

# **RAZVOJNI POTENCIJALI INFRASTRUKTURE RIS SUSTAVA U FUNKCIJI POVEĆANJA PROMETA NA EUROPSKIM UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA**

**Mato Brnardić**

Fakultet prometnih znanosti, Vukelićeva 4, Zagreb, Croatia

**Mihaela Bukljaš Skočibušić**

Fakultet prometnih znanosti, Vukelićeva 4, Zagreb, Croatia

## **SAŽETAK**

U radu se prikazuje osnovna infrastruktura RIS sustava, oprema instalirana na plovilu (AIS transponder i ECDIS viewer) i oprema instalirana na kopnu, AIS bazne stanice, RIS centar). Detaljno su opisane informacije o društveno-ekonomskim koristima i troškovima RIS sustava s ciljem prezentacije pozitivnih efekata implementacije istog sustava na mreži Europskih unutarnjih plovnih putova. U sklopu modela analize razvoja infrastrukture RIS sustava predstavljena je uloga i značaj razvoja infrastrukture RIS-a kao preduvjeta porasta udjela riječnog prometa na tržištu transportnih usluga. Na temelju ishoda istog modela kroz umjereni scenarij u svim okolnostima dokazana je opravdana implementacija infrastrukture RIS-a na mreži Europskih unutarnjih plovnih putova.

## **KLJUČNE RIJEČI**

Infrastruktura, razvoj, riječni informacijski servisi

## **1. UVOD**

U Europi postoji preko 30 000 km rijeka i kanala koji zajedno povezuju stotine gradova i područja koncentrirane industrije. Unutarnja plovidba može ponuditi strahovito velike kapacitete i igrati značajnu ulogu u borbi sa kontinuiranim rastom prometa, jer trenutni prijevoz tereta unutarnjim vodama iznosi samo 6 %. Prometna politika EU upravo iskazuje velik interes u razvoju unutarnje plovidbe kako bi postala prava alternativa i ključan segment u prijevoznom lancu transportnog sustava Europe. Pri tom treba eliminirati glavna ograničenja razvitku riječnog prometa, poput nepouzdanih podataka o stanju vodnog puta, nepostojanje informacija o kretanju plovila i tereta, posebno opasnog tereta, nemogućnost pravovremenog planiranja prekrajnog procesa u lukama, gubitak vremena uslijed mnogobrojnih kontrola kod prelaska granica. Navedeni problemi mogu se eliminirati uvođenjem Pan-Europskog sustava riječnih informacijskih servisa, koji objedinjuje sustav kontrole i nadzora plovidbe i različite informacijske usluge komercijalnim korisnicima. Svrha ovog rada je pokazati ulogu i značaj infrastrukture Riječnih informacijskih servisa kao preduvjeta porasta udjela riječnog prometa na tržištu transportnih usluga. Cilj rada jest na konkretnom primjeru modela analize sustava kroz umjereni scenarij detaljnije prikazati prednosti i koristi implementacijom informatičko-komunikacijskih usluga i njihovu nužnost u suvremenom prijevoznom lancu transportnog sustava Europe.

## **2. INFRASTRUKTURA RIS SUSTAVA**

Razvoj infrastrukture sustava Riječnih informacijskih servisa jedan je od preduvjeta modernizacije unutarnje plovidbe te njene integracije u intermodalnu transportnu mrežu. Riječni informacijski servisi (RIS) predstavljaju informacijske usluge ujednačenog standarda

namijenjene kao podrška upravljanju prometom na unutarnjim vodama, uključujući gdje god je to tehnički opravdano vezu s drugim načinima prijevoza. Infrastruktura RIS sustava čini jezgru informatičkog povezivanja i elektroničke razmjene podataka.

Osnovnu infrastrukturu RIS sustava možemo strukturalno podijeliti na: opremu instaliranu na plovilu (integriran AIS transponder i ECDIS viewer) i opremu instaliranu na kopnu (AIS bazne stanice povezane sa RIS centrom).

## **2.1 Tehnički preduvjeti za instalaciju RIS opreme na kopnu**

Osnovne tehničke preduvjete za funkcioniranje RIS sustava na kopnu predstavljaju funkcionalna AIS mreža baznih stanica i uspostavljena Nacionalna RIS središnjica odgovorna za operativno upravljanje cjelokupnim sustavom. Za adekvatno funkcioniranje NCC-a potrebno je osigurati odgovarajuću infrastrukturu. Sve jedinice unutar NCC-a međusobno moraju biti povezane lokalnom mrežom da bi se osigurala njihova međusobna neometana komunikacija i povezanost sa centralnim serverom. Potrebno je osigurati optički link za centralni server koji bi se koristio za komunikaciju centralnog servera prema regionalnim RIS centrima, svim klijentima (državnim i komercijalnim) te međunarodnim RIS centrima.<sup>1</sup> Interoperabilnost sustava zadužena je za usklađivanje jednakog pristupa svim informacijama i uslugama klijentima RIS-a na mreži Europskih plovnih putova. Bazne stanice zadužene su prvenstveno za prikupljanje relevantnih sigurnosnih informacija primljenih od strane AIS transpondera putem uspostavljene telekomunikacijske mreže.

## **2.2 Tehnički preduvjeti za instalaciju RIS opreme na plovilu**

U okviru implementacije Riječnih informacijskih servisa u brodove registrirane za plovību na Europskim unutarnjim plovnim putovima ugrađuju se dva osnovna tipa opreme:

- AIS transponder;
- ECDIS viewer;<sup>2</sup>

AIS transponder je komunikacijski uređaj koji se sastoji od jedinice sa integriranim zaslonom, VHF (AIS odašiljač za slanje podataka) i GPS antene za pozicioniranje plovila na plovnom putu. Razmjena podataka između transpondera odvija se preko AIS sustava te samim time ne iziskuje dodatne operativne troškove.<sup>3</sup> Također je potrebno istaknuti da su u okviru RIS programa za opremanje komercijalnih brodova RIS uređajima instaliranim na plovilu osigurani certificirani AIS transponderi<sup>4</sup>, npr. za Republiku Srbiju model Nauticast R 4 203, proizvođač ACR Electronics.

ECDIS viewer (elektronski sustav za prikaz karte i informacija) je poseban navigacijsko-informacijski softver koji integrira podatke Globalnog sustava pozicioniranja (GPS), radara i Automacijskog identifikacijskog sustava na elektronskoj navigacijskoj karti. Sa ECDIS viewerom priključenim na AIS transponder, koristeći ažurirane elektronske navigacijske karte

---

<sup>1</sup> U skladu sa studijom operacionalizacije Nacionalne RIS središnjice

<sup>2</sup> Sukladno članku 21. Pravilnika o riječnim informacijskim servisima (NN 99/08)

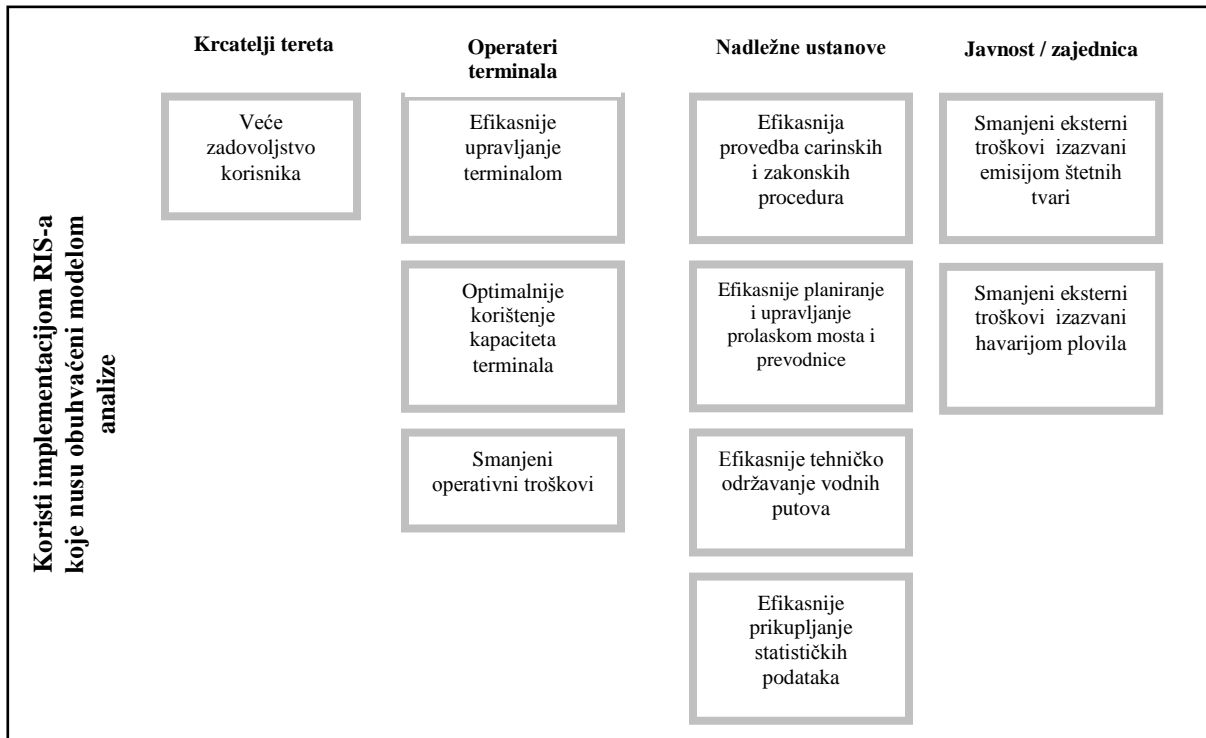
<sup>3</sup> Sukladno odredbama Zakona o Hrvatskom registru brodova (NN 81/96) jedini permanentni troškovi vezani su uz plaćanje fiksne godišnje naknade za upotrebu radiofrekvencijskog spektra na plovilu

<sup>4</sup> Navedena oprema radi u skladu s posljednjim preporukama Dunavske komisije u okviru Inland AIS standarda 1.0.1. i samim time je sinkronizirana sa ostalim dobavljačima AIS transpondera

zapovjednik plovila ima sveobuhvatan pregled prometne situacije, tzv. taktičku prometnu situaciju (TTI) kao preduvjet uspostave sigurne i efikasne unutarnje plovidbe.

### 3. DEFINICIJA I OPIS GLAVNIH TROŠKOVA I KORISTI IMPLEMENTACIJOM RIS SUSTAVA

Na temelju istraživanja projekta COMPRIS <sup>5</sup> predstavljen je popis troškova i koristi. Neke od najvažnijih koristi koje su uzete u obzir su smanjenje troškova prilikom havarije plovila, troškova izazvanih čekanjem tijekom ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja tereta, zastoja prilikom ulaska u prevodnicu, smanjenje potrošnje goriva, eksternih troškova kao i ušteda kroz veću iskoristivost kapaciteta plovila. Glavne kategorije troškova uzete u obzir su ulaganja i operativni troškovi za instalaciju RIS centra, troškovi instalacije opreme na kopnu (bazne stanice), RIS operativni troškovi, kao i troškovi investiranja u opremu na plovilu. Zbog nedostatka pouzdanih podataka neki potencijalno značajni učinci nisu uzimani u obzir u modelu analize ili zbog nedostataka ulaznih podataka ili informacija o mogućem pozitivnom utjecaju RIS servisa. Navedeni čimbenici su nazvani pro memoria efekti koji odražavaju činjenicu da bi te koristi trebalo u budućnosti razvijati u svrhu procjene pozitivnih utjecaja implementacije RIS-a.

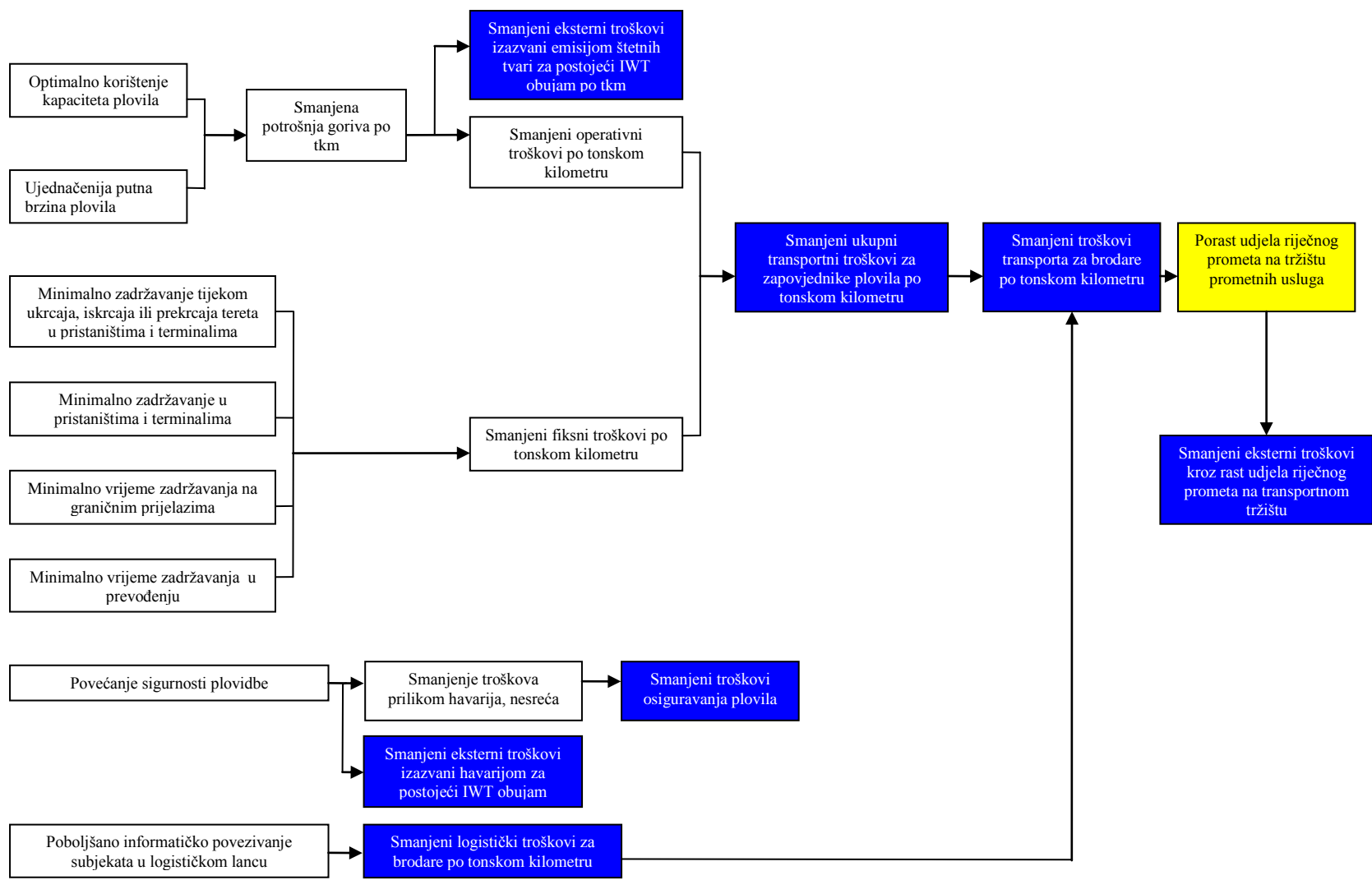


Slika 1: Koristi uzete u obzir / nisu uzete u obzir u analizi

Izvor: SPIN-TN: Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies

Informacije o društveno-ekonomskim koristima i troškovima RIS-a su prikazane kako bi mogle prezentirati pozitivne efekte implementacije RIS-a u Europi. Glavne koristi razmatrane u ovom poglavlju su uključene u završni model analize. Slika 3 prikazuje čimbenike modela i njihovo međusobno povezivanje.

<sup>5</sup> Compris projekt- platforma konzorcija operativnog upravljanja riječnim informacijskim službama



**Slika 2: Koristi uključene u model analize: plave kutije predstavljaju koristi koje se pojavljuju u završnoj analizi**  
 Izvor: SPIN-TN: Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies

#### **4. MODEL ANALIZE RAZVOJA INFRASTRUKTURE RIS SUSTAVA U FUNKCIJI POVEĆANJA PROMETA NA EUROPSKIM PLOVNIM PUTOVIMA**

Model analize razvoja infrastrukture RIS sustava je ograničen na plovne putove koji udovoljavaju uvjetima IV ili više klase plovnosti, i predstavljaju više od 95 % ukupnog tereta prevezenim unutarnjim vodama.

Model uključuje ulazne podatke za glavne koridore europskih plovnih putova:

- Rajnski koridor (Nizozemska, zapadna Njemačka, sjever Belgije, Luksemburg, Francuska i Švicarska);
- Istočno-Zapadni koridor (sjeverna i istočna Njemačka, Poljska, Češka);
- Dunavski koridor (jugoistočna Njemačka, Austrija, Slovačka, Mađarska, Hrvatska, Srbija, Rumunjska, Bugarska, Moldavija i Ukrajina);
- koridor Sjever-Jug (Nizozemska, Belgija, Francuska).

Model prikazuje na osnovi umjerenog scenarija i analize osjetljivosti najvažnije koristi implementacijom informatičko-komunikacijskih usluga na Europskim plovnim putovima.

##### **4.1 Ulazni podaci**

Na temelju istraživanja autora i studije „Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies“ dobiveni su relevantni i aktualni podaci za potrebe postavljanje modela analize.

Glavni ulazni podaci su:

- obujam transporta na razini 4 koridora mreže europskih plovnih putova,
- podaci o floti, odnosno 4 glavne vrste plovila i plovnih sastava: samohodni brod (MGS 14 sati/dan), samohodni brod (MGS 24 sati/dan), potiskivač + potisnica (MGSS + 1SL), konvoj (MSS + 4 SL);
- fiskalni troškovi (odnose se na troškove brodarâ, odnosno brodarske kompanije, uključujući troškove osoblja, održavanja/popravka, amortizacije, kamata, režija, i osiguranja);
- operativni troškovi (koji su izazvani trenutnom operacijom plovila, npr. potrošnja goriva), eksterni troškovi (troškovi buke, zagađenja okoliša, nesreće, infrastruktura, i zagušenosti u prometu);
- troškovi instalacije opreme na kopnu (troškovi baznih stanica, RIS centara, Inland ECDIS produkcija karata itd.);
- troškovi instalacije opreme na plovilu (nabava i instalacija AIS transpondera, troškovi komunikacije, računalo sa GPRS modemom, Inland ECDIS softver i elektronske plovidbene karte, radarsko mapiranje itd.).

##### **4.2 Umjereni scenarij**

Umjereni scenarij predstavlja srednji scenarij između osnovnog i optimiziranog scenarija. Unutar navedenog scenarija razvijani su RIS sustavi poput elektronskog izvještaja s plovila i softvera za upravljanje terminalom i prevodnicom, ali u nižem tempu u odnosu na optimizirani scenarij.

Korištenje nadzora i praćenja plovila putem AIS infrastrukture dovodi do smanjenja logističkih troškova za brodarâ, postepeno uvođenje Inland ECDIS karata sa informacijama o

dubini vodnog puta u kombinaciji sa razvojem naprednog softvera za planiranje plovidbe dovode do poboljšanog planiranja putovanja i proračuna optimalnog gaza plovila.

Također, vremena zadržavanja u terminalima, mostovima i prevodnicama svedena su na minimum. Na osnovi rezultata scenarija, plovila sa pripadajućom posadom mogu raditi učinkovitije i smanjivati fiksne troškove, kao i potrošnju goriva tijekom plovidbe.

**Tablica 1: Umjereni scenarij: postavke parametara**

	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Potrošnja goriva: optimalnije korištenje kapaciteta plovila (%)	-1 %	-1 %	-3 %	-3 %	-5 %	-5 %
Potrošnja goriva: ujednačenija putna brzina plovila	-1 %	-1 %	-2 %	-2 %	-3 %	-3 %
Minimalno zadržavanje tijekom ukrcaja, iskrcaja ili prekrcaja tereta u pristaništima i terminalima	-1 %	-2 %	-2 %	-3 %	-3 %	-5 %
Minimalno zadržavanje u pristaništima i terminalima	-1 %	-2 %	-4 %	-6 %	-6 %	-8 %
Minimalno vrijeme zadržavanja na graničnim prijelazima	-1 %	-2 %	-4 %	-6 %	-6 %	-8 %
Minimalno vrijeme zadržavanja u prevođenju	-1 %	-2 %	-4 %	-6 %	-6 %	-8 %
Smanjenje troškova prilikom havarija, nesreća u unutarnjoj plovidbi	-1 %	-2 %	-2 %	-3 %	-3 %	-4 %
Smanjenje logističkih troškova za komercijalne korisnike po toni tereta (uštete u EUR/t)	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

*Izvor: SPIN-TN: Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies*

Umjeren scenarij rezultira omjerom koristi/troškova 5.4, sa neto sadašnjom vrijednosti od 1.3 milijardi EUR. Smanjenje logističkih troškova za brodare te smanjenje ukupnih troškova čine najveći dio koristi u ovom scenariju. Prebacivanje tereta na unutarnje plovne putove izaziva smanjenje eksternih troškova za 70 milijuna EUR u 2010. godini. Potrošnja goriva može biti smanjena za 70 milijuna EUR 2010. godini. kao rezultat pune implementacije RIS-a u kratkoročnom razdoblju.

### 4.3 Analiza osjetljivosti

Analiza osjetljivosti izvedena je na temelju umjerenog scenarija. Pretpostavke su izrađene na temelju rasta obujma transporta na 4 glavna koridora. Osnovna pretpostavka uključuje godišnji porast od 1.5 % za pojedini koridor. Stope rasta prometa na koridorima u analizi osjetljivosti su promjenjive kako bi mogli procijeniti utjecaj na različite scenarije rasta, poput nulte stope rasta, umjerene i optimistične stope rasta. Malo vjerojatan slučaj nultog rasta u razdoblju 2010.-2015. za sve koridore, primjerice stagnacija obujma prevezenog tereta unutarnjom plovidbom u Europi, modelu rezultira omjer koristi/troškova 5.1 (uspoređen sa originalnih 5.4 umjerenog scenarija). Originalni scenarij pretpostavlja prosječni godišnji rast od 1.5 % za svaki koridor. Za rezultat scenarija umjerene stope rasta, diferenciran ali umjeren faktor rasta transporta pretpostavljen je tablicom 2.

**Tablica 2: Pretpostavljen godišnji rast riječnog prometa na 4 glavna koridora**

	Pretpostavljen godišnji rast
Rajnski koridor	1,025
koridor Jug-Istok	1,035
koridor Istok-Zapad	1,035
koridor Sjever-Jug	1,025

*Izvor: SPIN-TN: Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies*

Navedena promjena u pretpostavkama ne utječe značajno na ishod modela. (omjer ostaje gotovo identičan, 5.5), zbog činjenice da će sve više plovila biti opremljena sa RIS aplikacijama. Optimističnije stope rasta napravljene su za 4 glavna koridora. Tradicionalno dominantni koridori (Rajnski i koridor Sjever-Jug) pokazuju godišnju stopu rasta od 3.5 %, dok koridori Jug-Istok i Istok-Zapad imaju snažniji rast koji je uvjetovan proširenjem Europske Unije i poboljšanjem uvjeta na plovnom putu u navedenom području.

**Tablica 3: Pretpostavljen godišnji rast riječnog prometa na 4 glavna koridora**

	Pretpostavljen godišnji rast
Rajnski koridor	1,035
Koridor Jug-Istok	1,050
Koridor Istok-Zapad	1,050
Koridor Sjever-Jug	1,035

*Izvor: SPIN-TN: Assessment of the implementation of River information services in Europe, WG2 Systems & Technologies*

Optimistična stopa rasta rezultira poboljšanim omjerom koristi/troškova u iznosu od 5.7.

## 5. ZAKLJUČAK

Sveobuhvatni zaključak na osnovu ishoda modela jest da je implementacija infrastrukture RIS-a visoko troškovno-efikasna sa makroekonomskog stajališta. Uzimjući u obzir izmjerene koristi i troškove, implementacija RIS-a u Europi rezultira omjerom koristi/troškova 5.4. u testiranom umjerenom scenariju. S obzirom da model analize objedinjuje samo podskup mogućih koristi RIS implementacije (slika 2), rezultati analize potvrđuju da ujedno i ograničena implementacija RIS infrastrukture donosi značajnu korist klijentima RIS-a kao i cijeloj zajednici. Implementacija definirana prostornim područjem modela se dakle očito isplati. Analiza osjetljivosti pokazala je da je model relativno osjetljiv na promjene u troškovima investiranja u opremu na kopnu i na obali, a odvija se relativno stabilno pod različitim scenarijima obujma transporta. Učinci objedinjeni u model analize u svim okolnostima opravdavaju potpunu implementaciju RIS infrastrukture na mreži Europskih plovnih putova. S obzirom da budućnost unutarnje plovidbe ovisi o modernizaciji i integraciji u moderne transportne i logističke lance nužno je razvijati i implementirati logističke komponente RIS-a, kao preduvjeta porasta riječnog prometa na tržištu transportnih usluga.

## LITERATURA

- [1] Handbuch der Donauschifffahrt, ViaDonau GmbH, Vienna, 2007.;
- [2] Kaipel, M: Grundlagen, Ausgangssituation, Rahmenbedingungen und strategische Perspektiven für den Unbegleiteten Kombiverkehr auf der Donau, Stratconsult, Riedlingsdorf, 2006.;
- [3] Skupina autora: Studija operacionalizacije Nacionalne RIS središnjice Republike Hrvatske, CRUP d.o.o., Zagreb, 2008.;
- [4] Skupina autora: INDRIS final report, INDRIS consortium, 2001.;
- [5] Skupina autora: IRIS Europe-Implementation of River information services in Europe, SWP 5.3. Environmental impacts, 2007.;
- [6] Skupina autora: Assessment of the implementation of River information services, WG 2 System & Technologies, SPIN-TN, Bruxelles, 2006.;
- [7] Grubišić, N.: Informacijski sustav na unutarnjim plovnim putovima R.I.S., Pomorski Zbornik 40 (2002), str. 95.-111., Zagreb, 2002.;
- [8] Pravilnik o riječnim informacijskim servisima, (Narodne novine 65/08), Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2008.;
- [9] Program opremanja brodova AIS transponder, Plovput.;
- [10] <http://www.ris.eu> (20.10.2011.)
- [11] <http://www3.mnec.gr-ts-RIS.doc> (20.10.2011.)