

Dr. sc. **Čedomir Dundović**
Mr. sc. **Ines Kolanović**
Pomorski fakultet u Rijeci
Rijeka, Studentska 2

Prethodno priopćenje
UDK: 6272 (497.5 Rijeka)
656.615 (497.5 Rijeka)

TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OPRAVDANOST IZGRADNJE VIŠENAMJENSKOG TERMINALA U RIJEČKOJ LUCI

U radu autori istražuju prometne, tehničko-tehnološke i ekološke uvjete rekonstrukcije Zagrebačkog pristaništa i izgradnje višenamjenskog terminala u riječkoj luci. Rezultati istraživanja pokazuju da se rekonstrukcija pristaništa i izgradnja novoga višenamjenskog terminala može ostvariti nasipavanjem mora i novim zamjenskim površinama koje danas koriste različiti industrijski pogoni. Budući da se rekonstrukcija pristaništa i izgradnja višenamjenskog terminala događa u užoj gradskoj jezgri, autori u radu poseban naglasak daju procjeni utjecaja na okoliš i zadovoljavanju ekoloških uvjeta izgradnje i rada višenamjenskog terminala.

Ključne riječi: riječka luka, Zagrebačko pristanište, rekonstrukcija, višenamjenski terminal, tehničko-tehnološki uvjeti, prometni uvjeti, ekološki uvjeti, utjecaj na okoliš, prometno rješenje

1. UVOD

Izgradnja i opremanje višenamjenskih terminala u svijetu posljedica je općeg trenda i kompleksnosti pomorskog prometa koji se u brodarstvu izražava u obliku raznovrsnih kombiniranih brodova. Na pojavu takvih brodova najviše je utjecala neujednačenost robnih tokova na pomorskim rutama. To je bilo razlogom izgradnje i eksploatacije raznih RO-RO i višenamjenskih brodova koji mogu prevoziti prikolice, kontejnere, generalni teret različitih pakiranja, teške terete itd. Morske luke su relativno sporo reagirale na izmjenju strukture svjetskog brodarstva i porast prometa u svijetu, pa je evidentno da danas lučki kapaciteti većeg broja luka, posebno onih sa starim građevinama, nisu adekvatni novonastalim zahtjevima. Nefunkcionalnost lučkih objekata obično se nadoknađuje povećanim brojem mehanizacije i većim udjelom ljudskog rada. Velika ulaganja u izgradnju specijaliziranih kontejnerskih terminala, s obzirom na ostvareni promet, često su se pokazala neopravdanim. Rezultat toga bila je, s jedne strane, prekapacitiranost i nedovoljna iskorištenost prekrajnog postrojenja, a s

druge neadekvatnost obalnih površina za primjenu suvremenih tehnologija prekrcaja.

Prijelaz s konvencionalnog rukovanja generalnim teretom na rukovanje s kontejnerima, zahtijevao je posebne uvjete prekrcaja za koje su eminentni svjetski autori (Nagorski, Heden), koji su se bavili problematikom luka, predlagali rješenja u obliku višenamjenskog terminala. [7, str. 67.]

Koncepcija višenamjenskog terminala najpovoljnije je prijelazno rješenje k izgradnji specijaliziranih terminala, ovisno o povećanju prometa pojedine vrste roba. [2, str. E33.]

Najpogodniji način da se prijelazno razdoblje što bezbolnije riješi, a da se ide ukorak sa suvremenom tehnologijom, unutar ograničenja što ih nameće ekonomski razvoj pojedine zemlje, jest izgradnja višenamjenskog terminala. Izgradnja višenamjenskog terminala najčešće je prisutna u zemljama u razvoju, ali se sve više kao posljedica univerzalnosti u pomorskom prometu, izraženom kroz upotrebu višenamjenskih brodova, javlja i u razvijenim zemljama, posebno u lukama sjeverozapadne Europe, u kojima se razvija tip tzv. univerzalnog terminala. Univerzalnost takvih terminala ogleda se u prilagodljivosti tehnološkog procesa prekrcaju različitih tereta uz visoku produktivnost i iskoristivost prekrcajnog postrojenja. [3, str.140.]

Prilagodljivost je vezana uz sam koncept terminala i primjenu univerzalnih prekrcajnih sredstava, dok efikasnost više ovisi o organizaciji terminala. Takvi terminali koji raspolažu s prekrcajnom opremom kao i specijalizirani terminali, imaju i prilagodljiva prekrcajna sredstva, kao što su lučke mobilne dizalice koje, prema potrebi, mogu raditi na pristanu ili na skladištu terminala. [1, str. 12., 1-21.] Sposobnost prilagođavanja različitim vrstama tereta (za rad s kukom, grabilicom ili hvatačem tereta), te neograničena pokretljivost, daje im prednost u odnosu prema obalnim dizalicama na tračnicama i kontejnerskim prekrcajnim mostovima.

Izgradnja višenamjenskog terminala u riječkoj luci vezana je za rekonstrukciju postojećega Zagrebačkog pristaništa i dijela teretne luke. Nositelj je tog zahvata Lučka uprava Rijeka. Izgradnja novog terminala u funkciji je optimalnoga prostornog i funkcionalnoga razvoja lučkih djelatnosti na prostoru zapadnoga lučkog bazena. To bi se postiglo preseljenjem kontejnerskog i RO-RO terminala s prostora Delte, luke Baroš i Brajdice na prostor zapadnoga lučkog bazena, te bi se tako prostor Sušačkog bazena s vremenom, kroz etape realizacije i preseljenja, prepustio gradu.

2. PROSTORNI I ORGANIZACIJSKI UVJETI IZGRADNJE VIŠENAMJENSKOG TERMINALA U RIJEČKOJ LUCI

Lučki bazen Rijeka proteže se na kopnu i na moru od Istarskoga pristaništa na istoku do Zagrebačkog pristaništa na zapadu luke. Sa sjeverne strane slobodna je zona omeđena željezničkom postajom Rijeka, a s južne Riječkim lukobranom koji je sastavni dio slobodne zone. Promet u lučkom bazenu Rijeka teče na relativno maloj površini stiješnjenoj s južne strane razmjerno dubokim morem, a sa sjevera gradom i njegovim sadržajima. Ukupna kopnena površina toga dijela riječke luke iznosi 241.000 m², a vodena površina 667.000 m², pri čemu je 512.000 m² zatvoreno lukobranom, čija je dužina 1.754 metra.

Budući da riječka luka nema drugih mogućnosti za širenje na postojećem prostoru, kao jedina mogućnost ostaje dodjela odgovarajućeg prostora na principu zamjene i to isključivo u zapadnom dijelu, što uključuje znatna ulaganja za dovodenje novih prostora u funkciju. Te se površine protežu od zapadnog dijela postojećih površina do tvornice "Torpedo", uključujući područja na kojima danas djeluje INA, HŽ Rijeka, Voplin, Metalografički kombinat i neki stambeni objekti, te već postojeći lučki sadržaji na Pioppi.[8] Riječka luka bi ostvarenjem toga plana raspolagala s približno 500.000 m² površine u zapadnom dijelu, od čega su već neke površine djelomično u realizaciji (nasipavanje Zagrebačkog pristaništa) i u vlasništvu Luke (Pioppi).

Navedene površine podjeljene su u prikladne tehnološke zone s točno određenim veličinama:

- Zona A (zona Zagrebačkog pristaništa)	površine 135.000 m ²
- Zona B (INA – HŽ)	površine 151.000 m ²
- Zona C (između Mlake, ŽP-a i Metalografičkog kombinata)	površine 17.000 m ²
- Zona D (zona stambenih zgrada i pogona INA-e)	površine 50.000 m ²
- Zona E (zona Pioppi)	površine 70.000 m ²
- Zona A-B (operativna obalna zona Zagrebačkog pristaništa)	površine 60.000 m ²

Sve nove površine riječkoga lučkog bazena bile bi u funkciji dugoročne koncepcije razvoja luke uz precizno definiranu namjenu pojedinih zona. Namjena površina prema predviđenim zonama bila bi sljedeća:

1. Zona A koristila bi se za rukovanje i smještaj teških generalnih tereta. Ta je zona već definirana i nalazi se na području Zagrebačkog pristaništa.
2. Zona B trenutačno je u vlasništvu INA-e i HŽ-a, a ostali dio dobio se nasipavanjem mora. Ta bi se površina koristila za izgradnju novih skladišta za generalni teret, a djelomično i skladišnog prostora za tekući i sipki teret.
3. Zona C u neposrednoj je blizini lučkog prostora, ali fizički odvojena od operativnih dijelova luke – nalazi se između Industrijske ulice i željezničkih ranžirnih kolosijeka. Ova zona, koja bi se koristila za radioničke potrebe, prirodno je vezana uz željezničke sadržaje, te je stoga mala vjerojatnost da će se HŽ odreći ove lokacije. Zamjenska lokacija je zona E.
4. Zona D je zona sa sjeverne strane Industrijske ulice, a proteže se od željezničkog nadvožnjaka na istoku do upravne zgrade INA-e. Sa sjeverne je strane ograničena željezničkim kolosijekom i budućim željezničkim sadržajima. Ta bi se zona upotrebljavala za djelatnosti pakiranja robe namijenjene prekomorskom prometu.
5. Zona E obuhvaća prostor na Pioppi i djelomično se već nalazi u lučkom vlasništvu. Ta bi se zona koristila za smještaj tereta koji se duže vrijeme zadržava u luci i za potrebe pogona Održavanje.
6. Zona A-B je zona operativnih obala koje se pružaju uza samu obalnu liniju, a obuhvaća potrebnu prikladnu mehanizaciju i odgovarajuće

prometno rješenje. Duljina operativne obale omogućila bi istodobno pristajanje četiri broda nosivosti do 60.000 DWT-a.

Postojeće prometno rješenje u lučkom bazenu Rijeka ne zadovoljava zahtjeve suvremenog prekrcaja. Radi se o lošim prometnicama s veoma slabim tehničkim elementima i malom propusnom moći zbog loše povezanosti s javnim gradskim i međugradskim prometnicama. Uz nedostatak prostora za smještaj vozila, evidentna je i prisutnost cestovnih i željezničkih prometnica na istoj trasi, što redovito isključuje istodobno odvijanje željezničkog, cestovnog i unutarnjeg prometa transportnih sredstava luke. Nova koncepcija lučkih kapaciteta zahtijeva rekonstrukciju starog dijela luke te uklanjanje starih i nefunkcionalnih etažnih skladišta, čime bi se stvorili uvjeti za uređenje kvalitetnoga prekrcajnog i skladišnog prostora, te učinkovite sabirne i glavne (tranzitne) prometnice. Takvo prometno rješenje u lučkom prostoru uvjetuje i kvalitetnu vezu s gradskim prometnicama i međugradskim prometom. Ta bi se veza mogla ostvariti u zapadnom dijelu luke na području "B" izgradnjom državne ceste D-403 (duljine 1,9 km) i direktnim spojem na magistralnu državnu mrežu u čvoru "Škurinje" na Riječkoj zaobilaznici. Novom prometnicom ostvarili bi se i spojevi s radnim zonama u zaleđu grada. Rekonstrukcija Zagrebačkog pristaništa zahtijeva izgradnju sljedećih objekata:

- nove obale dužine 1.200 m, namijenjene prihvatu brodova nosivosti do 60.000 DWT-a. Na obali bi se mogla vezati 4 broda navedenih nosivosti ili 8 brodova upola manjih zahtjeva;
- nove skladišne i prekrcajne površine od oko 22 ha koje bi se upotrebljavale kao otvorena skladišta za generalni teret i promet od oko 2 mil. tona/god., te kontejnerski promet od oko 1 mil. tona/god. Ukupan prometni kapacitet višenamjenskog terminala iznosio bi 3 mil. tona/god. U prvoj bi se fazi izgradilo 610 m obale, površine 91.000 m² s potrebnom komunalnom infrastrukturom. Izgradio bi se i dio cestovne prometnice, te željezničke pruge. U drugoj fazi prišlo bi se izgradnji preostalih 800 m obale i 119.000 m² obalne površine s potrebnom infrastrukturom;
- nove cestovne prometnice koja će povezati teretnu luku s državnom cestom D-403 prema Zagrebu, Trstu, Ljubljani i Splitu, što će se postići izgradnjom tunela u središtu Rijeke.

Izgradnja Zagrebačkog pristaništa može se provesti na dva načina:

1. nasipavanjem
2. izvedbom montažne konstrukcije u moru.

Na temelju analize različitih elemenata i dosadašnjih iskustava u realizaciji sličnih zahvata u riječkoj luci (kontejnerski terminal na Brajdici, obala na terminalu za prekrcaj sipkih tereta u Bakru), može se zaključiti da je bolje rješenje izvedba montažne konstrukcije na moru. Osnovne prednosti ovakva načina izgradnje jesu:

- vrijeme izgradnje pristaništa znatno je kraće u odnosu prema izgradnji pristaništa nasipavanjem. Pristanište se može staviti u funkciju za 2 – 5 godina (ovisno o fazama izgradnje), dok je kod izgradnje nasipavanjem zbog problema slijevanja nasutog materijala potrebno 10 – 12 godina;

- izbjegava se devastacija okoline jer je za izgradnju obale nasipavanjem potrebno osigurati 8.500.000 m³ materijala, što zahtijeva otvaranje kamenoloma (pozajmišta) i velike iskope.

Montažna obalna konstrukcija može se raščlaniti vertikalnim i kosim pilotima, montažnim upornjacima, gredama i kasetnim pločama. Montažne elemente konstrukcije potrebno je povezati u cjelinu s betonom i prenapregnutim sidrima. Nova obalna konstrukcija dogradila bi se na postojeću obalu Zagrebačkog pristaništa, a svojim zapadnim dijelom uklapala bi se u Bratislavsko pristanište. Izgradnja nove obalne konstrukcije zahtijevat će i uklapanje postojećeg lukobrana, te nasipavanje Petrolejske luke (koju koristi INA-Rafinerija nafte Mlaka). Dubina mora uz obalnu liniju iznosila bi od 18,0 m do 36,0 m. Visinski, obala završava na koti +3,0 m. Izgradnjom obale dobilo bi se približno 210.000 m² površine na obalnoj konstrukciji i 25.000 m² uređenog zaobalja.

Rekonstrukcijom i izgradnjom nove obale, uređeno Zagrebačko pristanište zauzimalo bi površinu od ukupno 282.000 m² (28,2 ha) na kopnu i 164.000 m² (16,4 ha) na moru odnosno sveukupno 446.000 m² (44,6 ha), pri čemu bi udio pojedinih površina bio sljedeći:

- površina otvorenih skladišta	210.000 m ²
- zatvorena skladišta	20.000 m ²
- postojeće površine	52.000 m ²
- akvatorij (morska površina)	<u>164.000 m²</u>
Sveukupno	446.000 m²

Na površinama za transport i skladištenje robe potrebno je predvidjeti otvoreni prostor za prekrcaj, ukrcaj i iskrcaj generalnog tereta i kontejnera s brodova na operativnu površinu skladišta i obratno, te ukrcaj i iskrcaj tereta na relaciji: brod-vagon i obratno, brod-kamion i obratno, vagon-kamion i obratno, te skladište-vagon-kamion. Također je potrebno sanirati postojeća i izgraditi nova skladišta. Dio površina trebat će namijeniti i za privremeno gradilište (dok traje rekonstrukcija pristaništa), a dio za prateće građevine i građevine prometne i komunalne infrastrukture.

3. OCJENA TEHNOLOŠKE PRIHVATLJIVOSTI NOVOGA VIŠENAMJENSKOG TERMINALA U RIJEČKOJ LUCI

Tehnologija rada na višenamjenskom terminalu zasniva se na vrsti, svojstvima i količini tereta koji pristiže na terminal, raspoloživoj površini, te vrsti i broju prekrcajnih sredstava koji se upotrebljavaju u prekrcajnim i skladišnim operacijama. Teret sa svojim obilježjima bitno utječe na izbor odgovarajuće tehnologije prekrcaja. Budući da je terminal uglavnom namijenjen prekrcaju generalnog tereta i kontejnera, za organizaciju procesa prekrcaja važni su uvjeti rukovanja i podjela tereta prema jediničnoj masi. Prema masi jediničnog tereta razlikuju se laki tereti (do 5 tona), teški tereti (od 5 do 50 tona) i specijalni tereti (mase veće od 50 tona). U tablici 1. navedene su procijenjene količine tereta koje se

mogu očekivati na terminalu (procjena je izrađena na temelju sadašnje strukture generalnog tereta u riječkoj luci).

Tablica 1. Procjena količine i struktura generalnog tereta na višenamjenskom terminalu

	Vrsta generalnog tereta	Količina (%)
1.	Laki (do 5 tona)	30
2.	Teški (od 5 do 50 tona)	65
3.	Specijalni (više od 50 tona)	5

U ukupnoj strukturi generalnog tereta pretpostavlja se da će 30% tereta biti neosjetljivo na atmosferske utjecaje, dok će 70% tereta biti osjetljivo na vlagu, te će stoga zahtijevati i posebne uvjete skladištenja.

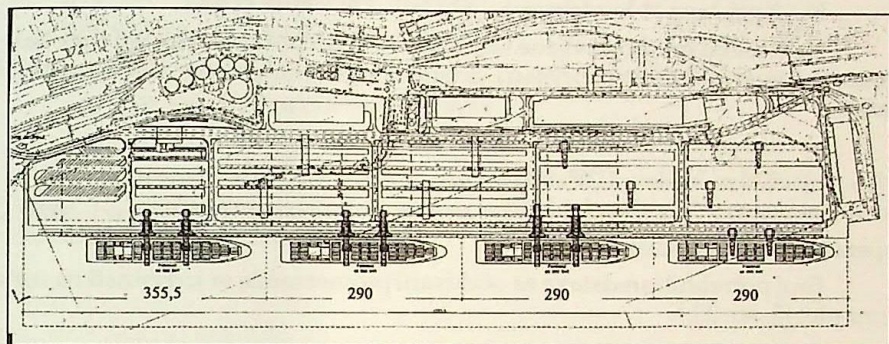
Procijenjene količine kontejnerskog tereta koji će pristizati na terminal, ovisno o primijenjenoj tehnologiji prekrcaja (LO-LO ili RO-RO), navedene su u tablici 2.

Tablica 2. Procjena količine i struktura kontejnerskog tereta

Vrsta kontejnerskog tereta	Količina (%)
a) Prema tehnologiji prekrcaja	
1. LO-LO	70
2. RO-RO	30
b) Prema masi jediničnog tereta (kontejnera)	
1. Laki (do 5 tona), prazni	30
2. Teški (do 35 tona), puni	70
c) Prema veličini kontejnera	
1. TEU 20	60
2. TEU 40	40
Ostali	-

Procjena količine i strukture kontejnerskog prometa temelji se na sadašnjoj raspodjeli kontejnerskog prometa u riječkoj luci. Prosječna je masa kontejnera u postojećoj strukturi kontejnerskog prometa 7,5 – 9 tona/TEU. Zbog omjera punih i praznih kontejnera, prosjek za riječku luku je 10 tona/TEU. Punjenje i pražnjenje kontejnera obavlja se na 20% TEU-jedinica. U procjeni prometnih kapaciteta terminala potrebno je uzeti u obzir i udio otpremnih kopnenih kapaciteta. Udio željeznice u prijevozu tereta iznosio bi 60%, dok bi se 40% tereta prevozilo cestovnim vozilima. U konačnoj fazi realizacije višenamjenskog terminala na Zagrebačkoj obali (slika 1.) ukupna duljina pristana iznosila bi 1.410 m (u prvoj fazi izgradio bi se pristan duljine 610 m). Dubina mora uz rub pristana iznosila bi 15 m,

što bi omogućilo prihvat brodova od 60.000 DWT-a. Duljina pristana za prihvat brodova s generalnim teretom, prema svjetskim pokazateljima, iznosi 160 m, a za kontejnerske brodove 240 m.



Slika 1. Tehničko-tehnološko rješenje višenamjenskog terminala u riječkoj luci (konačno rješenje)

Na temelju pretpostavljenih uvjeta sa 250 radnih dana u godini, 6 efektivnih sati rada, dvije smjene dnevno, uz meteorološki faktor 0,7 i faktor nejednakosti prispjeća tereta 0,75 za generalni teret, te 0,65 za kontejnerski i ro-ro teret što čini 1365 sati rada godišnje, postižu se sljedeći učinci:

Tablica 3. Prosječni učinci rada terminala

Brod	t/h	t/dan	t/godina po dizalici
Konvencionalni	75	900	20.475
Kontejnerski	500	6.000	295.750
RO-RO	400-800	7.200	819.000
Lash	1.500	18.000	2.047.500

Prosječni godišnji učinci za konvencionalni generalni teret jesu:

t/m pristana 660 – 1.200

t/dizalici 25.000 – 60.000

t/pristanu 100.000 – 180.000

Na temelju prosječnog učinka po metru operativne obale za kontejnerski teret (1.500 t/m), dobivaju se sljedeće vrijednosti godišnjih učinaka:

a) 240 m obale – 360.000 tona

b) 480 m obale – 720.000 tona.

Za promet od 1.000.000 tona potrebno je ostvariti učinak od 2.085 t/m pristana godišnje. Na osnovi pretpostavljenog operativnoga kapaciteta kontejnerske dizalice od 25 TEU/h za 200 radnih dana i 6 sati efektivnog rada dnevno, dobiva se godišnji kapacitet prekrcaja:

- a) 1 pristan (2 kontejnerska mosta) – 60.000 TEU/god.
- b) 2 pristana (4 kontejnerska mosta) – 120.000 TEU/god.

Na temelju pretpostavljene vrijednosti učinka po metru operativne obale za generalni teret od 1.500 t/m pristana, dobije se sljedeći kapacitet obale za generalni teret:

- a) 160 m obale – 240.000 tona
- b) 930 m obale – 1.395.000 tona

Za promet od 2.000.000 tona potrebno je ostvariti učinak od 2.150 t/m operativne obale godišnje.

Broj potrebnih sredstava za očekivani promet može se izračunati na osnovi formule: [5, str. 20.]

$$n = \left(\frac{Q}{U \cdot S \cdot D \cdot \varepsilon} \right) \cdot k \cdot \alpha \cdot F \quad (1)$$

gdje je:

n – broj potrebnih sredstava

Q – količina tereta koju treba godišnje prekrcati

U – prosječni učinak sredstva

S – broj smjena dnevno u kojima se sredstva koriste

ε – faktor iskorištenja sredstava u procesu rada

k – faktor neravnomjernosti pristizanja tereta

α – koeficijent koji uzima u obzir servisiranje i održavanje sredstva

F – koeficijent koji uzima u obzir potrebu za istodobnim radom više sredstava vezanih za jednu grupu radnika

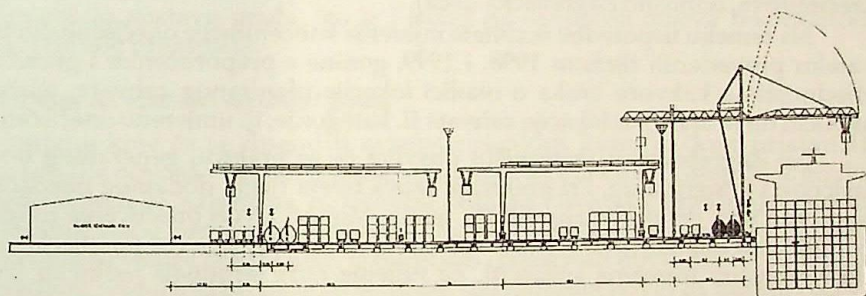
D – broj radnih dana u godini.

Uvrštavanjem utjecajnih koeficijenata za godišnji promet od 2 mil. tona generalnog tereta i 1 mil. tona kontejnerskog tereta, dobiva se broj potrebnih prekrcajnih sredstava:

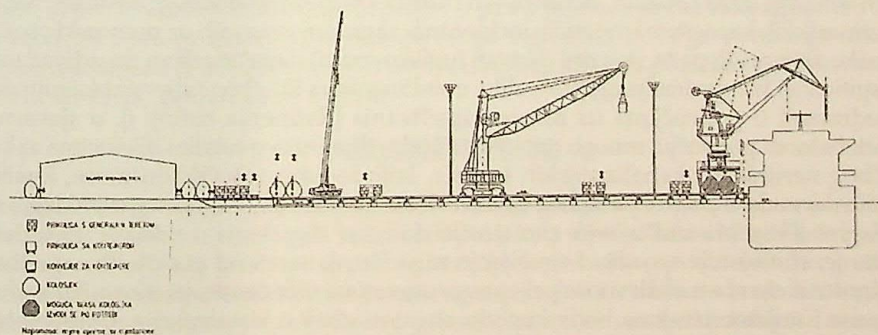
- a) kontejnerske dizalice (nosivosti 400 kN) – 4 kom.
- b) transtaineri (nosivosti 400 kN) – 4 kom.
- c) obalne dizalice (nosivosti 500 kN) – 4 kom.
- d) mobilne dizalice – 8 kom.
 - 2 lučke mobilne dizalice (nosivosti 1000 kN)
 - 2 autodizalice (nosivosti 1000 kN)
 - 4 autodizalice (nosivosti 400 kN)
- e) motorni viličari (nosivosti 280 kN) – 6 kom.

- f) motorni viličari (nosivosti 160 kN) – 2 kom.
- g) motorni viličari (nosivosti 60 kN) – 8 kom.
- h) motorni viličari (nosivosti 40 kN) – 4 kom.
- i) tegljači (RO-RO traktori) za vuču prikolica – 16 kom.
- j) traktori za vuču vagona – 10 kom.
- k) prikolice i poluprikolice – 28 kom.
 - 16 prikolica nosivosti 50 tona
 - 8 poluprikolica nosivosti 50 tona
 - 4 trailera nosivosti 100 tona.

Terminalska mehanizacija značajna je po broju i površini koju zauzima. Na slikama 2. i 3. prikazani su karakteristični profili dijela višenamjenskog terminala za kontejnerski i generalni teret.



Slika 2. Karakteristični profil dijela višenamjenskog terminala namijenjenog kontejnerskom prometu



Slika 3. Karakteristični profil dijela višenamjenskog terminala namijenjenog prometu teških i konvencionalnih generalnih tereta

3. OCJENA EKOLOŠKE PRIHVATLJIVOSTI NOVOGA VIŠENAMJENSKOG TERMINALA U RIJEČKOJ LUCI

Ekološku prihvatljivost izgradnje višenamjenskog terminala u riječkoj luci potrebno je razmatrati cjelovito, pri čemu se razlikuju dvije karakteristične faze:

- a) vrijeme izvođenja radova
- b) vrijeme rada terminala.

Kompleksna razmatranja ekološke prihvatljivosti zahvata zahtijevaju i posebne analize mogućih onečišćenja zraka, mora, utjecaja buke, utjecaja na prometni i vizualni izgled grada itd.

a) *Utjecaj na kvalitetu zraka*

Glavni su izvori onečišćenja zraka na ovom području grada Rijeke energetske i tehnološke procesi INA – Maziva Rijeka (pogon Mlaka), terminal za žitarice, kotlovnice i cestovna vozila na glavnoj gradskoj magistralnoj prometnici (Krešimirova, odnosno Zagrebačka ulica).

Na temelju usporedbe rezultata mjerenja koncentracije onečišćujućih tvari u zraku provedenih tijekom 1998. i 1999. godine s preporučenim i граниčnim vrijednostima kakvoće zraka u okolici lokacije planiranog zahvata, može se zaključiti da je zrak oko lokacije zahvata II. kategorije, tj. umjereno onečišćen.[6]

Na Zagrebačkom pristaništu obavljat će se prekrcaj generalnog tereta, klasičnog i integriranog. Pri prekrcaju takva tereta nema dodatnog onečišćenja zraka, kao npr. pri prekrcaju rasutih tereta. Mogući izvori onečišćenja mogu se javiti tijekom izgradnje za vrijeme rušenja starih skladišta, ali se taj utjecaj može odgovarajućim mjerama spriječiti. Za vrijeme rada terminala jedini su izvori onečišćenja brodovi na vezu i teška cestovna vozila, što bitno ne utječe na postojeću kvalitetu zraka.

b) *Utjecaj na kvalitetu morske vode*

Postojeće opterećenje mora unutar lučkog bazena Rijeka uvjetovano je ukupnim stanjem zagađenja sjeverne obale Riječkog zaljeva i zagađenjem u samoj luci. Riječki zaljev je zatvoren, površine 450 km² i prosječne dubine 60 m. To je područje gdje dolazi do izrazitog sruza urbanih, industrijskih i turističkih djelatnosti. Zbog prisutnosti velikih rafinerijskih kapaciteta i mogućih incidentnih zagađenja vezanih uz pomorski promet i lučke aktivnosti, nafta i njezini derivati (ugljikovodici) najrašireniji su zagađivač mora. Ispitivanja koncentracije ugljikovodika u sedimentima Riječkog zaljeva pokazuju da su sedimenti u područjima uz izvore zagađivanja (Rafinerija nafte), tj. u sjevernom priobalnom području, mnogo opterećeniji od sedimenata u ostalim dijelovima zaljeva. Zbog neriješenih kanalizacijskih ispusta, koji dodatno onečišćuju more, kvaliteta morske vode u području lučkog bazena Rijeka je slaba (III. i IV. kategorije). Izgradnja Zagrebačkog pristaništa neće prouzročiti dodatna zagađenja u odnosu na sadašnje stanje, ali uvjetuje sanaciju i smanjenje zagađivanja mora od postojećih zagađivača. Konstrukcija nove obale može prije svega utjecati na morske struje, dinamiku vodenih masa i vrijeme izmjene vode između stupova obalne konstrukcije. Ovaj problem zahtijeva posebnu pozornost projekatana i izvođača koji mogu odgovarajućim tehničkim rješenjima spriječiti veću koncentraciju otpadnih tvari ispod obalne konstrukcije.

c) Utjecaj buke

Okoliš lokacije višenamjenskog terminala opterećen je bukom prometa s gradskih ulica (cestovni promet) i bukom željezničkih vozila. Utjecaj buke na okoliš tijekom rada višenamjenskog terminala svodi se na:

- utjecaj buke brodova za vrijeme uplovljavanja i isplavljanja
- utjecaj buke lučkih prekrcajnih sredstava i
- utjecaj buke teretnog, cestovnog i željezničkog prometa.

Zaštitu okoliša s obzirom na moguće opterećenje bukom, potrebno je provesti odgovarajućim organizacijskim, tehnološkim i tehničkim mjerama. Izgradnjom terminala ne očekuje se znatnije povećanje razine buke koja bi mogla negativno utjecati na stanovništvo i zaposlenike u utjecajnom području.

d) Utjecaj na prometni sustav grada

Izgradnjom nove cestovne prometnice s tunelskom vezom do čvora Škurinje na Riječkoj zaobilaznici omogućit će se bolja organizacija prometa i poboljšanja u prometnom sustavu grada, što je i jedan od osnovnih ciljeva rekonstrukcije Zagrebačkog pristaništa.

e) Utjecaj na vizualni identitet grada

Promjene koje će se dogoditi rekonstrukcijom Zagrebačkog pristaništa i izgradnjom novoga višenamjenskog terminala bit će uočljive s mora ili iz gradskih predjela koji se nalaze na povišenim kotama (Trsatska gradina). Izgradnja višenamjenskog terminala s novim prekrcajnim i skladišnim prostorom poboljšat će postojeću vizuru grada i luke. Izgradnjom i postavom novih lučkih postrojenja, sanaciji postojećih zapuštenih skladišta i izgradnjom novih na mjestu ruševnih građevina, a osobito pažljivim uređenjem obalnog prostora, novi će terminal davati izgled uređene i suvremeno opremljene luke.

Izgradnja novoga višenamjenskog terminala u riječkoj luci ujedno može biti i poticaj uspješnijoj valorizaciji Riječkoga prometnog pravca. Valorizacija Riječkoga prometnog pravca i riječke luke u kratkoročnom i srednjoročnom razdoblju treba biti prije svega rezultat jasne i realno ostvarive lučke i prometne politike Hrvatske. [4, str. 169.] Budući da većina prometnih pravaca započinje u Rijeci ili prolazi kroz Rijeku, neprijeporno je da su Rijeka i riječka luka stjecište svih prometnih i prekrcajnih aktivnosti, pa stoga izgradnja novoga višenamjenskog terminala treba biti poticaj vraćanju prethodno izgubljenih pozicija i pridobivanju novih tereta na pomorskom tržištu.

4. ZAKLJUČAK

Rekonstrukcija Zagrebačkog pristaništa i izgradnja novoga višenamjenskog terminala jedan je od ključnih razvojnih projekata riječke luke. Nositelj zahvata Lučka uprava Rijeka pristupit će rekonstrukciji Zagrebačkog pristaništa, jer je stari lučki bazen, namijenjen linijskom prometu uz primjenu tradicionalne tehnologije, postupno izgubio svoju uobičajenu prometnu vrijednost. Predviđeni zahvat obuhvaća rekonstrukciju postojećega Zagrebačkog pristaništa i dijela teretne luke koja se nalazi u zapadnom dijelu riječkoga lučkog bazena, na sjeveru omeđenog željezničkim teretnim i ranžirnim kolodvorom, a na zapadu industrijskim

pogonima INA-Rafinerije, pogon Mlaka. Rekonstrukciju je moguće izvesti samo uz osvajanje dijela mora i usko je vezana za ukupnu tehnološku, prostornu i prometnu reorganizaciju riječke luke. Izgradnjom novoga višenamjenskog terminala, stvorit će se potrebni uvjeti za preseljenje kontejnerskog i RO-RO terminala s prostora Delte, luke Baroš i Brajdice na prostor zapadnoga lučkog bazena. Na taj bi se način omogućilo da se prostor Sušačkoga lučkog bazena s vremenom, kroz etape realizacije i preseljenja, prepusti gradu.

Tehničko-tehnološka koncepcija višenamjenskog terminala u cijelosti bi mogla zadovoljiti sadašnje i buduće potrebe prekrcaja teških generalnih tereta i kontejnera u riječkoj luci. Rekonstrukcijom postojeće i izgradnjom nove obale i skladišnih prostora, te dobivanjem određenih zamjenskih prostora stvaraju se uvjeti za ostvarenje ukupnog prometa od oko 3 mil. tona generalnog tereta i kontejnera. Suvremena i fleksibilna prekrcajna oprema omogućit će postizanje visoke učinkovitosti i iskoristivosti prekrcajnog postrojenja.

Zadovoljavanje ekoloških kriterija tijekom izgradnje i za vrijeme rada terminala, nesporno je jedan od ključnih zadataka izvođača i budućih korisnika terminala. Istraživanja mogućih utjecaja zahvata na okoliš pokazuju da funkcioniranje novoga višenamjenskog terminala neće utjecati na daljnje onečišćenje zraka i povećanje buke, ali je njegova izgradnja istodobno prilika da se smanje štetni utjecaji okolnih industrijskih pogona i potencijalnih zagađivača.

LITERATURA

- [1] Č. Dundović, E. Mrnjavac, A. Šestan, Bases for Evaluation of Cargo Handling Equipment in Ports, Proceedings IMAM 97, Istambul, 1997., str. 12.1-18 – 12.1-24.
- [2] Č. Dundović, E. Mrnjavac, A. Šestan, Development Tendency of Combined Structures of Port Shore-based and Mobile Cranes and Optimization of Application, Proceedings, 4th International Conference on Production Engineering, Opatija, 1997., E31 – E41.
- [3] Č. Dundović, Optimalizacija primjene obalnih i mobilnih lučkih dizalica kao i njihovih kombinacija u tehnološkom procesu rada u luci, doktorska disertacija, Fakultet za pomorstvo i saobraćaj, Rijeka, 1991.
- [4] Č. Dundović, Riječki prometni pravac u funkciji razvitka pomorskog gospodarstva Hrvatske, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, god. 13., sv. 1., Rijeka, 1995., str. 167. – 185.
- [5] Idejni projekt rekonstrukcije Zagrebačkog pristaništa u luci Rijeka – Tehnologija lučkih operacija, Rijekaprojekt – niskogradnja, Rijeka, 2001.
- [6] Izvještaji o praćenju onečišćenja zraka na području Primorsko-goranske županije, Zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije, Rijeka, 1998., 1999., 2000.
- [7] B. Nagorski, Port Problems in Developing Countries, Principles of Port Planning and Organization, Tokyo, The International Association of Ports and Harbours, 1972.
- [8] Studija procjene utjecaja na okoliš – rekonstrukcija Zagrebačkog pristaništa u luci Rijeka, Rijekaprojekt – niskogradnja, Rijeka, 2001.

Summary

TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL JUSTIFICATION FOR THE
CONSTRUCTION OF THE MULTIPURPOSE TERMINAL
IN THE PORT OF RIJEKA

The paper aims at analysing the traffic, technical, technological and ecological conditions for the reconstruction of the Zagreb wharf and the construction and functioning of the multipurpose terminal in the port of Rijeka. The results of the analysis have shown that the reconstruction of the wharf and the construction of a new multipurpose terminal can be made by embanking the seashore and by substituting those areas used today by different industries with new ones. Since the reconstruction of the wharf and the construction of the multipurpose terminal take place within the very heart of the City of Rijeka, the authors of this paper give a special emphasis to the estimate of their effect on the environment and on the fulfilment of the ecological conditions as to the construction and operation of the multipurpose terminal.

Key words: the port of Rijeka, the Zagreb wharf, reconstruction, multipurpose terminal, technical and technological conditions, traffic conditions, ecological conditions, effect on the environment, traffic solution