

# Plan modernizacije GMDSS-a

---

**Maleš, Mate**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:583962>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-31**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -  
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for  
permanent storage and preservation of digital  
resources of the institution](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET**

**MATE MALEŠ**

**PLAN MODERNIZACIJE GMDSS-a**

**ZAVRŠNI RAD**

**SPLIT, 2016.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**POMORSKI FAKULTET**

**STUDIJ: POMORSKA NAUTIKA**

**PLAN MODERNIZACIJE GMDSS-a**

**ZAVRŠNI RAD**

**MENTOR:**

**Dean Sumić, mag. ing.**

**STUDENT:**

**Mate Maleš (MB:0171257702)**

**SPLIT, 2016.**

## SAŽETAK

Svjetski pomorski sustav za pogibelj i sigurnost (engl. *Global Maritime Distress and Safety System - GMDSS*) značajno je unaprijedio sigurnost navigacije i omogućio pomorcima dobivanje informacija koje su važne za sigurnost plovidbe. Standard je implementiran prije 25 godina i GMDSS je to cijelo vrijeme nadopunjavao. Međunarodna pomorska organizacija (engl. *International Maritime Organization - IMO*) napravila je smjernice za prvu veliku promjenu samog GMDSS-a. U ovom radu će se obratiti trenutna oprema i trenutni koncepti na kojima se temelji GMDSS, problemi koji se pojavljuju prilikom korištenja sustava i plan modernizacije GMDSS-a.

***Ključne riječi:*** *GMDSS, plan modernizacije, razvitak, regulacije, IMO.*

## ABSTRACT

Global Maritime Distress and Safety System - GMDSS has significantly improved the navigation safety and provided seafarers information relevant to the Safety of Navigation. The standard has been implemented 25 years ago and GMDSS during that time supplemented by relevant updates. International Maritime Organization - IMO nowadays has made the guidelines for the first major change in the GMDSS. This paper will give overview of the current equipment and current concepts underlying the GMDSS, the problems that occur when using the system and overview of modernization plan of GMDSS.

**Keywords:** *GMDSS modernization plan, update, IMO regulations*

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PREGLED KOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA U GMDSS-u</b> .....	<b>2</b>
2.1. VHF TELEFONIJA .....	2
2.1.1. VHF DSC .....	3
2.2. RADIOUREĐAJ SREDNJE I VISOKE FREKVENCije .....	4
2.2.1. Radiouređaji srednje frekvencije.....	4
2.2.2. Radiouređaji visoke frekvencije.....	5
2.2.3. HF/MF DSC .....	5
2.3. RADARSKI ODGOVARAČ.....	6
2.3.1. Testiranje SART-a.....	7
2.4. MEĐUNARODNA ORGANIZACIJA INMARSAT.....	8
2.4.1. INMARSAT C .....	9
2.4.2. INMARSAT Fleet 77 .....	9
2.5.1. EPIRB.....	10
2.6. SVJETSKA SLUŽBA NAVIGACIJSKIH OBAVJESTI.....	11
2.6.1. NAVTEX .....	11
2.7. RADIOSLUŽBA MEDICINSKIH SAVJETA.....	12
<b>3. NEDOSTACI SADAŠNJEG STANJA GMDSS SUSTAVA</b> .....	<b>13</b>
3.1. DSC LAŽNA UZBUNJIVANJA.....	13
3.2. DIGITALIZACIJA VHF-A I MF/HF-A.....	15
3.3. NAVDAT .....	15
3.4. NOVA GENERACIJA AIS-A .....	16
3.4.1. AIS – SART .....	17
3.4.2. Satelitski AIS.....	18

3.5. <i>FLEETBROADBAND</i> 500.....	19
3.6. PRIJEDLOZI REDEFINIRANJA PODRUČJA GMDSS-A.....	20
3.7. SUSTAV PRAĆENJA I IDENTIFIKACIJE BRODOVA VELIKOG DOMETA .....	22
<b>4. MODELI RAZVITKA GMDSS-a .....</b>	<b>24</b>
4.1. MODELI SMANJIVANJA LAŽNIH UZBUNJIVANJA .....	24
4.2. EMITIRANJE PORUKA POGIBELJI .....	25
4.3. PRIMANJE I SLANJE PORUKA BROD-BROD.....	26
4.4. PROBLEMI MODERNIZACIJE KOJI SE ODOSE NA VIŠEFUNKCIONALNE ZAHTJEVE.....	26
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>28</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>29</b>
<b>POPIS SLIKA.....</b>	<b>32</b>

# 1. UVOD

Prijenos informacija i podataka putem radio valova na brodovima uvelike je pridonio sigurnosti plovidbe u pogledu informiranosti i same komunikacije s kopnom i drugim brodovima. Prvi radio signal primljen na brod poslat je 1903. godine, a sadržavao je informaciju točnog vremena pomoću koje se provjeravalo stanje kronometra. Upotrebom kodova, istom tom tehnologijom se moglo komunicirati tj. slati poruke. Tih su se godina na brodovima počele pojavljivati prve nestandardizirane radio stanice s kvalificiranim operatorima.[5]

Već 23. siječnja 1909. godine prvi put je upućen signal broda u pogibelji po Morseovom abecedom trosložnom kombinacijom slova SOS s broda „Republica“ koji se sudario s brodom „Florida“ pri gustoj magli. Radio signal je bio prosljeđen do obalne postaje koja ga je prosljedila drugim brodovima u blizini. Posada broda „Baltic“ je primila signal te uspješno spasila 1700 ljudi s oba broda. Ovaj događaj označava početak komunikacije u pogibelji.[1]

Kada je s broda „Republica“ poslan SOS signal nije bilo standardizirano (bar ne na svjetskoj razini) kojom frekvencijom će biti poslan, kojim uređajem i na koji način. Tih godina to nije ni bio neki problem jer sama komunikacija radio valovima je bila vrlo rijetka i frekvencije nisu bile zagušene, a oprema za komuniciranje nije se puno razlikovala. Porastom korisnika i razvojem tehnologije ta pitanja je bilo potrebno standardizirati. Ta pitanja su riješena uspostavljanjem svjetskog pomorskog sustava za pogibelj i sigurnost na moru (engl. *Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS*).

Sukladno tome, GMDSS bi se mogao opisati kao sustav koji na međunarodnoj razini standardizira postupke vezane za sigurnost broda, vrste komunikacijskih uređaja i samo izvođenje komunikacije, što sve skupa pridonosi lakšim i bržim spašavanjem.

U ovom radu će se prikazati uređaji koji se danas koriste u pomorskoj komunikaciji, problemi koji se javljaju prilikom korištenja, novi i relativno novi sustavi koji mogu pridonijeti GMDSS-u iako prvobitno nisu namijenjeni za tu svrhu te modeli razvitka GMDSS-a u budućnosti.

## 2. PREGLED KOMUNIKACIJSKIH SUSTAVA U GMDSS-U

Komunikacija je postupak slanja i primanja raznih vrsta podataka, poruka, informacija i znanja. Takav prijenos se može vršiti raznim primateljima preko različitih sustava. U pomorstvu se uglavnom upotrebljavaju radiokomunikacijski sustavi jer savladavaju velike udaljenosti i prepreke, pa su pogodni za brodove.



**Slika 1. Moderna brodska stanica A4 područja [18]**

Pod pojmom radiokomunikacije podrazumijevaju se veze između korisnika bežičnim putem na način da se odašilju i primaju elektromagnetski valovi. To je jedini način prijenosa podataka ili govora na velike udaljenosti bežičnim putem. Kada je ta udaljenost izrazito velika, u prijenosu pomažu umjetni sateliti lansirani u orbite. Satelitska komunikacija je posebna grana radiokomunikacija i jednako je uspješna jer omogućuje pristup udaljenim ali i bližim područjima, te fiksnim i mobilnim korisnicima.[2]

### 2.1. VHF TELEFONIJA

Vrlo visoki frekvencijski pojas (engl. *Very high frequency – VHF*) smatra se pojas od 30 MHz do 300 MHz, a se koristi kod komunikacija na maloj udaljenosti te, u praksi, ima manje smetnja i izobličenja zvuka nego korištenje pojasa s nižim frekvencijama.

Kanal 16 (156.8 MHz) je kanal predviđen za komunikacije u pogibelji i za pozivanje. Koristi se za sve vrste pogibelji i hitnosti. Poruke sigurnosti bi se nakon najave na DSC kanalu 70 trebale emitirati na radnom kanalu 16. Kanal 16 smiju koristiti i:



- Obalne i brodske stanice za poziv i odgovor na poziv,
- Obalne stanice za najavu važnih poruka.



**Slika 2. VHF upravljačka konzola [19]**

Slika 2. prikazuje upravljačku konzolu VHF sustava koja je integrirana s ulaznom i izlaznom jedinicom (slušalica). Kod prijenosnih VHF radiouređaja (engl. *Portable VHF*) upravljački panel je integriran sa svim ostalim dijelovima (antena...), čime je olakšano rukovanje i nošenje što prati trend smanjenja terminala.[3]

### **2.1.1. VHF DSC**

Digitalni selektivni poziv (engl. *Digital Selective Call*) služi za uzbunjivanje i najavu u pomorskim radiovezama. Komunikacija VHF DSC uređajem se odvija u smjeru brod-brod i brod-obala. Radni kanal na kojem uređaj radi je kanal 70.

Osnovni komunikacijski postupci su povezani s dva načina komuniciranja i to su sigurnosne i opće komunikacijske procedure. DSC uređaj ima mogućnost odašiljanja pet vrsta i pet prioriteta poziva. Po vrsti se pozivi dijele na: direktni poziv, selektivni poziv, grupni poziv, poziv geografskom području i poziv svim brodovima.

DSC je sličan kao komunikacije s SMS porukama u mobilnoj telefoniji, gdje se komunicira jednosmjernim slanjem poruka (do 160 znakova). Razlika je što nije moguće

pisati slobodan tekst nego samo popunjavati padajuće izbornike s unaprijed određenim sadržajem.



Slika 3. VHF DSC terminal [20]

Korisnički terminal za formatiranje, slanje i prijam DSC signala vrlo visokih frekvencija prepoznaje se po obliku kontrolne kutije s slušalicom na kojoj stoji natpis VHF. Prijam DSC poziva očituje se zvučnim i svjetlosnim signalom koji se razlikuje u ritmu i duljini s obzirom na vrstu poziva (pogibelj, hitnost, sigurnost i rutinski poziv). Sve to pridonosi pomorskoj sigurnosti.[3]

## 2.2. RADIOUREĐAJ SREDNJE I VISOKE FREKVENCIJE

Radiouređaji srednje frekvencije označavaju se kraticom MF, a radiouređaji visoke frekvencije HF. Treba se razlikovati HF od VHF koja se odnosi na vrlo visoke frekvencije.

### 2.2.1. Radiouređaji srednje frekvencije

Srednji val (engl. *Medium frequency - MF*) ostvaruje domet od nekoliko stotina nautičkih milja do oko 300 NM, ali ponekad i više pri različitim atmosferskim stanjima. Srednji val potpuno pokriva područje dometa površinskim valovima. Srednjim valom u

pomorstvu smatraju se frekvencije od 1605 kHz do 4000 kHz. Upotrebljava se jednobočna amplitudna modulacija s gornjim bočnim pojasom (engl. *Single-sideband modulation – SSB* ili engl. *Upper Side-band - USB*).[3]

Obično niže frekvencije imaju bolji domet noću nego danju, su tokom dana izražene smetnje zbog velikog utjecaja Sunca. MF prijammnici moraju se prethodno prilagoditi (engl. *Tuning*) na radnu frekvenciju zbog bolje kvalitete zvuka, što treba s velikom pažnjom prilagoditi. U predajnik treba odabrati vrstu rada (H3E, J3E) i izlaznu snagu koja je ograničena na 250 W ili 500 W ovisno o ugrađenom terminalu. [1]

### **2.2.2. Radiouređaji visoke frekvencije**

Veliki dometi mogu se ostvariti koristeći visoke frekvencije (engl. *High Frequency*). Kratkim valom u pomorstvu se smatraju visoke frekvencije od 4000 do 27000 kHz. Radiomreže organiziraju se najčešće na nacionalnoj razini preko obalnih radiopostaja priobalnih zemalja. Postoje i izuzetci, npr. vrlo su popularne postaje: Bern-Radio u Švicarskoj, Lyngby-Radio u Danskoj i Mobile Marine Radio u Alabami, SAD. [2]

### **2.2.3. HF/MF DSC**

DSC-om se obvezno najavljuje pogibelj, hitnost, sigurnost i rutinske poruke, ovisno o režimu rada obalne radiopostaje. Komunikacije u pogibelji, za hitnost i za potrebe sigurnosti na MF-u najavljuju se DSC-om na 2187.5 kHz, a potom se prelazi na frekvenciju 2182 kHz i obavlja razgovor. Na toj frekvenciji se više ne drže radiostraže jer je tu funkciju preuzela straža na DSC-u, kao i u prosljeđivanju na srednjim dometima. Uporaba iste frekvencije u prijemu i predaji karakteristične za simpleksni rad, bilo u vezi s drugim brodom ili u vezi s obalnom radio stanicom što omogućuje da više korisnika čuje isti promet. Nekada je na 2182 kHz jedino bilo dopušteno emitirati s punim nositeljem (H3E). Time je bilo omogućeno otkrivanje mjesta emisije radiogoniometrom, što je bilo od koristi u SAR postupcima. Na njoj brodovi emitiraju poruke hitnosti i sigurnosti, iako se na 2182 kHz više ne drži straža, budući je prethodna najava na DSC-u. Posebni prijemnik za ovu frekvenciju od 1. veljače 1999.

godine više nije obvezan jer radiostražu preuzima DSC. Ipak, na frekvenciji 2182 kHz većina obalnih MF radiopostaja (A2) neprestano bdije.

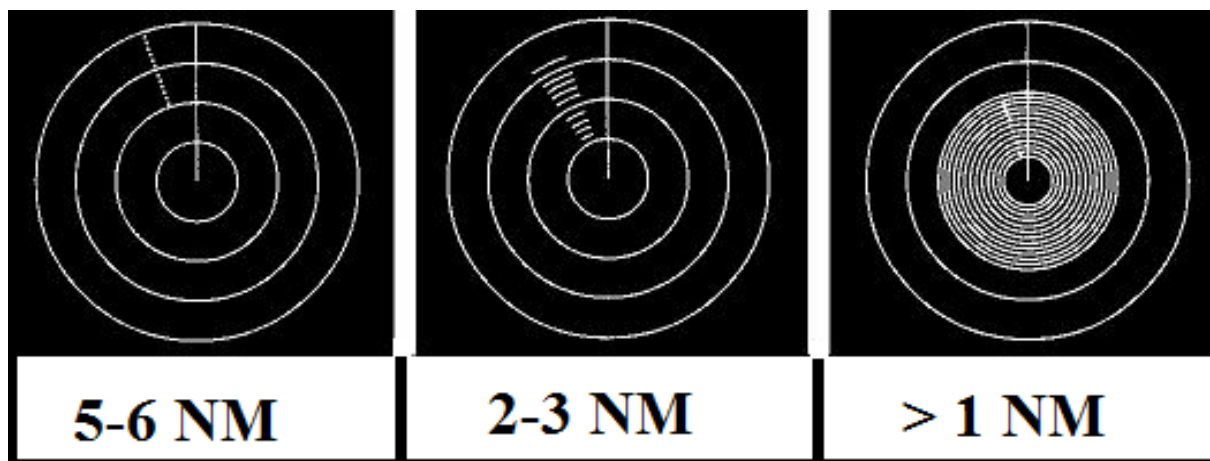


Slika 4. MF/HF DSC [20]

### 2.3. RADARSKI ODGOVARAČ

Radarski odgovarač (engl. *Search and Rescue radar Transponder - SART*) aktivira se prijemom radioimpulsa odaslanih na 9 GHz (X-band radar, valne duljine 3 cm) s radara. Radar u dometu SART-a će na ekranu pokazati niz radijalno usmjerenih svijetlih točkica koji s udaljenošću ispod 2-3 NM postaju kružni isječci.

Ako se stavi linija azimuta ili kursor kroz središte tih točkica dobije se azimut prema SART-u, tj. prema čamcu ili splavi unesrećenih. Ako je radar iz zrakoplova točke se pretvaraju u kružnice kako je prikazano na Slici 5.

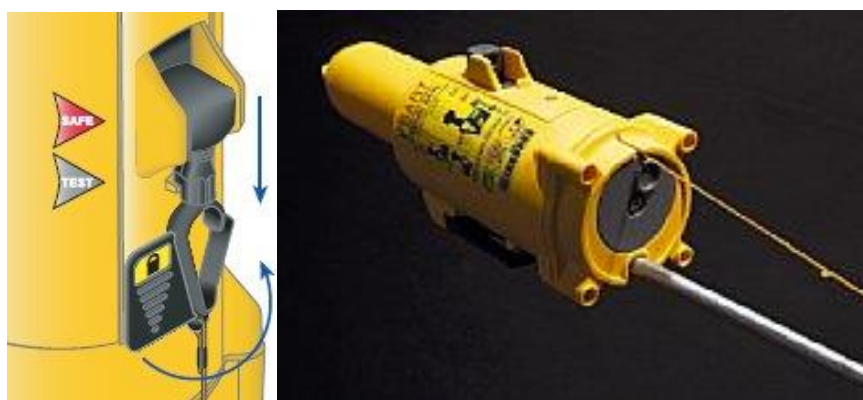


**Slika 5. Prikaz SART radioimpulsa na radarskom ekranu [21]**

Radarski odgovarač je ugrađen u plutaču (žutonarančaste boje). Hidrodinamička obilježja plutače trebaju osiguravati radarsko održavanje na površini i u najnepovoljnijem stanju mora, kao i izdržljivosti na opterećenja pri padu u more s visine 20 m te vodonepropusnosti 10 m dubine za najmanje 5 min. [6]

### **2.3.1. Testiranje SART-a**

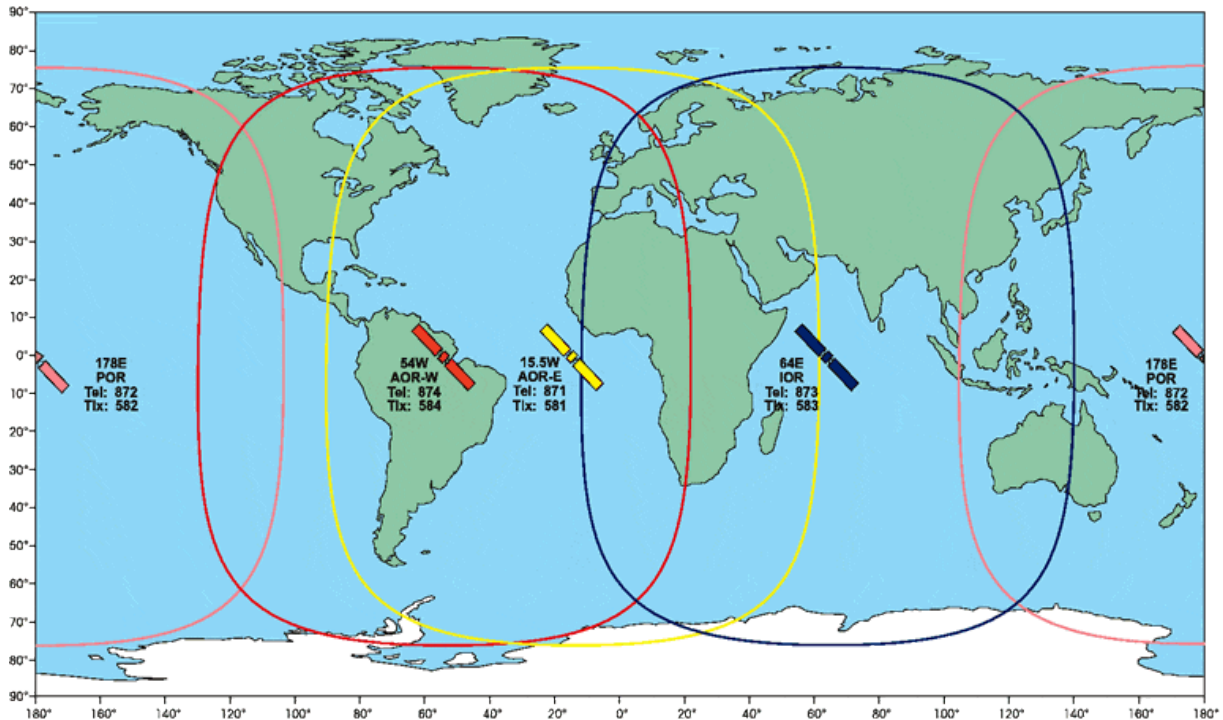
Ispravnost SART-a može se testirati na samom brodu. Uključivanjem prekidača "TEST" provjerava se njegov odraz na brodskom radaru, uz pojavu zvučnog/svjetlosnoga signala na SART plutači. Rok valjanosti je nalijepljen na samom uređaju. Dopušta se kratka uporaba SART-a i njegovo izlaganje odašiljanju signala s brodskog radara samo za provjeru ispravnosti. Ako se to radi na samom brodu, ekran brodskog radara trebao bi biti prekriven koncentričnim kružnicama kao na Slici 3. [3]



**Slika 6. SART u poziciji testiranja [22]**

## 2.4. MEĐUNARODNA ORGANIZACIJA INMARSAT

Međunarodna organizacija za satelite u pomorstvu (engl. *International maritime satellite service - INMARSAT*) je razvila sustav satelita koji ima za svrhu povezivanje satelitske radiomreže s javnom mrežom svjetskog telekomunikacijskog sustava.



**Slika 7. Područja pokrivenosti INMARSAT I-3 satelitima [23]**

Sastoji se od 4 geostacionarna I-3 satelita smješteni (u idealnim uvjetima) iznad ekvatora i iznad različitih geografskih dužina na ekvatoru pa tako se razlikuju satelit u zapadnom djelu Atlantika (engl. *Atlantic Ocean Region West; AOR-W*), istočnom djelu Atlantika (AOR-W), Indijskom oceanu (IOR) i Pacifičkom oceanu (POR). Domet im je globalni, u području zemljopisnih širina od 70°N do 70°S.

Ovim sustavom se koristi i SafetyNET služba koja odašilje pomorske sigurnosne informacije preko satelita koje brodovi primaju preko prijemnika poboljšanog grupnog poziva (engl. *Enhanced group call - EGC*) i kao takva je pogodna za područja nepokrivena NAVTEX službom. FleetNET je mreža usluga na moru koju rabe brodovi ili drugi objekti radi izmjene podataka u gospodarske svrhe. [10]

INMARSAT terminali prema GMDSS su ili su bili:

- INMARSAT A (povučen iz upotrebe),
- INMARSAT B (do kraja 2016. g. će biti povučen iz upotrebe),
- INMARSAT C i
- INMARSAT Fleet F77.[3]

#### **2.4.1. INMARSAT C**

Inmarsat-C sustav je započeo s radom 1991. godine kao dopuna Inmarsat A sustavu. Sustav omogućuje jednostavnu digitalnu komunikaciju kratkim porukama. U skladu je sa GMDSS uvjetima i omogućava primanje EGC poruka.

Inmarsat-C nema mogućnost glasovne komunikacije, tj. telefona, ali pruža usluge slanja i primanja tekstualnih poruka (*telex*) i prijenosa podataka (e-mail). Sustav se bazira na digitalnoj tehnologiji, samim time omogućava prijenos bilo koje informacije koja se može pretvoriti u digitalni format (tekst, digitalne slike, digitalni video, podaci preuzeti s raznih uređaja itd.) Na uporabljivost za e-mail privitke značajno utječe sporost prijenosa od jedva 600bit/s. Osnovni način primanja i slanja podataka Inmarsat-C sustava se temelji na tehnologiji pohrani i prosljedi (*engl. store and forward*) tehnologiji. To znači da se poruke sa broda ili na brod u slučaju nepovoljne konstelacije prema satelitu prvo spremaju čekaju u memoriji CES-a ili brodskog terminala, te zatim prosljeđuju na adresu primatelja ili na brod. Nema direktne veze između broda i biranog broja kao i kod svih satelitskih sustava i terminala.

#### **2.4.2. INMARSAT Fleet 77**

INMARSAT Fleet 77 je jedini GMDSS usklađeni podsustav unutar INMARSAT Fleet terminala. Pruža usluge glasovnog komuniciranja, faksa, teleksa, prijenosa podataka, e-maila, udaljenog praćenja, pristup internetu brzinama do 128 kbit/s. Omogućuje automatsko osvježavanje elektroničkih navigacijskih karata i prikaz meteoroloških karata. Usklađen je s Međunarodnim kodeksom sigurnosti brodova i luka (*engl. International Ship and Port Facility Security - ISPS*), te omogućuje jeftini prijenos elektroničkih dokumenata i stalnu komunikaciju s lučkim sigurnosnim sustavom. [30]

### 2.5.1. EPIRB

EPIRB plutača (engl. *Emergency Position Indicating Radio Beacon*) je radioplutača s odašiljačem koji šalje radiosignal za utvrđivanje mjesta nesreće. Kada se napušta brod, zadužena osoba za komunikacije u nuždi, treba plutaču ponijeti u sredstvo za spašavanje i ručno aktivirati. Sustav je predvidio dvije osnovne vrste EPIRB-a su radijski (VHF EPIRB radi na načelu DSC-a. tj. radni kanal je 70.) i satelitski (COSPAS-SARSAT). Prema SOLAS propisima dopuštenje VHF radio EPIRB, koji se smije rabiti samo u područjima plovidbe A1. U praksi se koriste isključivo satelitski sustavi u svim područjima plovidbe. Satelitski sustav je po SOLAS-u dopušten u svim područjima plovidbe. Plutače koje rade u sustavu COSPAS-SARSAT omogućuju slanje znaka pogibelji i satelitsko lociranje brodova neovisno o zoni plovidbe jer ovaj satelitski sustav ima pravu globalnu pokrivenost, neovisno o zemljopisnoj širini.



Slika 8. EPIRB [24]

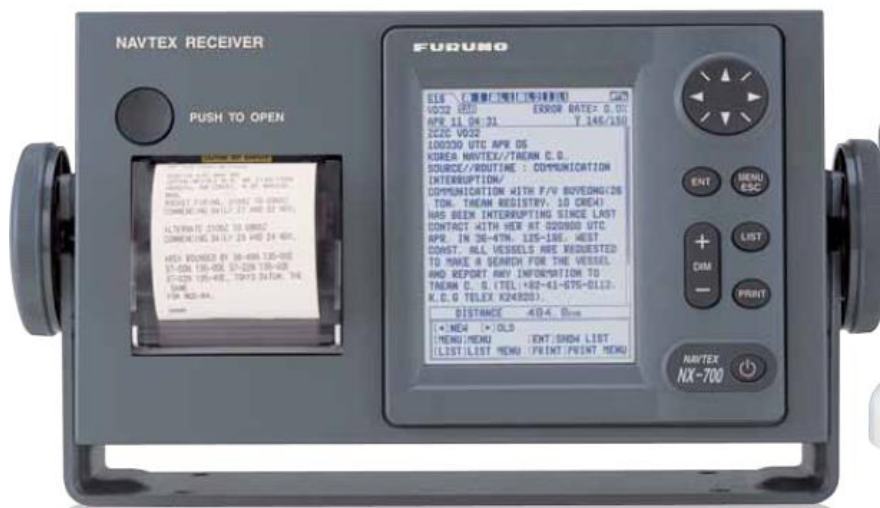


## 2.6. SVJETSKA SLUŽBA NAVIGACIJSKIH OBAVJESTI

Sigurnost plovidbe uvjetovana je različitim informacijama kao što su meteorološke, oceanografske, hidrografske itd. Takve informacije se zovu pomorske sigurnosne informacije (engl. *Maritime safety information - MSI*). Obuhvaća 21 navigacijskih područja nazvanih NAVAREA. Njima korespondiraju 21 meteorološka područja METAREA. Označavaju se rimskim brojevima od 1 do 21.[2]

### 2.6.1. NAVTEX

NAVTEX (engl. *Navigational Telex*) je međunarodni sustav za odašiljanje tekstualnih poruka u svrhu sigurnosti i jedan je od podsustava GMDSS-a. Dobra koordinacija i točan raspored emitiranja su ključni, daje prostora za 24 stanice unutar svake NAVAREA zone. Te 24 stanice su podijeljene u 4 grupe po 6 stanica. Svakoj grupi je dozvoljen jedan sat emitiranja, a to znači da svaka stanica ima na raspolaganju 10 minuta emitiranja svaka 4 sata. Zone sa manje stanica dopuštaju duže vrijeme emitiranja. Sve NAVTEX poruke započinju s ZCZC, ako poruka ne počinje s ta četiri slova znači da poruka nije primljena od početka.[5]. Ako završe s NNNN znači da je poruka ispravno primljena s točnosti većom od 95%.



Slika 9. NAVTEX [25]

## **2.7. RADIOSLUŽBA MEDICINSKIH SAVJETA**

Brod, bez obzira na zemlju pripadnosti, može zatražiti savjet od liječnika ako na brodu ima bolesnika ili ozlijeđenih, kako putnika tako i članova posade. Radioslužba medicinskih savjeta je besplatna. Poruka se može poslati radiotelefonijom hrvatskim obalnim radio postajama na hrvatskom ili engleskom jeziku. Naslovljava se „RADIOMEDICAL“ (RIJEKA RADIO, SPLIT RADIO i DUBROVNIK RADIO). Medicinski savjeti traže se radiobrzjavom sa svim službenim oznakama kao i za redovite radiobrzjave. Ako se radi o teškoj bolesti ili ozljedi, može se koristiti i znak hitnosti, kao najava na frekvencijama za DSC poziv hitnosti. Poruka se predaje na radnim frekvencijama.[8]. Za ovu namjenu koriste se i satelitski telefoni s prioriternim kodom hitnosti i predbrojem 32 za medicinski savjet.

### **3. NEDOSTACI SADAŠNJEG STANJA GMDSS SUSTAVA**

Od 1999. godine kada je GMDSS potpuno uveden nije bilo većih promjena (izuzev unaprjeđivanja satelitskog podsustava INMARSAT-a koji nakon I-3, sa svoje zadnje 2 generacije satelita nisu u GMDSS). Na devetoj skupštini IMO-a i ITU-a, koja je trajala od 14. do 18. listopada 2013., ustvrđeno je da GMDSS sustav zaostaje za današnjim modernim telekomunikacijskim sustavima i da njegovi kapaciteti nisu dovoljno dobro iskorišteni. Na toj skupštini je sastavljen stručni tim eksperata koji iznose razne prijedloge.

IMO je 2014. godine sastavio, iz prijašnjeg pododбора za radiokomunikacije i traganje i spašavanje (engl. *Radiocommunications and Search and Rescue - COMSAR*), novi pododbor za navigaciju, komunikacije, traganje i spašavanje (engl. *Navigation, Communications and Search and Rescue - NCSR*) koji za cilj kontrola sigurnosti, utvrđivanje problema i donošenje rješenja vezanih za navigaciju, komunikacije, te traganje i spašavanje. Kroz rad biti će prikazan plan modernizacije postojećeg GMDSS sustava većinom baziran na zapažanjima i prijedlozima NCSR-a.[11]

#### **3.1. DSC LAŽNA UZBUNJIVANJA**

DSC uređaj ima opciju slanja poruke pogibelji u nepripremljenom formatu pritiskom tipke na uređaju. Međutim, statistike govore kako je postotaka lažnog uzbunjivanja s DSC-om oko 99.5%. Takvo stanje dovodi u pitanje kositi DSC-a u svrhe uzbunjivanja.

Srž problema je što ne postoji međunarodni operacijski centar i administracijska ustanova za nadziranje DSC-a, što se naročito odnosi na MF/HF DSC-a koji ima veći domet. Osim toga DSC-om nije moguće poništiti lažno uzbunjivanje već se treba napraviti usmenom procedurom, što za posljedicu može napraviti zbrku ako je neki brod u stvarnoj pogibelji.

Postoje različiti proizvođači brodske opreme za komuniciranje. Među njima ne postoji nikav standard ergonomskog aspekta uređaja. Drugim riječima, proizvođači su dužni izraditi uređaj prema tehničkim standardima, ali raspored tipaka, sučelje, veličina itd. nije

standardizirano, tako da ovisno o proizvođaču svaki DSC je drugačiji što često dovodi do problema u rukovanju uređajem.

Glavni razlog lažnih uzbunjivanja je ljudska pogreška, ali često i neispravnost uređaja koju je ponekad lako ustvrditi prema MMSI, koji sadrži logični red brojeva (npr. 123456789, 000000000, 111111111...) ili ponekad sumnjivu poziciju na kopnu.

Rješenje ovog problema bi bila modernizacija DSC uređaja. Sučelje i tipke uređaja trebaju biti standardizirane za svakog proizvođača, tako kad se korisnik osposobi koristiti uređajem jednog modela, da može bez većih teškoća usvojiti i neki drugi model istog uređaja. Glavna naznaka treba biti stavljena na *distress* tipku koja treba biti zaštićena na prikladan način kao što je prikazano na slici 10 – ispod zaštitnog poklopca i zaštićena od nenamjernog aktiviranja.



**Slika 10. Zaštita *distress* tipke [26]**

Današnja navika ljudi na visoko razvijena grafička sučelja koja se upravljaju na dodir dovela je do toga da se analogna sučelja (slika 5) slabo razumiju ako je zagušeno različitim podacima i upravljanje na takvim sučeljima prema onim novijeg datuma je sporije i nepraktičnije. Sukladnom tome, proizvođači, IMO, ITU i skupina eksperata trebaju uložiti

napore kako bi se razvilo sučelje nalik današnjim modernim računalima i pametnim telefonima. Uz to treba se voditi računa da ta izvedba bude što jednostavnijeg oblika te da se smanji unos tj. djelovanje čovjeka na uređaj tako da se integrira s drugim sustavima i uređajima koji mogu dati izravno informacije kao npr. AIS, ECDIS itd. [11]

### **3.2. DIGITALIZACIJA VHF-A I MF/HF-A**

Komunikacija na VHF-u, MF/HF-u se i dalje provodi preko analognog signala koji u glavnom daje lošiji zvuk tj. bilježi veću šumova koji imaju različite izvore. To za posljedicu ima manje razumljiv prijenos govora za razliku od digitalnog signala koji također ima određene šumove ali u manjoj mjeri. Digitalni signal je signal bi osiguravao integritet frekvencije i smanjenu mogućnost interferencije.

Posade trgovačkih brodova uglavnom je multinacionalnog sastava te je takvoj heterogenoj okolini za komunikaciju pretežno zastupljen engleski jezik. Ovisno o prirodi jezika kojim posada uobičajeno govori, engleski jezik ima varijacije u akcentu koji može zbuniti. Dodatni šumovi mogu izazvati konfuzije u komunikaciji. Prilikom uzbunjivanja zbog dodatnog stresa i panike poruka hitnosti, sigurnosti ili pogibelji može biti teško razumljiva zbog intonacije i brzine.

Uređaji poput VHF-a i MF/HF-a bi u budućnosti trebali raditi u digitalnom signalu s sučeljem koje je upisano kod DSC-a. U slučaju gore opisanog scenarija kada je primljena poruka nerazumljiva, a s pošiljateljem nije moguće stupiti u kontakt, prijemnici VHF-a i MF/HF-a bi trebali imati mogućnost snimanja poruka na kanalima bdijenja zbog da bi se ponovo mogla preslušati poruka i pri tome otkloniti nedoumice.[12]

### **3.3. NAVDAT**

Neke od europskih država uvode novi sustav nazvan NAVDAT (engl. *Navigational data*) koji bi trebao biti zamjena postojećem NAVTEX-u. Prednost NAVDAT-e je u tome što bi trebala odašiljati podatke većeg obujma kao što su fotografije, ilustracije, meteorološke karte, karte kretanja leda itd. Podaci će se odašiljati većom brzinom te će koristiti frekvenciju od 500 kHz , pretpostavljeni domet će biti oko 320 nautičkih milja s izlaznom snagom od 1

kW i oko 400 nautičkih milja s izlaznom snagom od 5 kW. Brzina prijenosa podatka je 12 – 18 kbps. Uspoređujući brzinu od NAVTEX-a (oko 0.1 kbps) može se zaključiti se da je NAVDAT-i brzina veća za oko 150 puta.

Organizacija emitiranja poruka organizirana je kao i kod NAVTEX-a, samo što bi NAVDAT sustav trebao pomoću GPS pozicije (ili nekog drugog uređaja) određivati gdje se brod nalazi i automatski odabirati prikaz bitnih informacija za to područje plovidbe.

Kao kod NAVTEX-a i NAVDATA-a organizira poruke na sljedeći način:

- sigurnosne navigacijske poruke,
- meteorološke obavijesti,
- sigurnosne poruke i poruke zaštite,
- poruke vezane za peljarenje,
- lučke poruke,
- VTS prijenos podataka i
- preinake na kartama.

Poruke koje se odašilju prema 3 razine:

- opće odašiljanje (svim brodovima),
- selektivno odašiljanje (brodovima u određenom području) i
- usmjereno odašiljanje (nekom brodu ili određenom zasebnom kriteriju).[12]

### **3.4. NOVA GENERACIJA AIS-a**

Današnji AIS sustav ne spada pod GMDSS, ali su se uvidjele određene prednosti tog sustava, naročito u integriranom navigacijskom sustavu. Današnji AIS temelji se na interakciji odašiljanja brodskih podataka, obalnih radio stanica i slanja podataka tj. primitka na druge brodove i različite obalne uprave. Prijedlog je integracije GMDSS i AIS. [14]

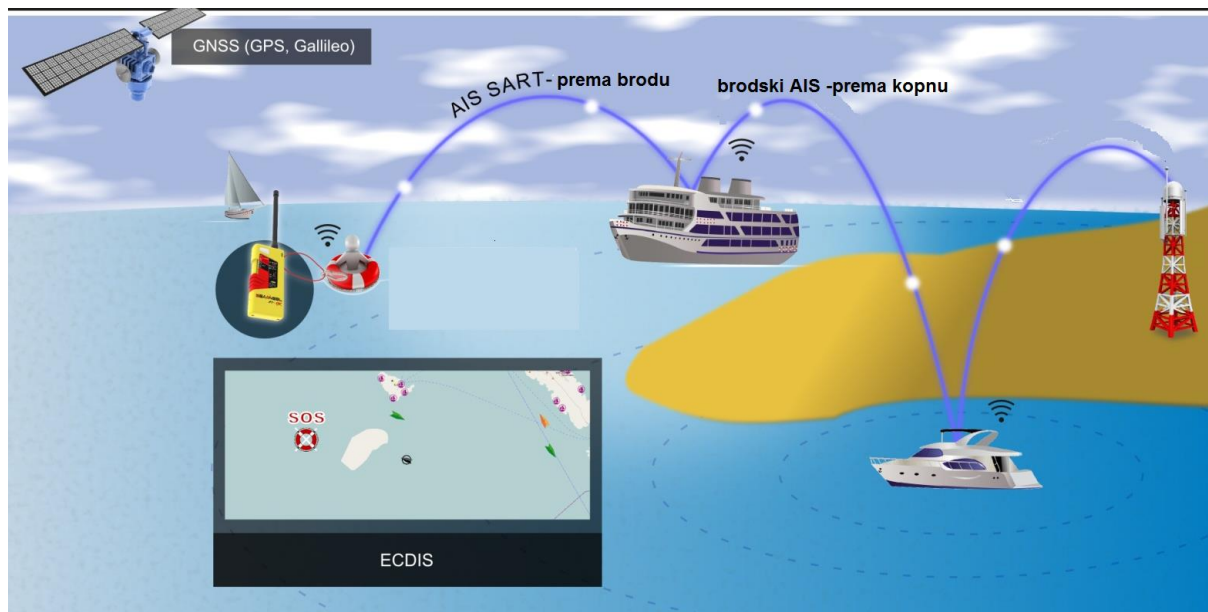
### 3.4.1. AIS – SART

SART uređaj u dinamičnim uvjetima pokazuje kako mu je domet signala u praksi puno manji nego što je očekivano, a ponajviše zbog utjecaja visine antene koja određuje domet. Slika 20. prikazuje specifičnosti kod dometa VHF spektrom ovisnim o visini antene u idealnim. Podaci dobiveni u dinamičkim uvjetima prikazuju da u brodicu za spašavanje visina antene je oko 1.5 m i da je domet pri tome oko 2.5 NM.

Na inicijativu plana modernizacije GMDSS-a razvijena je nova vrsta plutače koja je opremljena odašiljačem koji će biti prikazan kao AIS podatak na ECDIS-u ili samom AIS-u te će biti označen kao „SART ACTIVE“. Ovakva plutača još je u fazi testiranja i nikad nije upotrijebljena ni u jednom akciji traganja i spašavanja. Ako se ne pokaže koristan uređaj, planira se napustiti tehnologiju samostalne SART plutače, te se okrenuti samo EPIRB-u koji bi u sebi sadržavao SART ili razviti drugačiji uređaj koji se služi satelitskim tehnologijama.[15]

Tvrtka *SEAANGEL* razvila je posebnu vrstu prijenosnog VHF uređaja koji bi se koristio u pogibelji tj. pri napuštanja broda ili pada čovjeka u more. Uređaj je konstruiran na način da postoje tri položaja uputnog sklopa. Prvi predstavlja stanje mirovanja, drugi položaj je modul testiranja, a treći je akcijski za slanje poruke pogibije. Osim toga uređaj se može automatski aktivirati ako dođe u dodir s more.[27]

Glavna prednost ovog uređaja su male dimenzije pa se može koristiti na prslucima za spašavanje i što povećava domet iako antena je relativno na maloj visini. Koristeći sustave AIS i GPS automatizira se prienos informacije. U slučaju da brod tone s primopredajnom antenom na određenoj visini, a ljudstvo je napustilo brod, AIS sustav može automatski proslijediti poruku pogibije i njegovu poziciju aktivacijom AIS-SART-a. Signal je digitaliziran pa se po primitku signala prikazuje pozicija s oznakom na ECDIS-u okolnih broda i/ili obalnih sigurnosnih sustava.



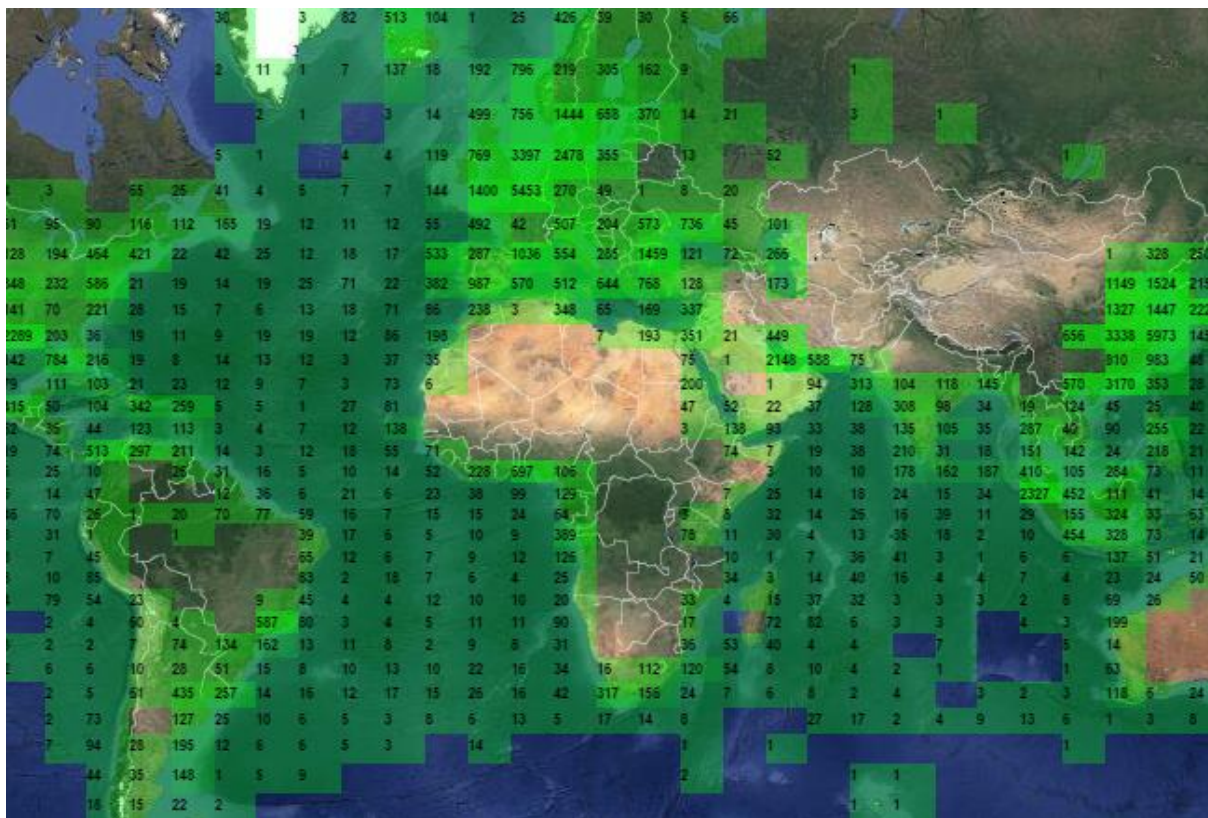
**Slika 11. Princip rada AIS-SART-a [27]**

Glavna razlika između AIS-SART-a i obične radio plutače je u tome što je signal digitaliziran na AIS-SART-u i samim time omogućava veći dolet. Uvođenjem AIS-a koji će se bazirati na satelitima (S-AIS ili SAT-AIS) ovaj uređaj bi mogao zauzeti glavno mjesto u traganju i spašavanju. Nedostatak je način poništavanja lažnog uzbunjivanja. Jedini način sadašnjom tehnologijom je da se poništi na klasičan način.

### 3.4.2. Satelitski AIS

Satelitski AIS (engl. *Satellite-based AIS*; S-AIS) je operativni sustav identifikacije na globalnoj razini koji je u upotrebi od 2013. godine. Sustav se sastoji od satelita LEO koji lete u niskoj orbiti kojima brod šalje podatke skupa s GPS pozicijom, tako da sateliti ne moraju uređivati poziciju (kao kod postojećeg COSPAS-SARSAT-a već je dobivaju. Satelit prosljeđuje podatke o brodu AIS postajama koje dalje distribuiraju drugim brodovima i sustavima.[28]





Slika 12. Pokrivenost SAT-AIS-a [28]

Zamijećeno je da bi se ovaj sustav mogao biti iskorišten pri slanju poruka u nuždi pri određenim situacijama kada bi drugi sustavi bili neiskoristivi. Najviše se razmatra njegova uloga u A2 zoni.

### 3.5. FLEETBROADBAND 500

*FleetBroadband (FB)* koristi četvrtu generaciju INMARSAT satelita koja će služiti u pomorstvu sa svoja 4 geostacionarna satelita. Sam sustav je pokrenut 2007. godine te je dizajniran za prijenos podataka te komunikaciju glasom. Sustav koristi stabiliziranu i usmjerenu antenu koja može varirati veličinom i težinom, ali uglavnom su većih dimenzija nego prethodnici.

*FleetBroadband 500* podržava proširenu lepezu usluga koja spada u rang komercijalnih usluga. FB500 ima mogućnost razmjene podataka brzinom do 432 kbps, omogućava telefonsku komunikaciju (ISDN), glasovna komunikacija se odvija na 3.1 kHz s brzinom od 4 kbps, te na istoj frekvenciji može se obaljati prijenos faksimil podataka. Promjer antene je 57 centimetara koja je manja nego kod *Fleet 77*, a težina 18 kilograma.

Sustav FB može se koristiti za:

- elektroničku poštu (engl. *e-mail*),
- ispravke za elektroničke karte u realnom vremenu,
- upravljanje pristupa interneta i uspostavu intraneta od strane kompanije,
- veće količina prijenosa podataka,
- komunikacija među brodovima,
- telemetriju za brod i stroj i
- videokonferencije.[17]

### **3.6. PRIJEDLOZI REDEFINIRANJA PODRUČJA GMDSS-A**

Definirana su četiri područja, a označuju se sa slovom A (engl. *Area*) i rednim brojem. Te četiri zone su definirane u dometu različite opreme.

- Područje 1 (A1) je područje unutar VHF DSC radio pokrivenosti prema obalnoj postaji (domet do 30 NM);
- Područje 2 (A2) je područje u koja ne spada područje A1, unutar pokrivenosti od najmanje jedne MF obalne stanice, s kojom je moguće konstantno DSC uzbuđivanje (domet oko 200 NM);
- Područje 3 (A3) je područje u koje ne spadaju A1 i A2 područja, unutar pokrivenosti INMARAT geostacionarnim satelitima (Između geografskih širina od 70°N i 70°S);
- Područje 4 (A4) je područje izvan A1, A2 i A3. Mogućnost komunikacije u svim područjima mora biti konstantno omogućeno, komunikacija na HF-u (polarna područja koja nisu pokrivena INMARSAT satelitima).

Međutim domet prije naznačen je između stanica bilo brodskih ili obalnih. Problemi se javljaju u nekim područjima gdje nema obalnih radio stanica tj. nema antena kojima se može uspostaviti direktna komunikacija s propisanim uređajima za A1 i A2.



**Slika 13. GMDSS područja u Kanadi [29]**

Slika 12 prikazuje domet radio stanica po GMDSS područjima te je vidljivo da u sjevernim dijelovima nema dometa MF pojasom. Iz prethodnog izlaganja prikazano je kako današnji uređaji su uglavnom integrirani u srednje i visoko frekventne uređaje, područje A2 je definirano MF frekvencijom. Samim time područje A2 je upitno postojanje takve zone.

Mnogi brodovi koriste za GMDSS komunikaciju preko satelita koji su pouzdani i imaju operativnu jednostavnost, ali HF je još uvijek opcija za one brodove kojima se nastoji uštediti na brodskim komunikacijskim uređajima i onima koji plove ili djelomično plove u A4. Prijedlog je bolje korištenje satelitskih tehnologija jer su rjeđe lažne uzbune satelitskim komunikacijskim uređajima i veća pouzdanost. NSCR-a treba predložiti plan za suzbijanje lažnih znakova pogibelji i predstaviti i temeljito razraditi nove dvije zone koje će se bazirati na satelitskoj tehnologiji. Uvođenje novih zona ne bi isključilo postojeće već bi bile njihova nadopuna ili bih kroz vrijeme polagano istiskivali postojeće zone bazirane na terestričkim komunikacijskim sustavima. Jedna od zona bi bila regionalnog tipa baziranog na satelitima koji bi pokrivali područja od prilike koja sada spadaju u A1 i A2 te bi se područje označavalo A5.

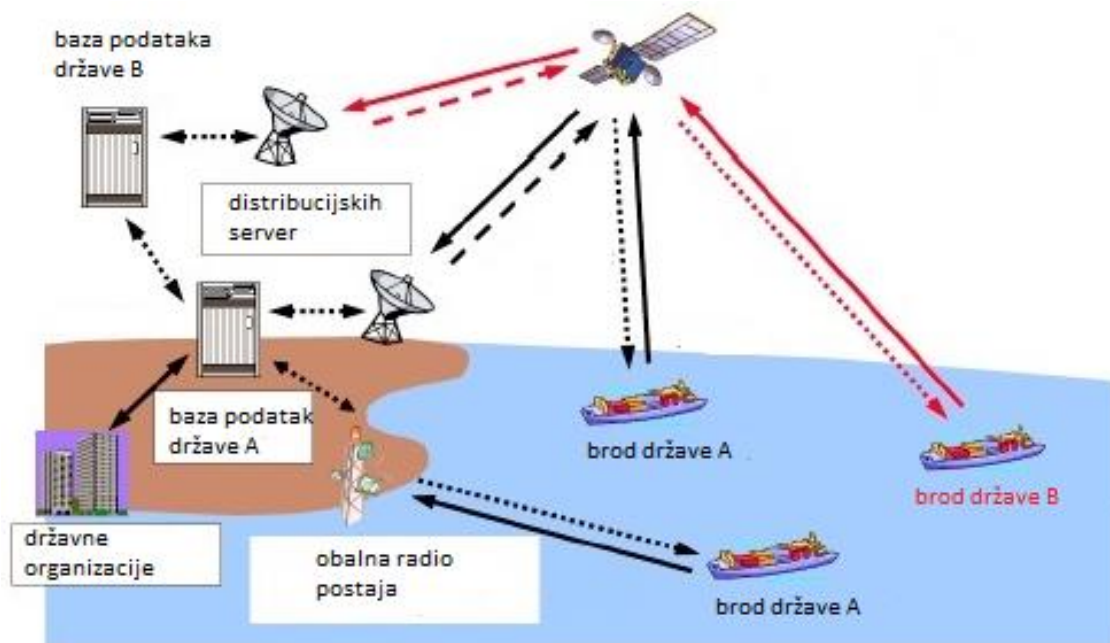
Planira se izložiti ideju po pokretanju globalnog komunikacijskog satelitskog sustava koji bi se nazivao A6. Pokrivao bi sve zone (A1, A2, A3, A4) što bi bila novina u A4 koja nije

pokrivena komunikacijskim satelitima (INMARSAT) te je moguća komunikacija samo s terestričkim komunikacijskim sustavima. Globalni satelitski komunikacijski sustavi bi se trebali sastojati od postojećih geostacionarnih i novih koji bi trebali pokrivati polarne predjele.

Plan za razvoj još nije detaljno obrađen ni predstavljen zbog visokih troškova uspostave satelita za koje se mora napraviti prvenstveno model financija i samih tehnologija koje će se upotrebljavati te stvarnu korist takvih sustava naročito pri kriznim situacijama čija je korist očigledna.[17] Zasad je samo postojeći Iridium satelitski sustav u postupku uvrštavanja u GMDSS.

### 3.7. SUSTAV PRAĆENJA I IDENTIFIKACIJE BRODOVA VELIKOG DOMETA

Sustav praćenja i identifikacije brodova velikog dometa (engl. *Long Range Identification and Tracking of ships – LRIT*) sustavom omogućena je identifikacija i praćenje brodova na globalnoj razini u sigurnosne svrhe. Brodovi su dužni odašiljati podatke ovlaštenim tijelima tj. državama zastava. Sustav automatski i samostalno odašilje brodske podatke prema podatkovnim centrima u vremenskim intervalima od 6 sati ili na zahtjev.



Slika 14. Shema rada LRIT-a [29]

Pruža mogućnost daljinskog odašiljanja podataka, bez obzira gdje se brod nalazi, kako bi LRIT podaci mogli primati u promjenjivim intervalima, u rasponu od 15 minuta do 6 sati.

Sustav odašilje podatke upravljanim (unaprijed zakazanim), odnosno pozivanim (na zahtjev) načinom rada, te mora biti izravno spojen sa brodskom opremom za pozicioniranje ili mora imati svoj izvor određivanja pozicije.

Njegova upotreba u sustavu uzbunjivanja ima informativnu ulogu da se brod u pogibelji ne može locirati ili pri traganju i spašavanju da se postavi uvidi slika koliko brodova može sudjelovati u traganju i spašavanju te koliko ih je u tom području. Sustav je relativno nov pa se često traži njegova primjena unutar GMDSS-a.[31]

## **4. MODELI RAZVITKA GMDSS-A**

Ekspertne radne grupe IMO-a i ITU-a su se održali deveti susret od 14. do 18. listopada 2013. godine za pomorska radiokomunikacijska pitanja na kojem su razmatrali preliminarna ogledna izvješća vezana za revizije GMDSS-a i detalje određenih segmenata. Nakon rasprave ekspertne grupe određene su izmijene u nekim modelima razvoja.

Detaljni pregled (NCSR 1/17, Dodatak 3. Priloga) je bio izrađen na osnovnih devet GMDSS načela. Ekspertna grupa je uvidjela da je načelo prijema i slanja pomorskih sigurnosnih informacija dvojbeno jer su pomorske sigurnosne informacije pripremljene od strane ovlaštenih osoba na kopnu i prosljeđuju se prema brodovima i sličnim korisnicima.

Međutim na prijašnjim susretima Ekspertnih grupa zamijećeni su različiti problemi i ponuđena rješenja na predstavljene probleme. Kroz ovo poglavlje će se prikazati modeli unapređenja koji su doneseni na susretima.

### **4.1. MODELI SMANJIVANJA LAŽNIH UZBUNJIVANJA**

Izvori uzbunjivanja na brodu su različiti. S više sustava je moguće uzbuniti kopno ili okolne brodove, tako da postoji veća mogućnost za nenamjerno uzbunjivanje kod uređaja koji imaju mogućnost automatskog slanja signala uzbune kao što je već kroz rad prikazano.

Prilikom rukovanja s komunikacijskim uređajima korisnici u potpunosti moraju biti upoznati sa svim funkcijama kojim uređaj raspolaže. U praksi je teško ustvrditi pravo razumijevanje uređaja od strane određenih korisnika. Na 16. sjednici (od 12. do 16. ožujka 2012. godine) pododbora COMSAR-a predloženo je da članovi posade broda koji se služe komunikacijskim uređajima smanje ljudsku pogrešku tako da se provodi strukturalna provjera stanja uređaja prilikom korištenja i poslije korištenja.

Strukturalna provjera bi se provodila pomoću kontrolnog popisa (engl. *Check list*), ali problematika ovakvog pristupa je to što bi se posada broda dodatno opteretila administracijom

i sam postupak komunikacije bi se odužio. Ekspertna skupina pretpostavlja da bi strukturalna provjera najbolje provodila pomoću integriranog softvera, industrijskog računala i sl.

Najveći broj lažnih uzbunjivanja ima EPIRB, a u prosijeku 95% uzbunjivanja su lažna. Na 16. sjednici je predloženo da se na brodu postavi uređaj koji bi detektirao vlastiti signal EPIRB-a te da se pomoću njega pruži mogućnost poništavanja uzbune. Na daljnjim sjednicama detalji vezani za taj sustav nisu ustvrđeni.

Na 16. sjednici je predloženo da se prate smjernice dane u publikaciji ITU-a tzv. *Radio Regulations; Resolutions and Recommendations*, koja je izdana 2012. godine. Predlaže se da DSC uređaj treba resetirati nakon svakog slučajnog odašiljanja DSC signala u pogibelji. Nakon pokretanja uređaja mora se odraditi otkazivanje po standardima GMDSS-a.[11]

#### **4.2. EMITIRANJE PORUKA POGIBELJI**

Na sjednici pododbora COMSAR-a koja je trajala od 8. do 11. prosinca 2010. godine razmatrana tema je način i smjera emitiranja poruka u pogibelji. U praksi je primijećeno da u određenim područjima emitiranje poruka terestričkim sustavima nije efikasno. Naročito u zoni A2 te se predlaže veća upotreba satelitske tehnologije unutar tog područja. MF/HF DSC ima kompleksne funkcije koje bi bile satelitskom tehnologijom bile pojednostavljene i pouzdanije u odašiljanju.

Problematika MF/HF uređaja je zahtjev velikog broja obalnih stanica u komunikaciji s obalom koje trenutno imaju trend opadanja. Ako određeno područje nije pokriveno MF/HF stanicama, a brod nema drugi sustav za komunikaciju i ne nalaze se brodovi unutar tog područja, postoji velika vjerojatnost da brod neće moći uspostaviti komunikaciju.

Radna grupa predlaže upotrebu satelitskih tehnologija unutar A2 zone. Međunarodna radiokomunikacijska konferencija je predložila pokretanje satelitskog AIS koji bi imao pokrivenost na sjevernom polarnom plovnom području. Njime se planira slati automatski slati poruka pogibelji. Pošto je nema mogućnost slanja poruka, već samo podataka, poruka pogibelji bi zapravo trebalo biti stanje broda.[12]

### **4.3. PRIMANJE I SLANJE PORUKA BROD-BROD**

Prilikom komunikacije između broda i broda na malim udaljenostima najjednostavnije sredstvo za komunikaciju je VHF uređaj. Međutim, kao što je već prikazano česti su nesporazumi ili nerazumijevanje prilikom komuniciranja te razni šumovi ometaju čistoću poziva na tim frekvencijama. Zato je na raspravama pod odbora bilo predloženo da se signal digitalizira te kao takav pohrani unutar memorije uređaja kako bi se mogla ponoviti poruka i s većom sigurnošću je protumačiti.

Model razvitka ove problematike se temelji na tome da se primjene nove tehnologije na VHF uređaju, njihova standardizacija i obaveznost. To je bilo jedan od prvih prijedloga pododbora uz redundanciju uređaja i izvor napajanja.

Modernizacija se planira pri unosu MMSI broja u DSC koji bi trebao automatski unijeti broj i uputiti poziv dugom brodu. Za to je potrebno integrirati sustav s drugim uređajem iz kojeg bi se uzeo podatak MMSI broja, ali za to je potrebno digitalizirati sustav radi lakšeg prijenosa podataka i promijeniti novo sučelje. Radne grupe ulažu velike napore da bi se ostavio jedan ovakav sustav, a na sjednicama i konferencijama je česta tema modernizacija VHF i VHF/DSC uređaja.[12]

### **4.4. PROBLEMI MODERNIZACIJE KOJI SE ODOSE NA VIŠEFUNKCIONALNE ZAHTJEVE**

Modernizacija bilo kojeg sustava, a naročito zastarjelog i vrlo korištenog, često nailazi na mnogo problema. Problemi su financijske prirode vezani za propise SOLAS-a (poglavljja IV.) i primjenjivosti na nekonvencijske. Sustav je dizajniran kao veoma kompleksan, ali već zastario i slabe integracije koja u ostalim brodskim sustavima dostiže svoj maksimum.

Postavlja se pitanje kako će se u prijelaznom razdoblju (koje započinje krajem 2017. godine) odvijati komunikacija i s kojom uspješnošću ako se uzme u obzir da će se pokrenuti modernizirani sustav. S toga Ekspertne grupe nastoje što manja odstupanja i postepenu implementaciju. Problem manjih odstupanja je iznimno težak u tehničkom smislu jer se radi o



uređajima koji su klasični za 70-te godine prošlog stoljeća, a danas se ljudi koriste komunikacijske uređaje, kojima se jednostavnije postupa i s puno više mogućnosti.

Potreba za modernizacijom MF/HF-a je neupitna. Prednost MF/HF-a je o tome što neovisni o satelitima mogu biti ometani, kontrolirani te postoji određena mogućnost kolapsa. Velika mana MF/HF-a je ta što propagacija valova je dosta nepredvidljiva. Ne postoji model kojim se to može ispraviti, ali se mogu modernizirati opcije prilikom komunikacije kao npr. testiranje ispravnosti MF/HF-a.[15]

## 5. ZAKLJUČAK

GMDSS je koristan stari sustav kojeg je potrebno unaprijediti bez prekida u funkcionalnosti postojećeg sustava. Danas se rutinska komunikacija na brodovima odvija najčešće pomoću VHF-a i INMARSAT C terminala ili INMARSAT *Fleetbroadband*. Drugi načini komunikacije su nešto nepovoljniji za korištenje poput MF/HF-a i telefaksa. INMARSAT terminali se mijenjaju tako da oni prate današnje zahtjeve korisnika, ali i za njih se ne može reći da su jednostavni za rukovanje. VHF, MF/HF, VHF-DSC i MF/HF-DSC su po prirodi za današnja sučelja poprilično komplicirani uređaji s kojima treba biti vješt.

Teleks se za komunikaciju jako malo koristi zbog kompliciranosti pisanja poruka tj. forme pisanja koju se treba slijediti i smanjenog broja obalnih stanica s kojima je moguć rad. NAVTEX koji se pokazivao uvijek kao dobar sustav za slanje pomorskih sigurnosnih poruka u budućnosti će biti zamijenjen s novim sustavom tzv. NAVDATA.

Kod modernizacije GMDSS-a nije bitan samo tehnički aspekt rješenja uređaja, načela rada ili upravljivosti, već se radi o generalnom problemu komunikacije između korisnika kojima engleski jezik nije materinji jezik, što je direktno imalo za posljedicu razmišljanje kako bi bilo poželjno da glasovni komunikacijski uređaji imaju mogućnost ponavljanja poruke. To je jedno od važnijih načela koje je uzrokovalo daljnje prijedloge modernizacije poput razvoja sučelja, digitalizacije signala itd.

Osim toga, Ekspertne grupe koje su osnovne da pronađu rješenja za modernizaciju nastoje iskoristi postojeće navigacijske sustave za potrebe GMDSS-a. Jedan takav je AIS sustav u kojem bi se integrirali DSC uređaji i SART plutača. Razvitkom satelitskog AIS-a proširuju se mogućnosti u navigaciji, ali i u pogibelji.

Veliki problem uređaja koji se koriste kao uređaji u slučaju pogibelji su lažna uzbunjivanja. Može se ugrubo reći da su 95% EPIRB uzbunjivanja lažna te se razmatra kako spriječiti lažna uzbunjivanja ili ih barem svesti na neku razumnu razinu. To ipak ne stavlja EPIRB u manje važnu skupinu uređaja jer ako je barem jedan put bio od koristi, dovoljno je učinjeno.

## LITERATURA

- [1] Bilić, M.: *Komunikacije u GMDSS*, Pomorski fakultet Split, Split, 1995.
- [2] Bižaca, I.: *Osnove GMDSS-a*, Osobna naklada, Mali Lošinj, 2011.
- [3] Krile, S.: *Komunikacijski sustavi u pomorstvu: Mobilne radiomreže*, Europrint, Dubrovnik, 2011.
- [4] Krile, S.: *Elektroničke komunikacije u pomorstvu: Mobilne satelitske veze*, Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovniku, 2004.
- [5] Simović, A. T.: *Pomorske Telekomunikacije*, Školska knjiga, Zagreb 2003.
- [6] Sušanj, J.: *Tehnički temelji GMDSS sustava*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1995.
- [7] Zec, D.: *Sigurnost na moru*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
- [8] Zec, D.: *GMDSS sustav i sigurnost plovidbe*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1996.

## PUBLIKACIJE

- [9] INMARSAT Maritime Communications Handbook, INMARSAT, London, 1995.
- [10] INMARSAT SafetyNET User's Handbook, INMARSAT, London 1995.

## WEB IZVORI

- [11] Službena stranica Međunarodne hidrografske organizacije, URL:  
[https://www.iho.int/mtg\\_docs/com\\_wg/CPRNW/WWNWS8/WWNWS8-3-1-2e-Report%20of%20the%20Correspondence%20Group%20on%20the%20Review%20of%20the%20GMDSS.pdf](https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CPRNW/WWNWS8/WWNWS8-3-1-2e-Report%20of%20the%20Correspondence%20Group%20on%20the%20Review%20of%20the%20GMDSS.pdf)

- [12] Službena stranica Međunarodne hidrografske organizacije, URL:  
[https://www.iho.int/mtg\\_docs/com\\_wg/CPRNW/WWNWS7/WWNWS7-2-2a-Review%20and%20Modernization%20of%20the%20GMDSS.pdf](https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CPRNW/WWNWS7/WWNWS7-2-2a-Review%20and%20Modernization%20of%20the%20GMDSS.pdf)
- [13] Službena stranica Lučke uprave Singapura, URL:  
<http://www.mpa.gov.sg/web/wcm/connect/www/ec1aca96-7f83-49b9-b275-bc1a9403c92f/comsar15-16.pdf?MOD=AJPERES>
- [14] Službena stranica Obalne straže Sjedinjenih Američkih Država, URL:  
<http://www.navcen.uscg.gov/pdf/imo/comsar/COMSAR%209-19.pdf>
- [15] Službena stranica Međunarodne hidrografske organizacije, URL:  
[https://www.iho.int/mtg\\_docs/com\\_wg/CPRNW/CPRNW\\_Misc/GMDSS\\_Review/English/COMSAR16-17-Annex\\_%202.pdf](https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CPRNW/CPRNW_Misc/GMDSS_Review/English/COMSAR16-17-Annex_%202.pdf)
- [16] Službena stranica Kraljevskog brodograđevnog instituta, URL:  
<http://www.rina.org.uk/hres/MSC%2089-WP.1-Add.2.pdf>
- [17] Službena stranica Lučke uprave Singapura, URL:  
[http://www.mpa.gov.sg/web/wcm/connect/www/b4eaff58-ff02-4ecb-8613-96636420a87f/COMSAR\\_13-14\\_Final\\_report.pdf?MOD=AJPERES](http://www.mpa.gov.sg/web/wcm/connect/www/b4eaff58-ff02-4ecb-8613-96636420a87f/COMSAR_13-14_Final_report.pdf?MOD=AJPERES)
- [18] Službena stranica Svjetskog pomorskog sustava za pogibelji i sigurnosti, Zahtjevi GMDSS-a, URL: <http://www.gmdss.com.au/requirements.html>
- [19] <https://www.popscreen.com/prod/MTgxNDk3MTgy/Raytheon-Apelco-VHF-510-Waterproof-Handheld-Marine-Radio>
- [20] Službena stranica Vox Maris, O proizvodima, URL:  
<http://www.voxmarisvhf.com.ar/en/aboutvhf>
- [21] <http://www.sartech.co.uk/products/sarts/frequentlyaskedquestions>
- [22] GMDSS tečajevi i GMDSS simulatori, URL: <http://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=40>
- [23] Službena stranica INMARSAT-a, Naši sateliti, URL: <http://www.inmarsat.com/about-us/our-satellites/our-coverage>
- [24] <http://navtekindia.com/epirb.html>
- [25] <http://www.psicompany.com/furuno-nx700p/>
- [26] <http://no-frills-sailing.com/short-range-communication-src-certificate/>
- [27] <http://www.csoft-it.at/en/seaangel-sart-lifevest-transmitter>
- [28] AIS - Pomorski promet i pozicije brodova, Satelitski AIS, URL:  
<http://www.marinetraffic.com/en/p/satellite-ais>

- [29] Službena stranica Kanadske obalne straže, Pomorske komunikacije, URL:  
<http://www.ccg-gcc.gc.ca/Marine-Communications/Home>
- [30] Službena stranica INMARSAT-a, Naši sateliti, URL: [http://www.inmarsat.com/wp-content/uploads/2013/10/Inmarsat\\_Fleet77\\_55\\_Services\\_Applications\\_Reference.pdf](http://www.inmarsat.com/wp-content/uploads/2013/10/Inmarsat_Fleet77_55_Services_Applications_Reference.pdf)
- [31] Službena stranica IMO-a, LRIT, URL:  
<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Navigation/Pages/LRIT.aspx>

## POPIS SLIKA

Slika 1. Moderna brodska stanica A4 područaja.....	2
Slika 2. VHF upravljačka konzola .....	3
Slika 3. VHF DSC terminal.....	4
Slika 4. MF/HF DSC .....	6
Slika 5. Prikaz SART radioimpulsa na radarskom ekranu .....	7
Slika 6. SART u poziciji testiranja.....	7
Slika 7. Područja pokrivenosti INMARSAT satelitima .....	8
Slika 8. EPIRB .....	10
Slika 9. NAVTEX .....	11
Slika 10. Zaštita <i>distress</i> tipke.....	14
Slika 11. Princip rada AIS-SART-a .....	18
Slika 12. Pokrivenost SAT-AIS-a .....	19
Slika 13. GMDSS područja u Kanadi .....	21
Slika 14. Shema rada LRIT-a .....	22