

Neven Grubišić, dipl. inž.
Ministarstvo pomorstva, prometa i veza
Republike Hrvatske
Prisavlje 14, 10000 Zagreb

INFORMACIJSKI SUSTAV NA UNUTARNJIM PLOVNIM PUTEVIMA – R.I.S.

Sažetak

Komparativne prednosti riječnog prometa i povećani transport tereta europskim plovnim putevima zahtijevaju otklanjanje nedostataka među kojima su najvažniji nepostojanje sustava praćenja stanja plovnosti plovnog puta, kretanja brodova i jedinica tereta, te ispravnosti objekata sigurnosti. Informacijski sustav na unutarnjim plovnim putevima (RIS) predstavlja rješenje tog problema i značajno pridonosi efikasnosti riječnog prometa.

Osnova arhitekture RIS sustava su ECDIS standard prilagođen unutarnjoj plovidbi integriran s geografsko orijentiranom bazom podataka o hidrografskim i navigacijskim detaljima čime se omogućava centralni nadzor stanja plovnog puta. Pomoću informatičko-komunikacijske infrastrukture osvaruje se prijenos podataka između korisnika u sklopu transportnog procesa što omogućuje dobivanje strateških informacija o tijeku procesa. Tako dobivene strateške informacije omogućuju primjenu modela optimizacije u procesu planiranja transporta radi donošenja dugoročnih odluka, te pravovremenu reakciju kod odstupanja tijekom procesa od predviđenog.

U radu su date glavne smjernice izgradnje riječnog informacijskog sustava u Hrvatskoj s prijedlogom uspostave test centra na rijeci Dunav kao prethodnice budućeg nacionalnog RIS centra. Glavni cilj ovog rada je definiranje opsega i modaliteta primjene informacijskog sustava na unutarnjim plovnim putevima, s posebnim naglaskom na njegovu logističku funkciju.

Ključne riječi: strateške informacije, logističko planiranje, informacijski sustav nadzora plovnog puta, geografsko-orijentirana baza podataka, test-centar.

1. Uvod

Promet unutarnjim plovnim putevima u Europi nedovoljno je zastupljen u ukupnom transportu roba usprkos svojim prednostima u vidu ekonomičnosti, sigurnosti i najmanje štetnog utjecaja na okoliš. To se pogotovo odnosi na promet Dunavom koji je dodatno otežan zbog blokade plovidbe kod Novog Sada.

Glavni razlozi takvog stanja je nedovoljna zainteresiranost za taj tip transporta od organizatora prijevoza zbog nemogućnosti točnog predviđanja kretanja brodova kroz ustave i vremena dolaska na odredište.

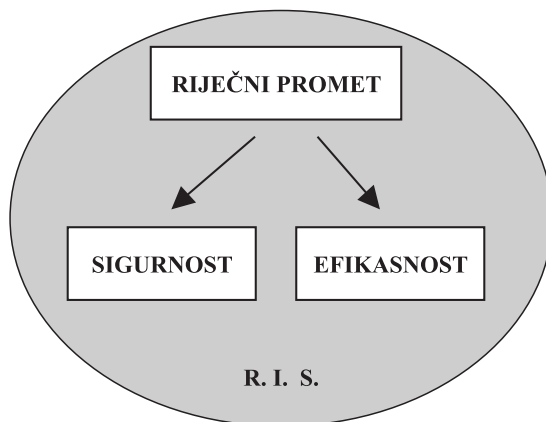
Proširenje europske unije na istočno-europske zemlje i objedinjavanje europskog tržišta imat će za posljedicu nagli porast potražnje za prijevozom i dodatno će opteretiti kopnenu infrastrukturu pogotovo u zapadno-europskim zemljama, a očekivani rast cestovnog prijevoza dodatno će negativno utjecati na okoliš i općedruštvvenu prihvatljivost prometa.

Glavni poticaj izgradnji informatičko-komunikacijskog sustava, koji bi otklonio spomenute nedostatke riječnog prometa, dat je na Ministarskoj konferenciji u Rotterdamu u rujnu 2002. gdje su sve zemlje na Rajni i Dunavu, između ostalih i Hrvatska, obvezali razviti pan-europski sustav pružanja informatičkih usluga na rijekama – RIS.

2. Osnovni koncept RIS sustava

RIS predstavlja razrađeni koncept informatičke razmjene informacija koje se odnose na promet unutarnjim plovnim putevima s pripadajućim uslugama. Prema općeprihvaćenoj definiciji to je “koncept usklađenih informatičkih usluga radi podrške nautičarima na brodovima, upravljanju prometom i transportom na unutarnjim vodama uključujući povezivanje s ostalim načinima prijevoza” [1].

Glavni ciljevi koji se žele postići izgradnjom informatičko-komunikacijske infrastrukture na plovnim rijekama je povećanje sigurnosti i efikasnosti riječnog prometa. Usluge koje su sastavni dio koncepta koriste javnim institucijama i komercijalnim organizacijama.



Slika 1.: Predmet usmjerenosti RIS-a

Iz glavnih ciljeva RIS-a proizlaze i njegove glavne funkcije:

- a) navigacija,
- b) upravljanje prometom,
- c) nadzor plovnog puta i objekata sigurnosti,
- d) planiranje i
- e) transportna logistika.

Planiranje putovanja, redosljeda prolaska kroz ustave, planiranje dolazaka i odlazaka iz luke jesu aktivnosti koje se temelje na postojanju egzaktnih informacija o stanju prometa na plovnom putu. Te informacije su podloga za planiranje i optimizaciju cjelokupnog procesa transporta tereta od pošiljatelja do primatelja po određenom rasporedu što je zadatak transportne logistike.

3. Glavni elementi koncepta

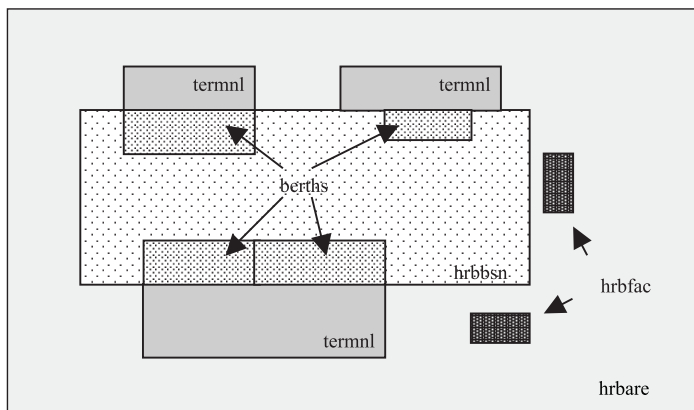
RIS koncept temelji se na korištenju informacija o brodu i plovnom putu te njihovom povezivanju s informacijama o teretu u sklopu intermodalnog transportnog lanca. Koncept objedinjava sljedeće glavne elemente:

- Plovni put u obliku elektronske navigacijske karte u standardu za unutarnju plovidbu (“Inland ECDIS”),
- Taktičke ili trenutne informacije o prometu (TTI),
- Strateške informacije (STI),
- Informatičko-komunikacijsku infrastrukturu na brodu i kopnu.

U nastavku nekoliko riječi o onim elementima koji su relevantni za logističku funkciju RIS-a.

Podaci o plovnom putu integrirani s geografsko orijentiranom bazom podataka u obliku elektronske navigacijske karte od posebnog su značenja za skipere, ali i osnova za prikazivanje trenutnih informacija o prometnoj situaciji i za praćenje i planiranje prometa. Za potrebe optimizacije procesa planiranja putovanja i transporta tereta te karte moraju sadržavati statičke informacije kao što su informacije o plovnim oznakama, vrijeme rada ustava, slobodni profil ispod mostova i slično, ali i dinamičke informacije kao npr. trenutno stanje vodostaja, podatke o preprekama na plovnom putu itd.

Za potrebe riječne plovidbe definirani su dodatni objekti u sklopu standarda radi prikaza na elektronskoj navigacijskoj karti, kao npr. prometni znakovi koji označavaju dozvoljeni vez, pojedine zabrane, kilometarske oznake na obali, itd.



Slika 2.: Primjer standardnih objekata definiranih u sklopu luke

Izvor: "Inland ECDIS standard", edition 1.0, 2001., str.13

Također postoje novi objekti koji definiraju lučko područje i pojedine dijelove infrastrukture u luci. Na taj način moguće je objediniti relevantne informacije o tehničkim karakteristikama pojedinih građevina i uređaja, ali i koristiti podatke za analizu tehnoloških parametara pojedinog terminala ili prekrcajnih sredstava, planiranje odlazaka i dolazaka brodova, praćenje kretanja brodova i jedinica tereta, organizaciju transporta, itd.

Jedna od značajnijih uloga ECDIS-a u unutarnjoj plovidbi, s gledišta broдача i organizatora prijevoza, svakako je mogućnost planiranja putovanja i upravljanje flotom. Budući da je elektronska navigacijska karta izrađena na osnovi podataka iz geografsko orijentirane baze podataka, moguće je udovoljiti specifičnim zahtjevima korisnika kreiranjem dodatnih programskih modula. Moguće je inicijalne podatke dobivene snimanjem plovnih profila kombinirati s aktualnim podacima o trenutnom vodostaju te na taj način dobiti točne i relevantne podatke o aktualnom stanju plovnosti plovnog puta. Uvrštenjem podataka o vodostaju u prethodnim razdobljima i korištenjem modela za prognoziranje vodostaja moguće je npr. izračunati optimalni gaz broda što predstavlja dragocjen podatak u planiranju krcanja broda.

4. Strateške informacije

Strateške informacije koriste se za donošenje odluka u vezi s planiranjem putovanja, upravljanjem transportom i transportnom logistikom. Strateške informacije mogu koristiti skiperi na brodu ili korisnici na kopnu (brodarske kompanije, lučki operatori, kontrolni centri, logističke kompanije, itd.).

Strateške informacije podloga su za optimizaciju logističkih i transportnih procesa. One stoga obuhvaćaju razmjenu logističkih informacija, informacije o transportu i kretanju tereta u transportnom lancu i informacije o planiranju putovanja i praćenju kretanja opasnog tereta.

U aplikacije koje sadrže strateške informacije ubrajaju se:

- planiranje putovanja,
- praćenje putovanja,
- upravljanje ustavama,
- upravljanje transportom i kretanjem tereta,
- nadzor nad nezgodama.

Glavni ulazni podaci koji se obrađuju i izlazne varijable prikazani su u tablici 1.

Tablica 1.: Podaci potrebni za prikazivanje strateških informacija

Ulazni parametri	Izlazne varijable
Mjesto polaska	ATD
Odredište	ETA
RTA – zahtijevano vrijeme dolaska	Gaz
Vodostaj	Preporučena brzina
Dimenzije, vrsta i količina tereta	Informacije o poziciji
Ciklus ustava i mostova	Informacije o ruti
Informacija o nezgodi	
Informacije o plovnom putu	

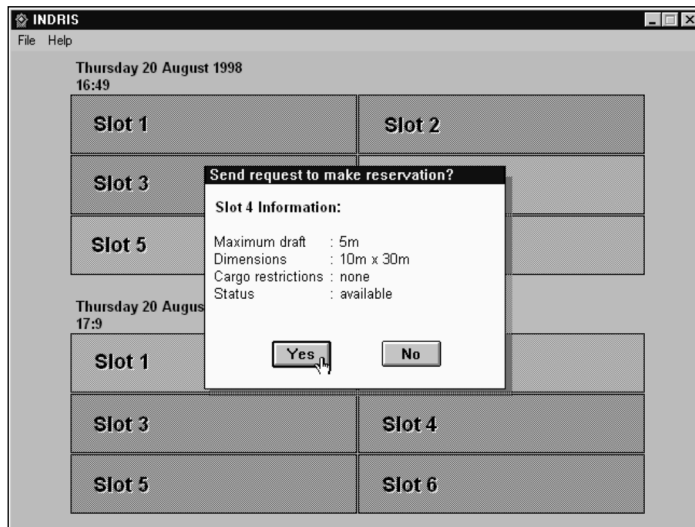
Izvor: “Strategic Traffic Image - Impulse to an Architecture for RIS”, WP6, str.39

Na sljedećim primjerima prikazana je primjena strateških informacija.

Kod planiranja putovanja skiper mora znati kada tijekom plovidbe postoji mogućnost prolaska ustava. Za ustave kroz koje je gust promet primjenjuje se sustav rezervacije mjesta u ustavama kako bi se spriječile opasne situacije kada se brodovi u želji da čim prije “stanu u red” utrkuju i na taj način ugrožavaju sigurnost plovidbe, a s druge strane nepotrebno povećavaju troškove. Pored toga sustav rezervacije omogućava unaprijed planiranje putovanja i primjenu modela optimizacije.

Skiper ili njegov agent podnosi zahtjev za rezervaciju mjesta u ustavi (engl. slot) u kojem navede vrijeme dolaska, karakteristike broda i tereta. Takav zahtjev primi služba koja upravlja ustavom, gdje se brodu dodjeljuje odgovarajuće mjesto, ovisno

o karakteristikama broda i vrsti tereta. Nakon toga potvrđuje se rezervacija i šalje obavijest skiperu.



Slika 3.: Planiranje prolaska kroz ustave

Izvor: "Strategic Traffic Image", final report, WP6, str.6

Drugi primjer je primjena RIS-a kod planiranja putovanja od broдача. Podaci koje broдар treba jesu kada će brod stići na određište, kada će i gdje teretni prostor biti na raspolaganju za novi ukrcaj, koliko vremena brodu treba da ga se repositionira za prihvat novog tereta itd. Grafičko sučelje omogućava prezentaciju podataka na način da je moguće jednostavno percipirati informacije, odabrati odgovarajući model optimizacije i donijeti odgovarajuću odluku u kratkom vremenu.

Strateške informacije koriste i lučki operatori za planiranje i praćenje rada prekrajnih sredstava na terminalima. Te informacije, također, mogu se koristiti i za praćenje toka tereta u luci, ali i na cjelokupnom transpornom putu u sklopu logističkog lanca.

5. Primjena RIS-a u procesu planiranja transporta

U procesu transporta sudjeluje nekoliko sudionika i svaki od njih unosi odgovarajuće resurse u transportni proces. Svi sudionici, zajedno sa svojim resursima tvore transportni lanac. Resursi koje unosi skiper jesu kapacitet broda kao i sposobnost prijevoza tereta od mjesta ukrcaja do mjesta iskrcaja. Upravitelj terminala unosi

prekrajni kapacitet terminala. Upravitelj ustave unosi kapacitet ustave. Uprava za plovne puteve donosi plovidbeni kapacitet plovnog puta. Kod planiranja transporta svi nabrojani resursi u procesu transporta moraju se optimizirati. Optimizacijom procesa pridonosi se unaprjeđenju efikasnosti i kvalitete unutarnje plovidbe i skraćuje vrijeme putovanja broda.

Da bi se optimizacija mogla izvršiti, potrebno je međusobno razmijeniti brojne informacije, kao npr. aktualni plovni profili, vodostaji, vrijeme rada ustava, status objekata sigurnosti, vremenska prognoza, predviđeno ili zahtijevano vrijeme dolaska, itd.

U sklopu sheme planiranja transporta mogu se raščlaniti sljedeći procesi:

- Upravljanje ustavama i mostovima
Ovaj proces odnosi se na razmjenu informacija radi planiranja redosljeda u ustavama.
- Upravljanje terminalom
Ovaj proces odnosi se na razmjenu informacija radi lučkog planiranja.
- Planiranje i izvršenje putovanja
Proces planiranja ima za cilj razmjenu informacija koje se odnose na planiranje transporta od mjesta ukrcaja do mjesta iskrcaja (tzv. dugoročne i buduće odluke). Proces izvršenja ima za cilj razmjenu informacija koje se odnose na izvršenje putovanja i informacija o tijeku putovanja.

Korištenjem RIS-a omogućen je kontinuiran i djelomično nezavisan protok informacija između učesnika u transportnom procesu. Razmjenom informacija svakom učesniku u transportnom procesu omogućen je globalni uvid u cjelokupni proces i dana mogućnost da optimizira svoje resurse unutar globalnog procesa. Gledano u širem kontekstu moguće je optimizirati kapacitete u cjelokupnom procesu eksploatacije unutar logističkog lanca. Učesnici logističkog transportnog lanca su brodari, štitadori, brokeri, agenti, burze tereta, lučke uprave, carinska uprava, itd.

U okviru sheme logističkog planiranja provodi se sljedeći proces:

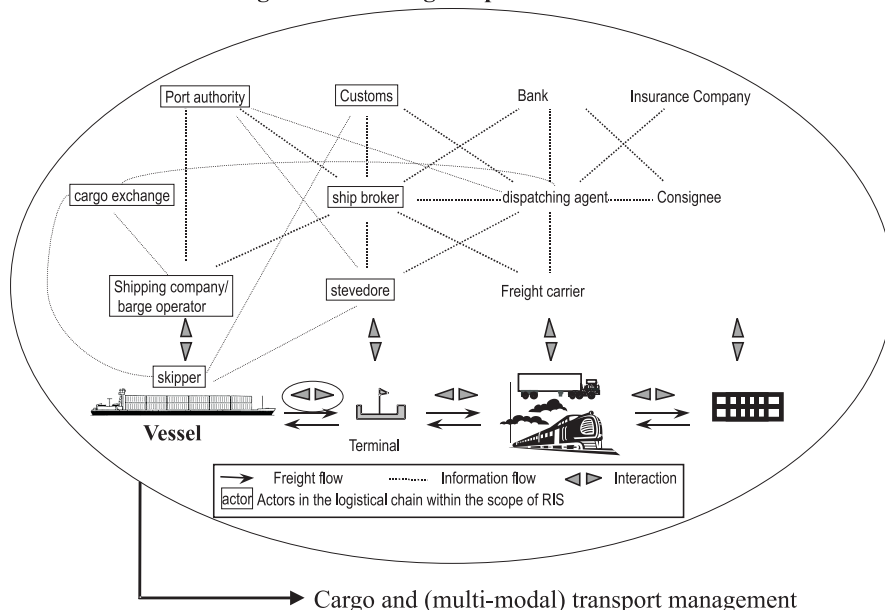
- Upravljanje teretom i transportom
U sklopu ovog procesa izvodi se razmjena logističkih informacija kao što su informacije o akviziciji tereta, ukrcaju, iskrcaju i transportu tereta te se na osnovu tih informacija donose srednjeročne i dugoročne odluke i planira transport tereta.

Između sudionika unutar logističkog transportnog lanca provodi se sljedeći protok informacija:

- skiper, brodar ili njegov agent razmjenjuju informacije o teretu između luke ukrcaja i luke iskrcaja te podatke o teretu s carinskom upravom,

- skiper, brodar ili njegov agent razmjenjuju informacije o planu putovanja i o predviđenom vremenu dolaska broda na odredište s operatorima u transportnom lancu,
- krcatelj može objaviti informacije o teretu koji se treba transportirati na elektroničkoj burzi tereta. Isto tako brodar ili njegov agent može preko elektroničke burze tereta ugovoriti prijevoz određenog tereta.

Logistical Planning Loop - Global context



Slika 4.: Logistički procesi u shemi planiranja

Izvor: "Strategic Traffic Image - Impulse to an Architecture for RIS", WP6, str.23

Razmjena informacija na ovaj način omogućuje sudionicima u logističkom lancu da optimiziraju svoje kapacitete u skladu sa zahtjevima općeg transportnog procesa. U slučaju bilo kakvog odstupanja od planiranog procesa, mogućnost razmjene svježih informacija omogućuje brzo donošenje alternativnih rješenja.

Pružatelji logističkih usluga posebnu pozornost pridaju kvaliteti i vjerodostojnosti svojih usluga za što je potrebno osigurati sigurnu vezu s korisnicima unutar intermodalnog lanca. To znači da, u fazi planiranja, trebaju biti dostupni svi relevantni podaci kako bi se obavio kvalitetan odabir kapaciteta. Podaci o vodostaju, dozvoljenom gazu broda, informacije o rasporedu rada i kretanja kroz ustave koriste se da bi se optimizirao raspored putovanja transportnih jedinica.

U fazi operacionalizacije prati se putovanje i realizacija planiranog rasporeda kako bi se na vrijeme moglo reagirati dodatnim mjerama ukoliko se ocijeni da trenutno stanje odstupa od planiranog. Takvim intervencijama omogućuje se vjerodostojnost servisa i maksimalno prilagođavanje i udovoljavanje željama klijenata.

6. Primjer optimizacije neto dobiti

Strateške informacije koje osigurava RIS posebno su zanimljive jer se na osnovi tih informacija može izvršiti odgovarajuća kalkulacija ili optimizacija odgovarajućih parametara. Također se mogu koristiti prognostički modeli npr. za prognozu vodostaja što je daljnja faza izgradnje RIS koncepta. Može se govoriti o kalkulaciji i optimizaciji sljedećih parametara:

- ETA kalkulacija,
- minimizacija potrošnje goriva i
- optimizacija neto dobiti.

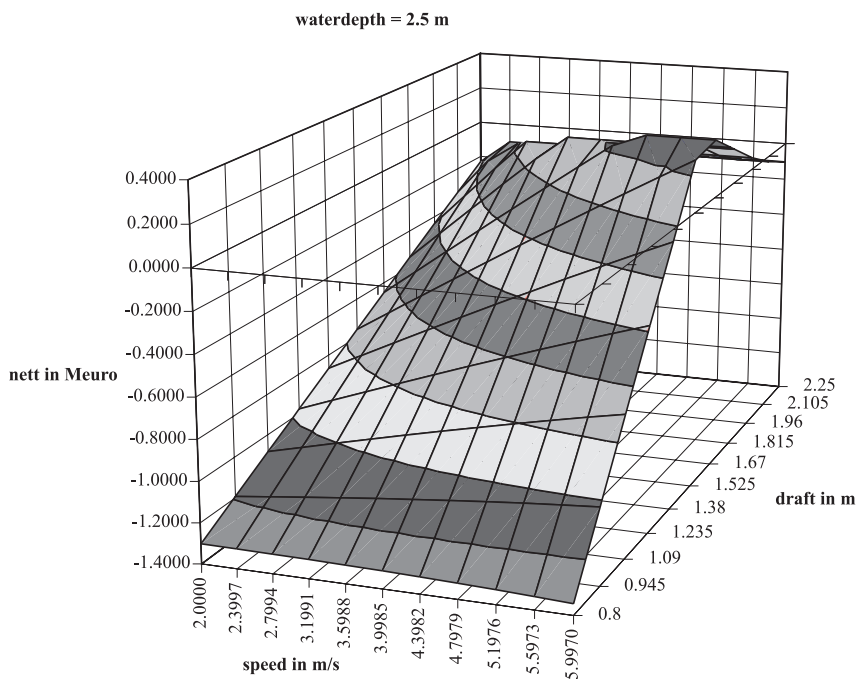
Na primjeru optimizacije neto dobiti prikazuje se način na koji je moguće obavljati optimizaciju parametara na osnovu strateških informacija.

Glavni parametri koje treba uzeti u obzir jesu prihod – kao funkcija ukrcanog tereta i njegove vozarine i potrošnja goriva brodova koja je u vezi s njegovim gazom i brzinom te zagarantirana dubina vode. Gaz broda – kao funkcija količine ukrcanog tereta utječe na otpornost broda u plitkoj vodi budući da se povećanjem gaza mijenja odnos gaza i dubine što dovodi do veće otpornosti kretanja broda i time do veće potrebne snage stroja za svladavanje tog otpora i veće potrošnje goriva. Kada razlika dubine i gaza broda postane mala, naglo rastu zahtjevi za povećanjem snage stroja. Ti zahtjevi ne mogu se ispuniti zbog ograničene mogućnosti povećanja snage što dovodi do smanjenja brzine broda. U konačnici to dovodi do smanjivanja obrta broda i smanjivanja prihoda.

Optimizacijom je moguće odrediti optimalni gaz i brzinu broda u ovisnosti, npr. od cijene goriva. Brodar koji održava linijski servis može ocijeniti najbolje uvjete za transport, npr. kreirati brodove na određeni, manji gaz i uvesti dodatni brod kako bi održao zahtjevani kapacitet ili može promijeniti raspored putovanja na način da optimizira svoju dobit. Velik doprinos RIS-a upravo je u činjenici da u svojem konceptu objedinjuje geografsko-orijentiranu bazu podataka u sklopu Inland ECDIS standarda i aplikacija koje pružaju mogućnost obrade strateških informacija kao što je, npr. planiranje putovanja ili planiranje transporta tereta.

Na sljedećem grafikonu prikazan je očekivana dobit kao funkcija brzine i gaza broda na plovnom putu određene dubine. Primjer pokazuje da bolje iskorištenje nosivosti broda ima za posljedicu malu razliku između dubine i gaza broda što nije uvijek najbolje rješenje za ostvarivanje maksimalne dobiti.

Grafikon 1: Optimalni gaz i brzina broda za ostvarivanje maksimalne dobiti



Izvor: INDRIS final report, str. 28

Ovi rezultati mogu dovesti do teškoća u određivanju optimalnih veličina za vrijeme pojedinog putovanja. Naime, na tijek putovanja mogu utjecati i dodatni različiti čimbenici koje je ponekad teško predvidjeti. U slučaju da se za vrijeme putovanja moraju proći kritični dijelovi na plovnom putu ili ustave treba uključiti u optimizaciju i takve procese prilikom planiranja putovanja.

Znakovito je da kod manjih brzina neto dobit opada. To može izgledati kontradiktorno ako se proces promatra kroz optimalno iskorištenje kapaciteta broda. Međutim, treba imati u vidu da su kod linijskog servisa vjerodostojnost i kvaliteta servisa, po načelu "točno na vrijeme", snažniji atributi od optimalne uporabe broda.

7. Odnos koristi i troškova uvođenja RIS-a

Kod kvantificiranja koristi i troškova uvođenja informatičkih usluga na europskim rijekama uzimaju se sljedeći ulazni parametri:

- volumen prometa,
- nezgode,
- gubitak vremena (danguba),
- potrošnja goriva,
- cijena obalnih kontrolnih centara,
- troškovi bageriranja i
- troškovi održavanja ustava.

U glavne prednosti uvođenja RIS-a mogu se ubrojiti:

- smanjenje nezgoda,
- smanjenje kašnjenja,
- povećanje efikasnosti upravljanja brodovima,
- kvalitetna kontrola i upravljanje prometom na cjelokupnom europskom prostoru povezivanjem nacionalnih kontrolnih centara u mrežu,
- smanjenje troškova bageriranja,
- smanjenje kapitalnih troškova ustava i
- uštede u eksternim troškovima zbog prebacivanja transporta na unutarnje plovne puteve.

U sljedećoj tablici prikazan je odnos koristi i troškova izračunat za privatne subjekte. Koristi se sastoje od smanjivanja troškova nezgoda, smanjenja kašnjenja u isporuci tereta zbog zakrčenosti prometa ili čekanju ispred ustava kao i ušteda u potrošnji goriva odabirom optimalne brzine i gaza broda. Troškovi su proporcionalni korištenju opreme za normalni rad sustava.

Tablica 2.: Odnos koristi i troškova za privatne subjekte

C/B Privatni subjekti		
(B1)+(B2)+(B3)	Ukupno koristi (privatni subjekti)	20.104.275
(C3)	Ukupno troškovi (privatni subjekti)	4.310.996
	Odnos B/C	4.66

Izvor: INDRIS final report, str.103

U tablici odnosa koristi i troškova za javne ustanove, koristi se sastoje od uštede zbog ukidanja VTS centara i smanjenja troškova za održavanje plovnog puta – bageriranje. Troškovi se sastoje od troškova izgradnje RIS centara i prateće komunikacijske infrastrukture na obali, objektima sigurnosti, ustavama i sl.

Tablica 3.: Odnos koristi i troškova za javne ustanove

C/B Javne ustanove		
(B4)+(B5)+(B6)+ (B7)	Ukupno koristi (javne ustanove)	72.332.652
(C1)+(C2)	Ukupno troškovi (javne ustanove)	70.359.596
	Odnos B/C	1.03

Izvor: INDRIS final report, str.103.

Općedruštvena komponenta uvođenja RIS-a u obliku odnosa koristi i troškova prikazana je u tablici 4.

Tablica 4.: Odnos koristi i troškova za društvo u cjelini

C/B Cjelokupno društvo		
Sve koristi	Ukupno društvene koristi	409.263.934
Svi troškovi	Ukupno društveni troškovi	69.884.659
	Odnos B/C	5.86

Izvor: INDRIS final report, str.103.

Navedeni podaci dobiveni su za vrijeme demonstracije RIS-a na rijeci Rajni između Zaltbommela i Lobitha (nizozemsko-njemačka granica) i ograničeni su za taj segment. Iako ih treba uzeti u razmatranje s oprezom budući da mnoge komponente nisu mogle biti izračunate s visokim stupnjem točnosti, ti podaci mogu poslužiti kao osnova za daljnje preciznije analize. Ipak, oni pokazuju da uvođenje RIS-a povećava vjerodostojnost riječne plovidbe, kvalitetu usluga i efikasnost riječnog transporta. To se posebno odnosi na privatne subjekte koje koriste sustav u komercijalnom smislu, ali i na opće koristi za društvo u cjelini zbog korištenja ekološki prihvatljivog načina transporta.

8. Uključivanje Hrvatske u razvitak RIS-a

Hrvatska se, također, obvezala izgraditi RIS sustav na unutarnjim plovnim putevima. Iako je prioritet njegova izgradnja na rijeci Dunav i djelomično na Dravi do luke Osijek, planira se njegovo proširenje i na rijeku Savu. Glavni zadaci koji u tom smislu predstoje jesu prilagođenje standarda izrade elektronske navigacijske karte, prikupljanje relevantnih podataka o plovnom putu, kreiranje geografsko-orijentirane relacijske baze podataka te izgradnja potrebne infrastrukture na kopnu.

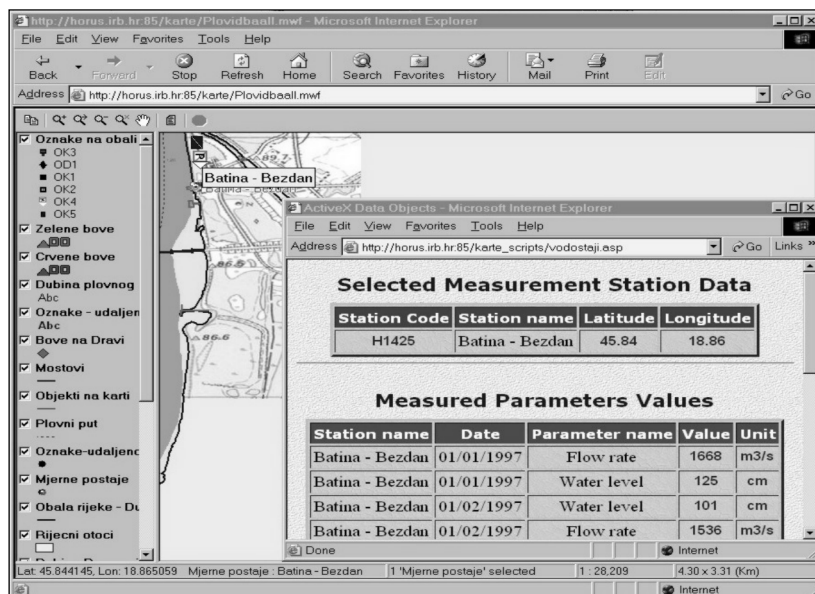
Unatrag godinu dana započet je razvitak informacijskog sustava nadzora plovnog puta kreiranjem jedinstvene objektno-orijentirane baze podataka integrirane

odgovarajućim alatima s vektoriziranim podacima u obliku navigacijske karte. Pored nužne prilagodbe Inland ECDIS standardu za geografske objekte i S-57 standardu IHO-a, ključni element bit će relevantni podaci dobiveni direktnim snimanjem plovnih profila pomoću kojih će se omogućiti vjerodostojna slika korita rijeke što je osnova za daljnju obradu informacija.

Osim informacija o plovnom putu i objektima sigurnosti na plovnom putu, u sljedećoj fazi potrebno je integrirati podatke s vodomjernih postaja i omogućiti automatsko ažuriranje podataka o vodostaju u realnom vremenu.

Posebno je zanimljivo vremensko praćenje podataka o vodostajima, protocima i temperaturama i njihovo pohranjivanje u bazu podataka radi kasnije analize i stvaranje podloge za kreiranje prognostičkih modela. Stvaranje što vjerodostojnijeg prognostičkog modela o vodostajima donijelo bi dodatnu kvalitetu u procese logističkog planiranja. Posebno je to značajno za podunavske zemlje jer je Dunav, zajedno sa svojim pritocima, u velikoj mjeri tzv. "free-flow" rijeka te su oscilacije vodostaja vrlo česte s brzim promjenama amplituda.

Također se, iz razloga održavanja plovnosti i praćenja stanja ispravnosti navigacijskih oznaka, nameće potreba egzaktnijeg i vjerodostojnijeg načina kontrole i prikupljanja informacija o trenutnom stanju, kako bi se na osnovi tako prikupljenih informacija moglo na vrijeme donijeti odgovarajuće odluke i intervenirati na otklanjanju opasnosti ili neispravnosti u radu, odnosno na njihovoj prevenciji.



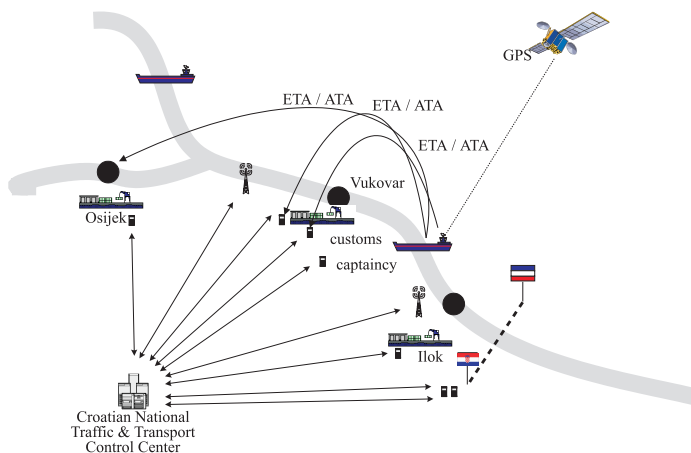
Slika 5.: Informacijski sustav nadzora plovnog puta Republike Hrvatske (u razvoju)

Prije potpune operacionalizacije RIS sustava potrebno je obaviti usklađivanje komunikacijskih standarda i definirati učestalost razmjene informacija na pojedinim segmentima plovnog puta. Isto tako prije potpune implementacije potrebno je obaviti testiranje funkcionalnosti sustava. Kako bi se ispunili takvi zahtjevi, potrebno je izgraditi hrvatski test centar, po uzoru na slične centre u zapadno-europskim zemljama. Za potrebe testiranja potrebno je odabrati testnu dionicu plovnog puta na kojoj bi se, u punoj mjeri, implementirao sustav i izvršila odgovarajuća usklađivanja.

Kao testna dionica u Hrvatskoj može poslužiti područje Dunava između Vukovara i Iloka, s mogućnošću uključivanja i podataka o lukama u Vukovaru i Osijeku. Glavni zadatak je dobivanje trenutne situacije prometa (TTI) u testnom području korištenjem informatičko-komunikacijske infrastrukture. Kako se komunikacija provodi između tri segmenta, brodskog, obalnog i kontrolnog, potrebno je svaki od njih adekvatno opremiti. Na obalnom dijelu, za navedenu dionicu, potrebno je instalirati dva AIS transpondera i to jednog u blizini Vukovara i drugog kod Iloka. Ulogu nacionalnog centra za kontrolu prometa može u testnoj fazi preuzeti kapetanija Vukovar.

U sklopu testiranja treba kreirati digitalnu sliku trenutne prometne situacije (TTI) i prikazati je korištenjem ECDIS standarda na elektroničkoj navigacijskoj karti. Tako kreirana karta koristit će se na brodu za potrebe navigacije i u nacionalnom centru radi praćenje i eventualne regulacije prometa.

Sljedeći korak u testiranju treba biti mogućnost procesiranja i razmjene strateških informacija (STI), kao što su podaci o planiranom dolasku broda u luku i dolasku na točke carinskog nadzora. Na taj način omogućit će se prethodno planiranje procedura carinjenja i procedura prihvata brodova u luci. U sklopu informacija o brodu i njegovom teretu posebnu pozornost treba posvetiti praćenju opasnog tereta.



Slika 6.: Prijedlog hrvatskog RIS test centra

Nakon testiranja prve faze funkcionalnosti RIS-a u sklopu test centra u drugoj fazi je potrebno testirati međusobnu razmjenu informacija između hrvatskog test centra i test centara u Mađarskoj i Austriji. Suradnja susjednih država u razvoju i ispitivanju RIS-a jamčit će punu suradnju i razmjenu informacija i kad sustav u potpunosti bude operativan što je preduvjet njegove uspješnosti.

Da bi test centar postigao svoj cilj, potrebna je suradnja – kako javnih institucija – tako i komercijalnih organizacija. Od javnih institucija posebno se ističu kapetanije, lučke uprave, carina, granična policija te buduća ustanova za plovne puteve. Od komercijalnih organizacija poseban interes imale bi luke, brodari, špediteri, agenti i drugi.

9. Zaključak

Potencijal riječnog prometa u ukupnoj raspodjeli transporta tereta u Europi, po prometnim granama, nedovoljno je iskorišten. Inteligentni transportni sustavi kao što je RIS mogu pomoći da se to stanje promijeni i da dosadašnje slabosti postanu prednosti. RIS sustav omogućuje dobivanje egzaktnih informacija o stanju plovnih puteva i stanju prometa na njima, te njihovu razmjenu putem komunikacijskih mreža. Korisnici takvih informacija i pripadajućih usluga mogu biti javne ustanove ili komercijalne organizacije. Posljedica korištenja takvih usluga jest povećanje sigurnosti i efikasnosti riječnog prometa u cjelini.

Posebna je vrijednost RIS-a mogućnost pružanja vjerodostojnih strateških informacija o ukupnom tijeku transporta, prijevoznim jedinicama i teretu. Te informacije služe svim sudionicima u transportnom lancu za potrebe planiranja i donošenje odgovarajućih odluka u kratkoročnom periodu, radi eventualnih korekcija, te srednjeročno i dugoročno za prethodno planiranja odgovarajućeg procesa.

Logistička komponenta RIS izražena je kroz mogućnost sagledavanja cjelokupnog transportnog procesa od proizvođača do potrošača u elektroničkom, grafičkom obliku primjenom informatičko-komunikacijskih tehnologija. Na taj način moguće je, primjenom modela optimizacije, dobiti egzaktne rezultate i na osnovi toga donijeti odgovarajuću odluku.

Hrvatska se, također, kao podunavska zemlja obvezala razvijati RIS sustav na unutarnjim plovnim putevima. U sklopu kreirane geografsko-orijentirane baze podataka treba omogućiti ažuriranje podataka o vodostaju u realnom vremenu. U buduću je moguće unaprijediti sustav razvitkom prognostičkog modela za određivanje vodostaja.

Za daljnji razvitak RIS-a u Hrvatskoj predlaže se izgradnja komunikacijske infrastrukture i uspostavljanje test centra na području Dunava između Vukovara i Iloka. U svrhu ispitivanja funkcionalnosti sustava i međusobne razmjene informacija potrebno je zajednički sa susjednim državama organizirati demonstracije učinkovi-

tosti sustava, a na taj način dobiveni rezultati i stečena iskustva uspoređivali bi se s rezultatima u zapadno-europskim zemljama u svrhu potpunog ujednačavanja funkcionalnosti RIS-a.

Literatura:

- [1] “Vessel Traffic and Transport Management in the Inland Waterways and Modern Information Systems”, International Navigation Association 2002, str.7
- [2] “Inland ECDIS standard”, Central Commission for the Navigation on the Rhine (CCNR), edition 1.0, 2001.
- [3] “Technical characteristics for a universal shipborne Automatic Identification System using Time Division Multiple Access in the VHF Maritime Mobile Band”, ITU Recommendation ITU-R M.1371, 1998.
- [4] W.F.M. van der Heijden: “Standards for Tactical Traffic Image, Communication and Messages”, final report, part 2, WP3, INDRIS consortium 2001.
- [5] P.H.Trommelen and K.J. van Staalduinen: “Standardisation of communications”, final report part 1, WP3, INDRIS consortium 2001.
- [6] L.Kuiters: “Standardisation of Data”, final report, WP4, INDRIS consortium 2001.
- [7] R.Visser: “Strategic Traffic Image”, final report, WP6, INDRIS consortium 2001.
- [8] Grupa Autora: INDRIS final report, INDRIS consortium 2001.
- [9] “Vessel Traffic Management And Information Services”, final report, Secretariat of the Concerted Action C/O, Institut Français de Navigation, Paris, 1999.
- [10] “Croatian River Information Services (CRORIS)”, General project Information, Ministry of Maritime Affairs, Transport and Communication Rep.of Croatia & Danube Transport Development Agency – Via Donau

Neven Grubišić

RIVER INFORMATION SYSTEM

Summary

The river transport competitive advantages and increasing cargo transport by European inland waterways require elimination of shortcomings, among which the absence of systematic monitoring of their navigability, traffic and transport control, and safety installations accuracy should be emphasized as the most prominent one. The River Information System (RIS) appears to be the proper solution to this inconvenience, and a valuable contribution to the river transport efficiency. The RIS structure consists of electronic nautical charts (ECDIS) as basic elements whose standards have been adapted to inland navigation, integrated with geographically oriented data base concerning hydrography and navigation, thus enabling supervision of the waterway from one

central point. By means of the informatic communication infrastructure, data are being exchanged between different users within the transport process, making strategical information on the process advancement available. Such pieces of strategical information open the way to application of the optimization model in planning the transport process to serve the long-term decision making, and timely reactions where the process flow diverts from the project.

This paper has presented author's suggestions for main guidelines concernint the development of a River Information System in Croatia, with its test centre to be located on the Danube as the first step to the national RIS centre-to-be. The main objective of the article is to identify the scope and modality for the application of such an informatic system on inland waterways, with particular emphasis on its logistical function.

Key words: strategical informations, logistical planning, waterway supervision informatic system, geographically oriented data base, test centre

SISTEMA INFORMATICO APPLICATO ALLE IDROVIE – RIS

Sommario

I vantaggi comparativi del traffico fluviale e l'aumento del trasporto di merci per idrovia in Europa sono evidenti, tuttavia è necessario colmare alcune lacune tra cui le più marcate sono l'assenza di un sistema di monitoraggio delle condizioni di navigabilità delle idrovie, il movimento delle navi e delle unità di carico, il grado di agibilità degli impianti di sicurezza. Il sistema informatico applicato all'idrovia (RIS) rappresenta la soluzione del problema dando così un valido contributo all'efficienza del traffico fluviale.

La base dell'architettura del sistema RIS è costituito dall'ECDIS standard adattato alla navigazione interna ed integrato da una banca dati con riferimenti geografici specie riguardo l'idrografia e la navigazione fluviale per permettere il controllo centralizzato delle condizioni del canale. Mediante l'infrastruttura informatica e di comunicazione si può effettuare la diffusione dei dati tra i fruitori del trasporto permettendo lo scambio di informazioni strategiche nell'atto stesso del trasporto. Le informazioni strategiche così ottenute consentono l'applicazione del modello di ottimizzazione del programma di trasporto permettendo decisioni a lunga scadenza e reazioni in tempo reale nei casi di imprevedibilità.

Il saggio dà gli orientamenti per la creazione di un centro informatico fluviale in Croazia con proposte per l'istituzione di un centro sperimentale (test center) sul Danubio quale precursore di un futuro centro nazionale RIS. Scopo precipuo del saggio è delineare gli ambiti e le modalità di applicazione di un sistema informatico per le idrovie ponendo l'accento in particolare sulla sua funzione logistica.

Parole chiave: informazioni strategiche, programmazione logistica, sistema informatico di sorveglianza della via d'acqua, banca dati con riferimenti geografici, centro sperimentale (test center)

