

1.1. Opšta razmatranja

Specifičnost razvoja i eksploatacije luka određena je karakteristikama brodova i korespondentnim vidovima prevoženja, odnosno osnovnim lučkim funkcijama. Po stepenu značaja osnovne funkcije luke se mogu podijeliti na primarne, sekundarne i pomoćne: a) Pod prvim se podrazumjevaju prijem, prenos i otprema tereta i putnika između prevoznih sredstava pomorskog i kontinentalnog transporta; b) druge su skladištenje, distribucija i oblikovanje tereta, obrazovanje dokumentacije, pregled i kontrola tereta; c) treće obuhvataju usluge u vezi snabdjevanja brodova hranom, pitkom vodom, gorivom itd., opravke, usluge za kontinentalna transportna sredstva i teret, stvaranje zaliha i rezervi i dr.

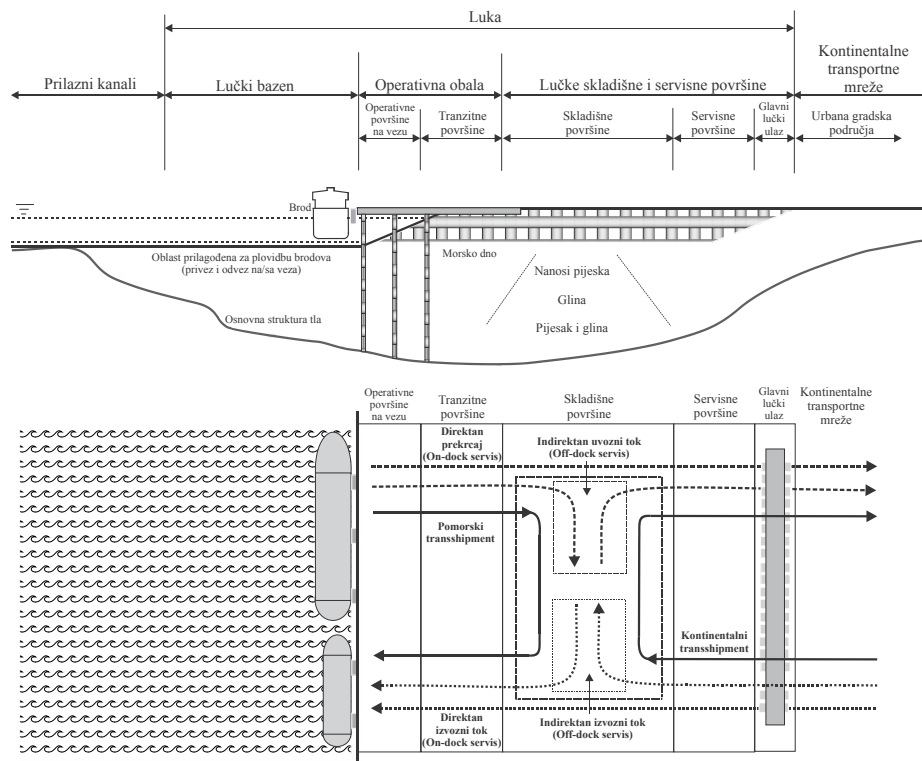
Postojanje određenih tehničkih, tehnoloških, organizacionih i ekonomskih karakteristika u luci je uslov za realizaciju primarnih funkcija. Tehničke obuhvataju glavna obilježja lučkog navigacionog sistema, manipulativno-prekrcajnog sistema, skladišnog sistema i lučkog koordinacionog sistema sa sopstvenim zaleđem. Sve one zavise od prirodnih uslova kao što su: reljef i terenski uslovi, zemljište i struktura tla, oblik obale, intenzitet i način taloženja nanosa, hidrometeorološki i ostali prirodni uslovi. Izgradnja i fazni razvoj luke su determinisani navedenim uslovima, koji mogu predstavljati ograničenja, kojima se luka mora prilagoditi na odgovarajući način, na primjer, izbor položaja sidrišta, raspored vezova, dubina i zaštita akvatorijuma, prilazne i kontinentalne transportne mreže itd ([6], [14]).

Eksploatacija luka i tehničke osobenosti su u funkciji razlika između pomorskih i kontinentalnih transportnih sredstava, odnosno nosivosti brodova i kompozicija vagona ili drugih sredstava i karakteristika. To je jedan od uzroka koji zahtijeva izgradnju skladišta u lukama. Skladišta su nužna za prikupljanje tereta za otpremu brodovima, zbog intenzivnog kratkoročnog prijema tereta iz brodova, relativno dugog čuvanja zbog otpreme željezničkim i drumskim transportom, za ravnomjerno punjenje cjevovoda, zbog tržišnih zahtjeva itd.

Tehnološke osobenosti su definisane namjenom i specijalizacijom luke, odnosno njenom podjelom na tehnološke cjeline ili terminale. One zavise od tehničko-konstruktivnih osobina korespondentnih transportnih sredstava i oblika robnih ili putničkih tokova i utiču na izbor manipulativno-prekrcajnih sredstava u cjelini. Organizacione osobenosti su u funkciji vrste i oblika robnih tokova, protoka transportnih sredstava i izbora manipulativnih tehnologija. Razlike u nosivostima transportnih sredstava uslovljavaju razlike u intenzitetima protoka dolazaka ovih sredstava u luke, a uslovi funkcionisanja vidova prevoženja različit karakter raspodjele intenziteta ovih tokova u vremenu ([6], [14]).

Shodno navedenom, na slici 1.1 prikazan je lučki sistem u poprečnom presjeku gdje su jasno izdvojeni sastavni elementi luke sa njenim podsistemima. Luka je složen pomorsko-transportni sistem koji je definisan svojim osnovnim dimenzijama i sastavnim podsistemima. Luke predstavljaju interfejs između pomorskog i kontinentalnog transporta i

na njihovim vodenim i kopnenim površinama se objedinjuju u jedinstveni prevozni proces različiti vidovi transporta. Sa jedne strane lučki prilazni kanali, lučki bazeni i akvatorijum obezbjeđuju uplovljavanje i isplovljavanje brodova i njihovo opsluživanje na operativnoj obali ili vezu. Kopnene površine luke sa druge strane sastoje se iz više podсистema operativne obale (operativne površine na vezu, tranzitne površine) lučke skladišne površine, lučke servisne površine i glavni lučki ulaz.



Slika 1.1. Lučki sistem

Svi navedeni podsystemi omogućavaju integraciju brodova sa kontinentalnim transportnim sredstvima, kao što je prikazano u donjem dijelu slike 1.1 gdje se zapažaju direktna i indirektna varijanta lučkog prekrcaja. Pod direktnom varijantom (on-dock servisom) podrazumijeva se direktan prekrcajni proces brod-kontinentalna transportna sredstva ili suprotan smjer operacija, dok indirektna prekrcajni proces (off-dock servis) zasniva se na skladištenju tereta u luci, bilo da se radi o uvoznim ili izvoznim tokovima. Najzad, transshipment servis u luci može biti direktan, tj. prekrcaj sa broda na brod, ili može biti pomorski transshipment kada se tereti koji su iskrcani sa broda, poslije izvjesnog vremena provedenog na skladištima luke ponovo ukrcavaju na brodove. Ukoliko transshipment tereti nakon skladištenja u luci budu upućeni prema kontinentalnim destinacijama onda se može govoriti o kontinentalnom transshipment-u.

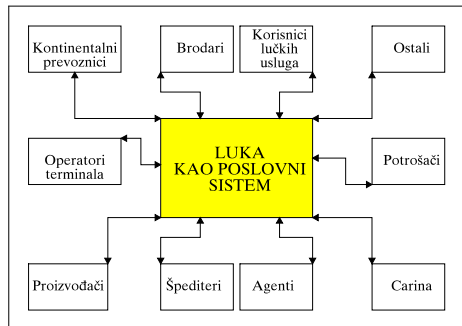
1.2. Lučki sistem

Lučki sistem je otvoren prema mnogim sistemima, jer je njihov podsistem. Osim toga, luka prodaje usluge i u njoj je prirodno da treba zadovoljavati potrebe različitih komitenata. U luci se susreću domaće i svjetsko tržište sa svim različitostima ekonomske i političke prirode. Luka je dio jednog i drugog sistema, pa se norme svjetskog sistema trgovine i pomorstva isprepliću sa uticajima nacionalne ekonomije najčešće u luci. Veliki uticaj na luke ima nacionalna orijentacija u spoljnoj trgovini. Osim toga, luke su danas direktno vezane na masovno-prerađivačke industrijske sisteme.

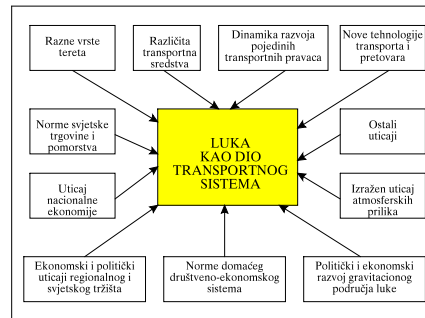
U posljednje vrijeme posebno na razvoj luka utiču nove tehnologije u brodarstvu. Sa pojavom u eksploataciji savremenih brodova kontenerskog, Ro-Ro i LASH servisa izgled i fizionomija luka je znatno izmijenjena. Danas se situacija realizuje i u suprotnom smjeru jer oblik, dimenzije i struktura luka opredjeljuju primjenu savremenih tehnologija transporta. Lučki sistem je u potpunosti otvoren sistem i na njega djeluju mnoge komponente i faktori kao što je to prikazano na slici 2.2 ([6]-[10]).

Složenost lučkog prekrcajnog sistema se višestruko povećava time što je taj sistem organski povezan sa prevoznicima, špediterima, agentima, brodarima, carinom itd. Autonomija luke je veoma mala, jer je ona direktno vezana za ostale učesnike u transportnom procesu i nalazi se u njihovoj funkciji.

Luka je samo jedna karika u transportnom lancu i funkcionalno je povezana sa karikama toga lanca, kao što je to prikazano na slici 2.3. Savremeni trendovi realizacije transportnih usluga morskim putem podrazumijevaju da se lučki sistem u vremenskom i prostornom smislu što više minimizira. Tako bi luke postale samo spojne tačke između morskih i kontinentalnih transporterata. Njihova primarna funkcija koja se odnosi na proces pretovarnih operacija u klasičnom smislu, sve više bi gubila na značaju. Ipak, proći će još dugo vremena da bi se dostigao takav kvalitativni nivo realizacije transportne usluge od vrata do vrata, a da u njemu ključno mjesto sa tehnološko-ekonomskog aspekta ne pripada pomorskim lukama ([6]-[10]).



Slika. 1.2. Luka kao dio veoma složenog transportnog sistema



Slika. 1.3. Makrosistem i lučki sistem

Pritisak makrosistema na luku može se indirektno iskazati pomoću vrijednosti transportnih sredstava i tereta koji su na nju vezani. Prevozna sredstva pomorskog i kontinentalnog transporta koja dnevno dolaze u lučki sistem, često imaju veću vrijednost nego osnovna sredstva luke koja su veoma skupa. Vrijednost trenutno uskladištenog tereta može biti i znatno veća (misli se na jaču zastupljenost generalnog tereta) od vrijednosti lučkih instaliranih kapaciteta. Luka se mora dnevno prilagođavati što racionalnijem

korišćenju ogromnog društvenog bogatstva koje je na nju vezano. Oni koji rukovode lučkom operativom, dobro znaju koliko često se daje prioritet poslovima koji daju manji finansijski efekat lučkoj organizaciji ali koji su daleko važniji za širu zajednicu.

1.3. Lučki podsistemi

Danas luke imaju značajno mjesto u okviru intermodalnog transportnog sistema konstituisanjem čvornih tačaka između dva ili više načina transporta. U morskim lukama jedan vid transporta je svakako pomorski dok se u riječnim lukama radi o riječnom transportu. Luka kao čvorna tačka povezivanja dva ili više različitih načina transporta treba da bude funkcionalna i da obezbjeđuje bezbjedno kretanje putnika, tereta i vozila. Uglavnom luke stvaraju mogućnosti za nesmetano kretanje putničkih, teretnih ili kombinovanih tokova transporta. Tamo gdje putnici i teret obezbjeđuju značajan procenat transporta radi se o ferry lukama. Naravno, postoje specijalizovane luke poput marina (luke za jahte i plovna sredstva manjih dimenzionih karakteristika), ribarskih luka i pomorskih vojnih baza. U lukama postoje dvije osnovne tehnologije ukrcaja i iskrcaja tereta ([1]-[11]):

- Podigni – spusti manipulativna tehnologija ili Lift on – lift off (Lo-Lo tehnologija prekrcaja), koje se odnose na prekrcaj pomoću obalnih prekrcajnih sredstava (brodskih dizalica, strijelnih dizalica, obalskih dizalica (STS), mobilnih dizalica i plovnih dizalica;

- Ukotrljaj – iskotrljaj manipulativna tehnologija ili Roll on – Roll off (Ro-Ro tehnologija prekrcaja), tj. prekrcaj koji se obavlja pomoću horizontalne pokretne opreme. Plovila koja koriste Ro-Ro tehnologiju prekrcaja opremljena su rampom ili rampama (krmenim, pramčanim, kosim ili bočnim) koje omogućavaju kretanje lučkih transportnih sredstava i ostalih kontinentalnih transportnih sredstava ili vozila (Ro-Ro traktori, specijalne lučke prikolice i poluprikolice, viljuškari, straddle-carrier-i, kao i traktor-trejler sistemi, poluprikolice, prikolice, auto vozovi, građevinske mašine, autobusi, automobili itd.) između broda i operativne obale.

Često se u lukama susreće istovremeni prekrcaj Lo-Lo i Ro-Ro tehnologijom tako da se takva tehnologija prekrcaja realizuje na višenamjenskim terminalima na kojima se opslužuju višenamjenski brodovi. Ipak, prekrcaj u lukama pored navedenih mogu se realizovati sledećim tehnologijama:

- uplovi – isplovi manipulativna tehnologija ili Float on – Float off (Flo-Flo tehnologija prekrcaja) koja se realizuje na terminalima za prekrcaj LASH brodova (morsko-riječna tehnologija transporta) gdje je jedinična struktura tereta barža ili plovni kontener. Ova tehnologija prekrcaja se takođe može istovremeno obavljati i na višenamjenskim terminalima u lukama ili zajedno sa prekrcajem kontenera. Najzad, Flo-Flo tehnologija prekrcaja u lukama često se koristi za prekrcaj vangabaritnih i teških tereta, kao i specijalnih tereta (npr. lučkih prekrcajnih mostova, manjih plovila, vojnih brodova i oruđa i slično);

- ušetaj – išetaj tehnologija ili Walk on – Walk off (WCO-WCO tehnologija) koja se realizuje na terminalima za prekrcaj žive stoke;

- ušetaj – išetaj tehnologija ili Walk on – Walk off (WCO-WCO tehnologija) koja se realizuje na putničkim terminalima, lukama za kružna putovanja morem, trajektnim i ferry terminalima.

U komercijalnim lukama za prekrcaj tereta, vrsta i način pakovanja tereta određuju način ukrcaja i iskrcaja ali i ostale manipulativne operacije. Prema tome, lučki sistemi sastoje se iz terminala koji se svrstavaju u sljedeće osnovne kategorije ([1]-[11], ([13]-[17], ([19]-[26]):

- **Terminali za generalne terete** – ovo su terminali opremljeni konvencionalnim dizalicama koje manipulišu teretima u svim vrstama pakovanja. Generalni tereti se pakuju u paketima, vrećama, paletama ili kontenerima. Konteneri na ovim terminalima ne bi trebalo da predstavljaju veći dio manipulativnih aktivnosti (u tom slučaju bila bi potrebna specijalizovana kontenerska oprema i terminal kako bi se poboljšao manipulativni kapacitet).
- **Kontenerski terminali** – kontenerima se manipuliše pomoću specijalne opreme za ukrcaj, iskrcaj, transport i skladištenje. Ove terminale karakterišu velike skladišne površine.
- **Višenamjenski terminali** – radi se o kombinaciji više različitih funkcija na istom terminalu, gdje konteneri ali i konvencionalni generalni tereti i ostala pakovana roba, kao i Ro-Ro tereti mogu biti opsluženi.
- **Terminali za rasute terete** – na ovim terminalima se relizuju manipulacije sa suvim rasutim teretima koji nisu upakovani. Na ovim terminalima se za prekrcaj koriste različiti sistemi kontinualne i diskontinualne mehanizacije koja veoma često koristi grabilice kao zahvatna sredstva. Isto tako na ovim tipovima terminala koriste se u zavisnosti od vrste rasutih tereta i pneumatski prekrcajni sistemi kao i sistemi diskontinualne mehanizacije podržani od strane kontinualne mehanizacije pri čemu se postiže veći nivo automatizacije procesa prekrcaja.
- **Terminali za tečne terete** – na ovim terminalima se obavljaju manipulacije tečnim teretima koristeći pumpne instalacije i postrojenja, cjevovode i specijalizovana skladišta (rezervoare). U lukama se susreću klasični terminali za prekrcaj tečnih tereta i off shore terminali.
- **Ro-Ro terminali** – na ovim terminalima se prekrcajavu različiti tipovi Ro-Ro tereta međusobnim povezivanjem brodskih i lučkih rampi u cilju realizacije manipulativnih operacija ukrcaja i iskrcaja više tipova Ro-Ro brodova. Ovi terminali mogu biti klasični Ro-Ro terminali, Ferry terminali, Fast-Ferry terminali, Trajektni terminali, Automobilski terminali, Ro-Ro terminali za prekrcaj željezničkih kompozicija, Short sea shipping Ro-Ro terminali ili neki kombinovani tipovi terminala koji su ovdje navedeni.
- **Putnički terminali u lukama** – na ovim terminalima opslužuju se putnici tako da pored prethodno navedenih Ferry terminala, Fast-Ferry terminala, Trajektnih terminala, ovom tipu terminala pripadaju klasični putnički terminali u lukama i terminali ili luke za opsluživanje brodova za kružna putovanja morem.
- **Ostali specijalizovani terminali** – radi se o terminalima za južno voće, terminalima za prekrcaj drvne građe, terminalima za živu stoku itd.

Shodno prethodno navedenim prekrcajnim tehnologijama u lukama i funkcionalnim cjelinama luka specijalizovanim za prekrcaj pojedinih vrsta tereta, tj. terminalima moguće je opisati manipulativne operacije u lukama u odnosu na lučke spone koje integrišu lučki sistem u jedinstvenu cjelinu. Ova cjelina povezuje pomorske i kontinentalne transportne sisteme u više izvedbenih varijanti prekrcaja od kojih se kao osnovne izdvajaju:

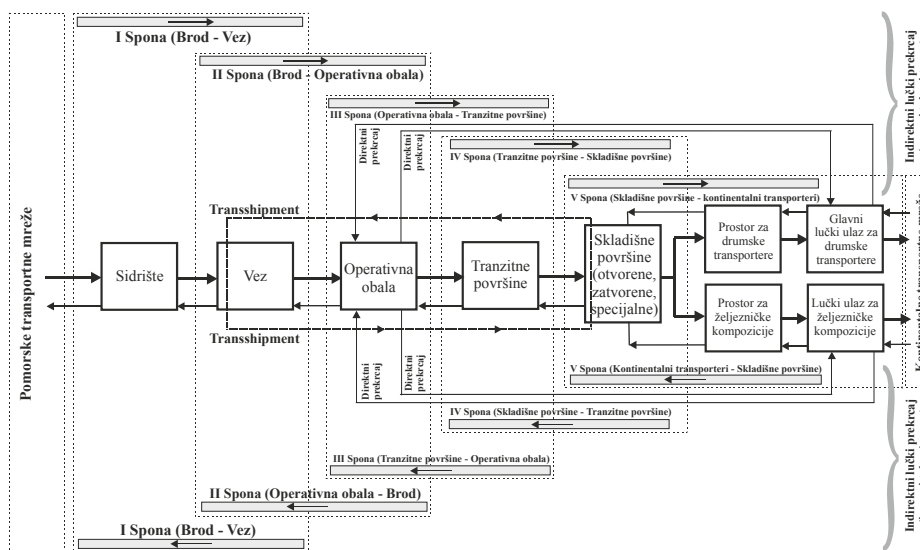
- Direktna prekrcaj sa broda na kontinentalna transportna sredstva ili on dock lučki servis. Ovaj prekrcaj se može realizovati direktno sa kontinentalnih transportnih sredstava na brodove što predstavlja izvozne tokove tereta.

- Indirektna lučki prekrcaj koristeći lučke skladišne površine obavlja se koristeći pored obalne i lučku fleksibilnu mehanizaciju i odvija se u smjeru ukrcaja i iskrcaja brodova. Ovaj servis je poznat pod nazivom off-dock lučki servis i najviše je zastupljen u lukama iz

razloga što je potrebno uspostaviti međusobnu usaglašenost velikih nosivih kapaciteta brodova i relativno malih prevoznih kapaciteta kontinentalnih transportnih sredstava.

- Direktne transshipment operacije u lukama kada dolazi do direktnog prekrcaja sa broda na brod u uvoznim ili izvoznim tokovima tereta. Ove manipulativne operacije se veoma često mogu odvijati i kao indirektan transshipment kada se koriste lučke skladišne površine a nakon određenog perioda skladištenja tereta isti se ponovo ukrcava na brodove i prevozi do odredišnih luka.

Opšta lučka mreža prikazana je na slici 1.2 gdje se zapažaju sljedeće lučke spona u uvoznom toku tereta: lučka spona brod – vez, lučka spona – brod operativna obala, lučka spona operativna obala – tranzitne površine, lučka spona tranzitne površine – skladišne površine, lučka spona skladišne površine – prostor za kontinentalne transportere i lučka spona prostor za kontinentalne transportere sa kojeg transportna sredstva preko glavnog lučkog ulaza napuštaju lučki sistem. Za izvozni tok tereta lučki operativni procesi počinju na glavnom ulazu luke a završavaju odlaskom broda iz lučkog akvatorijuma.

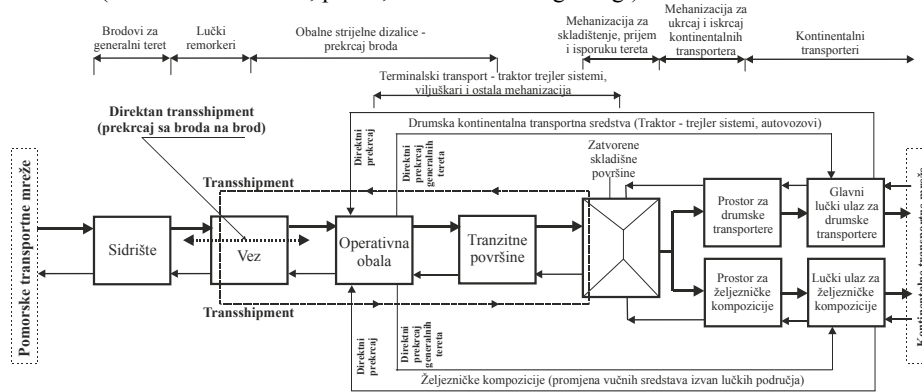


Slika 1.4. Lučki sistem sa sastavnim podsistemima i operativnim sponama

Na slici 1.4 prikazan je lučki sistem sa sastavnim podsistemima i operativnim sponama, gdje se izdvajaju: lučka spona brod – vez koja obuhvata privez broda, lučka spona brod – operativna obala na kojoj se obavlja prekrcaj broda, lučka spona operativna obala – tranzitne površine gdje se realizuje privremeno skladištenje tereta, lučka spona tranzitne površine – skladišne površine koja podrazumijeva skladištenje tereta, lučka spona skladišne površine – kontinentalni transporteri u kojoj se obavlja isporuka tereta preko glavnog ulaza luke prema kontinentalnim destinacijama ili suprotan smjer operativnih procesa u luci. Takođe, sa slike 1.4 zapažaju se indirektan, direktan i transshipment lučki prekrcaj u odnosu na operativne spona sistema luke.

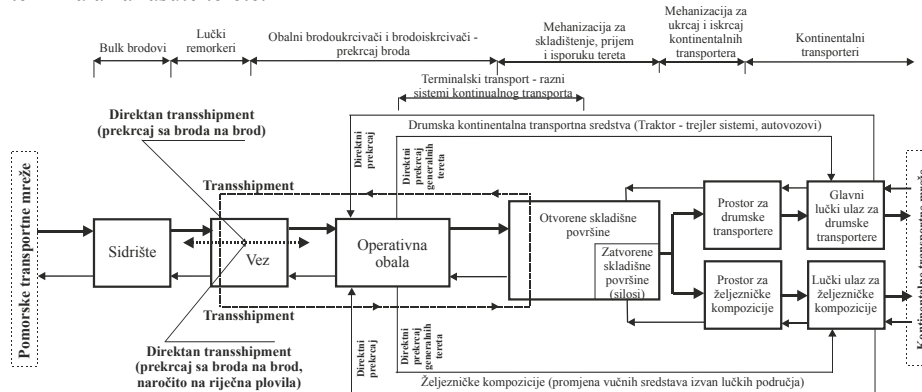
Kako se luke posmatraju kao terminalski, korespondentni interfejsi između pomorskog i kontinentalnog transporta potrebno je prethodno navedene lučke spona u opštem slučaju generisati na osnovne lučke terminale. Tako su na slici 1.5 prikazane lučke spona terminala za generalni teret sa svim sastavnim podsistemima i osnovnim prekrcajnim sredstvima koja

se koriste na pojedinim sponama. Za ovaj tip terminala važno je naglasiti da zatvorene skladišne površine na terminalu imaju važnu ulogu zbog prirode tereta koji se prekrcava i skladišti (razni komadni tereti, palete, konteneri i mnogi drugi).



Slika 1.5. Lučke spone terminala za generalni teret

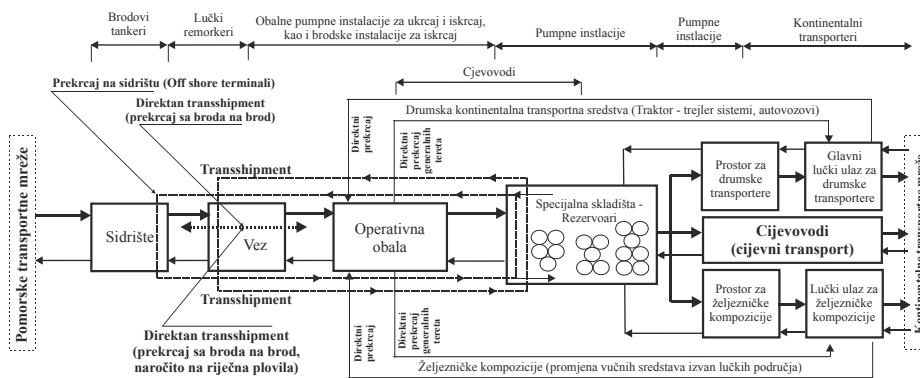
Lučke spone terminala za rasuti teret prikazane su na slici 1.6 gdje je posebno ukazano na mogućnosti direktnog i indirektnog prekrcaja, odnosno skladištenja tereta na velikim otvorenim površinama ili u specijalnim skladištima (npr. silosi za žitarice). Ovdje su navedeni i osnovni prekrcajni sistemi i oprema koji se koriste na pojedinim sponama terminala za rasute terete.



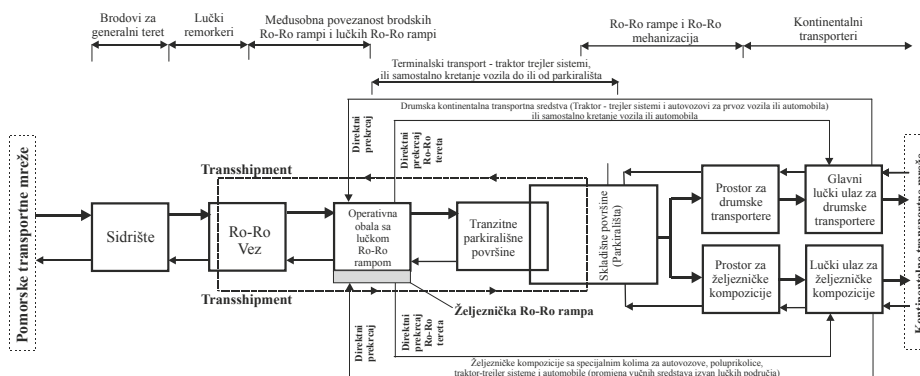
Slika 1.6. Lučke spone terminala za rasuti teret

Na slici 1.7 prikazane su lučke spone terminala za tečne terete i mogućnosti integracije pomorskog i kontinentalnih transportnih sistema iz razloga što kod kontinentalnog transporta tečnih tereta cjevovodi imaju značajnu ulogu. Isto tako, na ovom tipu terminala dominantno mjesto zauzimaju specijalizovani rezervoari za skladištenje tečnog tereta, ali je takođe potrebno istaći da se jedan dio prekrcaja brodova za tečne terete odvija ili u akvatorijumu luke ili na off-shore terminalima koji su na otvorenom moru.

Najzad, na slici 1.8 prikazane su lučke spone terminala za Ro-Ro terete sa sastavnim podsystemima i opremom. Kod ovog tipa terminala zbog prirode Ro-Ro tereta i eventualne kombinacije prevoza tereta na točkovima i putnika u praksi se pojavljuju različiti izvedbeni oblici (potpuno Ro-Ro terminali, višenamjenski terminali, ferry terminali i slično).



Slika 1.7. Lučke sponne terminala za tečne terete



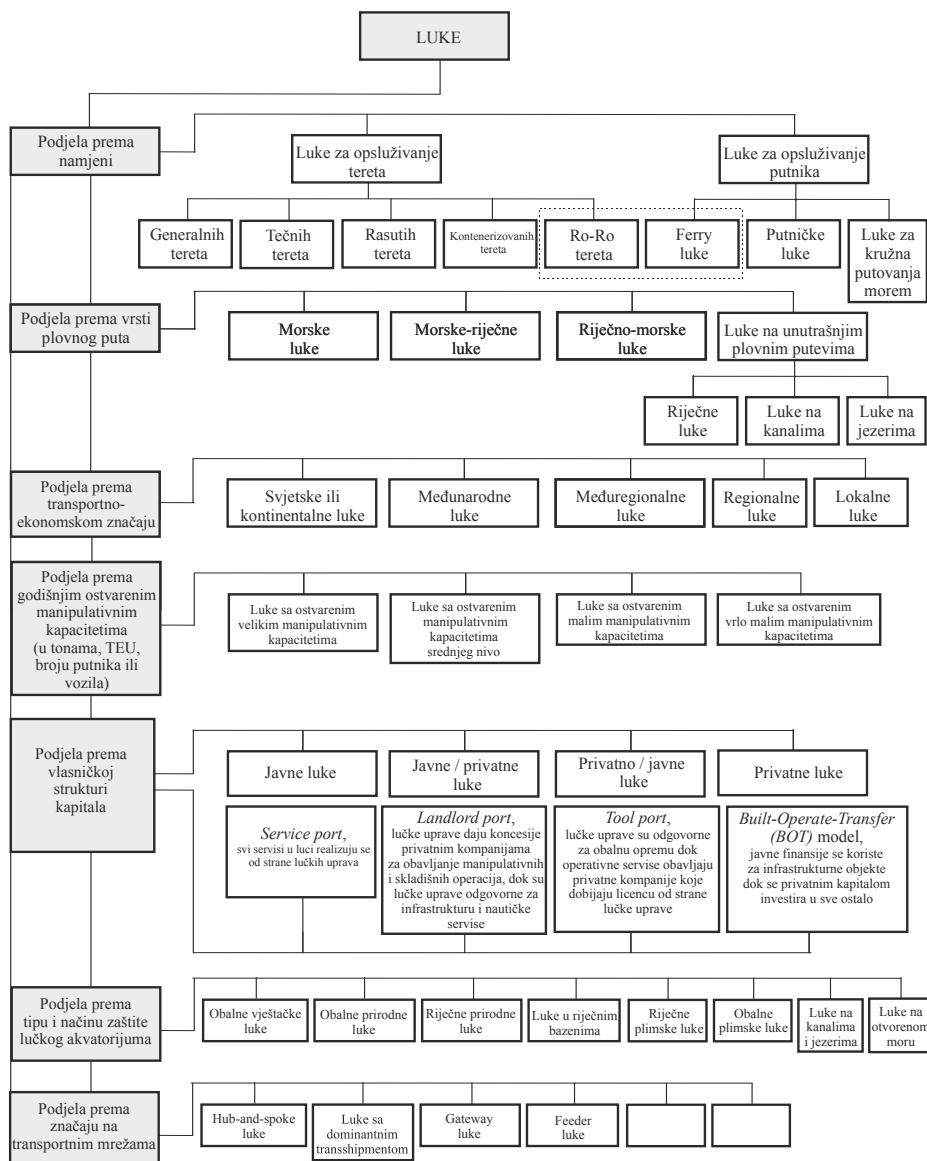
Slika 1.8. Lučke sponne terminala za Ro-Ro terete

Kao logičan ali ne potpun skup rješenja problema, luke su postale sistem sa jednim ili većim brojem specijalizovanih terminala, kako u odnosu na brodove tako i u odnosu na terete. Međutim, suština problema nije bila riješena samo tim poduhvatom. Terminali su specijalizovani sistemi koji u tehničko-tehnološkom i operativno-eksploatacionom smislu postaju efikasni samo onda ako ostvare odgovarajući promet u nekom vremenskom periodu. U suprotnom, ukoliko nisu iskorišćeni na zadovoljavajućem nivou, oni predstavljaju osnovni problem za koji pojam efikasnosti lučkih poslovnih sistema nije dostižan.

Uopšteno se može konstatovati: određivanje i dimenzionisanje kapaciteta luka i terminala potrebno je da bude uslovljeno prvenstveno brodovima i teretima, zatim intenzitetom dolazaka brodova i tereta i intenzitetom opsluživanja brodova i tereta. Da bi terminal bio efikasan i da bi se isplatile ogromne investicije u njegovu strukturu, neophodno je odrediti tokove i vrste brodova, kao i tereta koji će ga neposredno tangirati. Samo ako je navedena konstatacija zadovoljena može se uspostaviti efikasna korespondencija na relaciji operator brodova - terminalski operator, a samim tim i zahtijevani nivo efikasnosti terminala u cjelini.

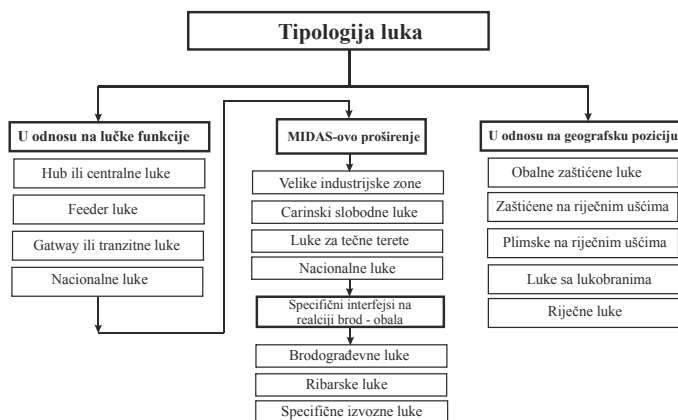
1.4. Podjela luka

Luke se mogu podijeliti po raznim obilježjima i karakteristikama što je do sada u literaturi iz oblasti istraživanja luka i terminala obavljeno na više načina. Ovdje se prikazuje integralna podjela luka u odnosu na osnovne karakteristike koje determinišu lučke sisteme sa aspekta namjene, plovnih puteva, uloge i značaja, vlasničke strukture itd (slika 1.9).



Slika 1.9. Podjela luka

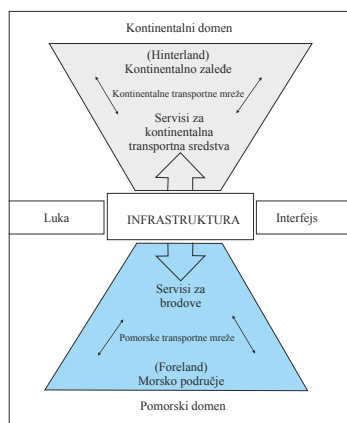
Da bi se sagledala složenost integralne podjele luka koja je prikazana na slici 1.9 ovdje se predstavlja na slici 1.10 jedna karakteristična podjela luka u odnosu na [2] koja samo djelimično obuhvata specifična obilježja ovih sistema. Ipak, shodno MIDAS-ovom (Maritime Industrial Development Area [2]) proširenju klasifikacije tipologije luka može se opravdati prethodno specificirana integralna klasifikacija.



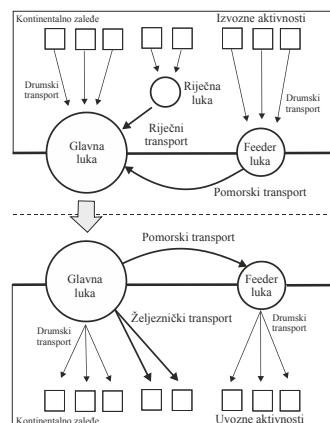
Slika 1.10. Podjela luka prema [2]

1.5. Glavne funkcije i obilježja luka

Osnovna uloga luka je opsluživanje lučkog zaleđa – što je u vezi sa spoljnom trgovinom i podrškom koju luka može obezbijediti komercijalnom i industrijskom razvoju i privlačenju tokova tranzitne i transshipment trgovine. Odgovornost luka je višeznačna za izgradnju objekata, prostora i instalaciju adekvatne opreme za opsluživanje oba sistema koji se spajaju na njenim površinama – pomorskih i kontinentalnih transportnih sredstava. U ovim slučajevima je često uključeno višekriterijumsko planiranje i modeliranje lučkog sistema u odnosu na pomorske transportne mreže i kontinentalno zaleđe što je prikazano na slikama 1.11 i 1.12. Ovi prikazi ukazuju na ulogu i značaj luka u transportnim lancima.

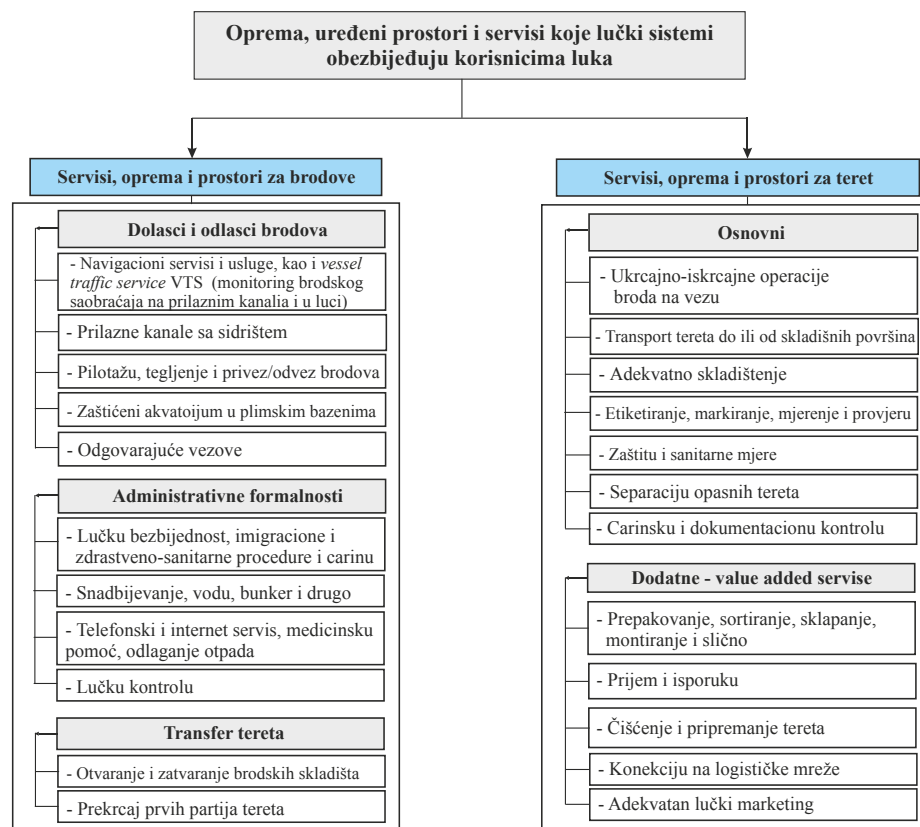


Slika 1.11. Luka kao interfejs [18]



Slika 1.12. Funkcije luka [18]

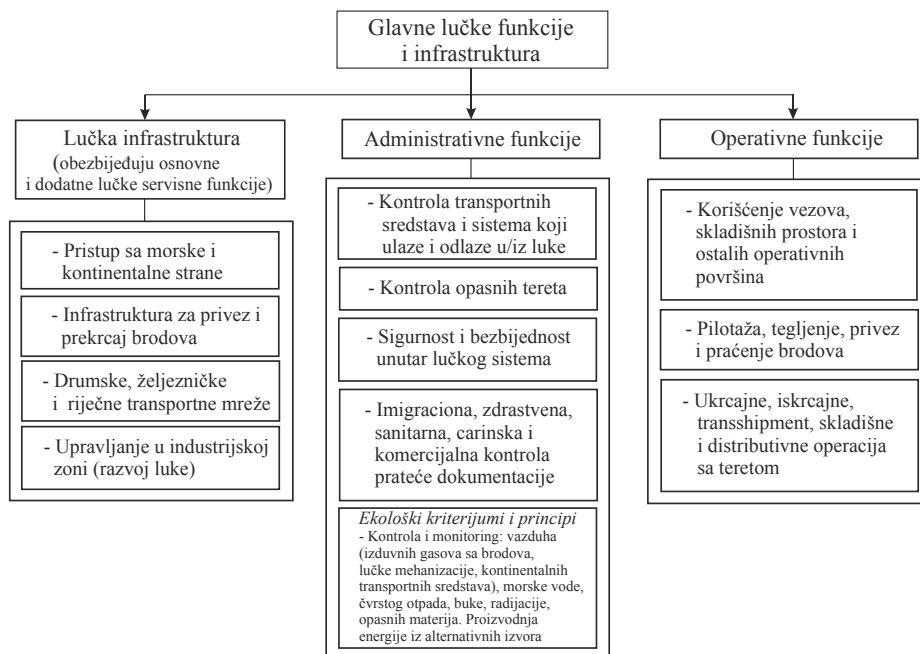
Da bi se na pravi način ispunila uloga luka definisana na slikama 1.11 i 1.12 potrebno je da lučki sistemi budu adekvatno uređeni u infrastrukturnom smislu sa specijalizovanom opremom, uređenim prostorima i skladištima kako bi obezbijedili zahtijevane servise korisnicima lučkih usluga. Prema tome organizacija lučkih sistema je strukturirana na način da pruža servise brodovima i to u odnosu na dolaske i odlaske brodova, administrativne formalnosti i prekrcaj tereta što je detaljno prikazano na slici 1.13. Sa druge strane, servisi i oprema koja je instalirana u luci ili se koristi na operativnim površinama pruža sve potrebne usluge za prekrcaj, skladištenje, preoblikovanje, sortiranje i druge aktivnosti sa teretima koje su podijeljene na osnovne i value added servise koji su predstavljeni na slici 1.13.



Slika 1.13. Operativni servisi u lučkom sistemu [2]

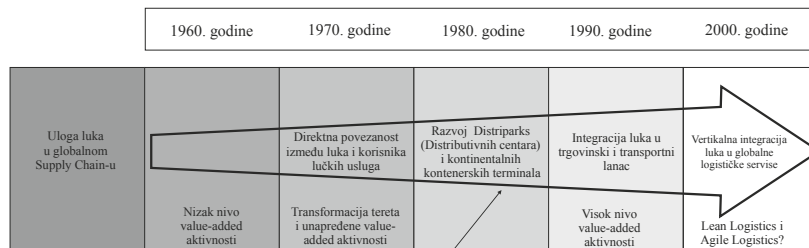
Nakon definisanja operativnih servisa koji se realizuju u lukama na slici 1.14 prikazane su glavne lučke funkcije u odnosu na organizacionu strukturu luka. Dok sa jedne strane lučka infrastruktura obezbjeđuje osnovne i dodatne servisne funkcije, to sa druge strane administrativne funkcije luka pružaju mogućnosti za siguran i bezbjedan prekrcaj, kontrolu kontinentalnih transportnih sredstava, kontrolu tereta, komercijalnu kontrolu dokumentacije i primjenu ekoloških kriterijuma i principa (kontrolu zagađenja vazduha, vode u lučkom akvatorijumu i priobalju, čvrstog otpada, buke, radijacije, kao i razmatranje primjene alternativnih izvora energije i slično). Najzad, operativne lučke funkcije omogućavaju

korišćenje vezova, realizaciju kretanja brodova u akvatorijumu i obavljanje prekrcajnih i skladišnih procesa bilo da se opslužuju brodovi ili kontinentalna transportna sredstva.



Slika 1.14. Glavne funkcije luka [2]

Luke su integrativne čvrne tačke u neprekidnom transportnom lancu, tako da njihova uloga i značaj uvijek može biti direktno povezana sa efikasnošću cjelokupnog transportnog procesa. Shodno navedenom, uloga luka u globalnom supply chain-u prikazana je kroz više evolutivnih formi na slici 1.15, gdje se zapaža nizak nivo value-added aktivnosti luke sve do 90-ih godina prošlog vijeka. Naravno da je transformacija strukture tereta doprinijela bržem razvoju luka i terminala, a samim tim i njihovu značajniju integraciju u supply chain-u kroz distributivne centre i naročito, kontenerske terminale. U novije vrijeme, od lučkih sistema zahtijeva se da budu integrisani u globale logističke mreže, a *Centric logistika*, *Lean logistika* i *Agile logistika* zahtijevaju da budu potpuno primjenjene i integrisane u lučke operativne procese.



Povećanje nivoa integracije luka u Supply Chain-u

Slika 1.15. Integracija luka u Supply Chain-u [12]

Literatura

1. Agerschou, H., Dand, I., Ernst, T., Ghoos, H., Jensen O. J., Korsgaard, J., Land, J., McKay, S. T., Oumeraci, H., Peterson, J.B., Schmidt, L. R., Svendsen, H.L., (2004), *Planning and Design of Ports and Marine Terminals*, Thomas Telford Ltd, 2nd Edition, London.
2. Alderton, M.P., (2008), *Port Management and Operations*, 3rd Edition, Informa Law.
3. Bruun, P., (1976), *Port Engineering*, Gulf Publishing Company, Houston.
4. Bruun, P., (1991), *Harbor Transportation, Breakwaters, and Marine Terminals*, Vol. 1, Gulf Publishing Company, Houston.
5. Bruun, P., (1991), *Harbor Transportation, Fishing Ports, Sediment Transport, Geomorphology, Inlets, and Dredging*, Vol. 2, Gulf Publishing Company, Houston.
6. Dragović, B., (2003), *Rukovanje i prevoz tereta (u pomorskom transportu) – Pomorske tehnologije transporta*, Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, PEGAZ.
7. Dragović, B., (2003), *Integralni transportni sistemi – Savremene tehnologije u pomorstvu i transportu*, Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, PEGAZ.
8. Dragović, B., (2009), *Pomorske tehnologije transporta i logistika*, Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, Kotor.
9. Dragović, B., (2009), *Intermodalni transportni sistemi*, Univerzitet Crne Gore, Fakultet za pomorstvo, Kotor.
10. Frankel, G.E. (1987), *Port Planning and Development*, New York, John Wiley and Sons.
11. Memos, C.D., (2002), *Port Planning*.
12. Pettit, S.J. and Beresford, A.K.C. (2009), Port development: from gateways to logistics hubs, *Maritime Policy and Management*, 36(3), 253-267.
13. Radmilović, Z., (1994), *Propusna sposobnost rečnih luka*, Saobraćajni Fakultet, Univerzitet u Beogradu.
14. Radmilović, Z., (2002), *Planiranje i razvoj luka i pristaništa*, Drugo izdanje, Saobraćajni Fakultet, Univerzitet u Beogradu.
15. Radmilović, Z., (2007), *Transport na unutrašnjim plovnim putevima*, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
16. Radmilović, Z., Dragović, B., (2003), *Rečni i pomorski transport u intermodalnim sistemima Jugoistočne Evrope*, Naučna monografija, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
17. Radmilović, Z., Dragović, B., (2009), *Planiranje i razvoj pomorskog transporta*, Naučna monografija, Saobraćajni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
18. Rodrigue, J-P., Comtois, C., Slack, B., (2009), *The Geography of Transport Systems*, Routledge.
19. Thoresen, C.A., (2010), *Port Designer's Handbook: Recommendations and Guidelines*.
20. UNCTAD, (1973), *Berth Throughput - Systematic Methods for Improving General Cargo Operations*, United Nations, New York.
21. UNCTAD, (1976), *Manual on Port Management, Part three: Port Operations*, United Nations, New York.
22. UNCTAD, (1978), *Port Development - A Handbook for Planners in Developing Countries*, TD/B/C.4/175, New York.
23. UNCTAD, (1984), *Multimodal transport and containerization*, TD/B/C.4/238/Rev.1, United Nations, New York.

24. UNCTAD, (1994), *Multimodal Transport and Trading Opportunities*, UNCTAD, Geneva, UNCTAD/SDD/MT/5.
25. UNCTAD, *Review of Maritime Transport* (2012).
26. UNCTAD, *Review of Maritime Transport* (2013).