

**Dr.sc. Pavao Komadina**  
**Mr.sc. Igor Rudan**  
**Mr.sc. Vlado Frančić**  
Pomorski fakultet u Rijeci  
Rijeka, Studentska 2

Pregledni članak  
UDK: 656.61.052.4  
656.61.08  
351.813  
Primljeno: 15. lipnja 2005.  
Prihvaćeno: 21. lipnja 2005.

## **PRIJEDLOG USTROJA SUSTAVA NADZORA I UPRAVLJANJA PLOVIDBOM NA PLOVNOM PUTU DO LUKE ZADAR**

*U radu je predstavljen mogući ustroj organizacije i upravljanja pomorskom plovidbom (VTS sustav) na prilaznim plovnim putovima do luke Zadar. Kvalitetan nadzor pomorske plovidbe omogućuje povećanje sigurnosti plovidbe i zaštite morskog okoliša. U tom smislu opravdanost ustroja VTS sustava u promatranom području proizlazi iz činjenice kontinuiranog povećanja broja brodova od kojih se dio odnosi na brodove koji prevoze opasne terete, a veliki dio na plovila za razonodu i putničke brodove. Nadalje, potreba uspostave sustava proizlazi iz nepovoljnih hidrografskih uvjeta na plovnim putovima koji utječu na smanjenu razinu sigurnosti plovidbe. Prikazani prijedlog VTS sustava obuhvaća uspostavljanje novih plovidbenih ruta te upotrebu radarskih i AIS uređaja u postupku nadzora brodova, a čiji se smještaj i način rada u radu detaljno opisuje.*

*Ključne riječi: VTS sustav, luka Zadar, prijedlog ustroja.*

### **1. UVOD**

Današnji stupanj razine sigurnosti plovidbe obuhvaća sve potrebne mjere i postupke koje mogu utjecati na smanjenje rizika pomorskih nezgoda, čime se preventivno djeluje na zaštitu ljudskih života i imovine na moru, kao i na zaštitu mora i morskoga okoliša. Jedna od najvažnijih mjera uključuje nadzor i upravljanje pomorskim prometom na plovnim području.

Uslijed kontinuiranog rasta pomorskog prometa posljednjih pedesetak godina, posebice prometa opasnih tereta, uvidjela se potreba za učinkovitijim i sveobuhvatnim nadzorom i upravljanjem pomorskim prometom, posebno na području lučkih prilaznih plovnih putova te na područjima s velikom gustoćom pomorskog prometa (kanali, zaljevi, itd.).

Cilj ovog rada je prikazati mogući prijedlog ustroja sustava nadzora i upravljanja plovidbom na prilaznim plovnim putovima do luke Zadar. Dosadašnji promet brodova čije je krajnje odredište luka Zadar može se smatrati prometom koji značajnije ne opterećuje prilazne plovne putove. Međutim, uvođenje sustava nadzora i upravljanja plovidbom opravdava se otežanim hidrografskim uvjetima u dijelovima prilaznih plovnih putova te pojavom brodova

sve većih dimenzija. Također, na području pod nadzorom Lučke kapetanije Zadar u 2004. godini prekrano je više od 4 miliona putnika. Sve prije navedeno ukazuje na činjenicu da prilazni putovi luci djelomično zadovoljavaju sigurnost plovidbe i zaštitu morskog okoliša, odnosno potrebu uvođenja mjera nadzora i upravljanja plovidbom.

## 2. SUSTAV NADZORA I UPRAVLJANJA POMORSKOM PLOVIDBOM (VTS SUSTAV)

**Prema definiciji Međunarodne pomorske organizacije<sup>1</sup> VTS (Vessel Traffic Service) sustav definira se kao sustav nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom, odnosno kao:**

- «služba uspostavljena od strane nadležne vlasti u svrhu unapređivanja sigurnosti i učinkovitosti pomorskog prometa te zaštite morskoga okoliša. Služba mora imati mogućnost međudjelovanja s prometom te mogućnost davanja odgovora na prometnu situaciju koja se razvija na području nadzora.»

**Očekivani doprinos uspostavljanjem sustava nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom na nekom području ogleda se u:**

- unapređenju sigurnosti pomorske plovidbe – temeljem nadzora cjelokupnog područja unaprijed se utvrđuju i otklanjaju moguće prijetnje sigurnosti plovidbe. Ova osobina ovisi o kvaliteti sustava koji se može podijeliti na četiri cjeline, a to su : oprema, ljudi, vježbe i postupci;<sup>2</sup>
- unapređenju efikasnosti pomorske plovidbe – ostvarivanjem pravovremenog planiranja te otklanjanje kašnjenja, čime se postiže optimalni protok plovila određenim plovnim područjem. Prednost ovakvog vođenja pomorske plovidbe utjecat će na efikasnost krajnjih korisnika na području luke;
- unapređenju zaštite mora i morskoga okoliša –osiguranjem sigurnog izvođenja plovidbe, čime se smanjuje mogućnost nastajanja onečišćenja.

VTS sustav mora omogućiti cjeloviti i kontinuirani nadzor prometa na promatranom području, kao i svih ostalih okolnosti koje mogu utjecati na sigurno izvođenje plovidbe. Temeljem potpunih informacija o stanju plovnoga puta te prometa na njemu, VTS operateri mogu sa sigurnošću donositi odluke o upravljanju prometom. Osnovne informacije temeljem kojih VTS operateri donose odluke mogu se podijeliti na:

- podatke o stanju plovnoga puta (meteorološki, hidrografski te podaci o statusu navigacijskih uređaja),
- podatke o prometu (pozicije i kretanje brodova, identifikacija i namjere brodova obzirom na planirane manevre, krajnja odredišta i predviđeni pravci kretanja),
- podaci o brodovima (prema uputama sustava javljanja brodova<sup>3</sup>).

<sup>1</sup> Rezolucija Međunarodne pomorske organizacije A.857(20): Smjernice za sustav nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom – "Guidelines for vessel traffic services"; Izmijenjena i dopunjena rezolucija A.578(14).

<sup>2</sup> Kop, G.: «General Principles of VTS and the IMO Guidelines», The Nautical Institute On Pilotage and Shiphandling, 1990. str. 205-208.

Prije donošenja odluka i radnji usmjerenih na upravljanje prometom, prikupljeni podaci moraju biti obrađeni i procijenjeni te se takav rezultat procjene priopćuje brodovima u plovidbi.

Za obavljanje poslova nadzora i upravljanja pomorskim prometom nužno je da sustav ima mogućost stvaranja, primanja, obrađivanja i odašiljanja nužno potrebnih informacija. Cjelokupna uspješnost funkcioniranja sustava bazira se na posjedovanju trenutnih informacija o stanju pomorskog prometa na plovnome putu, kao i o stanju samoga plovnoga puta. Da bi se zadovoljila prije navedena potreba o trenutnim informacijama, u sustavu se nalaze razni uređaji kojima se prikupljaju informacije.

Prikupljanje informacija u sustavima nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom u početku se vršilo isključivo putem radarskih sustava, međusobnom komunikacijom između VTS operatera i brodova u nadziranom području te vizualnim nadzorom u uvjetima povoljnih meteoroloških prilika. Danas gotovo svi sustavi nadzora i upravljanja u svijetu prikupljanje informacija o prometu baziraju na radarskim i sustavima automatske identifikacije tj. AIS uređajima<sup>4</sup>. Time se uvelike smanjila potreba za dodatnim komuniciranjem između VTS operatera i brodova.

Ovaj rad temelji se na izračunima napravljenim za radarske sisteme kod kojih je domet radarskog uređaja uvjetovan visinom radarske antene i visinom detektiranog objekta. Približni domet takvih radarskih sustava u miljama opisuje se sljedećom formulom.

$$d = 2,21 \cdot (\sqrt{Vant}) + 2,21 (\sqrt{Vob}) [M]^5$$

gdje je:

- $d$  – približni domet radarskog horizonta u miljama,
- $Vant$  – visina smještaja radarske antene u metrima i
- $Vob$  – visina objekta u metrima.

### 3. OPRAVDANOST USTROJA SUSTAVA NADZORA I UPRAVLJANJA PLOVIDBOM NA PLOVNOME PUTU DO LUKE ZADAR

Za prilazni put do luke Zadar koriste se bočni međuotočni odvojci središnjeg plovidbenog puta Jadranskim morem. Prema dosadašnjem prometu brodova niti jedan od prilaznih putova luci Zadar nema veliku gustoću pomorskog prometa. Međutim, zbog hidrografskih uvjeta u dijelovima prilaznih plovnih putova do luke Zadar (dubine, širine prolaza, itd.) te sve većih dimenzija brodova, osobito gaza, dužine i širine, pojedini prilazni

<sup>3</sup> Rezolucija Međunarodne pomorske organizacije A.851(20), Opća načela sustava javljanja s brodova te uvjeti javljanja, uključujući upute za izvještavanje u slučaju nesreća koje uključuju opasne, štetne tvari i/ili zagađivače mora - *General principles for ship reporting systems and ship reporting requirements, including guidelines for reporting incidents involving dangerous goods, harmful substances and/or marine pollutants*

<sup>4</sup> AIS - Automatic Identification System. Sustav za automatsku i kontinuiranu razmjenu identifikacijskih i navigacijskih podataka (pozicija, kurs, ...) putem odgovarajućih VHF kanala (VHF kanali 87 i 88).

<sup>5</sup> Formula za 3 cm («X» band) radarske valove ( $f = 8300-12000$  MHz)

plovni putovi ne zadovoljavaju ili djelomično zadovoljavaju sa stanovišta sigurnosti plovidbe i zaštite morskog okoliša, pogotovo pri otežanim meteorološkim uvjetima.

Ovakav zaključak dovodi do potrebe nadzora, upravljanja te reguliranja pomorske plovidbe na prilaznim plovnim putovima do luke Zadar. Prvenstveno se javlja potreba određivanja najsigurnijeg prilaznog plovnog puta s otvorenoga mora tj. središnjeg plovidbenog pravca. Budući da postoji zabrana plovidbe dijelom Srednjega kanala<sup>6</sup> za sve teretne brodove veće od 500 GT te za sve brodove koji prevoze opasne terete, njihov prilaz sa središnjeg plovidbenog pravca moguć je jedino kroz Kvarnerička vrata te prolaz Makanare.

Prolaz Makanare zbog svojih hidrografskih obilježja izuzetno je težak za plovidbu. Ovo gusto otočno područje obiluje mnoštvom pličina koje dodatno smanjuju manevarski prostor brodovima u plovidbi. Na pojedinim područjima širina samoga prolaza iznosi svega 0.2 M (prolaz Velo Žaplo, između otoka Tun Mali i Tun Veli), a kada se od vrijednosti izuzmu područja pličina, širina doseže vrijednost svega 0.15 M.

U samome prolazu na udaljenosti od približno 4.5 M potrebno je više puta mijenjati kurs, a najznačajnija promjena kursa od približno 50° potrebna je u najužem dijelu prolaza. Ovakve vrijednosti ne omogućavaju sigurno mimoilaženje brodova na cijelom području prolaza Makanare. Loše vremenske prilike dodatno utječu na smanjenje sigurnosti plovidbe prolazom Makanare, čemu, osim vjetera i valova, pridonose i morske struje koje u prolazu na pojedinim mjestima mogu dosegnuti vrijednost od 1.5 čvorova. Uvjeti u prolazu Makanare utječu i na povećanu vjerojatnost nastupa pomorske nezgode uslijed navigacijskih pogrešaka (krivo procijenjeni krug okreta broda, kasno započeti manevar okreta broda, itd.) te uslijed kvarova brodskih uređaja (kormilarskog uređaja, brodskoga stroja). U ovakvim okolnostima vrijeme reagiranja vrlo je kratko.

Trenutni promet brodova u luci Zadar ne opravdava uvođenje sustava nadzora i upravljanja pomorskim prometom na prilaznim plovnim putovima do luke Zadar te u područjima pod nadzorom same luke (sidrišta, itd.). Međutim zbog hidrografskih osobina, niza otočja paralelnog s obalom, otočića, hridi i pličina, koje utječu na veličinu prilaznih plovnih putova u pojedinim dijelovima, jako smanjuju manevarski prostor broda što ima za posljedicu smanjenje sigurnosti plovidbe. Doda li se tome da u luku Zadar pristižu brodovi različitih veličina i namjena, gdje se posebno moraju istaknuti brodovi koji prevoze tekuće terete, kemikalije te veliki putnički brodovi za krstarenja. Posljedice mogućih nezgoda takvih brodova bile bi nesagledive za taj dio hrvatskoga Jadrana. Osim prometa trgovačkih i putničkih brodova u promatranom području postoji i veoma veliki promet putničkih, ro-ro putničkih, vrlo brzih putničkih brodova (*High speed craft*) te ribarskih brodova kao i brodova i brodice za sport i rasonodu u ljetnim mjesecima, što također utječe na sigurnost plovidbe brodova.

Uspostavom VTS-a na prilaznim plovnim putovima do luke Zadar, osim nadzora većih trgovačkih i putničkih brodova mogao bi se vršiti i nadzor brodice za sport i rasonodu te ribarskih brodova. Ovakvim nadzorom omogućava se brzo djelovanje u slučaju nezgoda te u slučajevima traganja i spašavanja na promatranom području zadarskoga arhipelaga.

<sup>6</sup> Naredba o plovidbi u prolazu u šibensku luku, u Pašmanskome tjesnacu, u prolazu Mali ždrelac i Vela vrata, rijekama Neretvom i Zrmanjom, te o zabrani plovidbe Pelješkim i Koločepskim kanalom, dijelovima Srednjeg kanala, Murterskog mora i Žirijanskog kanala (Narodne Novine 28/1997. i 117/1998.)

#### 4. PRIJEDLOG USTROJA SUSTAVA NADZORA I UPRAVLJANJA PLOVIDBOM NA PLOVNOME PUTU DO LUKE ZADAR

Sustav nadzora i upravljanja pomorskom plovidbom na prilaznim putovima do luke Zadar s otvorenoga mora bio bi se nadovezivati na dužobalni sustav nadzora plovidbe.

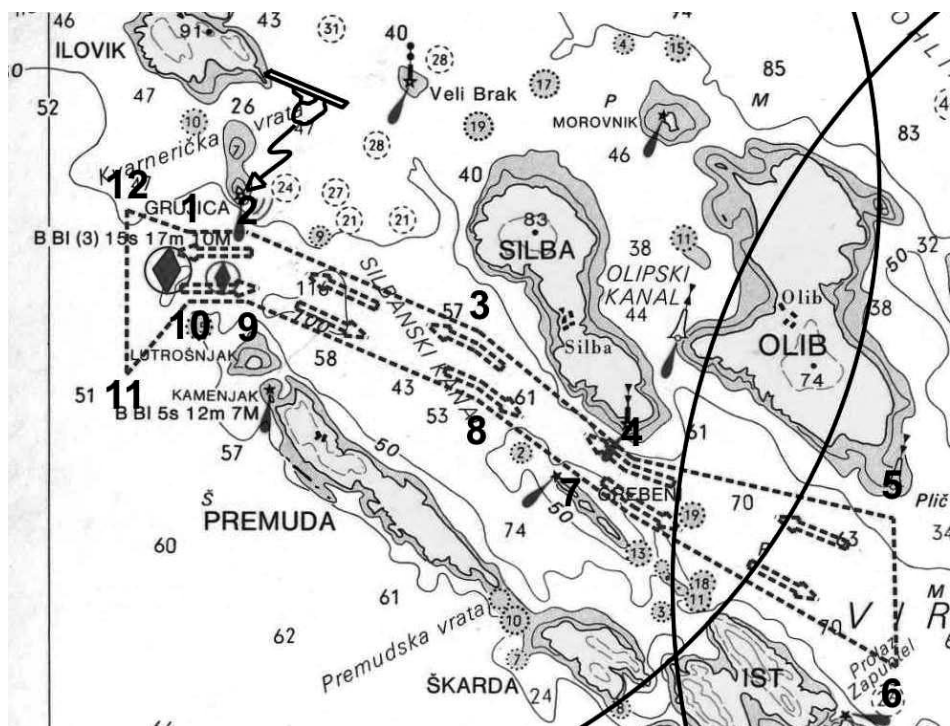
Sadašnjom odredbom o zabrani plovidbe teretnih brodova većih od 500BT te svih brodova koji prevoze opasne tvari dijelom Srednjega kanala, utjecalo se na usmjeravanje plovidbe brodova prilikom dolaska s otvorenoga mora, tj. središnjeg plovidbenog pravca na sjeverne prilazne putove. Međutim, zbog hidrografskih prilika u zadarskome području postoji potreba za utvrđivanjem jedinstvenog i obvezatnog prilaznog plovidbenog pravca s otvorenoga mora za sve brodove veće od 500BT te za sve brodove koji prevoze opasne terete.

Takav prilazni put može se definirati u području Kvarneričkih vrata te dalje Silbanskim kanalom i Virskim morem do luke Zadar. Na tom području potrebno je utvrditi preporučeno područje plovidbe (*Two-way route*)<sup>7</sup>, prilikom dolaska i odlaska iz luke Zadar, kakve se od strane IMO-a preporučaju u područjima u kojima je plovidba otežana i opasna. Ovakvim usmjeravanjem plovidbe brodovi bi se vodili najsigurnijim plovnim putem na području između otvorenoga mora i luke Zadar.

**Preporučeno područje plovidbe na prilazu luci Zadar bilo bi omeđeno točkama:**

Pozicija	Geografska širina	Geografska dužina
1.	44° 24.0' N	014° 32.8' E
2.	44° 24.0' N	014° 34.7' E
3.	44° 22.4' N	014° 39.6' E
4.	44° 20.3' N	014° 43.2' E
5.	44° 19.4' N	014° 49.2' E
6.	44° 16.9' N	014° 49.2' E
7.	44° 19.4' N	014° 43.2' E
8.	44° 21.2' N	014° 39.6' E
9.	44° 22.8' N	014° 34.7' E
10.	44° 22.8' N	014° 32.8' E
11.	44° 21.6' N	014° 31.5' E
12.	44° 24.3' N	014° 31.5' E

<sup>7</sup> Rezolucija Međunarodne pomorske organizacije A.827(19) Sustavi plovidbenih pravaca - *Ships' Routing*.



Slika 1: Preporučeno područje plovidbe na prilazu luci Zadar

Izvor: Izradili autori

Prilikom prilaska brodova s otvorenoga mora, određivanje pozicije omogućeno je pomoću radarskih odraza okolnih otoka, dok noću određivanje pozicije omogućuju svjetionik na otoku Gruica s dometom svjetla 10 M, (domet rezervnoga svjetla 8 M), na kome se nalazi i Racon<sup>8</sup> uređaj dometa 20 M; (Mo(O)) te svjetionik na otoku Kamenjaku s dometom svjetla od 7 M.

Ulazak u preporučeno područje plovidbe s otvorenoga mora udaljeno je 2 M od spojnica južnoga rta otoka Gruica te zapadnoga rta otoka Lutrošnjak. Time se postiglo udaljavanje brodova koji pristižu iz područja sheme usmjerenog i odijeljenog prometa Jabuka, na sigurnu udaljenost od obala otoka Premuda i hridi koje se nalaze na zapadnoj strani otoka te otoka Lutroščak i pličina koje se protežu 0.3 M zapadno od njega.

Ovakvom izvedbom ulaza u preporučeno područje plovidbe s otvorenoga mora zamjenjuje se i potreba za velikom promjenom kursa (približno 105°) prilikom dolaska brodova iz smjera južnoga Jadrana s dvije manje promjene kursa. Prva promjena kursa kod ulaska u preporučeno područje plovidbe iznosila bi približno 55°, dok bi druga promjena nakon približno 1.7 M bila 50°. Brodovi koji dolaze iz pravca sjevera (zapadna strana otoka Suska) nesmetano ulaze u preporučeno područje plovidbe, kao i brodovi koji dolaze iz luke Ancona koja je najčešća odrednica jadranskog poprečnog plovno g puta ro-ro putničkog prometa.

<sup>8</sup> RACON – *Radarska beaCON*; Radarski primopredajnici postavljeni na poznatim i označenim pozicijama.

Prilikom dolaska, brodovi Kvarneričkim vratima plove u kursu približno  $90^\circ$  sve do subočice svjetionika na otoku Gruica, nakon čega okreću u kurs od  $108^\circ$  do  $113^\circ$ . Vrijednost novoga kursa ovisi o položaju broda unutar preporučenog područja plovidbe (od sredine područja prema desnoj strani granice područja) jer brod nakon okreta plovi prema kardinalnoj oznaci (domet svjetla 8M) u blizini rta Južni arat. Na području između otoka Gruica i Lutrošnjak sada se nalazi mjesto za ukrcaj/iskrcaj peljara prilikom obalnog peljarenja. Kako se trenutni položaj nalazi upravo na području promjene kursa, prilikom plovidbe broda Kvarneričkim vratima predlaže se izmjena mjesta za ukrcaj/iskrcaj peljara na poziciju  $44^\circ 23.4' N - 014^\circ 33.5' E$ .

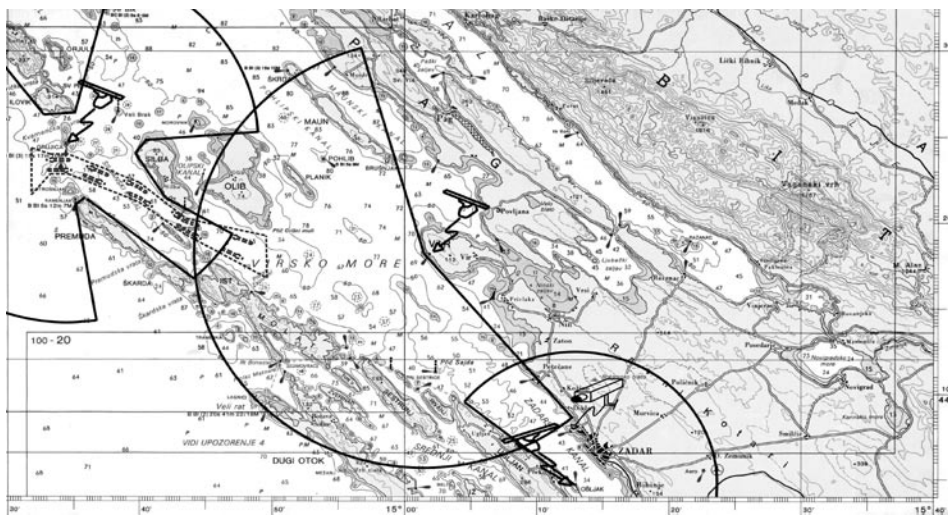
Nakon promjene kursa brodovi plove približno 3.8 M Silbanskim kanalom sve do prolaska subočice sjeveroistočnom rtu uvale Kalpić, nakon čega slijedi izmjena kursa u približno  $127^\circ$ . Ovom promjenom kursa ulazi se u najuži dio plovidbenoga puta (najmanja širina 0.75 M) između otoka Silbe te pličina i otočića Greben Zapadni, Greben Srednji i Greben Južni. Orijentaciju u plovidbi ovim područjem dodatno olakšava svjetionik (domet svjetla 6 M) na sjeverozapadnoj strani otoka Greben Zapadni, označavajući također opasnost od pličina koje se u duljini od 0.7 M protežu u smjeru sjeverozapada.

U ovome području granice preporučenog područja plovidbe udaljene su od plovidbenih opasnosti svega 0.2 M s jedne i s druge strane, što čini ovaj dio plovnog puta najopasnijim dijelom za plovidbu brodova. Ovim dijelom plovidbenoga puta brodovi će ploviti približno 3.5 M do prolaska subočice sjeverozapadnom rtu otočića Greben Južni, nakon toga slijedi promjena kursa u približno  $121^\circ$  prema luci Zadar i izlazak iz preporučenog područja plovidbe. U slučaju plovidbe brodovi većega gaza trebaju pripaziti na područje smanjene dubine (19 metra) 1.5M zapadno od sjeverozapadnog rta na otoku Greben Južni. Preporučeno područje plovidbe završava južno od pličine Grišni muli na kojoj se nalazi kardinalna oznaka S.

Prilikom odlaska brodova iz područja luke Zadar prema središnjem jadranskom plovidbenom putu, plovidba se usmjerava sjeveroistočno od pličine koja se nalazi 1.5M zapadno od sjeverozapadnog rta na otoku Greben Južni. Prva promjena kursa u preporučenom području plovidbe izvodi se na pravcu pokrivenoga smjera rta Arat na otoku Silba te rta Tale na otoku Olibu. Novi približni kurs iznosi 310 stupnjeva sve do dolaska subočice jugozapadnom rtu luke Papranica. Prolaskom subočice jugozapadnom rtu luke Papranica brod okreće u kurs  $294^\circ$  sve do dolaska na liniju pokrivenoga smjera zapadna obala otoka Kamenjak te istočna strana otoka Lutrošnjak. Prolaskom linije pokrivenoga smjera brod okreće u kurs  $270^\circ$  te izlazi iz preporučenog područja plovidbe.

Pristup s otvorenoga mora prema preporučenom području plovidbe u Kvarneričkim vratima te samo preporučeno područje nadziralo bi se s dvije radarske stanice. Pristup s otvorenoga mora te dio preporučenog područja plovidbe u Kvarneričkim vratima te u dijelu Silbanskoga kanala nadzirao bi se pomoću sustava radarskog praćenja postavljenog na otoku Gruica. On se nalazi u sredini Kvarneričkih vrata, a na njemu je i svjetionik koji dodatno olakšava pristup brodovima noću i ne pretpostavlja se postavljanje dodatnih navigacijskih svjetala.

Korištenjem postojeće infrastrukture tj. postavljanjem antene radarskog uređaja na visinu od 22 metra, odnosno 5 metara iznad objavljene visine svjetla, efikasno bi se mogli pratiti površinski objekti na približnoj udaljenosti od 10.37 M prilikom korištenja radara s valnom duljinom  $\lambda = 3\text{cm}$ . Osim radarskoga sustava nadzora na otoku Gruici, postavila bi se i meteorološka postaja kojom bi se dobivali meteorološki podaci na promatranome području VTS nadzora.



*Slika 2: Raspored stanica radarskoga nadzora u sastavu VTS-a na području luke Zadar*

Izvor: Izradili autori

Smještajem radarske nadzorne postaje na otoku Gruica omogućavao bi, osim nadzora brodova pri prilazu luci Zadar s otvorenoga mora, i nadzor južnoga dijela Lošinjskoga kanala između otoka Vele i Male Orjule te otoka Oruda i Palacol te hridi Bik. Postojala bi također mogućnost nadzora južnoga dijela Kvarnerića te sjevernoga dijela Olipskog i Pohlipskog kanala. Time bi se omogućio nadzor brodova koji koriste Kvarnerićka vrata te međuotočne kanale prilikom plovidbe između luke Rijeka i središnjih jadranskih plovidbenih putova.

Veliki značaj nadzorne radarske postaje na otoku Gruica bila bi i mogućnost nadzora ribarskih te brodova i brodice za sport i rekreaciju na promatranome području. Potreba za nadzorom posebno je izražena u ljetnim mjesecima, kada se na ovome području nalazi znatan broj brodice i brodova za sport i rekreaciju, što iziskuje povećanu potrebu za nadzorom. Time kao i konstantnim bilježenjem podataka omogućilo bi se kvalitetnije vođenje traganja i spašavanja te određivanje pozicije objekata nakon poziva pogibelji.

Sustavom radarskoga nadzora postavljenim na svjetioniku Vir koji se nalazi na istoimenom otoku, nadzirao bi se preostali dio preporučenog područja plovidbe na prilazu s otvorenoga mora između otoka Ist i Olib. Postavljanjem antene nadzornoga radarskoga uređaja 5 metara iznad objavljene visine svijetla, efektivno bi se mogli nadzirati površinski objekti na udaljenosti od približno 11.27 M, prilikom korištenja radara s valnom duljinom = 3cm.

Područje nadzora radarske postaje Vir obuhvaćalo bi i dio Pohlipskog kanala, čime bi se omogućavalo praćenje brodova u međuotočnoj dužobalnoj plovidbi između luke Rijeka i luke Zadar. Također bi postojala mogućnost nadzora dolazaka brodova prolazima Zapuntel i Makanare (Sedmovrače), kao i cjelokupnoga područje Virskoga mora i sjeverozapadnog dijela Zadarskoga kanala. Ovakvim postavljanjem radarskoga nadzornog uređaja moći će se nadzirati ulazak i izlazak iz Gradske luke Zadar svih brodova viših od 2 metra iznad površine mora. Kretanje brodova na ulazu u luku te u luci moglo bi se izvršavati pomoću video nadzora navedenoga područja. Postavljanje video nadzora moglo bi se izvesti na svjetioniku koji se nalazi na rtu Oštri rat (visina svijetla 14 metara).



Preostali dio Zadarskoga kanala te sjeverni dio Pašmanskoga kanala nadzirao bi se radarskom postajom postavljenom na sjeverozapadnom rtu otoka Ošljak. Postavljanjem radarske antene na visinu od 16 metara, 5 metara iznad objavljene visine svjetla, efektivno bi se mogli pratiti površinski objekti na približnoj udaljenosti od 8.84 M, prilikom korištenja radara s valnom duljinom  $\lambda = 3\text{cm}$ . Ovom radarskom postajom bi se, osim nadziranja brodova na prilaznom plovnom putu kroz Pašmanski kanal, nadzirao i dolazak i odlazak brodova u gradsku luku, luku Gaženica, sidrišta luke Zadar te dolazak i odlazak brodova sa sidrišta.

Osim radarskih stanica za potpuniji nadzor plovnih putova bilo bi potrebno ugraditi i AIS nadzornu stanicu na otoku Ugljanu, na mjestu postojeće obalne radijske postaje.

Postavljanjem nadzornih postaja na prije navedenim lokacijama zadovoljile bi se gotovo u potpunosti potrebe za nadzorom plovidbe i boravka brodova na području luke Zadar. Ovako raspoređenim radarskim nadzornim postajama ostalo bi nepokriveno jedino područje Srednjega kanala tj. prilaza luci Lamjana iz Virskoga mora. Djelomični radarski nadzor ovoga područja, tj. plovidbe broda prema luci Lamjana moguće je ostvariti pomoću dužobalne radarske postaje na Dugom otoku. Budući da bi se ovo područje nalazilo samo djelomično pod radarskim nadzorom, uz nadzor putem AIS nadzorne postaje na otoku Ugljanu preporuča se uvođenje obaveznog peljarenja za sve brodove veće od 500 BT, čije je određite luka Lamjana od mjesta obalnog ili lučkog peljarenja pa sve do luke Lamjana.

Svi podaci o nadzoru sakupljeni na nadzornim postajama bilo radarskim, AIS ili meteorološkim sakupljali bi se na sabirnom mjestu u luci Zadar, gdje bi bilo središte VTS-a za luku Zadar. S ovoga mjesta vodio bi se cjelokupan nadzor i upravljanje pomorskom plovdbom na prilaznom plovnom putu do luke Zadar, kao i na području same luke.

## 5. ZAKLJUČAK

Predloženim ustrojem VTS sustava na prilaznom području luci Zadar sustavno su sagledane mogućnosti nadzora i upravljanja pomorskom plovdbom, kao i utjecaj sustava na povećanje sigurnosti plovidbe i smanjivanje vjerojatnosti nastupa pomorskih nezgoda. U radu su opisani i utvrđeni uvjeti za uspostavu te su analizirane osnovne značajke i sastavnice mogućeg VTS sustava, kao i sustava reguliranja plovidbe.

Ustroj nadzora i upravljanja pomorskim prometom na promatranom području pridonosi kvalitetnijem i temeljitijem praćenju brodova s ciljem povećanja sigurnosti plovidbe i zaštite mora. U tom smislu sustav nadzora i upravljanja pomorskom plovdbom te sustav preporučenog područja plovidbe prikazani u radu mogu se prvenstveno promatrati kao preporučeni ili obvezni sustavi. Osnovna funkcija preporučenog sustava obuhvaća prikupljanje i arhiviranje podataka te pružanje sigurnosnih i navigacijskih informacija brodovima. Nasuprot tome obveznost korištenja ovih sustava vodi prema organiziranju pomorske plovidbe od strane VTS operatera na promatranome području (*Traffic organization service*). Time se omogućuje planiranje kretanja brodova na nadziranom području kao i izbjegavanje pojave mogućih opasnih situacija na plovnome putu.

**LITERATURA**

- [1] Frančić V., Badurina E., Zec D.; RIJEKA VTMS, Proceedings ISEP 2002, Ljubljana, Slovenia, 2002.
- [2] Harre I., AIS ADDING NEW QUALITY TO VTS SYSTEMS, Journal of Navigation, Vol. 53, No. 3 (2000), str. 527-539.
- [3] Komadina P. VESSEL TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM – SUSTAV UPRAVLJANJA POMORSKIM PROMETOM NA HRVATSKOJ OBALI, Zbornik radova Pomorskog fakulteta, god. 7 (1993) sv. 1, str. 109-121.
- [4] Komadina P., Zec D., Bičanić Z., O NAČELIMA USMJERAVANJA POMORSKE PLOVIDBE, Naše more 42 (5-6), Dubrovnik, 1995.
- [5] Komadina P., Zec D., STRATEGIC DEVELOPMENT OF MARITIME TRAFFIC ORGANIZATION ON THE ADRIATIC SEA, Naše more – 44 (3-4), Dubrovnik, 1997., str. 115-120.
- [6] Kop, G.: GENERAL PRINCIPLES OF VTS AND THE IMO GUIDELINES, The Nautical Institute on Pilotage and Shiphandling, 1990. str. 205-208.
- [7] Merrill I. Skolnik, RADAR HANDBOOK, McGraw-Hill publishing company, Singapore, 1991.
- [8] Zec, D. – PLANIRANJE POMORSKE PLOVIDBE, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1997.
- [9] IALA/IMPA/IAPH World VTS Guide, 1999.
- [10] Rezolucija IMO A.827(19) - Ships' Routeing.
- [11] Rezolucija IMO A.857(20) - Guidelines for vessel traffic services; Izmijenjena i dopunjena rezolucija A.578(14).
- [12] <http://home.t-online.de/home/VTMIS/index.htm>
- [13] <http://www.cordis.lu>
- [14] <http://www.worldvtsguide.org>

*Summary*

**A PROPOSAL FOR STRUCTURING MONITORING AND CONTROL SYSTEMS  
OF NAVIGATION IN THE TRAFFIC LANE NEXT TO THE PORT OF ZADAR**

*The paper introduces a feasible frame for the reorganisation and control of sea navigation (VTS system) in the access waterway to the port of Zadar. A high-grade monitoring of seagoing navigation means increased safety and a higher protection of the marine environment. In this sense the validity of structuring a VTS system in the controlled area results from the ever-increasing number of transiting vessels, some of which carrying dangerous cargoes with the majority being leisure craft and passenger ships. The need for installing the system arises as well from the unfavourable hydrographic conditions which affect navigation and reduce the level of safety. The described proposal of the VTS system foresees the opening of new navigable routes with radar and AIS equipments to be included for vessel monitoring. Their location and mode of operation are in detail worked out in this paper.*

*Key words: VTS system, port of Zadar, proposal for structuring*

*Faculty of Maritime Studies Rijeka  
Studentska 2, 51000 Rijeka  
Croatia*