilagođavajući se tehničko-tehnološkim, ekonomskih i organizacijskim promjenama različitih prometnih grana koje se u njoj sastaju. Luka je čvorište svih prometnih grana, mjesto uvoza, izvoza i tranzita tereta ili, drugim riječima, sastajalište različitih tipova aktivnosti koje obavljaju različiti gospodarski subjekti. Luka je kompleksan podsustav prometnog ili logističkog podsustava gospodarskog sustava pomorski orijentiranih zemalja, uzimajući u obzir sve relevantne čimbenike koji utječu na djelovanje luke i njen razvoj.⁶



Shema 3.1.: Uloga luke u logističkom lancu

Izvor: M. J. Vickerman: *The Port's Role in the Transportation Logistics for the 21st Century*, Power Point Presentation, Special Seminar for Members of Port Authority Governing Boards and Commission, Cleveland, 1999, sld. 21.

⁶ B. Kesić, P. Komadina, D. Vranić: Macrologistics approach to the organization and effectiveness of a port system, *Mednarodno znanstveno-strokovno posvetovanje o prometni znanosti, ICTS / 97*, p. 147.

Efikasnim provođenjem logističkih aktivnosti, te njihovom prostornom i vremenskom usklađenošću korisničke usluge dobivaju na svojoj kvaliteti. Subjekti, nositelji aktivnosti i djelatnosti u sustavu, nastoje primijeniti visokorazvijene tehnologije u svrhu postizanja željene kvalitete usluge koja se mjeri utrošenim vremenom, kadrovima, opremom i ukupnim troškovima. Neprekinuti, vremenski i prostorno usklađeni tijekom tereta od polazišta do odredišta u kojem se provode te aktivnosti naziva se logistički lanac u kojem svoje mjesto imaju i luke.

Luke razvijaju uvjete za uspostavu mreža isključivo namijenjenih intermodalnom transportu, tržišna snaga luka uvelike ovisi o pripremanju mnogo specijaliziranih postrojenja. Kapitalno jaki terminali koji nude više logističkih podsustava i mogućnost osiguranja usluga s dodatnom vrijednošću temeljeni na ekonomičnosti i raznolikosti, postali su značajni parametri selekcije luke. Specijalizirana skladišta i druga tehnološka infrastruktura i postrojenja koja garantiraju neprekinuti intermodalni transport osnovni su pokretači i tvorcii profita. Produktivnost luka usmjerena je unaprijeđenju transportnog lanca koji uključuje sve prometne grane, a ne samo pomorskog prijevoza. Planiranje lučkih djelatnosti osnovno je polazište sveobuhvatnog planiranja transportne mreže.

Intermodalna integracija distribucijskih aktivnosti koristi se za pojednostavljenje transfera tereta od mjesta proizvodnje do odredišta. Objektivnost postojanja intermodalnosti je u porastu brzine distribucije proizvoda i smanjenje iznosa nekorisnog kapitala.

Moderne i djelotvorne luke nužan su i snažan alat za trgovinu i razvoj u vrijeme globalizacije trgovine. Luke moraju nuditi efikasne i pouzdane usluge brodovima i teretu, uključujući komunikacijske sustave, dokumentaciju i proceduru korisnika, osiguravajući pravovremeni protok proizvoda kroz transportni lanac koji postaje logistički lanac. Razvijanje distribucijskih ili logističkih središta u području luke, korištenih za skladištenje, pripremu i transformaciju tereta funkcionalni su element protoka tereta u dinamičkih logističkih lanaca.

Visoka razina produktivnosti luka ostvaruje se izgradnjom moderne infrastrukture i suprastrukture, reorganizacijom lučke proizvodnje i prihvaćanjem operativnih metoda koje odgovaraju zadovoljenju zahtjeva korisnika luke. Izazovi postavljeni konkurencijom imaju direktnu implikaciju na organizacijsku strukturu luke i njene produktivne aktivnosti. Konkurencija između luka temelji se na spektru usluga koji se nude na prometnom tržištu.

Proizvod lučkog sustava – usluga nastaje u lancu međusobno spojenih funkcija pri čemu je lučki sustav polazište cjelokupnog logističkog lanca.

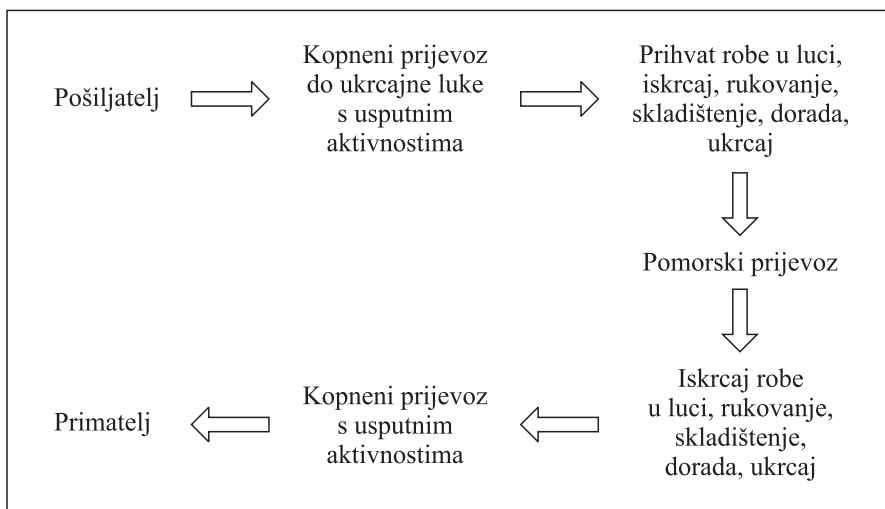
Osnovni zahtjevi koje moderna luka mora zadovoljiti jesu:⁷

⁷ <http://www.informare.it/news/forum/2000/sig2/chlomoudisuk.asp>

- porast kvalitete usluge,
- visoka razina fleksibilnosti i prilagodljivosti,
- zatvorena integracija s ostalim transportnim granama,
- bolja menadžment strategija i
- veća efikasnost poslovne mobilizacije i sudjelovanja.

Moderne luke moraju osigurati raznolike i kompleksne usluge korisnicima što zahtijeva aplikaciju mnogostrukih organizacijskih transformacija sjedinjavanjem elemenata različitih okosnica funkcioniranja. Napuštanje tradicionalnog sustava masovne proizvodnje (konvencionalnog djelovanja) u lučkim sustavima uvjetovale su tehnološke promjene (uvođenje informacijskih i komunikacijskih sustava), organizacijske promjene (intermodalne transportne operacije, logistika) i globalizacija prometnog tržišta. Promjene temeljito utječu na lučku industriju i intenziviraju njenu konkurentnost. Definiranjem gravitacijskih modela na temelju prometnih tokova i njihovog intenziteta osigurava se razumljivost lučkog sustava u skladu sa širenjem i mijenjanjem potreba kroz vrijeme.

Luke su izložene velikim promjenama, naročito progresivnom rastu trgovine i zahtjevima što ih korisnici usluga postavljaju te je njihovo uspješno poslovanje uvjetovano primjenom fleksibilne logističke filozofije.



Slika 3.3.: Prijevozni lanac

Izvor: I. Ban: *Logistika - bitan čimbenik u morskim lukama, Suvremeni promet*, vol. 18, br. 1-2, 1998, p. 27.

Promet je temeljna funkcija morskih luka, ali promjene u načinu prijevoza, odnosno vremensko, prostorno i dinamičko usklađivanje svih aktivnosti vezanih za protok robe, što čini prijevozni lanac, stavlja luke pred nove izazove i pruža mnogo veće mogućnosti razvoja. Luke postaju vrlo važna karika u prijevoznom lancu, a u konkurentskoj utakmici razvijaju nove funkcije koje postaju privlačna snaga i osnova napretka. Kao distribucijska i logistička središta, luke se afirmiraju na prijevoznom tržištu, osiguravaju veći promet i prihode.⁸

Prednosti logističke organizacije kakav je lučki sustav omogućavaju korisnicima sigurnost i pouzdanost. Nad sredstvima koja unose u sustav i teretom u prometnom toku, vlasnici mogu osigurati potpun nadzor i kontrolu ukoliko su svi elementi – karike lanca integrirane. Interakcija između luke i okruženja, u granicama zahtjeva transportnih mreža, zaštite okoliša i sveukupne sigurnosti preduvjet je pružanja integriranih logističkih usluga.

Ključni čimbenici razvoja napredne logističke strategije uključuju:

- razumijevanje ponašanja troškova cjelokupnih logističkih sustava,
- dizajniranje fleksibilnog transportnog sustava koji omogućuje brzu isporuku i izmjene transportnog sredstva i
- razvijanje logističkog informacijskog sustava podrške efikasno integriranog s proizvodnim procesima.

Procjena zadovoljenja korisničkih usluga i maksimizacije dobiti često nisu jedini ciljevi subjekata prometa u lučkom sustavu. Prvi aspekt planiranja lučkog sustava je procjena ulaganja u razvoj infrastrukture i posvećivanje pažnje zahtjevima korisnika. Drugi ključni aspekt planiranja je usklađivanje infrastrukture terminala s odgovarajućim cestovnim i željezničkim potencijalima. Uspješno poslovanje luke nije moguće osigurati samo djelotvornim operacijama na terminalima već i uskom vezom s odgovarajućim djelatnostima u svrhu eliminiranja uskih grla i neadekvatnosti u cestovnoj i željezničkoj prometnoj infrastrukturi. Eliminacija točki zagušenja na cestama i željeznicama glavni je čimbenik efikasnog poslovanja luka jer se njihov negativan utjecaj na protok tereta ne može ublažiti niti nadoknaditi djelotvornim aktivnostima u luci s morske strane. Pristup eliminiranju točki zagušenja, zahtijeva integraciju svih aktivnosti vezanih za kretanje tereta kao dijelova logističkog lanca na način da postoji dvosmjerna komunikacija čija je prednost mogućnost kontrole.

Lučki sustav u logističkom lancu izložen je promjenama kojima su podvrgnute ostale karike lanca jer je za funkcioniranje logističkog lanca neophodno jedinstveno i usklađeno djelovanje. Kako lučki sustavi predstavljaju početno-završne točke transporta i imaju obilježja robno-transportnih središta, osjetljivost varijabli lučkog

⁸ I. Ban: Logistika - bitan čimbenik u morskim lukama, *Suvremeni promet*, vol. 18, br. 1-2, 1998.

sustava prema promjenama u okruženju je veća nego ostalih prometnih sustava. Ukoliko luka nema sposobnost prilagodbe tehnološkim promjenama na svim razinama logističkog lanca, njena industrijska, prometna i trgovačka funkcija ne mogu ispuniti očekivanja i potrebe pomorskog tržišta.

3.3. Elementi lučkog sustava u logističkom lancu

Svrha ovog rada je promatranje lučkog sustava sa središnjim položajem u logističkom lancu. Središnji položaj lučkog sustava, koji integrira logističke podstrukture - transportni lanac, lanac distribucije, lanac transportnih sredstava, skladištenja i lanac informacija, u logističkom lancu proizlazi iz njegove funkcije povezivanja pomorskog i kopnenog prometa te obilježja logističko-transportnog središta.

Elemente lučkog sustava u logističkom lancu moguće je promatrati s aspekta vanjskih čimbenika koji čine makro sustav te s aspekta mikrologistike, kao unutarnje strukture lučkog sustava. Između položaja luke i njezine uloge u makro i mikrologističkom sustavu postoji povratna sprega. Oba aspekta razlikuju postojanje pasivnih i aktivnih elemenata sustava logistike čiji je odnos zavisian. Pasivni elementi djeluju u makro sustavu i određuju lokaciju, ulogu, zahtjeve i razvoj luke dok su aktivni elementi dio mikrologističkog sustava luke kroz koje luka proizvodi svoje usluge.

Primjenom makrologističkog pristupa pri raščlanjivanju elemenata luke, polazi se od pretpostavke da je elemente logično podijeliti na aktivnosti kroz koje teret mora i može ali ne mora proći te subjekte s kojima lučki sustav komunicira – surađuje.

Tablica 3.1.: Matrica logističkih elemenata luke

	Kopneni promet	Pomorski promet	Korisnici	Gravitacijske zone	Robni tokovi	IT
Strategija						
Organizacijska struktura						
Infrastruktura						
Suprastruktura						
Ljudski resursi						
Informacijska tehnologija						

Izvor: S. Vukmirović, M. Žugaj: *Utjecaj informacijske tehnologije na logističke čimbenike razvoja lučkog sustava, Luka kao složen sustav, Akademija Tehničkih znanosti znanosti Hrvatske, Zagreb, 1999, p. 144.*

Logističke aktivnosti lučkog sustava dijele se u dvije kategorije:

- **uobičajene logističke usluge** - skladištenje, ukrcaj/iskrcaj, punjenje/praznjenje kontejnera, grupiranje, sjedinjavanje, distribucija...
- **dodatne usluge koje povećavaju vrijednost tereta** - ponovno pakiranje, prilagođavanje, okupljanje, kontrola kvalitete, popravak...

Usluge koje omogućavaju povećanje vrijednosti tereta kontinuirano se šire i unaprjeđuju. Pružatelji usluga koncentriraju se na važnost poslovanja u pogledu korisnikovih zahtjeva za visoko kvalitetnim specijaliziranim proizvodima. Na tom području mogu se pojaviti osiguratelji logističkih usluga kao novi subjekti s ulogom nadzora dijela logističkog lanca.

Optimalno funkcioniranje lučkog sustava u logističkom lancu znači usklađenost djelovanja svih njegovih karika što za korisnika usluge znači traženu kvalitetu uz prihvatljive troškove čime utječe na svoju konkurentnu sposobnost na globalnom tržištu i profitabilnost. Neki subjekti koji nude uslugu mogu se zaobići ako postoje neka efikasnija rješenja, ali ne može se zaobići luka kao točka u kojoj se sijeku sve grane prometa.

Zahtjeve luke može se svrstati u tri temeljne skupine:⁹

1. zahtjeve vlasnika robe (krcatelj, izvoznika, uvoznika...),
2. zahtjeve prijevoznika (brodara, željeznice, cestovnih i drugih prijevoznika...) i
3. zahtjeve okoline (grada, lokalnih vlasti...).

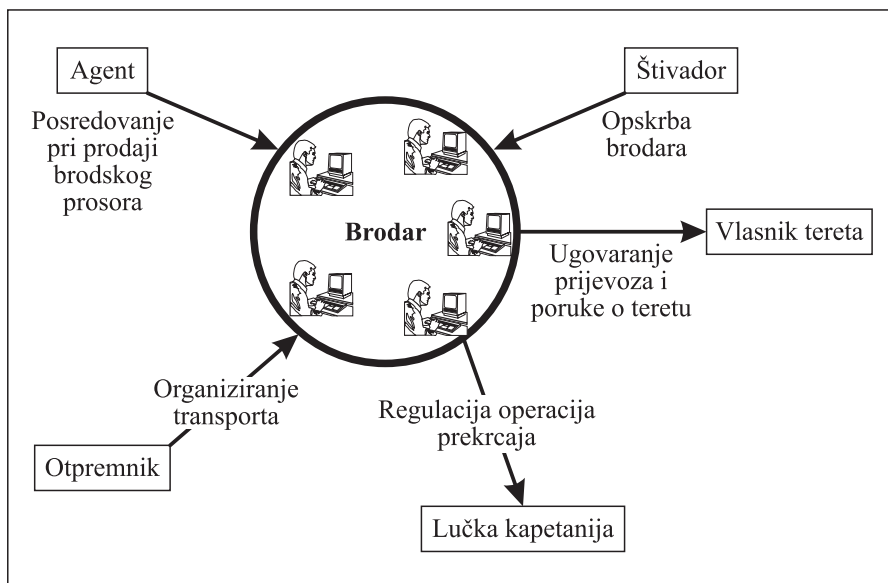
Vlasnici robe zahtijevaju mogućnost otpreme ili dopreme u točno određeno vrijeme što je uvjetovano raspolaganjem prijevoznim sredstvima i njihovim učestalim polascima i dolascima, osobito u pomorskom prometu. Ispuniti zahtjevima vlasnika robe moguće je samo ako luka ima dobre prometne veze s zaleđem, bilo kopnenim ili vodenim putovima.

Brodari od luke traže dobar pristup s mora, što se osobito odnosi na dubinu plovnog puta, prostranost lučkog akvatorija, dubinu mora uz operativnu obalu, visoku razinu tehničke opremljenosti, primjenu suvremenih ukrcajno-iskrcajnih tehnologija i oblika rukovanja robom. Temeljni je zahtjev pravodobna i dobra priprema tereta te brzi iskrcaj, ukrcaj i prekrcaj.¹⁰

⁹ Ibidem

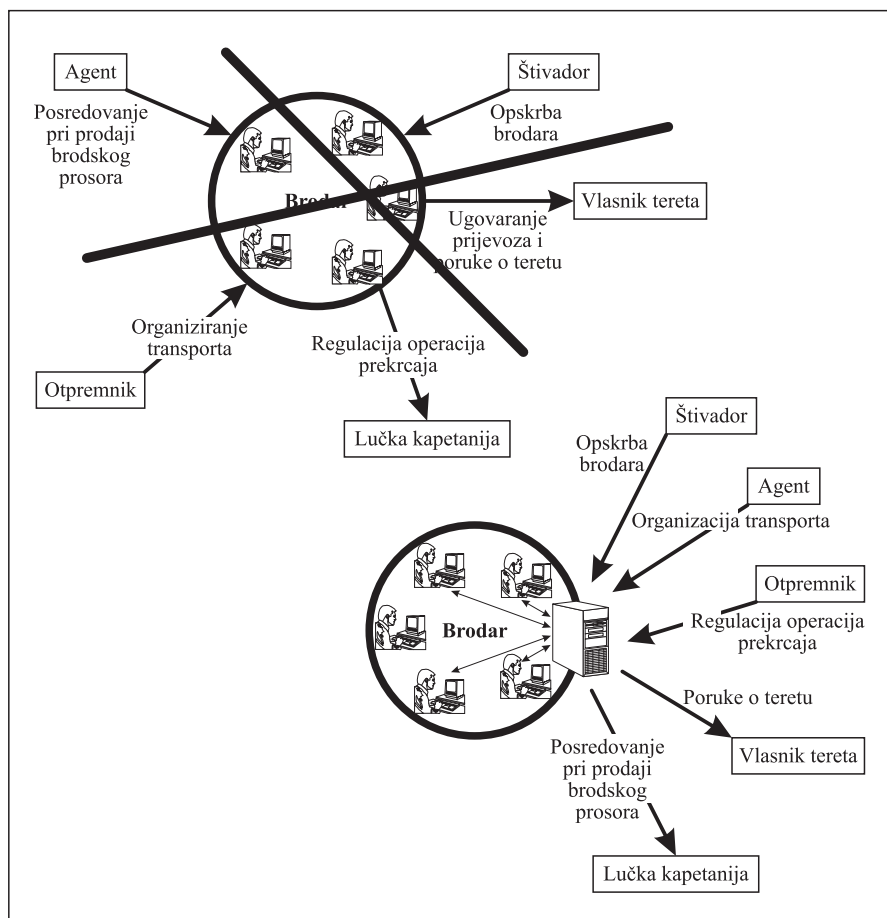
¹⁰ Ibidem

U skladu s tim brodar surađuje s agentom, otpremnikom, štivadorom, vlasnikom tereta i lučkom upravom. Organizacijska struktura broдача ovisi o obujmu posla i primijenjenom informacijskom sustavu kao podrški menadžmenta. Informacijski sustav mora biti usklađen s odgovarajućim informacijskim sustavima subjekata o kojima brodar ovisi i koji ovise o njemu. Najčešći način organizacije unutrašnje strukture broдача (slika 3.4.) podrazumijeva primanje i distribuiranje podataka segmentirano prema suradnicima. Optimalni koncept organizacije obilježava postojanje jedinstvene baze podataka kako je pokazano na slici 3.5.



Slika 3.4.: Aktualni koncept organizacije broдача

Izvor: BOPCom Baltic/Basic Open Port Communication, BOPcom Final Report for Publication, European Commission, Directorate General Transport, 1998, p. 37

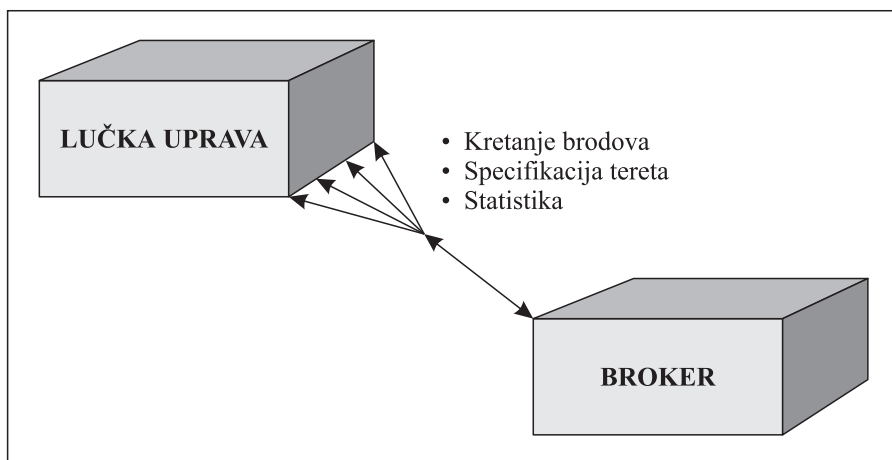


Slika 3.5.: *Budući - optimalni koncept organizacije brodara*

Izvor: BOPCom Baltic/Basic Open Port Communication, BOPcom Final Report for Publication, European Commission, Directorate General Transport, 1998, p. 39.

Planiranje i upravljanje lučkim sustavom u logističkom lancu temelji se na opsežnim informacijama o aktivnim i pasivnim elementima (pasivni su podložni čestim i brzim promjenama koje nastaju u odnosu luke i njene okoline dok su aktivni kruti i nefleksibilni-teško prilagodljivi zahtjevima okoline), stjecanju i uređivanju pouzdanih podataka i korisnih programa koji razjašnjavaju njihov međusobni odnos stvarajući predviđanja o budućoj mreži transportnih sustava kao glavnog fokusa istraživanja i konzultiranja aktivnosti.

Broker nudi svoje usluge u svrhu jednostavnijeg i vremenski kraćeg procesa protoka tereta. Angažiranjem brokera pošiljka će se isporučiti brže, jeftinije i sigurnije što utječe na razinu zadovoljenja korisnika. Kompleksno okruženje korisnika zahtijeva sudjelovanje brokera u protoku tereta i ukazuje na njegovu važnost i ulogu u postizanju optimalnih poslovnih rezultata. U smislu protoka informacija, brokери predstavljaju važnu kariku kao baza podataka povezujući informacije sa svim aspektima poslovnih djelatnosti, opskrbe, logistike, tržišta, menadžmenta inventara, knjigovodstva i kontrole financija. Broker kao specijalist u svojoj struci može koristiti podatke na novi način – uključivanjem informacija u strategijsko planiranje. Brokери mogu ponuditi kompletnu vezu informacijskih sustava s njenim korisnicima, pružateljima usluga, prijevoznicima, skladišnim postrojenjima i lučkom upravom. Takva povezanost tvori jedinstveno, potpuno dostupno logističko rješenje s mogućnošću praćenja i kontrole pošiljki, iznoseći detaljne izvještaje na zahtjeve, te dajući ubrzani pristup vrsti strategijske informacije potrebne za veću efikasnost.



Slika 3.6.: Međudnos zahtjeva lučke uprave i brokera

Izvor: Kolanović I., *Model lučkog sustava*, Magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

Treće osobe su kompanije koje čine posrednički kanal koji osigurava vezu između krcatelja i prijevoznika. Krcatelj izravno kontaktira s otpremnikom, agentom, brodarom, lučkim operaterima te željezničkim i cestovnim operaterima. Krcateljska udruženja koriste cestovna i željeznička prijevozna sredstva za transport. Cijena malih pošiljki znatno je skuplja u procesu transporta (po jedinici tereta) od velikih pošiljki, zbog čega se tvrtke udružuju zbog smanjenja transportnih cijena. Članovi krcateljskih

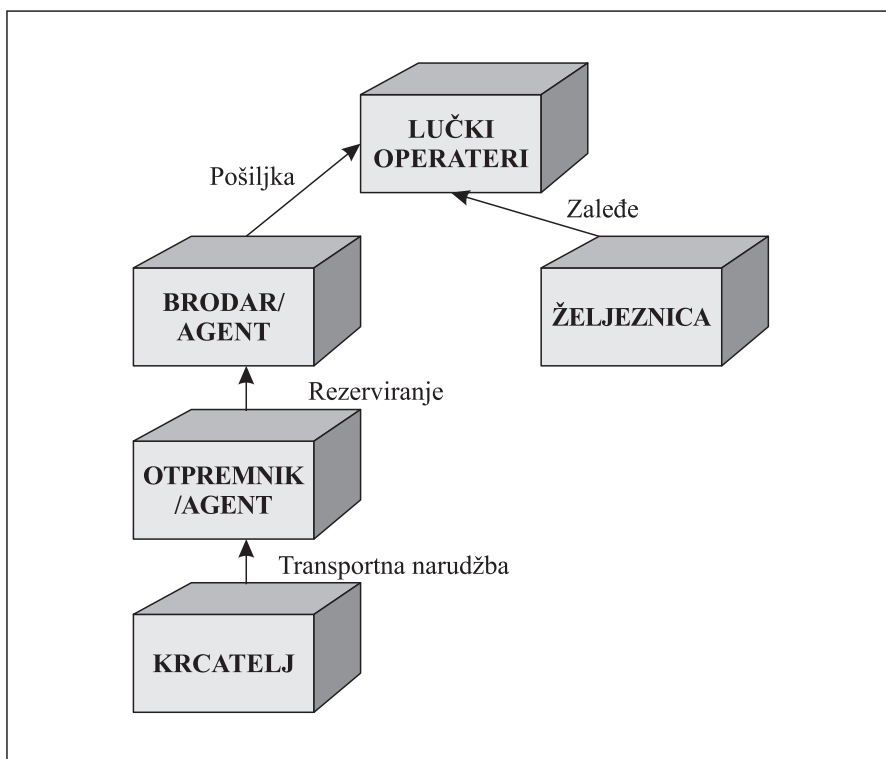
udruženja ostvaruju unapređenje usluge. Treće osobe ne posjeduju svoju vlastitu opremu za transport već njihovi partneri s brojnim prijevoznicima osiguravaju potrebnu opremu za transport njihovih pošiljki. Postoji više tipova posrednika, uključivši *transportation brokers*, otpremnike tereta (domaće i inozemne), udruge krcatelja, intermodalne tržišne kompanije i osiguravatelje posredničkih logističkih usluga.

Otpremnik kupuje usluge transporta od različitih prijevoznika, a samo ponekad posjeduje vlastitu opremu. Otpremnici objedinjavaju male pošiljke od većeg broja krcatelja u velike pošiljke koje se kreću u određenim regijama po nižoj cijeni. Efikasnost objedinjavanja pošiljki očituje se u tvrtkama koje mogu ponuditi krcateljima niže cijene od krcatelja koji direktno surađuju s prijevoznikom. Često, otpremnik može osigurati bržu i kompletniju uslugu jer je u mogućnosti ponuditi veću količinu tereta prijevozniku. Otpremnici se mogu klasificirati kao domaći i inozemni ovisno o tome jesu li specijalizirani za pošiljke između zemalja ili unutar zemlje. Mogu biti kopnena ili zračna. Ako su uključeni u internacionalne, otpremnici će osigurati dokumentaciju koja je posebno važna za tvrtke s ograničenim internacionalnim tržišnim iskustvom.

Često se poistovjećuju otpremnici i transportni brokeri, ali postoje neke značajne razlike:

- otpremnik je krcatelj prijevozniku i prijevoznik krcatelju,
- broker nije ni krcatelj ni prijevoznik, već posrednik između njih,
- otpremnik može dogovoriti prijevoz bilo kojim načinom transporta,
- broker može dogovoriti prijevoz samo cestovnim prijevoznim sredstvima,
- otpremnik je odgovoran krcatelju za gubitke i štetu na teretu,
- broker nije uvijek odgovoran za gubitke i štetu na teretu, iako se mnogi brokeri za to pobrinu.

Strukture logističkih usluga se mijenjaju, a kao preduvjet inovacije je mogućnost njihove provedbe unutar logističkih sustava. Logistički sustavi su kooperacijski sustavi u kojima logistički poduzetnici, zajedno sa svojim partnerima, osiguravaju distribuciju proizvoda i prometni proces. Logistika je postala čimbenik koji udovoljava društvenim zamislima o ekološkoj svijesti i minimiziranju potrošnje energije kao strogim zahtjevima neophodnim za njen razvoj. Sve složenije strukture logističkih i transportnih usluga smatraju se rješenjem postizanja efikasnosti i kvalitete u postojećim ekonomskim i društvenim prilikama.



Slika 3.7.: Vanjski suradnici lučkog sustava

Izvor: BOPCom Baltic/Basic Open Port Communication, BOPcom Final Report for Publication, European Commission, Directorate General Transport, 1998, p. 46.

Funkcioniranje lučkog sustava u logističkom lancu uvjetovano je usklađenim djelovanjem svih aktivnosti lučkog sustava i aktivnosti vanjskih suradnika s ciljem poboljšanja protoka tereta.

Transport je jedna od najznačajnijih aktivnosti logističkog menadžmenta zbog svog utjecaja na razinu zadovoljenja korisnikove usluge i strukturu cijena tvrtke. Cijena transporta može se obračunati kao 10 posto, 20 posto ili više od cijene proizvoda. Transportne aktivnosti posebno su značajne za tvrtke s višim poslovnim uspjehom. Efektivni prometni menadžment može postići značajna unapređenja u isplativosti. Obavljanje transporta ima mnoge zadaće uključivši odabir najboljeg načina transporta, odabira određenih prijevoznika, određenje rute i rasporeda transportne opreme koju posjeduje kompanija, sjedinjenje pošiljki i pregovaranje s prijevoznicima. Administracija transportnih aktivnosti predstavlja se kao transportni

menadžment i uključuje mnoge probleme kao što su vanjski i unutarnji transport, ugovore prijevoznik-krcatelj, strategijsko udruživanje i alijanse, način/selekcija prijevoznika, ruta i raspored, ponude usluge i kompjutorsku tehnologiju.

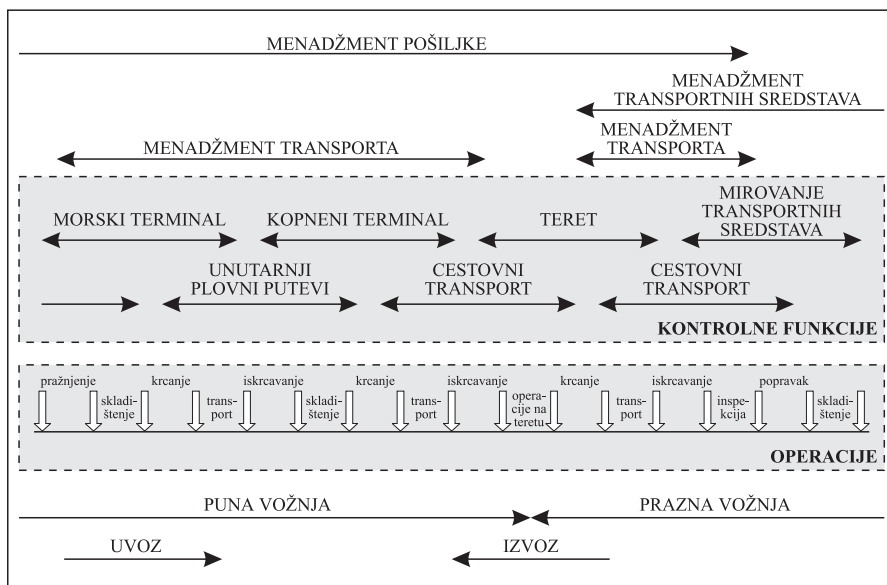
Skladištenje kao element lučkog sustava može se smatrati strukturom koja nije ekonomski produktivna budući da idealni protok materijala podrazumijeva kontinuirani tok od izvora (mjesta nastanka), preko proizvodnje, do krajnjeg korisnika bez potrebe skladištenja. Takav koncept se u stvarnosti rijetko pojavljuje kao moguće rješenje.

Skladišta se moraju promatrati kao dio logističkog lanca s mogućnosti stvaranja dodatne vrijednosti za korisnike, one koju su spremni platiti. Efikasno logističko djelovanje uključuje skladištenje kao središnji čimbenik u povezivanju korisnika i proizvođača (prometne usluge). Sa stajališta logističkog razmišljanja potrebno je reducirati i racionalizirati potrebu za skladištenjem kao alatom za poboljšavanje i zadovoljenje korisničkih zahtjeva. Važnost aktivnosti skladištenja u logističkom lancu proizlazi iz stvaranja povećane vrijednosti tereta za razliku od samog fizičkog skladištenja – odlaganja. Funkcije skladištenja ovise o prirodi proizvoda koji će se odlagati i skladištiti, detaljno razmatranje pojedinih funkcija daje pregled potencijalnih uskih grla koja mogu imati velik utjecaj na odluke o ulaganju u skladišne aktivnosti. Skladištenje ima osnovnu funkciju održavanja određene količine dostupne za zadovoljenje trenutnih potreba usklađene s količinom koja ne opterećuje dodatno svojim troškovima, što izaziva sukob interesa s aspekta optimizacije lokacije i kapaciteta. Važnost skladištenja naročito dolazi do izražaja ukoliko postoji nekoliko faza unutar procesa skladištenja kao sastavnim dijelom logističkog lanca. Porast cijene proizvoda nije uvijek povezan s povećanjem njegove vrijednosti, zbog čega reduciranje skladišnih aktivnosti ima za cilj povećanje transportnih troškova i ukupnih logističkih troškova.

Manipulacija teretom podrazumijeva prekrcaj tereta i objedinjavanje tereta s ciljem poboljšavanja djelotvornosti i smanjenja ukupnih logističkih troškova. Rukovanje velikim teretnim jedinicama i standardizacija prijevozno-prekrcajnih i transportnih sredstava pruža značajnu uštedu vremena. Vrijeme zadržavanja tereta u logističkom lancu može se smanjiti kraćim vremenom ukrcaja, iskrcaja, čekanja i obrta.

Pojavom mnogih promjena i povećanjem razine automatizacije i efikasnosti smanjuju se zahtjevi za brojem zaposlenih ali rastu potrebe za visokoobrazovanim i specijaliziranim **kadrovima**. Radna snaga te praksa organizacije i upravljanja kontinuirano se mijenjaju pri čemu su lučki sustavi, zbog svoje složenosti i integritnosti, izloženi od drugih sustava.

Djelotvornost funkcioniranja lučkog sustava mora biti u međusobnom odnosu s područjima unutar i izvan područja logistike što uključuje računovodstvo, administraciju, inženjering, zakonodavstvo, proizvodnju, gospodarstvo, marketing, menadžment...



Slika 3.8.: Aktivnosti lučkog sustava

Izvor: WISDOM, Pilot Architecture Report towards a generic framework for intermodal transport, European Commission, Directorate General Transport, 1996, p. 9

Procesiranje informacija predstavlja bitan segment današnjeg poslovanja. Brzi razvoj informacijskih tehnologija stvaraju atmosferu u planiranju budućih aktivnosti koja ne ostavlja mnogo prostora niti vremena za snalaženje. Mnogi procesi događaju se simultano u kratkom vremenskom periodu, tradicionalne metode rukovanja teretom u logističkom lancu postaju uska grla čime narušavaju strukturu i funkcioniranje logističkog lanca, odnosno brz i kontinuiran protok tereta.

Luka se može shvatiti kao srž multimodalnog, integriranog i svima dostupnog sustava prijevoza tereta. Kao glavni sudionik logističkog lanca luka povezuje brojne partnere – subjekte, uključujući željeznicu, cestu, skladišne operatere otpremnike tereta, agente i brokere, carinske institucije, skladišne operatere, peljare i popratne službe, štivadore, lučke radnike, vladine institucije i ostala zakonodavna tijela. Lanac transportnih partnera mora djelovati i nastupati jedinstveno i kompaktno u svrhu zadovoljenja potreba korisnika transportnih usluga.

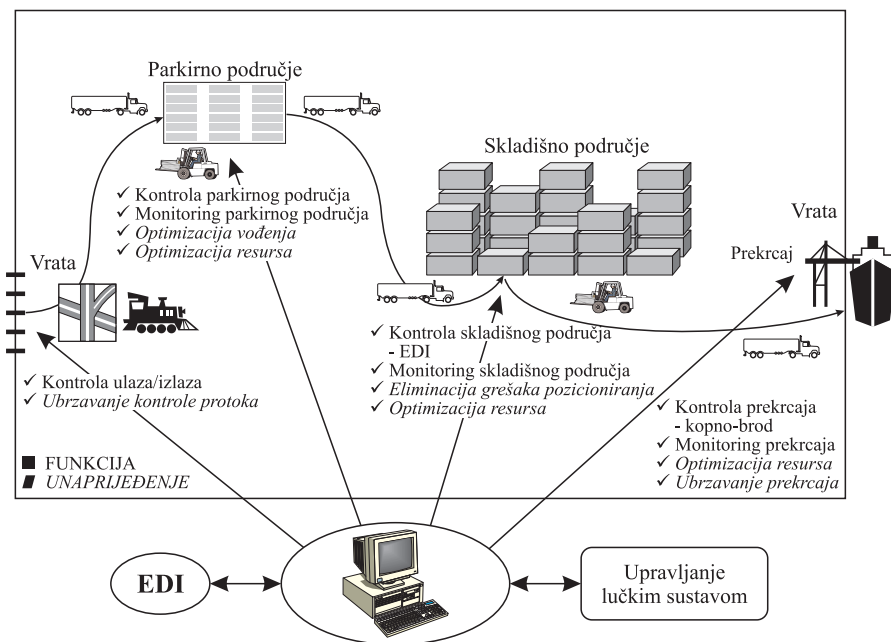
3.4. Virtualna logistika – znanstveni i komercijalni aspekt

Primjena i razvoj virtualne logistike može se promatrati sa znanstvenog i komercijalnog aspekta. Znanstveni pristup odnosi se na korištenje znanstvenih spoznaja i metodologija istraživanja načina razumijevanja koncepta virtualne logistike i razvoja informacijsko-komunikacijskih sustava. Komercijalni pristup virtualnoj logistici pretpostavlja primjenu lučkog sustava integriranog s okruženjem koristeći prednosti jedinstvene baze podataka radi unaprjeđenja transportnog procesa i djelovanja lučkog sustava u logističkom lancu.

Potreba primjene koncepta virtualne logistike u lučkim sustavima proizlazi iz potrebe integriranosti sudionika koji djeluju u lučkom sustavu i njihove složenosti. Svi sudionici moraju biti upoznati sa statusom tereta za što moraju imati pristup bazi podataka koja integrira sve podsustave. Status tereta odnosi se na ukrcaj/iskrcaj iz prijevoznog sredstva, trenutacan položaj tereta u mirovanju, trenutacan i budući određen položaj tereta u kretanju, svojstva tereta, prekrajno sredstvo s obzirom na vrstu tereta, dokumentaciju koja prati teret, komunikacijske mreže koje stoje na raspolaganju sudionicima i način na koji su dostupne. Pojedini zahtjev može biti jednak za nekoliko sudionika, primjerice zahtjev da se identificira teret pri ulazu u lučki sustav (što je od koristi za vlasnika tereta, poduzetnike prekrajnih aktivnosti, lučku upravu te lučku kapetaniju i policiju u slučaju sumnje da je učinjeno kazneno djelo) te kao takav čini jedan podsustav. Zahtjevi koji su karakteristični za samo jednog sudionika promatraju se kao jedinice.¹¹

Virtualna logistika i njena aplikacija u lučkom sustavu i njegovom okruženju pridonosi sveukupnom unaprjeđenju prometnog procesa. Unaprjeđenje prometnog procesa manifestira se kroz postojanje normizirane baze različitih podataka formiranih na temelju informacija poslanih od različitih korisnika lučkih usluga. Prednost korištenja virtualne baze podataka proizlazi iz velikog broja korisnika koji mogu istovremeno dohvatiti informacije iz baze i koristiti ih na odgovarajući način. Spektar podataka pohranjenih u bazi ovisi o različitosti i kompleksnosti zahtjeva korisnika s osnovnim ciljem smanjenja vremena planiranja aktivnosti, njihova trajanja, nadzora i kontrole. Opravdanost uvođenja virtualne baze podataka u lučke sustave proizlazi iz obilježja okruženja u kojem se lučki sustav nalazi (promjenjivost, fleksibilnost, konkurentnost) i visokih logističkih troškova lučkog sustava.

¹¹ N. Maletić: Razvitak inteligentnih transportnih sustava u vodnom prometu, Magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2000, p. 74

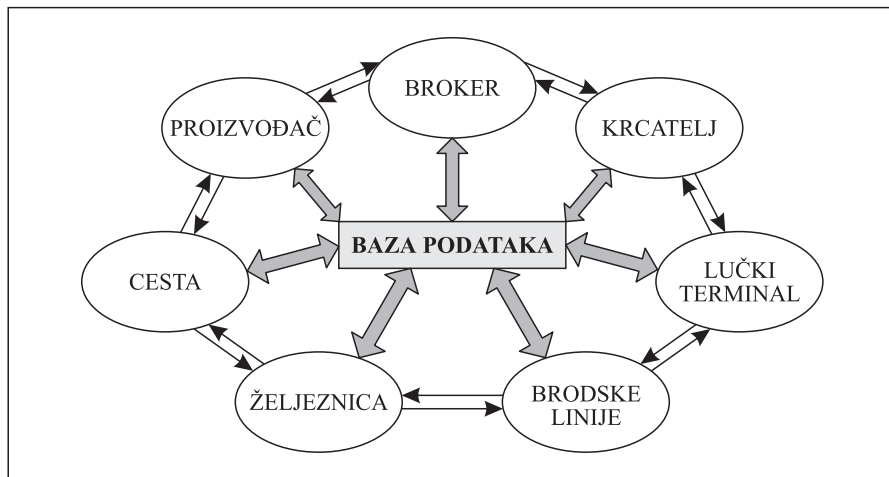


Shema 3.2.: Unaprijeđenje djelovanja lučkog sustava

Izvor: G. A. Giannopoulos: *Innovative Approaches and Telematics for Ports and Transport Chain Management*, 7th World Congress on Intelligent Transport System, Power Point Presentation, Torino, 2000, sld. 7.

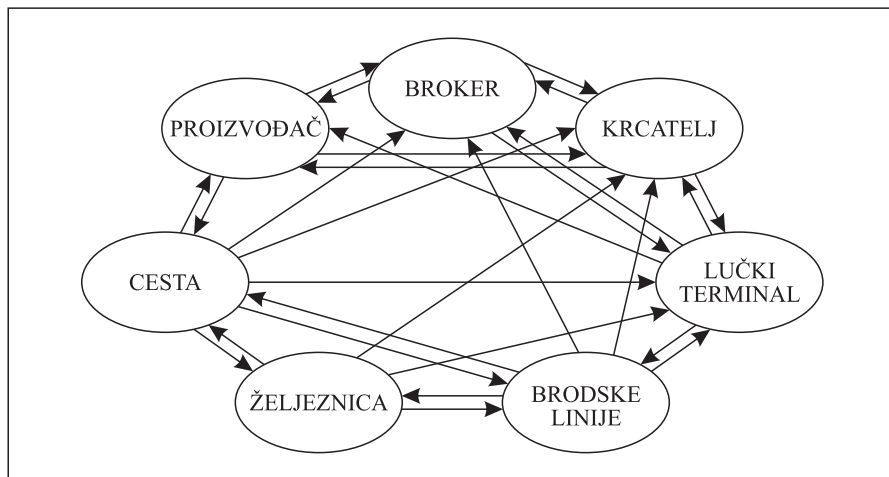
Shema 3.2. prikazuje bazu podataka sa središnjom ulogom, svojstvom dostupnosti i lakim pristupom svim subjektima prometnog sustava. Osim navedenih subjekata u logističkom sustavu - logističkom lancu (segmentu logističkog lanca), prisutni su i neki čije je djelovanje povremeno i izravno ne uvjetuju kontinuirano i nesmetano funkcioniranje toka tereta. Njihova važnost nije zanemariva jer djelovanjem, neusklađenim s ostalim subjektima, u velikoj mjeri mogu negativno utjecati na razinu kvalitete krajnje usluge.

Razmatranje optimalnog djelovanja implicira definiranje međudnosa svih subjekata i specificiranje njihovih veza. Interakcijske odnose između subjekata obilježava zavisnost – ispunjenje zahtjeva pojedinog subjekta ovisi o ispunjenju zahtjeva jednog ili više drugih subjekata kao što prikazuje shema. Usmjerenost strelica prikazuje međusobni odnos i potreban smjer prijenosa informacija neophodnih za ostvarenje svih zahtjeva.



Shema 3.3.: Uloga baze podataka s aspekta virtualne logistike

Izvor: M. J. Vickerman: *The Role of IT Technology in Improving Port & Intermodal Terminal Operations*, Power Point Presentation, Ports America Conference and Exposition A Logistics Symposium, USA, 2000, sld. 6.



Shema 3.4.: Uloga IT u unaprjeđenju lučkih aktivnosti

Izvor: M. J. Vickerman: *The Role of IT Technology in Improving Port & Intermodal Terminal Operations*, Power Point Presentation, Ports America Conference and Exposition A Logistics Symposium, USA, 2000, sld. 8.

Potrebu za fizičkom mobilnosti u smislu svakodnevnog kretanja s mjesta na mjesto moguće je zamijeniti različitim oblicima elektronske mobilnosti. Zbog ograničavajućih čimbenika optimalne ponude transportnih usluga, prednosti telekomunikacijskih sustava djeluju bez ograničenja, s mogućnošću kvalitetnijih međuveza, manjih troškova i multi-usmjerenosti. Gotovo svaka ljudska djelatnost zahtijeva fizičku mobilnost koja se nastoji istisnuti paralelno s razvojem informacijskih tehnologija i povećavanjem razine "inteligencije" u informacijskim sustavima.

Iako je koncept "virtualne mobilnosti" još u povojima, mogu se utvrditi neke osnovne hipoteze:¹²

- postoje neki oblici virtualne mobilnosti koji su sada općeprihvaćeni kao zamjena za fizičko kretanje (telefon, faks) i drugi koji su na najboljem putu da budu općeprihvaćeni (Internet aplikacije, rad na daljinu),
- načini ponašanja do danas ukazuju na to da je malo onih koji će se u slučaju bilo kakve dane aplikacije odlučiti za stopostotnu zamjenu fizičke mobilnosti virtualnom, ali će mnogi prihvatiti djelomičnu zamjenu,
- kod transporta tereta mogućnost zamjene zavisi o informacijskom sadržaju roba, naročito u kontekstu trenda prema "dematerijalizaciji" proizvoda i mogućnosti da materijalni sadržaj i informacijski sadržaj putuju odvojeni,
- budući da su tradicionalne transportne mogućnosti predmet sve većeg zakašnjanja, troškova ili ograničenja, povećat će se relativna privlačnost opcija virtualne, a ne fizičke mobilnosti,
- sklonost zamjeni razlikovat će se prema načinu transporta, s obzirom na poznate veze između svrhe putovanja, udaljenosti između polazišta i odredišta i izbora načina.

4. Zaključak

Logistika kao znanstvena disciplina prvotno je razvijena za potrebe vojske. Njena interdisciplinarnost i širok spektar aplikativnih mogućnosti osnovni su razlozi primjene u gospodarskom sektoru, naročito prometnim sustavima. Izučavanje logističkih lanaca u prometu je novijeg datuma i najviše se odnosi na cestovni promet i intermodalne tehnologije koje objedinjuju pomorski promet s nekom drugom granom prometa. Elementi luke kao sustava unutar logističkog lanca u dosadašnjoj teoriji i praksi te dostupnoj domaćoj i inozemnoj literaturi, ponajviše su obrađivani s tehničko-tehnološkog aspekta te s organizacijskog aspekta proučavajući aktivnosti subjekata luke i tendenciju globalizacije te stvaranja alijansi subjekata.

¹² J. A. Crowley: *Virtual Logistics: Transport in the Market Place*, Department of Business Administration, Dublin, 1999.

Proučavanjem prometne funkcije lučkih sustava, s aspekta logistike, omogućuje se sveobuhvatni pregled pogodnosti koje nudi luka objedinjavajući sve prometne grane te integrirajući aktivnosti kojima se zadovoljavaju potrebe korisnika i okoline u užem i širem smislu. Promatranjem i izučavanjem neprekinutosti tijekom tereta na putu od pošiljatelja do primatelja te interdisciplinarnim pristupom djelovanja sudionika u njegovoj distribuciji stvara se transportni lanac u kojem je luka važna karika kao distribucijsko i logističko središte.

Definiranjem parametara lučkog sustava i promatranje njegovih podsustava prema funkcionalnom i prostornom razmještanju, omogućuje stvaranje algoritama koji čine model lučkog sustava. Integriranjem lučkog sustava s okruženjem te na temelju jasno utvrđenih međudnosa i zavisnosti pojedinih elemenata logističkog procesa nastaje model lučkog sustava u logističkom lancu.

Literatura:

1. B. Kesić, P. Komadina, D. Vranić: Macrologistics approach to the organization and effectiveness of a port system, *Mednarodno znanstveno-strokovno posvetovanje o prometnim znanosti, ICTS / 97*
2. BOPCom Baltic/Basic Open Port Communication, BOPCom Final Report for Publication, European Commission, Directorate General Transport, 1998.
3. G. A. Giannopoulos: Innovative Approaches and Telematics for Ports and Transport Chain Management, 7th World Congress on Intelligent Transport System, Torino, 2000.
4. H. Min, S. B. Eom: An Integrated Decision Support System for Global Logistics, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol. 24 No. 1, 1994.
5. I. Ban: Logistika - bitan čimbenik u morskim lukama, *Suvremeni promet*, vol. 18, br. 1-2, 1998.
6. J. A. Crowley: Virtual Logistics: Transport in the Market Place, Department of Business Administration, Dublin, 1999.
7. Kolanović I., Model lučkog sustava, Magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
8. M. J. Vickerman: The Role of IT Technology in Improving Port & Intermodal Terminal Operations, Ports America Conference and Exposition A Logistics Symposium, USA, 2000.
9. M. J. Vickerman: The Port's Role in the Transportation Logistics for the 21st Century, Special Seminar for Members of Port Authority Governing Boards and Commission, Cleveland, 1999.
10. N. Maletić: Razvitak inteligentnih transportnih sustava u vodnom prometu, Magistarski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2000.
11. S. Vukmirović, M. Žugaj: Utjecaj informacijske tehnologije na logističke čimbenike razvoja lučkog sustava, Luka kao složen sustav, Akademija Tehničkih znanosti znanosti Hrvatske, Zagreb, 1999.
12. WISDOM, Pilot Architecture Report towards a generic framework for intermodal transport, European Commission, Directorate General Transport, 1996.

Internet:

<http://www.informare.it/news/forum/2000/sig2/chlomoudisuk.asp>

<http://www.eucommittee.be/Pages/fsevec.htm>

<http://europa.eu.int/comm/transport/extra/home.html>

Egon Badurina
Ines Kolanović

PORT SYSTEM AS A LINK IN THE LOGISTICAL CHAIN

Summary

A research of port system traffic function in terms of logistics offers an overall view of benefits a port can provide through an integrated transportation and integrated activities with a view to meeting the requirements of users and favouring the environment in every aspect. By observing and studying the continuous cargo flow between its point of origin and point of destination, with assistance of an interdisciplinary approach of all the participants in its distribution, the port included in the transportation chain has been identified as a very important link and the distributive and logistical hub point. Based on the definition of port system parameters and observation of its subsystems against its functional and space arrangement, algorithms can be created as a port system model. Provided the integration of a port system within the environment, in addition to clearly determined interrelations and interdependence between the logistical process particular elements, a model port system within the logistical chain can be created.

Key words: logistics, transport, logistic chain

IL SISTEMA PORTUALE NELLA CATENA LOGISTICA

Sommario

Se si esamina il ruolo del trasporto in un sistema portuale dal punto di vista logistico si ricava il quadro complessivo delle convenienze che il porto offre in quanto abbraccia di tutti i settori ed integra tutte le attività in grado di soddisfare le esigenze degli utenti e dei partecipanti al trasporto. Osservando la continuità del flusso di merci nel suo tragitto dallo speditore al destinatario e indagando per approccio interdisciplinare le attività dei partecipanti alla distribuzione si nota una catena che ha nel porto il suo anello principale in quanto centro di distribuzione e di logistica. La definizione dei parametri del sistema portuale e lo studio dei sottosistemi a seconda della collocazione funzionale e areale ci permette la creazione di algoritmi che formano il modello del sistema portuale. Integrando il sistema portuale al suo territorio limitrofo e in base a ben definite correlazioni e dipendenze dei singoli elementi del processo logistico è possibile creare un modello di sistema portuale nella catena logistica.

Parole chiave: logistica, trasporti, catena logistica

