

# VTS sustavi

---

**Rogoznica, Mislav**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2017**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:847919>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-23**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Pomorski odjel - Nautički odsjek

Preddiplomski sveučilišni studij Nautike i tehnologije pomorskog prometa  
(jednopedmetni - redoviti)



**Mislav Rogoznica**

**VTS sustavi**

**Završni rad**

Zadar, 2017

Sveučilište u Zadru

Pomorski odjel - Nautički odsjek  
Preddiplomski sveučilišni studij Nautike i tehnologije pomorskog prometa  
(jednopedmetni - redoviti)

VTS sustavi

Završni rad

Student:  
Mislav Rogoznica

Mentor:  
Dr. sc. Marijan Gržan

Zadar, 2017.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Mislav Rogoznica**, ovime izjavljujem da je moj **završni** rad pod naslovom **VTS sustavi** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 3. veljače 2017.

# SADRŽAJ

UVOD .....	1
1. VTS SLUŽBA .....	2
1.1 Sustav nadzora prema međunarodnim pravilima .....	2
1.2 Podjela i poslovi VTS sustava te zadaće VTS službenika.....	2
2. INFORMACIJSKI SUSTAV ZA NADZOR I UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM (VTMIS) .....	6
2.1 Pomorski radarski podsustav .....	8
2.2 Pomorski obalni sustav automatske identifikacije brodova – AIS .....	9
2.3 Pomorski komunikacijski podsustav .....	10
2.4 Meteorološki i hidrološki podsustav.....	11
2.5 CCTV video nadzor .....	12
2.6 Operatorske konzole .....	12
2.7 Serveri.....	12
2.8 Računalna mreža.....	13
3. PRIJETNJE RADU VTMIS SUSTAVU .....	14
3.1 Kvarovi .....	15
3.2 AIS sustav.....	15
3.3 Ljudski faktor .....	16
4. ADRIA VTS SUSTAV .....	17
4.1 Pomorsko prometna obilježja Jadranskog mora .....	17
4.2 Hrvatska služba nadzora i upravljanja pomorskim prometom s pridruženim tehničko- informacijskim sustavom.....	18
4.3 Hrvatski integralni pomorski informacijski sustav – CIMIS.....	20
4.4 Poslovi organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom (TOS).....	22
4.5 Obveza sudjelovanja u sustavu javljanja i bdijenja i način komunikacije .....	23
4.6 Obveza sudjelovanja u VTS uslugama .....	25
5. ZAKLJUČAK .....	32
6. POPIS LITERATURE .....	33
7. POPIS SLIKA .....	34
8. SAŽETAK .....	35

9. SUMMARY ..... 36

## UVOD

Zbog globalizacije tržišta i stalnog rasta trgovine na svjetskoj razini brodski promet je postao ključna transportna grana za prijevoz robe i dobara. Za prijevoz robe i dobara sve više se koriste veliki brodovi koji zamjenjuju manje i na taj se način povećava konkurentnost u prijevozu pomorskim putem. Povećanjem konkurentnosti broj prisutnih brodova se također povećava, te zbog toga sigurnosni nadzor plovidbe i upravljanje pomorskim prometom postaju sve složeniji.

Nadzor plovidbe i upravljanje pomorskim prometom u obalnom moru je skup radnji koje organizira i izvršava obalna država radi ostvarenja dva osnovna cilja: osiguranja visoke razine sigurnosti brodova u plovidbi te zaštite svojih interesa.

Za učinkovito ostvarenje postavljenih ciljeva, procesa i radnji u nadzoru i upravljanju pomorskim prometom služimo se najsuvremenijim informacijskim rješenjima integriranim u VTMS (*eng. Vessel Traffic Management Information System*) sustavu. VTMS sustav nam omogućuje brzo i jednostavno povezivanje i komunikaciju između svih podsustava, kako domaćih tako i međunarodnih.

Pored sustava za nadzor i kontrolu pomorskog prometa u VTMS sustav se uključuju i razne aplikacije čija je funkcija povećanje sigurnosti pomorskog prometa i zaštita morskog okoliša, pa se na takav način osigurava vrlo visoka razina učinkovitosti VTS službe u obavljanju najsloženijih zadataka.

Dakle, predmet ovog rada je opis ustroja i rada VTS sustava i tehnologije praćenja pomorskih subjekata unutar VTS područja, s posebnim osvrtom na nadzor plovidbe u hrvatskom dijelu Jadranskog mora, odnosno ADRIA VTS sustava.

# 1. VTS SLUŽBA

## 1.1 Sustav nadzora prema međunarodnim pravilima

Zbog mogućnosti vlasti obalnih država da prati pomorski promet pomoću radara, uz pružanje informacija i obavijesti brodovima putem radija, predstavljao je početak prvog oblika komunikacije brod-kopno, tzv. sustav pomorskog prometa (*eng. Vessel Traffic System – VTS*). Iz tog razloga osnovana je služba nadzora pomorskog prometa (VTS služba) kao posebno nadležno tijelo obalnih država. Tehnička i informatička opremljenost VTS službe isključivo ovisi o uslugama koje pruža svojim korisnicima. Osim toga, moraju imati visoko kvalificirano i obučeno osoblje koje može obavljati potreban nadzor i učinkovito utjecati na pomorski promet i pravilno reagirati na nastale situacije u određenom području nadzora.

U samom početku VTS sustavi su vršili nadzor pomorskog prometa i davali informacije brodovima o plovidbenim, meteorološkim i drugim upozorenjima. Poslije su se postepeno razvijali u sustave koji, uz već nabrojene funkcije, uključuju sustave upravljanja pomorskim prometom i pomoć u plovidbi (navigaciji).

Značenje i važnost VTS-a u pomorskom prometu uočila je i Međunarodna pomorska organizacija (*eng. International Maritime Organization – IMO*) te je usvojila posebne smjernice u svezi s VTS sustavom. VTS smjernice daju državama osnovne kriterije za uspostavljanje VTS službe i obuku djelatnika.

Za obalnu državu, koristi uspostavljanja VTS-a su mnogobrojne. Omogućuje identifikaciju i aktivni nadzor brodova, planiranje kretanja brodova, pružanje navigacijskih informacija i pomoć. Uz to, može pomoći u sprečavanju onečišćenja i koordinirati reakciju na onečišćenje te pružiti podršku i pomoć u traganju i spašavanju ljudi na moru.

## 1.2 Podjela i poslovi VTS sustava te zadaće VTS službenika

VTS sustave dijelimo prema području primjene i prema uslugama koje pružaju. VTS sustave prema području primjene dijelimo na:

1. Obalne sustave
2. Lučke sustave

Obalni sustav je usmjeren na promet u obalnom području i daje samo informacijsku podršku, dok lučki sustav pruža uslugu upravljanja i pomoć u navigaciji pomorskim objektima u lučkom području. Treba napomenuti da svi VTS sustavi pružaju informacijsku podršku.



Poslovi VTS službe su:

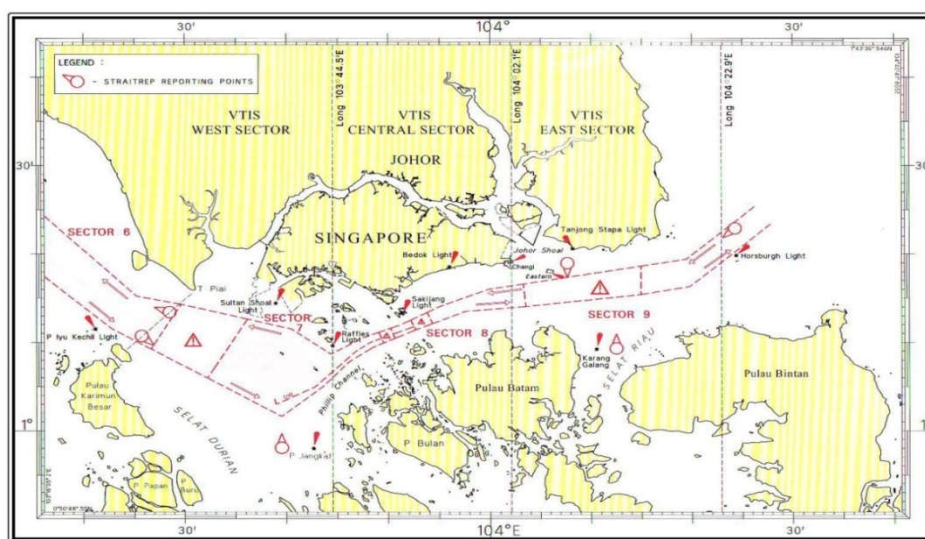
1. prikupljanje podataka o pomorskim objektima i pomorskom prometu,
2. praćenje i nadzor primjene propisa koji se odnose na plovidbu broda,
3. pružanje informacijske podrške pomorskim objektima,
4. davanje plovidbenih savjeta i podrške u plovidbi pomorskim objektima i
5. organizacija plovidbe i upravljanje pomorskim prometom.

**Informacijska podrška VTS-a** pruža brodovima informacije potrebne za sigurno odvijanje plovidbe, stanje plovni putova i prometa, vremenske uvjete, opasnosti. U tom pravcu, informacije trebaju biti relevantne, precizne i pravodobne.

**Usluga upravljanja ili organizacije pomorskog prometa** provodi se u svrhu njegove učinkovitosti, na način da se organizira promet u lukama – vrijeme dolaska ili odlaska brodova, mjesta sidrišta, poduzima mjere bitne za usmjeravanja kretanja brodova, posebno na plovni putovima gdje nisu propisani plovidbeni pravci ili sustavi odvojene plovidbe.

**Pomoć u navigaciji** daje podršku brodovima, na njihov ili zahtjev VTS službe, najčešće u slučajevima loših vremenskih uvjeta ili kvara na brodskim navigacijskim uređajima.

Radi lakšeg praćenja pomorskog prometa i obavljanje ostalih zadataka VTS područje dodijeljeno nekoj VTS službi može biti podijeljeno na nekoliko sektora (sl. 1). VTS sektori su koncipirani na način da obuhvaćaju jednu cjelinu te omogućuju nadzor i upravljanje plovidbom od strane jednog operatera. Jedan dežurni operater može nadzirati više sektora ako to dopušta prometno opterećenje. (Čorić & Šantić, 2012)



**Slika 1. VTS područje Singapura podijeljeno na tri sektora (Zapadni sektor, centralni sektor i istočni sektor)**

Izvor: [http://oceanring.com/link.php?main=sub4\\_2](http://oceanring.com/link.php?main=sub4_2)

VTS područje se sastoji od jednog ili više sastavnih dijelova:

- područje nadzora,
- područje upravljanja,
- područje manevriranja,
- područje zabranjene plovidbe.

*Područje nadzora* (obalni VTS) je područje na kojem VTS službenik obavlja praćenje prometa (bez odlučivanja), osim upozoravanja na potencijalne prijetnje (potencijalni sudari, neuobičajen tegalj, obavljanje radova na plovnom putu i sl.) i pružanje informacijske podrške brodovima.

*Područje upravljanja* (lučki VTS):

- brodovi ne mogu uploviti bez prethodne najave odnosno dopuštenja,
- odredišta brodova su unaprijed poznata,
- svi postupci ili neposredne radnje su odobrene,
- brod plovi putnom ili smanjenom brzinom pod izravnim i stvarnim zapovjedništvom zapovjednika broda.

*Područje manevriranja* je područje u kojem VTS operater obavlja praćenje prometa, bez miješanja u savjete peljara ili odluke zapovjednika broda (osim u slučaju neposredne i ozbiljne opasnosti).

*Područje zabranjene plovidbe* je područje u kojem je trajno ili privremeno zabranjena plovidba svim brodovima ili samo nekim skupinama brodova (Adria VTS, 2009).

Zadace VTS službenika u području nadzora:

- nadzirati pomorski promet,
- pružati informacije i obavijesti brodovima u plovidbi,
- prikupljati podatke kada je to potrebno,
- upozoravati u slučaju potencijalne prijetnje.

Zadaće VTS službenika u području upravljanja:

- nadzirati pomorski promet,
- prihvaćati izvještaje o odlasku/dolasku brodova,
- odobravati devijacije (promjene),
- prenositi informacije o sigurnosti plovidbe,
- odobravati odobrenja i dopuštenja,
- pružati pomoć kada je to opravdano iz sigurnosnih razloga,
- upozoravati u slučaju potencijalne prijetnje. (Zec & Frančić, Rijeka)

## 2. INFORMACIJSKI SUSTAV ZA NADZOR I UPRAVLJANJE POMORSKIM PROMETOM (VTMIS)

Sustav nadzora i upravljanja pomorskim prometom temelji se na VTMIS (*eng. Vessel Traffic Management and Information System*) sustavu. Većina pomorskih administracija u odnosu na tehničku opremljenost sustava nadzora slijedi preporuke IALA-e (*eng. International Association of Lighthouse Authorities – IALA*) organizacije. Pri izboru VTMIS opreme treba voditi računa o gustoći prometa, postojanju opasnosti za plovidbu, lokalnim klimatskim uvjetima i topografiji područja koje se želi nadzirati. Možemo reći da je VTMIS tehnološki složen sustav koji pomoću senzorskih sustava, komunikacijske opreme i informacijskog sustava u nadziranom području:

- održava sliku pomorskog prometa u realnom vremenu,
- prikazuje stanje hidrometeoroloških prilika,
- omogućuje komunikaciju s brodovima putem sustava pomorskih i javnih komunikacija,
- putem interaktivnog informacijskog sustava korisnicima omogućuje pristup informacijama vezanim za kretanje broda, tereta i drugim podacima koji su dostupni korisniku, zavisno o dozvoljenoj razini korištenja,
- pohranjuje podatke i omogućuje njihov naknadni prikaz u svrhu istraživanja pomorskih nezgoda, identifikacije počinitelja kod ekoloških incidenata. Snimke služe kao dokazni materijal, a mogu biti ispisi, slikovni i zvučni zapisi senzorskih sustava i komunikacije. (Čorić & Šantić, 2012)

Sustav mora imati visoku pouzdanost, osobito radari kao glavni senzorski dio. Svrha je senzorske opreme dobivanje integrirane slike pomorskog prometa u realnom vremenu. Slika se dobiva pomoću radarskog sustava, uređaja i opreme za automatsku identifikaciju brodova, hidro i meteo senzora te uređaja i opreme za video nadzor. Svaki od navedenih sustava mogu funkcionirati i kao nezavisni sustavi.

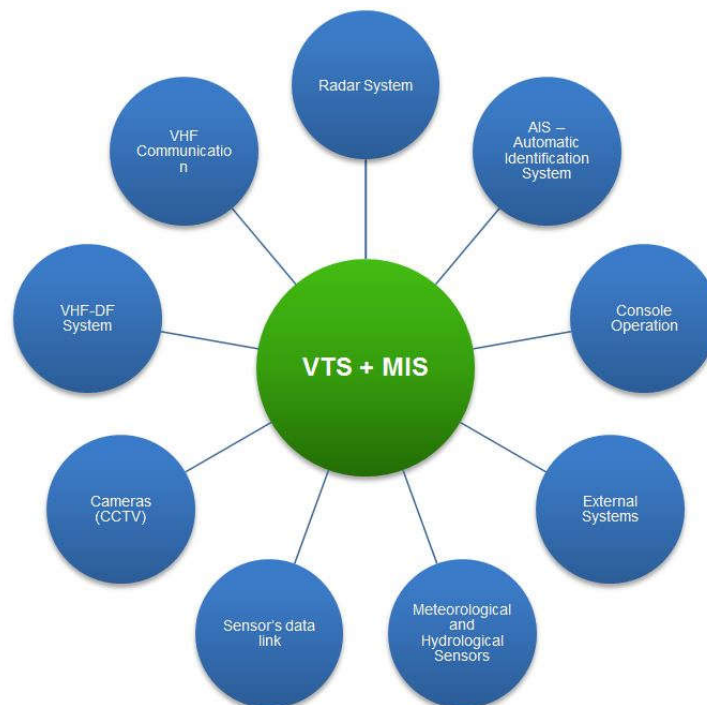
VTMIS sustav se sastoji od podsustava za prikupljanje, procesuiranje, spremanje i dostavljanje podataka u skladu s EU (*eng. European Union*), IMO (*eng. International Maritime Organization*), standardima i SOLAS (*eng. Safety of Life at Sea*) konvencijama. VTMIS sustav je izgrađen na načelima fleksibilne, otvorene, i modularne arhitekture koja omogućava nadogradnju sa standardnim informacijsko-komunikacijskim komponentama. Programska podrška VTMIS sustava strukturirana je u module prema funkcionalnosti i općoj primjenjivosti unutar sustava. Integracija svih funkcijskih modula izvršena je sredstvima standardnih sučelja.

Cjelokupni softver u sustavu mora ispunjavati ISO standarde: funkcionalnost, prenosivost, efikasnost, pouzdanost, pogodnost za održavanje i upotrebljivost.

Za prijenos podataka i informacija između podsustava VTMS sustav koristi se VPN (*eng. Virtual Private Network*) mreža. Potporu hardverskim modulima pružaju mehanizmi kao što su: osiguranje neprekidnog napajanja, klimatizacija, sustavi za gašenje požara itd.

Podsustavi VTMS sustava su:

1. pomorski radarski podsustav,
2. pomorski obalni sustav automatske identifikacije brodova (*eng. Automatic Identification System – AIS*),
3. pomorski komunikacijski podsustav ,
4. meteorološki i hidrološki podsustav,
5. radio goniometarski podsustav ,
6. CCTV video nadzor (*eng. Close-Circuit Television*) i
7. upravljački (nacionalni, sektorski i lokalni) centri. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

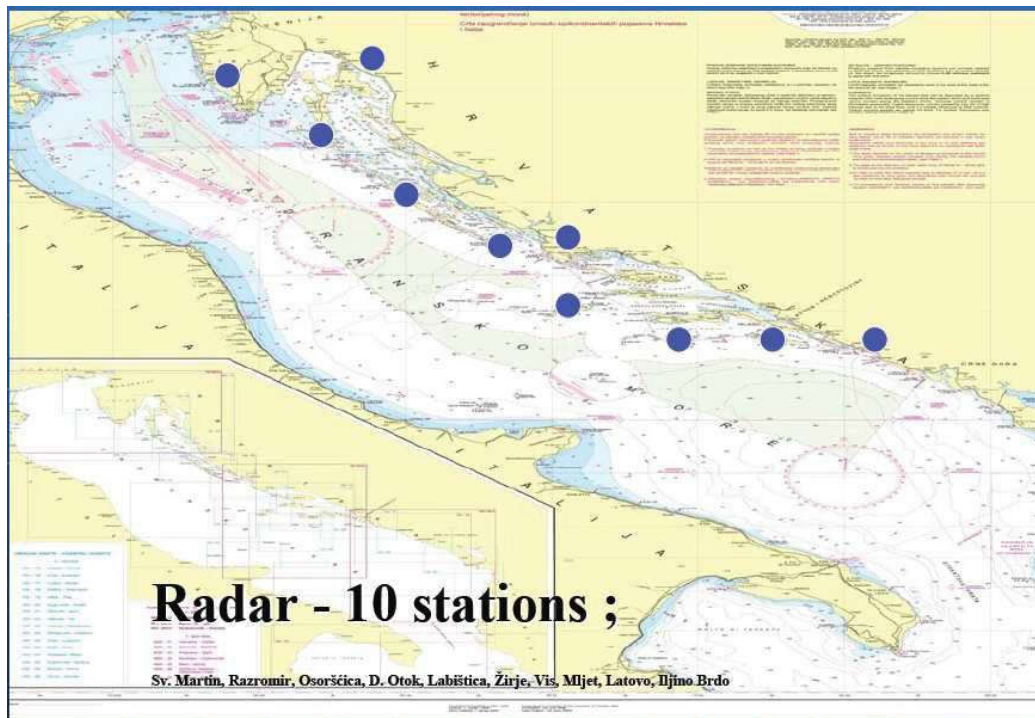


**Slika 2. Prikaz shema ulaznih i izlaznih komponenta i podsustava VTMS sustava**

Izvor: <http://www.sheltermar.com.br/en/vts/vtmis/>

## 2.1 Pomorski radarski podsustav

Pomorski radarski podsustav sastoji se od mreža radarskih postaja, postavljenih na mjestima koja daju najbolju radarsku sliku područja koje se nadzire. Podatci s radarskih postaja se šalju podatkovnim vezama na serveru u VTS centrima odakle se dobiva slika na radnim konzolama VTS operatera. Sustav omogućuje lokaciju objekta u prostoru, određivanje parametra kretanja objekata (smjer i brzinu) te određivanje udaljenosti među objektima. Prikaz radarske slike obrađuje posebno računalo, koje ovisno o kvaliteti programa koji je instaliran, operateru daje razne mogućnosti korištenja. Osobito je važno rano uočavanje brodova koji se nalaze u sudarnim kursovima i mogućnost simulacije stanja u prometu u budućem vremenu.



**Slika 3. Prikaz mreže obalnih radarskih postaja u RH**

Izvor: <http://obris.org/hrvatska/schengenska-granica-na-hrvatskome-moru/>

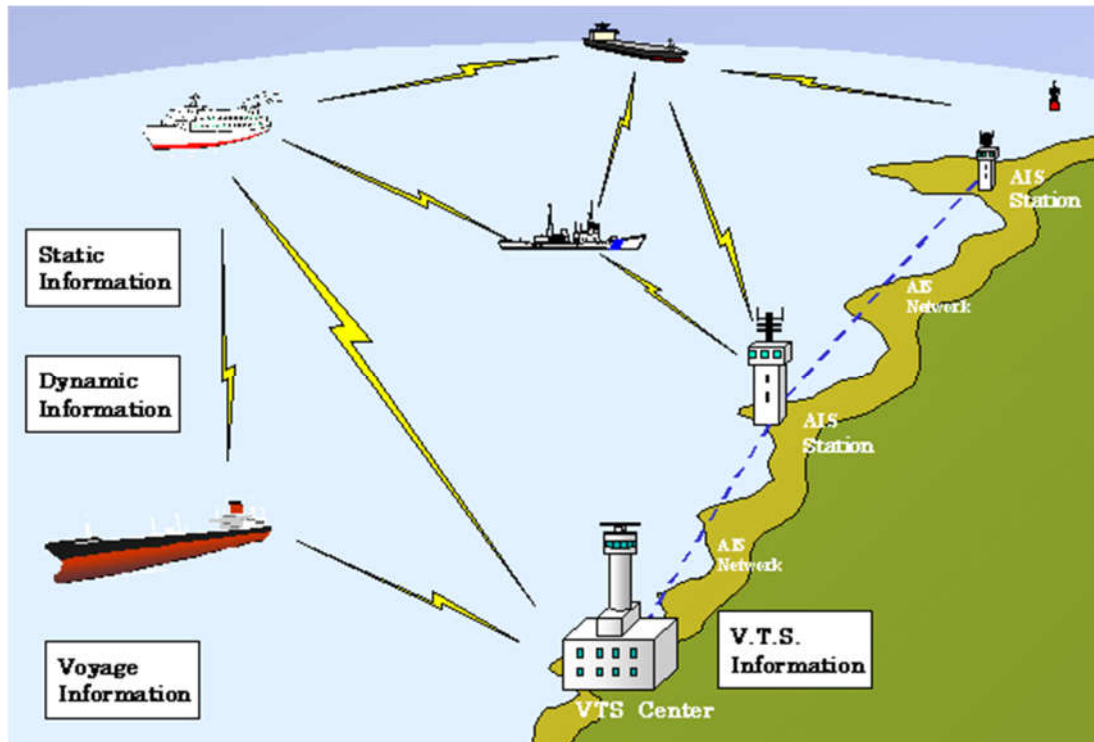
Osnovna namjena obalnih radara je otkrivanje i praćenje objekata na moru, no pored ove funkcije namjenske izvedbe radarskih uređaja koriste se i za otkrivanje uljnih mrlja, prikupljanje meteoroloških podataka itd. Domet radarskih uređaja za otkrivanje i praćenje površinskih brodova bitno ovisi o kvaliteti uređaja i njegovom smještaju i uobičajeno se kreće od 100 Nm, ako je uređaj postavljen na dovoljno povišenom mjestu.

Važno obilježje suvremenih radara je mogućnost digitalne ekstrakcije podataka tako da je omogućeno automatsko povezivanje s drugim izvorima podataka o kretanju brodova. Pored radarskih uređaja za nadzor kretanja brodova koriste se još i optičke odnosno infracrvene kamere, kamere za noćne uvjete, radio-goniometri te drugi namjenski uređaji. (Čorić & Šantić, 2012)

## **2.2 Pomorski obalni sustav automatske identifikacije brodova – AIS**

Radarski sustav i AIS sustav su primarni izvori podataka u VTMS sustavu. Prijenos podataka između primarnih izvora podataka i upravljačkih centara odvija se potpuno automatski. AIS uređaj s broda, u krugu dometa VHF veze, odašilje podatkovne pakete do prve AIS bazne postaje ili drugog broda. Podatkovni paketi šalju se u strogo definiranom redosljedu koji je točno sinkroniziran preciznim vremenskim signalima iz globalnog sustava satelitske navigacije. Te vremenske signale brodski AIS dobiva iz GPS prijemnika koji je sastavni dio AIS sustava. AIS sustav kao izvor podataka u VTMS sustavu i otvorenoj razmjerni podataka između brodova i AIS bazne stanice povećava njegovu sigurnosnu izloženost.

Sustav automatske identifikacije brodova (AIS sustav) omogućuje identifikaciju brodova koji su opremljeni ovim uređajem. Osim identifikacije, uređaj daje podatke o dimenzijama i vrsti broda, gazu, navigacijskom statusu, teretu, odredištu i vremenu dolaska na odredište. Kako je predajnik spojen na brodski GPS (*eng. Global Positioning System*) i povezan s brodskim žiro-kompasom, dobivamo podatke o položaju broda i kojim kursom plovi. Podatke s brodova AIS sustav dobiva putem mreže baznih stanica postavljenih na obali. Ona mora biti dovoljno razgranata kako bi se osigurala pokrivenost prostora koji se nadzire. Podatci s baznih postaja se podatkovnim vezama šalju u server u VTS centar ili drugoj ustanovi, odakle sustavu pristupaju korisnici. (Čorić & Šantić, 2012)



Slika 4. Svaki brod s AIS uređajem odašilje stalno i neusmjerenom pakete poruka o sebi, koje primaju svi drugi brodovi i nadzorne postaje, koje se nalaze u VHF dometu

Izvor: [http://www6.kaiho.mlit.go.jp/kanmon/eng/mg\\_2.htm](http://www6.kaiho.mlit.go.jp/kanmon/eng/mg_2.htm)

Međunarodna pomorska organizacija (IMO) zajedno sa SOLAS konvencijom (konvencijom o zaštiti ljudskih života na moru) zahtijeva da AIS mora biti postavljen na brodu u međunarodnoj plovidbi bruto tonaže (GT) 300 ili više, i sve putničke brodove bez obzira na veličinu.

### 2.3 Pomorski komunikacijski podsustav

Za komunikaciju s brodovima i ostalim korisnicima koristi se sustav javnih i pomorskih komunikacija. Sustav javnih komunikacija koristi se telefonskim i Internet vezama, a pomorske komunikacije se odvijaju radio primopredajnicima koji rade na VHF (*eng. Very High Frequency*) frekvencijama s opremom i na način kako je to predviđeno GMDSS sustavom. (Čorić & Šantić, 2012)

VHF sustav je dio Svjetskog pomorskog sustava za pogibelj i sigurnost (GMDSS sustav) u sklopu kojeg se komunikacija odvija na frekvencijama propisanim Međunarodnim pravilnikom o radijskoj službi koji regulira namjenu i redoslijed korištenja radijskih kanala za radiotelefoniju u VHF radnom području (od 156 MHz do 174 MHz). Za rad VHF pomorske



radijske službe koristi se 56 VHF kanala (simpleksni i dupleksni kanali), od kojih VHF kanal 16 (156.800 MHz) služi za pozivanje i komunikaciju u slučaju pogibelji, te za pozivanje u svrhu ostale komunikacije, VHF kanal 70 (156.525 MHz) služi za DSC (*eng. Digital Selective Calling*), bez obzira na vrstu poziva, dok ostali VHF kanali služe za sve ostale vrste komunikacija. (VHF sustav Plovputa)

VHF radio je sustav kratkog dometa (20 – 30 Nm) zbog širenja elektromagnetskih valova u prostoru.

Radio telefonska komunikacija se postiže u smjeru:

- brod-brod
- brod-kopno
- kopno-brod

VHF radio je obvezan za sve brodove, te obalne stanice koje pokrivaju A1 (područje dometa VHF radija) područje.



**Slika 5. VHF radio.**

Izvor: <http://www.simrad-yachting.com/en-US/Products/VHF-Radios/RS12-VHF-Radio-en-us.aspx>

## 2.4 Meteorološki i hidrološki podsustav

Temperatura zraka i mora, brzina i smjer vjetra, smjer i visina valova, razdoblje, smjer i brzina morskih struja, tlak zraka i ostali podatci bitni za sigurnost prometa na moru prikupljaju se pomoću hidro i meteo senzora. Podatci se dobivaju putem mjernih uređaja koji se nalaze na oceanografskim plutačama i meteorološkim mjernim stanicama. (Čorić & Šantić, 2012)

## 2.5 CCTV video nadzor

Uz navedeno, u lukama i prilaznim lukama te na područjima koja su bitna za sigurnost plovidbe, a smatra da je potreban vizualni nadzor stanja, postavljaju se uređaji i oprema za video nadzor. Kamere mogu biti samo za dnevni nadzor ili za cjelodnevni. Spojene su u CCTV sustav koji čini zatvoreni krug. Više takvih sustava može se povezati u jedan cjelovit sustav. (Čorić & Šantić, 2012)

## 2.6 Operatorske konzole

Operatorska konzola je multifunkcionalan konzola. Kontakt operatora s informacijskim resursima odvija se uglavnom putem operatorske konzole koja je sastavni dio upravljačkog centra i ostalih podsustava. Operatorska konzola omogućava grafički prikaz informacija iz različitih izvora u visokoj rezoluciji (radarskih i video signala iz različitih izvora, npr. analognih i digitalnih radarskih signala, analognih i digitalnih signala iz TV ili IC kamere, sintetičkih signala poput raznih taktičkih simbola, mapa itd.), jednostavni unos podataka preko standardne tipkovnice, kugle ili programibilnih funkcijskih tipki, brzu obradu podataka, fleksibilnu učinkovitu analognu i digitalnu komunikaciju. Time predstavlja sigurnosni rizik koji se mora odgovarajuće tretirati. Operatori koriste operatorsku konzolu za komunikaciju između podsustava VTMIS sustava i vanjskih domaćih i međunarodnih pomorskih subjekata u razmjeni podataka i informacija, što povećava njezinu sigurnosnu izloženost. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

## 2.7 Serveri

U svakom upravljačkom centru serveri pružaju platformu aplikacijama s ciljem realizacije usluga na kojima se temelje procesi u nadzoru i kontroli pomorskog prometa. Tijekom operativnog rada, pristup serverima dozvoljen je isključivo u kontekstu usluge koje pružaju i održavanje istih.

Ovisno o namjeni i konfiguraciji upravljačkih centara najčešće su korišteni aplikacijski, kao što su: VTS server, server baze podataka, server zapisivanja i ponavljanja, server upozorenja i serveri opće namjene (mobilni server, e-mail server, web server i sl.). (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

## 2.8 Računalna mreža

Neophodan sustav za ispunjavanje funkcija podsustava VTMS-a je pouzdan i elastičan komunikacijski podsustav koji će propustiti prave informacije do prvog odredišta bez kašnjenja. Glavna komponenta komunikacijskog podsustava je računalna mreža. Za povezivanje računalnih elemenata unutar podsustava koristi se lokalnom računalnom mrežom, a za povezivanje podsustava između sebe većinom se koristi virtualnom privatnom mrežom. Suvremene aktivne dijelove predstavljaju inteligentni uređaji koji se sastoje od hardvera i programske podrške, a u većoj ili manjoj mjeri pate od ranjivosti svojstvenih računala. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

### 3. PRIJETNJE RADU VTMIS SUSTAVU

Prijetnja sigurnosti VTMIS sustava je svaki događaj koji može izazvati narušavanje integriteta, pouzdanosti i dostupnosti podataka i informacija. Svaka prijetnja i neovlašten pristup VTMIS sustavu ima različite posljedice na stanje izvršavanja poslovnih procesa u upravljačkim centrima ili na sigurnost odvijanja pomorskog prometa. Mehanizmi informacijske sigurnosti suprotstavljaju se takvim prijetnjama. Na temelju prakse i znanstvene literature treba imati na umu da je moguće imati savršenu sigurnost podataka i informacija.

Prijetnje mogu nastati spontano (kvarovi, nesavršenost hardverskih i/ili softverskih modula, nepažnja i sl.) ili namjerno kao posljedica zlonamjerne aktivnosti. Prijetnja koja se uspije materijalizirati izaziva privremeni ili trajni gubitak podataka i/ili informacija. U skladu s tim modeliraju se očekivana vremena do oporavka nakon nastanka pojedinog kvara, posebno kvar kritičnih komponenata unutar upravljačkih centara i podsustavi podržani računalom, a jednako tako i mjera i postupaka u slučaju trajnog kvara.

Na temelju istraživanja koja su obavljena i objavljena pokazuju da je za distribuirane sustave, kao što je VTMIS sustav, najveća prijetnja za sigurnost podataka ljudski faktor, odnosno operatori u upravljačkim centrima i drugim podsustavima.

Da bi prijetnja mogla utjecati na sigurnost informacijskih resursa, pa tako i na kritične komponente, treba postojati način pristupa sustavu. Mogući načini pristupa su: veza sa Internetom, izravne ili neizravne veze s brodovima, veze s ovlaštenog servisa/proizvođača opreme, satelitske i radio veze, koje uvijek mogu biti ugrožene greškama na prijenosnom putu. Također su osjetljive pristupne točke pomorskih subjekata koje traže pojedine usluge, kao i zlonamjerno oblikovani IP (*eng. Internet Protocol*) paketi, napadi fragmentacijom IP paketa, ranjivost protokola SNMP (*eng. Simple Network Management Protocol*), otvorenost TCP (*eng. Transport Control Protocol*) i UDP (*eng. User Datagram Protocol*) priključaka za određene usluge koje koriste umrežena računala, kao i nekontrolirani pristup preko USB priključka.

Posebna kategorija prijetnji su zlonamjerne aktivnosti, bilo da potječu od zaposlenika ili izvane. Takve aktivnosti imaju obilježja kriminalnog djela. Tako npr. ubacivanje krivih informacija u pakete AIS poruka, pirati, krijumčari ili teroristi mogu iskoristiti za izvršavanje nečasnih i opasnih aktivnosti na brodu ili bilo kojem objektu na obali. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

### 3.1 Kvarovi

Kvarovi hardvera posljedica su mehaničkog trošenja, lošeg procesa proizvodnje, slabe kontrole proizvodnje, ugradnje loših elemenata, ljudskih pogrešaka tijekom proizvodnje i dizajna ili više sile. Kvarovi koji se mogu pojaviti kod sklopovlja mogu biti trajni, povremeni i prolazni. Tretiraju se kao statički, uglavnom kroz pokazatelje pouzdanosti i raspoloživosti računalnih sustava. Postoje četiri načina za povećanje pouzdanosti hardverskih modula: ugradnje pouzdanih elemenata; dizajn sustava na takav način da otkaz pojedinog modula ne može izazvati pad cijelog sustava; nabavka elemenata iz više izvora i ugradnja suvišnih elemenata s brzim prebacivanjem na suvišni element.

Iz prakse i stručne literature prihvaćeno je pravilo da u svakom programu ima pogrešaka. Pogreška programa može biti posljedica pogrešaka u kodu, pogrešnog korištenja, pogrešne interpretacije specifikacija koju softver treba zadovoljiti, primjene neodgovarajućih testova ili drugih nepredviđenih problema. Programske pogreške ne možemo izbjeći iz dva razloga: kontrola programa se još uvijek provodi na razini pojedinačnog softverskog modula i programiranje i programsko inženjerstvo se mijenjaju i razvijaju puno brže nego tehnike u računalnoj sigurnosti. Iz softverske se prakse zna da je nemoguće generirati potpuno ispravni programski modul. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

### 3.2 AIS sustav

Na temelju primjene AIS sustava u stvarnim uvjetima uz sve pozitivne osobine koje AIS sustav nudi operatorima u upravljačkim centrima i pomorcima na brodu, pojavljuju se mane. Tako npr., u slučaju izostanka prijema sinkronizirajućeg signala zbog problema globalnog sustava satelitske navigacije ili kvara GPS prijemnika, AIS sustav ne bi ispravni funkcionirao. Iz tog razloga nastao bi problem u praćenju pomorskog prometa, posebno u područjima gdje VTS radari ne bi detektirali brodove, posebno mala plovila zbog kratkog radarskog horizonta i male moći tih radara. Osim toga, otvorena komunikacija AIS sustava s ostalim pomorskim subjektima predstavlja ranjivost koju je moguće koristiti u destruktivne namjene na razne načine. Primjerice, ukoliko se mijenjaju i krivotvore pojedini statički i/ili dinamički podatci broda, isti neće biti sumnjiv VTS službi, pa će uljez prići ciljanom objektu i izvršiti kriminalne aktivnosti. AIS protokoli nemaju nikakvih sigurnosnih funkcija kojima se utvrđuje identitet, valjanost i vjerodostojnost. Budući da je većina trgovačkih brodova opremljene ovakvim sustavima, zabrinjavajuće je što IMO kao regulatorno tijelo koje njegovu upotrebu i nalaže, nije

naložilo nikakve izmjene spomenutog protokola ili bilo koju drugu metodu kojom bi se ovaj sigurnosni propust eliminirao. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

### **3.3 Ljudski faktor**

Ovisno o namjeni sustava, čovjek sudjeluje u rukovanju i održavanju ili je u ulozi operatora. Zato ljudi unose određenu količinu nesigurnosti. Ovisno o pažnji koja je posvećena procesu rada prilikom implementacije i/ili prilikom izvršavanja događaju se pogreške, od neispravno donijete odluke u pomorskom prometu do masovnih sustavnih pogrešaka kao što je ne vođenje računa o upozorenjima koje generiraju dijagnostički programi. Čimbenici koji utječu na pouzdanost čovjeka su: stres, vrijeme, edukacija, uvjeti, procedure i dr.

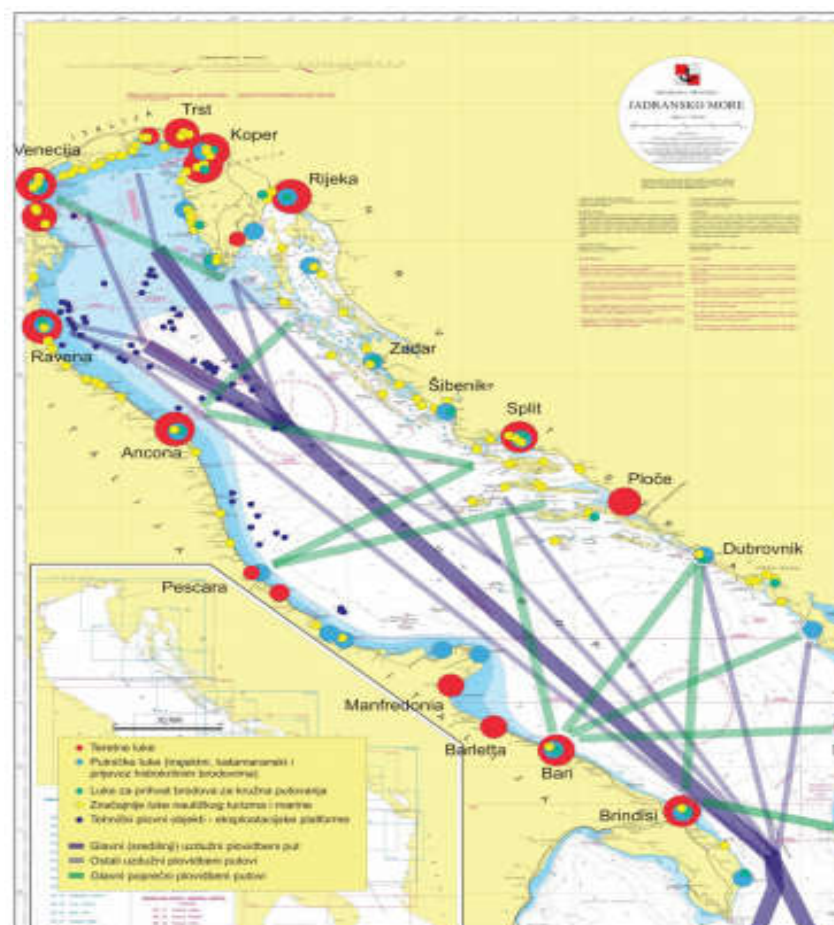
Uloge i odgovornosti zaposlenika u VTS službi je potrebno definirati i dokumentirati u skladu sa sigurnosnom politikom. Tijekom aktivne službe dobro je da se osoblju VTS službe pruži kontinuirana edukacija u pogledu informacijske sigurnosti i to s ciljem podizanja razine svijesti o sigurnosti podataka i informacija u kontroli, upravljanju i organizaciji pomorskog prometa. (Ristov, Mrvica, & Komadina, 2015)

## 4. ADRIA VTS SUSTAV

### 4.1 Pomorsko prometna obilježja Jadranskog mora

Jadransko more je malo, poluzatvoreno, prirodno zaštićeno more koje povezuje šest država. S prometnog gledišta, ono predstavlja najkraći put od zemalja Dalekog istoka do zemalja srednje i istočne te središnje Europe.

Pomorski promet na Jadranu sastoji se od više kategorija, od kojih je, sa stajališta sigurnosti plovidbe, najznačajnija plovidba trgovačkih brodova u međunarodnoj plovidbi.



**Slika 6. Prikaz rasporeda luka, marina i plovidbenih pravaca Jadranskog mora.**

Izvor: Komadina, P., Brčić, D., & Frančić, V. (2013). VTMIS služba u funkciji unaprjeđenja sigurnosti pomorskog prometa i zaštite okoliša na Jadranu. Rijeka

Slika 6. prikazuje luke Jadranskog mora podijeljene u kategorije: teretne i putničke luke, marine, luke nautičkog turizma i luke za prihvati brodova za kružna putovanja. Također, prikazani su tehnički plovni objekti – bušotine na eksploatacijskim plinskim poljima. Vidljivo

je da se veći broj teretnih luka nalazi na sjeverozapadnom dijelu Jadrana. Geografskim položajem tih luka određen je i glavni Jadranski plovidbeni pravac, prateći uzdužnu os Jadranskog bazena (smjer jugoistok-sjeverozapad). Taj pravac je veza luka sjevernog Jadrana sa Sredozemnim morem dok se ostali uzdužni putovi nalaze bliže istočnoj ili zapadnoj obali.

Pomorski promet u nacionalnoj plovidbi može se podijeliti na stalni/linijski i povremeni, odnosno na promet čije rute nisu strogo definirane. Linijski pomorski promet karakteriziraju stalne ro-ro putničke i putničke pruge obalnog i međunarodnog karaktera. Glavni plovidbeni pravci Jadrana prikazani su na slici 1. Dodatno, pomorski promet obuhvaća gust međuotočni promet u obalnom području države koji ovdje nije grafički prikazan.

Osim putničkih i ro-ro putničkih luka, u Jadranskom moru se nalazi veliki broj luka nautičkog turizma, 98 u Republici Hrvatskoj, od kojih je 61 marina. Republika Italija na jadranskoj obali ima 60 značajnih luka nautičkog turizma, a Crna Gora 5. U Republici Sloveniji marine se nalaze u Izoli, Kopru i Portorožu. Brodovi i ostala plovila nautičkog turizma zauzimaju značajno mjesto u segmentu pomorskog prometa Jadranskog mora.

S obzirom da promet Jadranskim morem raste iz godine u godinu uspostava hrvatske službe za nadzor i upravljanje pomorskim prometom je bila itekako potrebna a posebno zbog ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju. (Komadina, Brčić, & Frančić, 2013).

#### **4.2 Hrvatska služba nadzora i upravljanja pomorskim prometom s pridruženim tehničko-informacijskim sustavom**

ADRIA VTS sustav je sustav hrvatske službe nadzora i upravljanja pomorskim prometom s proširenim upravljačkim i informacijskim djelatnostima.

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku zajednicu, u pravni poredak države su, između ostalog prenesene i smjernice koje se odnose na uspostavu i održavanje službe za nadzor i upravljanje pomorskim prometom na hrvatskom dijelu Jadranskog mora. Ti se propisi odnose i na suradnju na regionalnoj razini. Sukladno smjernicama Europske komisije, Republika Hrvatska se obvezala, do punog pristupanje Europskoj zajednici, uspostaviti VTMS službu na svom obalnom području. Donošenjem Zakona o izmjenama i dopunama pomorskog zakonika stvoren je temelj za uspostavu cjelovite službe nadzora i upravljanja pomorskim prometom u sustavu Ministarstva pomorstva, prometa i infrastruktura, s pridruženim VTMS sustavom.

Namjena hrvatske službe nadzora pomorskog prometa je unaprjeđenje u pogledu zaštite ljudskih života na moru, sigurnosti plovidbe, učinkovitosti održavanja pomorskog prometa i



zaštite morskog okoliša na određenom području. Stupajući u interakciju s pomorskim prometom, VTS služba djeluje utječe na razvoj i ostvarenje plovidbene situacije.

**Služba za nadzor i upravljanje pomorskim prometom pridruženim tehničko informacijskim sustavom** – VTMIS služba je upravna, organizacijska i institucionalna struktura u sastavu Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske koja obavlja poslove prikupljanja podataka, praćenja, nadzora, upravljanja i organizacije pomorskog prometa u području odgovornosti. Navedene djelatnosti se obavljaju pomorskim obalnim sustavom automatske identifikacije brodova, pomorskim radarskim sustavom, pomorskim radio-komunikacijskim sustavom te drugim integriranim informacijskim sustavima kojima se osigurava uvid u plovidbene okolnosti na moru i ostvaruje interakcija sa sudionicima u pomorskom prometu.

VTS služba je u svom početnom obliku u Republici Hrvatskoj prisutna od 01. srpnja 2003. godine – stupanjem na snagu ADRIREP (*eng. Adriatic Traffic Ship Reporting System*) sustava obveznog izvješćivanja s brodova koji prevoze opasne tvari. Područje izvješćivanja pokriva cijelo Jadransko more, a raspodijeljeno je u sektore od kojih je svaki pridružen nadležnom tijelu obalnih država. ADRIREP sustavu podliježu svi tankeri za prijevoz ulja od 150 BT ili veći, te svi ostali brodovi od 300 BT ili veći, koji kao teret prevoze opasne ili štetne tvari, u rasutom ili pakiranom stanju.

Danas su obalne AIS stanice postavljene na sljedećim lokacijama: Savudrija, Brijuni, Goli, Crikvenica, Susak, Rab, Dugi otok, Zadar, Žirje, Šibenik, Split, Makarska, Vis, Ploče, Lastovo, Mljet i Dubrovnik. Radarske VTS stanice postavljene su na lokacijama Sv. Martin, Razromir, Osoršćica, Dugi Otok, Labištica, Žirje, Vis, Mljet, Lastovo i Ilijino Brdo.

U trenutku pristupa Republike Hrvatske Europskoj uniji definirana su VTS područja hrvatskog dijela Jadranskog mora i dodijeljeni su pripadajući VHF radio-komunikacijski kanali. Također, izgrađen je informacijski sustav Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture te hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav.

VTMIS nastupa kao proširena djelatnost VTS službe, naročito s informativnog i upravljačkog aspekta. Ključna funkcija takvog sustava je uska suradnja i integracija sa svim sudionicima i službama koje sudjeluju ili utječu na održavanje pomorskog prometa, u cilju primanja i razmjene što potpunije količine podataka o pomorskim objektima koji plove područjem odgovornosti. Te se službe mogu definirati kao subjekti koji su aktivno uključeni u siguran i učinkovit prolaz brodova kroz VTS područje. U Republici Hrvatskoj, to su lučke kapetanije i ispostave, lučki kontrolni centri, centri za koordinaciju traganja i spašavanja, Pomorski meteorološki centar, Plovput, Hrvatski registar brodova, Državni hidrografski

institut, Agencija za javni obalni linijski pomorski promet, obalna straža, peljari, tegljači, te VTS centri ostalih zemalja Jadranskog mora.

U pogledu sigurnosti pomorskog prometa i zaštite mora i morskog okoliša, integracija podataka je neminovna za kvalitetan i ispravan rad VTMIS službe. Potpuna interakcija sudionika u pomorskom prometu označava i kvalitetniju integraciju podataka koju svaka od srodnih službi pruža. VTMIS karakterizira objedinjavanje i posjedovanje svih relevantnih podataka i informacija o pomorskim objektima na određenom području, kako bi se određeni objekt mogao nadzirati, pratiti, te uz ispravnu komunikaciju, dovesti do odredišta (od ulaska u područje odgovornosti do sidrišta ili veza i obratno).

Uvođenjem standardiziranih postupaka i razmjene podataka postignut je značajan pomak u proceduralnoj aktivnosti. Ovdje je naglasak na nesmetanoj i redovitoj elektroničkoj razmjeni podataka, koja može biti horizontalna (izmjena podataka i pružanje usluga u neposrednoj okolini, regiji ili između udaljenih subjekata) ili vertikalna (izmjena podataka o ostalim službenim ili komercijalnim subjektima u pomorstvu). (Komadina, Brčić, & Frančić, 2013)

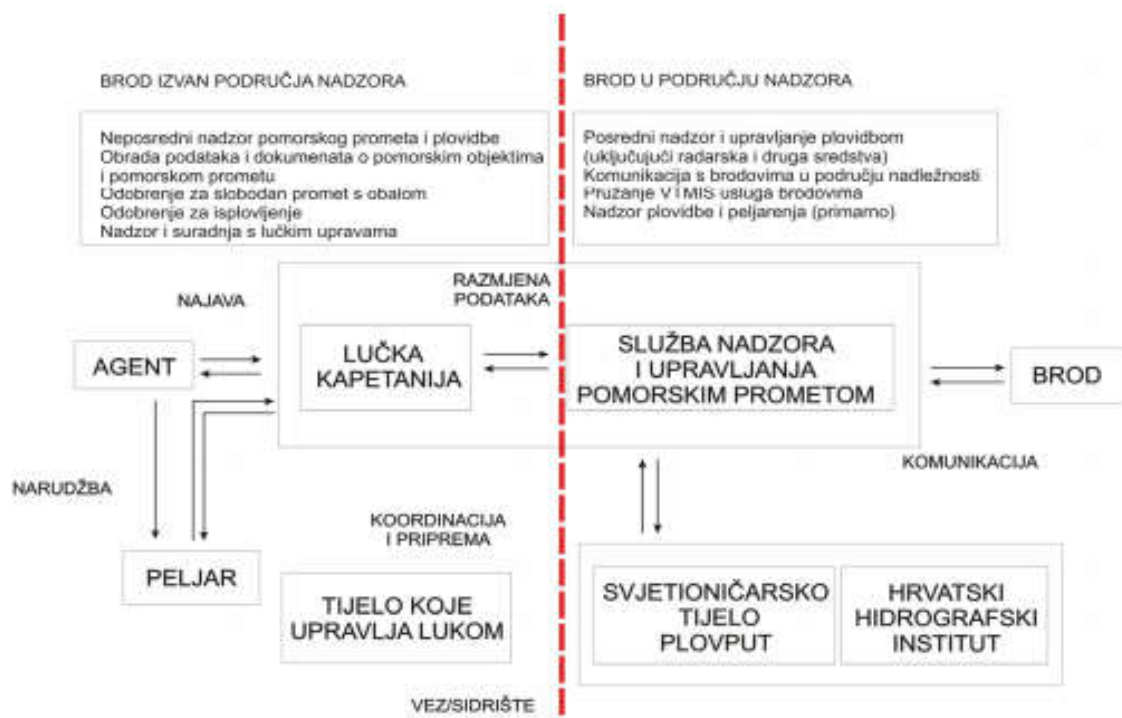
### **4.3 Hrvatski integralni pomorski informacijski sustav – CIMIS**

CIMIS (*eng. Croatian Integrated Maritime Information System*) sustav je jedinstveno sučelje za unos svih propisanih podataka, a koje su Pravilnikom prenesene u hrvatski pravni poredak. Sukladno smjernicama Europske zajednice, uspostava CIMIS sustava bila je obvezna u trenutku pristupanja Republike Hrvatske, i kao takva čini dio *SafeSeaNet* sustava – pomorskog informacijskog sustava zajednice. Tako je omogućena razmjena podataka s ostalim državama članicama Europske zajednice, uključujući Norvešku i Island. *SafeSeaNet* mreža obuhvaća različite pomorske institucije svih država članica, od kojih svaka ima vlastitu, različitu informacijsku infrastrukturu, nastupajući kao jedinstvene platforma za razmjenu pomorskih podataka i nadzor nad pomorskim objektima u vodama Europske unije. Cilj *SafeSeaNet* mreže je, kroz elektroničko poslovanje, povećati pomorsku sigurnost, zaštitu mora i morskog okoliša te učinkovitost pomorskog prijevoza i prometa, kroz integralni nadzor teritorijalnih mora cijele Europske zajednice.

CIMIS sustavom elektronički se razmjenjuju obrasci, dokumenti, i podaci vezani za dolazak, boravak i odlazak brodova među svim sudionicima i nadležnim tijelima u pomorskom prometu. Jednom uneseni u sustav, podatci o brodovima raspoloživi su svim ostalim subjektima za daljnju djelatnost, uključujući mogućnost naknadnog ažuriranja podataka. Takvom se integracijom među institucijama postiže učinkovitija kontrola nadzora i sigurnosti plovidbe.

CIMIS nastupa u konceptu NSW (*eng. National Single Window*). Koncept predstavlja jedinstvenu kontakt-točku kako za zapovjednike brodova koji ulaze u hrvatske vode, tako i za agente i ostale vezane službe) prostora, kojim se implementiraju svi procesi na nacionalnoj razini, a vezani su za administrativni upravni aspekt i aspekt sigurnosti plovidbe. Drugim riječima, CIMIS sustav povezuje sve dosadašnje subjekte/sudionike koji su dosad koristili jedan ili više informacijskih sustava, a koji međusobno nisu bili povezani. Ključna prednost sustava je međusobno djelovanje svih sudionika u pomorskom prometu.

Osnovna pretpostavka na kojoj se temelji rad NSW sustava je da se podatak u sustavu upisuje samo jednom, postajući dostupan za korištenje svim službama koje su ovlaštene za njegovo pregledavanje i eventualno uređivanje. Osim službi sigurnosti plovidbe, usluge unutar NSW koncepta mogu biti i komercijalnog karaktera.



**Slika 7. Organizacija VTMS i srodnih službi u postupku dolaska broda primjenom CIMIS sustava.**

Izvor: Komadina, P., Brčić, D., & Frančić, V. (2013). VTMS služba u funkciji unaprjeđenja sigurnosti pomorskog prometa i zaštite okoliša na Jadranu. Rijeka

Na slici 8. prikazana je interakcija između VTMS-a i srodnih službi kod dolaska broda koja je značajno pojednostavljena/unaprijeđena primjenom CIMIS sustava. Ta komunikacija, unos početnih i dopisivanje, odnosno uređivanje postojećih podataka prisutna je od najave

dolaska do priveza broda, odnosno početka lučkih operacija. (Komadina, Brčić, & Frančić, 2013)

#### 4.4 Poslovi organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom (TOS)

VTS služba obavlja poslove organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom (*eng. Traffic Organization Service - TOS*) kako bi se spriječio razvoj mogućih opasnih prometno plovidbenih situacija i omogućila sigurna i učinkovita plovidba plovnih objekata.

U obavljanju poslova organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom (TOS) VTSO može dati sljedeće obvezujuće upute jednom ili više pomorskih objekata ili svim pomorskim objektima u VTS sektoru upravljanja:

- a) zabraniti prolaz ili zabraniti plovidbu određenim područjem nekom plovnom objektu ili skupini plovnih objekata,
- b) zabraniti pretjecanje ili utvrditi područje pretjecanja,
- c) zabraniti isplovljenje iz luke ili sa sidrišta ili ulazak u VTS sektor upravljanja,
- d) zabraniti uplovljenje u luku ili sidrenje ili izlazak iz sektora upravljanja,
- e) dopustiti ili ograničiti brzinu preko dna,
- f) odrediti kurs ili VTS plan putovanja za brodove koji prevoze opasne ili onečišćujuće tvari ili obavljaju tegljenje ili su na drugi način ograničenih sposobnosti manevriranja,
- g) zabraniti sidrenje i odrediti područje sidrenja
- h) razdvojiti pomorski promet vremenski i/ili prostorno, na način da:
  - 1) odredi brodsku sigurnosnu zonu (*eng. ship safety zone*) - kružnicu oko pomorskog objekta unutar koje je zabranjen pristup svim drugim brodovima osim uz posebno odobrenje pri čemu će veličina zone odgovarati dimenzijama plovnog puta, veličini i karakteristikama pomorskog objekta, teretu i stupnju rizika,
  - 2) odredi vremensko razdvajanje pomorskog prometa na način da se plovnom objektu osigura isključiva uporaba određenog područja ili ograničenog prolaza na određeno vremensko razdoblje,
  - 3) odredi razdvajanje pomorskog prometa prema udaljenosti pri čemu se pomorskim objektima utvrđuje minimalna međusobna udaljenost s ciljem prolaza čitavih ili određenih područja i ograničenih prolaza.

U obavljanju poslova organizacije plovidbe i upravljanja pomorskim prometom (TOS) VTSO daje sljedeća dopuštenja pomorskim objektima u VTS sektoru upravljanja:

- a) dopuštenje za ulazak u sektor upravljanja,
- b) dopuštenje za isplovljenje u sektoru upravljanja,
- c) dopuštenje za sidrenje u sektoru upravljanja,
- d) dopuštenje za odstupanje od primjene odredbi propisa kojim se ure uje plovidba, uvjeti sigurnosti plovidbe ili nadzor i upravljanje pomorskim prometom u određenim morskim područjima Republike Hrvatske, kada je isto predviđeno tim propisima.

Obvezujućim uputama i dopuštenjima dobivenim od VTSO zapovjednik se obvezuje obaviti određenu radnju i postići određeni plovidbeni cilj pri čemu je način izvedbe određene radnje odgovornost zapovjednika.

#### **4.5 Obveza sudjelovanja u sustavu javljanja i bdijenja i način komunikacije**

Brodovi i jahte kada se nalaze ili plove VTS područjem, osim Sektora A, dužni su bdjeti na VHF radijskom kanalu VTS sektora u kojem se nalaze (slika 7).

Brodovi i jahte koje se nalaze ili plove Sektorom A, te ostali pomorski objekti koji se nalaze ili plove VTS područjem i imaju brodsku VHF radio postaju mogu bdjeti na VHF radijskom kanalu VTS sektora u kojem se nalaze (slika 7).

Svi plovni objekti dužni su komunikaciju s VTS službom i tijelom koje upravlja lukom obavljati na VHF radijskom kanalu VTS sektora u kojem se nalaze.

U iznimnim situacijama komunikacija se može obaviti i putem drugih dostupnih komunikacijskih sredstava (telefon, telefax, e-mail).

Odredbe u pogledu obveza javljanja ne primjenjuju se na ratne brodove za koje se posebnim postupcima utvrđuju obveze javljanja.

Odredbe o sudjelovanju u sustavu obveznog javljanja i bdijenja ne utječu na obveze javljanja brodova prema Rezoluciji Odbora za pomorsku sigurnost IMO-a, MSC.139(76) od 5. prosinca 2002. godine kako je objavljena u Oglasu za pomorce Hrvatskoga hidrografskog instituta, Svezak 5 od svibnja 2003. godine, te na druge obveze javljanja pomorskih objekata utvrđene posebnim propisima.

Komunikacija se, u pravilu, obavlja na engleskom jeziku koristeći IMO standardne pomorsko komunikacijske izraze prema rezoluciji A.918(22), a iznimno dopuštena je komunikacija na hrvatskom jeziku.

S ciljem olakšavanja komunikacija između VTS službe, odnosno tijela koje upravlja lukom i pomorskog objekta i obrnuto, obavlja se kad god je to moguće uporabom tipskih komunikacijskih poruka i njihovih oznaka, kako bi se povećala vjerojatnost da će poruka biti pravilno shvaćena. Ako se koristi, oznaka se treba izgovoriti prije same poruke ili odgovarajućeg dijela poruke:

Oznaka poruke »**INFORMACIJA**« - Ova oznaka koristi se kod izvješćivanja opaženih ili predviđenih činjenica i situacija; općenito se koristi za navigacijske i prometne informacije.

Oznaka poruke »**UPOZORENJE**« - Ova oznaka koristi se kod izvješćivanja potencijalno opasnih situacija ili opaženih situacija u razvoju. Sadržaj poruke upozorenja treba se odmah ocijeniti zajedno s bilo kojom dodatnom informacijom koja može biti neraspoloživa VTS centru, te se po potrebi treba poduzeti korektivna radnja.

Oznaka poruke »**SAVJET**« - Ova oznaka upućuje da poruka sadrži preporuku koju bi primatelj trebao uvažiti pri donošenju odluka vezanih uz navigaciju. Kada je interveniranje pružanjem poruke savjeta primjereno, poruka treba biti jezgrovita i relevantna.

Oznaka poruke »**UPUTA**« - Ova oznaka upućuje da je poruka uputa koja se daje od strane VTSSO na temelju propisanih ovlasti. Primatelj ima zakonsku obvezu pridržavanja ove poruke osim ako ne postoje proturječni sigurnosni razlozi, koji tada moraju odmah biti dojavljeni pošiljatelju.

Oznaka poruke »**PITANJE**« - Ova oznaka upućuje da je poruka koja slijedi upitnog karaktera te da zahtijeva odgovor. Uporaba ove oznake uklanja svaku dvojbu o tome da li je postavljeno pitanje ili je dana izjava.

Oznaka poruke »**ODGOVOR**« - Ova oznaka upućuje da je poruka koja slijedi odgovor na prethodno pitanje. Odgovor ne smije sadržavati dodatno pitanje.

Oznaka poruke »**ZAHTJEV**« - Ova oznaka upućuje da je poruka koja slijedi zahtijevanje djelovanja od strane drugih u odnosu na brod. Korištenje ove oznake je predviđeno da ukaže na: »*Želim da se nešto organizira ili ostvari*«.

Oznaka poruke »**NAMJERA**« - Ova oznaka upućuje da je poruka koja slijedi izvješćuje druge o neposrednoj navigacijskoj radnji koja se namjerava poduzeti. Upotreba ove oznake logički je ograničena na poruke koje najavljuju navigacijske radnje od strane broda koji šalje ovu poruku.

**Napomena:** Neovisno o obvezi javljanja i bdijenja brodova unutar VTS područja i dalje ostaju na snazi obveze javljanja brodova prema ADRIREP sustavu, te druge obveze javljanja pomorskih objekata utvrđene posebnim propisima.

#### 4.6 Obveza sudjelovanja u VTS uslugama

Sudjelovanje u VTS uslugama obvezno je za:

- a) brodove bruto tonaže 150 i više,
- b) brodove dužine preko svega 50 m i više,
- c) brodove na međunarodnim putovanjima,
- d) plovne objekte ograničenih manevarskih sposobnosti,
- e) plovne objekte koji prevoze opasne ili onečišćujuće tvari,
- f) sve plovne objekte neovisno o dužini, tonaži i namjeni koji predstavljaju ili se nalaze u situaciji potencijalnog rizika za navigaciju ili sigurnost plovidbe, sigurnost osoba ili zaštite okoliša, i
- g) brodove koji tegle ili potiskuju drugi pomorski objekt, bez obzira na njihovu dužinu.

Plovni objekti koji su obvezni sudjelovati u VTS uslugama, dužni su:

- a) izvješćivati VTS službu o položaju i namjerama na VHF radijskom kanalu VTS sektora na način propisan u ovim Procedurama i na način opisan u "Izvješćivanju" u svakom pojedinom VTS sektoru, te uputama objavljenim u službenim pomorskim navigacijskim kartama i publikacijama,
- b) slijediti upute VTSO, kada one imaju snagu naloga, i
- c) uzimati u razmatranje podatke dobivene od VTSO.

Plovni objekt koji je obvezan sudjelovati u VTS uslugama i koji izlazi iz područja manevriranja, odnosno područja upravljanja, prilikom prelaska u Sektor B nema obvezu javljanja. VTS služba stupit će u kontakt s plovnim objektima radi uputa o daljnjem postupanju.

Zapovjednik plovnog objekta koji je obvezan sudjelovati u VTS uslugama odgovoran je za upravljanje plovnim objektom kada sudjeluje u VTS uslugama, te je u slučaju spriječenosti o istome dužan obavijestiti VTS službu.

Brodovi u domaćem linijskom prijevozu kada plove u skladu s objavljenim plovidbenim redom, te lučki tegljači kada obavljaju poslove lučkog tegljenja nisu dužni izvješćivati VTS službu.

Javni brodovi koji nisu opremljeni sustavom za automatsku identifikaciju (AIS) dužni su izvješćivati VTS službu putem telefona.

U VTS uslugama mogu dobrovoljno sudjelovati i drugi brodovi, te jahte dužine preko svega 40 m i više.

U sektorima manevriranja i lučkom području tijelo koje upravlja lukom pruža usluge lučkih kontrolnih centara odnosno lučkih operativnih centara na VHF radijskom kanalu VTS sektora.

Brodovi na koje se odnosi primjena dužni su izvještavati na dodijeljenoj VHF frekvenciji:

- na odlasku,
- na dolasku (ulaskom u područje upravljanja ili najmanje 2 sata prije priveza (što nastupi prije)), i
- u slučaju devijacije nakon ulaska u područje upravljanja ili nakon najave dolaska.

Putnički, ro-ro putnički i vrlo brzi brodovi, kada održavaju redovne linije nisu podložni obveznom javljanju (AIS na brodu).

Brodovi kojima je određeno izvan Republike Hrvatske nisu dužni prijaviti svoj prolaz kroz područje nadzora.

Izvještaji se dostavljaju korištenjem SMCP-a (*eng. Standard Marine Communication Phrases*). (Zec & Frančić, Rijeka)

## SEKTOR A

### PODRUČJE:

**Sektor A** - obuhvaća područje Zaštićenog ekološko-ribolovnog pojasa (ZERP) Republike Hrvatske, a sastoji se od dva morska prostora: sjevernog i južnog.

### OPIS VTS USLUGE:

VTS služba pruža informacijsku podršku (IS), kada VTSSO procijeni neophodnim za sigurnost pomorskog prometa ili zaštitu morskog okoliša, u sljedećim slučajevima:

- 1) kada je očita neposredna i ozbiljna opasnost od pomorske nezgode,
- 2) kada pomorski objekt ne poštuje opća pravila struke koja se odnose na sigurnost plovidbe i time neupitno ugrožava sigurnost plovidbe ili morski okoliš,
- 3) kada pomorski objekt ne poštuje propise koji se odnose na sigurnost plovidbe ili plovidbu općenito,
- 4) kada pomorski objekt ne raspolaže s dovoljno informacija o mogućoj prijetnji sigurnosti plovidbe ili je to vrlo vjerojatno, i
- 5) kada bi uobičajena primjena pravila struke pomorskog objekta u nekom kasnijem trenutku mogla stvoriti složene prometno-plovidbene okolnosti.



**PROCEDURE:**

Brodovi, jahte i ostali pomorski objekti mogu dragovoljno bdjeti na VHF radijskom kanalu Ch10. Radijski kanal Ch60 sekundarni je VTS VHF radijski kanal na kojemu se pružanje VTS usluga, bdijenje i komunikacija obavlja ukoliko VTSO tako zatraži od jednog, više ili svih plovni objekata u VTS sektoru A.

**Napomena:** Bdijenje na Ch10 obvezno je za one plovne objekte koji su u skladu s odredbama Rezolucije Odbora za pomorsku sigurnost IMO-a, MSC.139(76) od 5. prosinca 2002. godine dužni sudjelovati u Sustavu obveznog javljanja brodova u Jadranu (ADRIREP).

**SEKTOR B****PODRUČJE:**

**Sektor B** - obuhvaća dijelove unutarnjih morskih voda i dio teritorijalnog mora Republike Hrvatske od državne granice (vanjske granice teritorijalnog mora) do granica VTS sektora: Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik i Pula - sektor manevriranja.

**OPIS VTS USLUGE:**

VTS služba pruža informacijsku podršku (IS).



Slika 8. Podjela hrvatskog dijela Jadranskog mora na VTS sektore sa svojim sjedištima

Izvor: <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=6238>

### IZVJEŠČIVANJE:

(1) Pomorski objekt koji je obavezan sudjelovati u VTS uslugama i namjerava uploviti u Sektor B iz međunarodne plovidbe dužan je 15 minuta prije, a najkasnije prilikom ulaska u Sektor B dati **Pred-ulazno izvješće** (eng. *Pre-Entry Report*) VTS službi navodeći:

- a) ime broda,
- b) međunarodni pozivni znak,
- c) poziciju,
- d) kurs,
- e) brzinu,
- f) odredište, i
- g) procijenjeno vrijeme dolaska (ETA).

Pomorski objekti tijekom plovidbe predaju Pred-ulazno izvješće samo jednom.

Pred-ulazno izvješće nije dužan dati:

- 1) pomorski objekt koji sadržaj izvješća dostavlja sustavom za automatsku identifikaciju (AIS) i ne plovi prema odredištu koje se nalazi u VTS području, i
- 2) brod koji je obveznik i ispunjava obveze javljanja brodova prema ADRIREP su-stavu (sukladno Rezoluciji Odbora za pomorsku sigurnost IMO-a, MSC.139(76) od 5. prosinca 2002. godine).

(2) Svi brodovi koji namjeravaju uploviti u luku, na vez ili sidrište, a nalaze se u Sektoru B dužni su o tome izvijestiti VTS službu, pozivajući "VTS CROATIA" na VHF radijskom kanalu Ch10, 15 minuta prije ETA, a najkasnije prilikom uplovljenja i dati sljedeće

**Ulazno izvješće** (*eng. Entry Report*):

- a) ime broda
- b) pozivni znak
- c) iskaz namjere: "uplovljenje u luku {ime luke}"
- d) mjesto priveza/sidrenja

(3) Svi brodovi koji su se vezali ili usidrili u luci, koja se nalazi u Sektoru B dužni su o tome izvijestiti VTS službu neposredno po dovršetku te radnje i dati sljedeće **Dolazno izvješće** (*eng. Arrival Report*) pozivajući "VTS CROATIA" na VHF radijskom kanalu Ch10:

- a) ime broda,
- b) pozivni znak,
- c) iskaz stanja: "vezan/usidren", i
- d) mjesto priveza ili poziciju sidrenja.

(4) Svi brodovi spremni za isplovljenje iz luke ili premještaj u luci, sa veza (*eng. Single-Up*) ili sidrišta, a koja se nalazi u sektoru B dužni su o tome izvijestiti VTS službu na VHF radijskom kanalu Ch10 pozivajući "VTS CROATIA" i dati sljedeće **Odlazno izvješće** (*eng. Departure Report*):

- a) ime broda,
- b) pozivni znak, i
- c) iskaz namjere: "isplovljenje/premještaj".

Kada brod preda Odlazno izvješće, VTS služba dužna je pomorskom objektu dati ili uskratiti odobrenje za isplovljenje, a sve uz suglasnost kapetanije, te dati sljedeće podatke:

- a) odobrenje za isplovljenje, i
- b) podatke o lučkim uslugama.

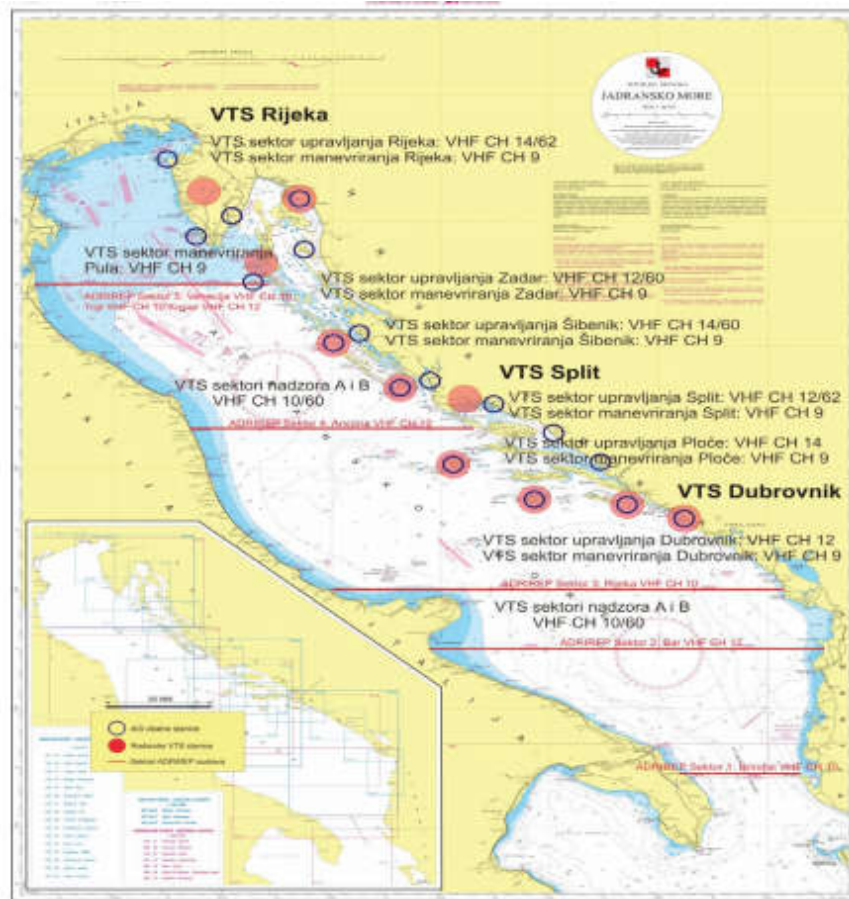
Odobrenje za isplovljenje izdaje se nakon ukrcaja peljara, ukoliko brod uzima peljara.

**(5)** Plovni objekt koji je obvezan sudjelovati u VTS uslugama kada plovi u Sektoru B dužan je VTS službi dati **Izvješće o odstupanju** (*eng. Deviation Report*) ukoliko je tijekom plovidbe došlo do promjene odredišta, bitne promjene procijenjenog vremena dolaska (ETA) ili bilo kakvog drugog odstupanja od planiranih postupaka u plovidbi, a neposredno uoči promjene ili odstupanja navodeći:

- a) ime broda,,
- b) međunarodni pozivni znak
- c) odstupanje, i
- d) razlog odstupanja".

**Napomena:** Bdijenje na Ch10 obvezno je za one plovne objekte koji su u skladu s odredbama Rezolucije Odbora za pomorsku sigurnost IMO-a, MSC.139(76) od 5. prosinca 2002. godine dužni sudjelovati u Sustavu obveznog javljanja brodova u Jadranu (ADRIREP). (Radio služba za pomorce)

U sektorima nadzora radio komunikacija se održava na VHF radijskim kanalima 10 i 60. U sektorima upravljanja se VTS usluge se pružaju na dodijeljenim radijskim kanalima kako slijedi: VHF kanal 14 za Rijeku, Šibenik i Ploče, VHF kanal 62 za Rijeku i Split, VHF kanal 12 za Zadar, Split i Dubrovnik te VHF kanal 60 za Zadar i Šibenik. VHF kanal 9 dodijeljen je VTS uslugama informacijske podrške brodovima koji se pružaju u sektorima manevriranja. Pokrivenost VHF radijskim VTS kanalima je prikazana na slici 9, uz infrastrukturnu mrežu obalnog AIS i radarskog sustava te sektora ADRIREP sustava.



**Slika 9. Radarska i AIS pokrivenost hrvatskog VTS područja, radijska VHF pokrivenost VTS sektora, sektori i radijska pokrivenost ADRIREP sustava.**

Izvor: Komadina, P., Brčić, D., & Frančić, V. (2013). VTMIS služba u funkciji unaprjeđenja sigurnosti pomorskog prometa

Nadležni kontrolni centri hrvatskog dijela Jadranskog mora su VTS Rijeka, VTS Split, i VTS Dubrovnik, od kojih VTS Rijeka nastupa kao središnji centar. Ovdje se prikupljaju podatci o pomorskim objektima i pomorskom prometu, utvrđuju se pomorsko-prometne okolnosti te se obavlja praćenje i nadzor nad područjem odgovornosti. U sklopu tog obavlja se analiza plovidbe, planiranje pomorske situacije i nadzor primjene vezanih propisa. Radarski i AIS pomorski objekti su pomoću integralnih sustava generirani na računalnim zaslonima u VTS centrima, uz podatke dobivene putem CIMIS sustava. Na taj je način omogućen uvid u trenutačno stanje pomorskog prometa. (Komadina, Brčić, & Frančić, 2013)

## 5. ZAKLJUČAK

Zbog povećanja pomorskog prometa, uslijed globalizacije svjetskog tržišta, dolazi i do većeg rizika nastajanja pomorskih nezgoda i nesreća koje za posljedice mogu imati ogromne ljudske i materijalne gubitke, te naravno i velike štete i utjecaje na okoliš. Radi prevencije ovih događaja i smanjenja rizika nastajanja istih, kroz ne tako daleku povijest, došlo je do, u samom početku, spontanog a poslije i kontroliranog razvoja sustava za praćenje i nadzor pomorskog prometa (VTS sustava).

U procesu pristupanja Europskoj uniji uspostava VTS sustava i VTMIS službe bila je obveza Republike Hrvatske, te se provodila u skladu s odredbama Direktive Europskog parlamenta i Vijeća 202/59/EZ.

Sustav nadzora i upravljanja pomorskim prometom je tehnički i informacijski složen sustav uspostavljen radi organiziranja, upravljanja i praćenja pomorskog prometa u unutarnjim morskim vodama, teritorijalnom moru, i zaštićenom ekološko-ribolovnom pojasu neke obalne države.

Sustav pomorskog prometa (VTS sustav) čini skup međunarodnih propisa i propisa dotične obalne države kojima se organizira sigurna plovidba unutarnjim morskim vodama, teritorijalnim morem i zaštićenim ekološko-ribolovnim pojasom dotične obalne zemlje koje provodi VTMIS služba.

Sukladno pomorskom zakoniku provodi se nadzor i upravljanje pomorskim prometom s ciljem povećanja sigurnosti pomorske plovidbe, učinkovitosti pomorskog prometa i zaštite morskog okoliša.

Pojavom prvog koncepta praćenja kretanja brodova 50-ih godina prošlog stoljeća pa do danas broj pomorskih nesreća i nezgoda se smanjio za gotovo 90%, što nas dovodi do zaključka da je organizacija i uspostava VTS sustava sigurno jedan od najznačajnijih napredaka u pomorskom prometu. Također, broj pomorskih nesreća se može smanjiti dodatnom i kontinuiranom edukacijom kako pomorskih časnika tako i osoblja VTS službe.

## 6. POPIS LITERATURE

- Adria VTS*. (2009). Dohvaćeno iz <http://www.mppi.hr/UserDocsImages/ADRIA%20VTS.pdf>
- Čorić, D., & Šantić, I. (2012). *Nadzor sigurnosti plovidbe i utvrđivanje prekršajne odgovornosti*. Rijeka.
- Komadina, P., Brčić, D., & Frančić, V. (2013). *VTMIS služba u funkciji unaprjeđenja sigurnosti pomorskog prometa i zaštite okoliša na Jadranu*. Rijeka.
- Ristov, P., Mrvica, A., & Komadina, P. (2015). *Sigurnost podataka i informacija u sustavima nadzora i upravljanja pomorskim prometom*. Rijeka.
- VHF sustav Plovputa*. (n.d.). Dohvaćeno iz [http://www.plovput.hr/portals/5/docs/hr/vhf\\_sustav.pdf](http://www.plovput.hr/portals/5/docs/hr/vhf_sustav.pdf)
- Zec, D., & Frančić, V. (Rijeka). *Adria VTS*. Dohvaćeno iz <http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Adria%20VTS,%20prezentacija.pdf>
- Radio služba za pomorce  
<http://www.hhi.hr/uploads/publications/RS2012PregledIspravaka.pdf>

## 7. POPIS SLIKA

Slika 1. VTS područje Singapura podijeljeno na tri sektora (Zapadni sektor, centralni sektor i istočni sektor) .....	3
Slika 2. Prikaz shema ulaznih i izlaznih komponenata i podsustava VTMIS sustava .....	7
Slika 3. Prikaz mreže obalnih radarskih postaja u RH .....	8
Slika 4. Svaki brod s AIS uređajem odašilje stalno i neusmjereno pakete poruka o sebi, koje primaju svi drugi brodovi i nadzorne postaje, koje se nalaze u VHF dometu .....	10
Slika 5. VHF radio. ....	11
Slika 6. Prikaz rasporeda luka, marina i plovidbenih pravaca Jadranskog mora. ....	17
Slika 7. Podjela hrvatskog dijela Jadranskog mora na VTS sektore sa svojim sjedištima .....	28
Slika 8. Organizacija VTMIS i srodnih službi u postupku dolaska broda primjenom CIMIS sustava. ....	21
Slika 9. Radarska i AIS pokrivenost hrvatskog VTS područja, radijska VHF pokrivenost VTS sektora, sektori i radijska pokrivenost ADRIREP sustava. ....	31



## 8. SAŽETAK

U radu je opisan rad i ustroj sustava za nadzor i upravljanje pomorskim prometom (VTS sustav) a u svrhu poboljšanja sigurnosti plovidbe i zaštite morskog okoliša. Također, u radu su opisani i svi podsustavi VTMISS sustava te njihova zajednička integracija u sustavu. Nadalje, spominju se i prijetnje radu VTS sustava koje su danas neizbježna „pojava“ zbog izloženosti sustava vanjskim računalnim prijetnjama i zbog nemarnosti samog osoblja. Prikazan je i ustroj hrvatske službe za nadzor i upravljanje pomorskim prometom (ADRIA VTS sustav) te podjela hrvatskog VTS područja na sektore sa njihovim sjedištima. Na samom kraju rada opisan je i način izvještavanja pomorskih objekata koji su obvezni sudjelovati u VTS uslugama.

**Ključne riječi:** VTS, VTMISS podsustavi, prijetnje i kvarovi, izvještavanje.

## 9. SUMMARY

This paper describes the work and structure of the system for control and management of maritime transport (VTS system) in order to improve maritime safety and marine environment protection. Also, the paper describes all the subsystems of the VTMS system and their integration. Furthermore, threats to VTS systems that are now unavoidable "phenomenon" due to exposure to external computer systems and threats due to the negligence of the staff are explained. The structure of the Croatian service for monitoring and management of maritime transport (ADRIA VTS system) and the division of Croatian VTS area into sectors with their headquarters are described. At the end of the paper, reporting of marine facilities that are required to participate in the VTS services is presented.

**Keywords:** VTS, VTMS subsystems, threats and failures, reporting.