Modernizacija GMDSS - Analiza Navdat sustava

Erak, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:164:361047

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**

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

SVEUČILIŠTE U SPLITU

POMORSKI FAKULTET

LUKA ERAK

MODERNIZACIJA GMDSS - ANALIZA NAVDAT SUSTAVA

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2017.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

POMORSKI FAKULTET

STUDIJ: POMORSKA NAUTIKA

MODERNIZACIJA GMDSS – ANALIZA NAVDAT SUSTAVA

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

Dean Sumić, mag. ing.

STUDENT:

Luka Erak

(MB:0171267758)

SPLIT, 2017.

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. Međunarodna pomorska organizacija (*engl. International Maritime Organisation - IMO*) napravila je smjernice za prvu veliku promjenu samog GMDSS-a. U ovom radu će se obraditi modernizacija GMDSS-a i analiza i prednosti novih sustava u GMDSS-u, posebno NAVDAT (engl. *Navigational Data*) sustava. Cilj ovog rada je pružiti viziju važnosti komunikacije te približiti uvid u način važnosti ovog sustava.

Ključne riječi: GMDSS, IMO, modernizacija, NAVDAT, komunikacije

ABSTRACT

Global Maritime Distress and Safety System – GMDSS has significantly improved the navigation safety and provided seafarers information relevant to the Safety of Navigation. International Maritime Organization – IMO nowadays has made the guidelines for the first major change in the GMDSS. This paper will give overview of modernization of GMDSS and analysis and advantages of new systems in GMDSS, specially NAVDAT system. The aim of this paper is to show the importance od communication as well as to provide an insight its importance.

Key words: GMDSS, IMO, modernization, NAVDAT, communication

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. OPĆENITO O GMDSS 2
2.1. TEMELJNI KONCEPT GMDSS 3
3. POMORSKE SIGURNOSNE INFORMACIJE U GMDSS 5
3.1. DSC (DIGITAL SELECTIVE CALLING) 5
3.2. NAVTEX 7
3.2.1. Sustavi prijenosa u NAVTEX-u 9
3.3. INMARSAT SUSTAV 10
3.3.1. Opća koncepcija sustava INMARSAT 10
3.3.2. INMARSAT-C 11
3.3.3. Poboljšani grupni poziv 13
3.3.4. INMARSAT Fleet 77 15
3.3.5. Satelitski prijam MSI 15
4. MODERNIZACIJA I BUDUĆNOST GMDSS 17
4.1. PRIMJERI MODERNIZACIJE 18
4.2. E-NAVIGACIJA 19
4.2.1. Prednosti e-navigacije 21
4.2.2. Potrebe korisnika 21
4.2.3. Daljnji razvoj i implementacija 22
4.3. NAVDAT SUSTAV 23
4.3.1. Lanac emitiranja 26
4.3.2. Navdat brodski prijemnik 29
5. ZAKLJUČAK 31

1. UVOD

Svjetski pomorski sustav pogibelji i sigurnosti dio je složenog međunarodnog sustava sigurnosti plovidbe. Poglavlje IV Međunarodne konvencije o zaštiti ljudskih života na moru (*engl. Safety Of Life At Sea – SOLAS*) naziva je Radiokomunikacije. Osnovna svrha GMDSS sustava je uspostava i održavanje pouzdanih i kvalitetnih komunikacijskih veza između brodova i obale te između brodova međusobno radi postizanja međunarodno utvrđene razine sigurnosti ljudskih života na moru.[3]

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. GMDSS je koristan sustav kojemu je potrebna modernizacija, a NAVDAT sustav je jedna od opcija. U ovom radu će se prikazati uređaji koji se danas koriste u pomorskoj komunikaciji, problemi koji se javljaju prilikom korištenja, novi sustavi koji mogu pridonijeti GMDSS-u te modeli GMDSS-a u budućnosti.

U radu će se također pojasniti što je radno tijelo IMO-a za navigaciju, komunikacije te traganje i spašavanje (engl. *The Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue – NCSR*), što je grupa stručnjaka i način na koji se GMDSS modernizira. Prikazat će se koje su prednosti NAVDAT sustava u odnosu na sadašnje sustave i razlika sadašnjeg načina distribucije Pomorskih sigurnosnih informacija (*engl. Maritime Safety Information - MSI*) s distribucijom u budućnosti.

2. OPĆENITO O GMDSS

Nakon što se počela upotrebljavati oprema za radio komunikaciju, sigurnost na moru se znatno povećala. Od 1999. godine kad je sustav uveden vide se značajne promjene posebno u mobilnim i satelitskim komunikacijama. U samom početku, nije bilo precizirano na koji način bi poziv pogibelji trebalo proslijediti organizacijama za traganje i spašavanje na moru. Najčešće su se brodovi na prethodno određenim frekvencijama međusobno obavještavali. Zbog toga često nije bilo nikakvog odaziva na takve pozive.

Taj je problem riješen uspostavljanjem GMDSS-a. Sustav GMDSS je važan dio Međunarodne pomorske organizacije i SOLAS konvencije. Sustav GMDSS se bazira na međunarodno dogovorenim postupcima sigurnosti, vrstama komunikacijskih uređaja i protokola komunikacije, koji se upotrebljavaju za lakše i brže spašavanje, a time povećanje sigurnosti na moru. Metode i postupci GMDSS sustava za alarmiranje pomoću radio komunikacije u akciji spašavanja povezuju nacionalna središnjica za traganje i spašavanje na moru (*engl. Maritime Rescue Coordination Centers - MRCC*), obalne radio postaje (*engl. Coast Radio Station - CRS*) i sva plovila u blizini, koja mogu pružiti pomoć pri spašavanju. Takav način alarmiranja brod-obala, garantira brzu i djelotvornu akciju traganja i spašavanja (engl. *Search and Rescue - SAR*).[7]

GMDSS sustav garantira automatsko slanje Pomorskih sigurnosnih informacija s obalnih radio postaja svim brodovima. Sustav GMDSS propisuje obaveznu ugradnju radio uređaja za sva SOLAS plovila ovisno od njihovog GMDSS područja plovidbe. SOLAS plovila su sva teretna plovila nosivosti preko 300 bruto registarskih tona *(*engl. *Gross register tonnage – GRT)* i sva putnička plovila, osim nekih izuzetaka.

Za non-SOLAS plovila ugradnja GMDSS radio uređaja nije obavezna, ali se ipak upotrebljava jer povećava sigurnost na moru. Neke zemlje su upravo zbog povećanja sigurnosti za plovila pod njihovom zastavom odredile obvezu ugradnje radio uređaja i za non-SOLAS plovila. [7]

2.1. TEMELJNI KONCEPT GMDSS

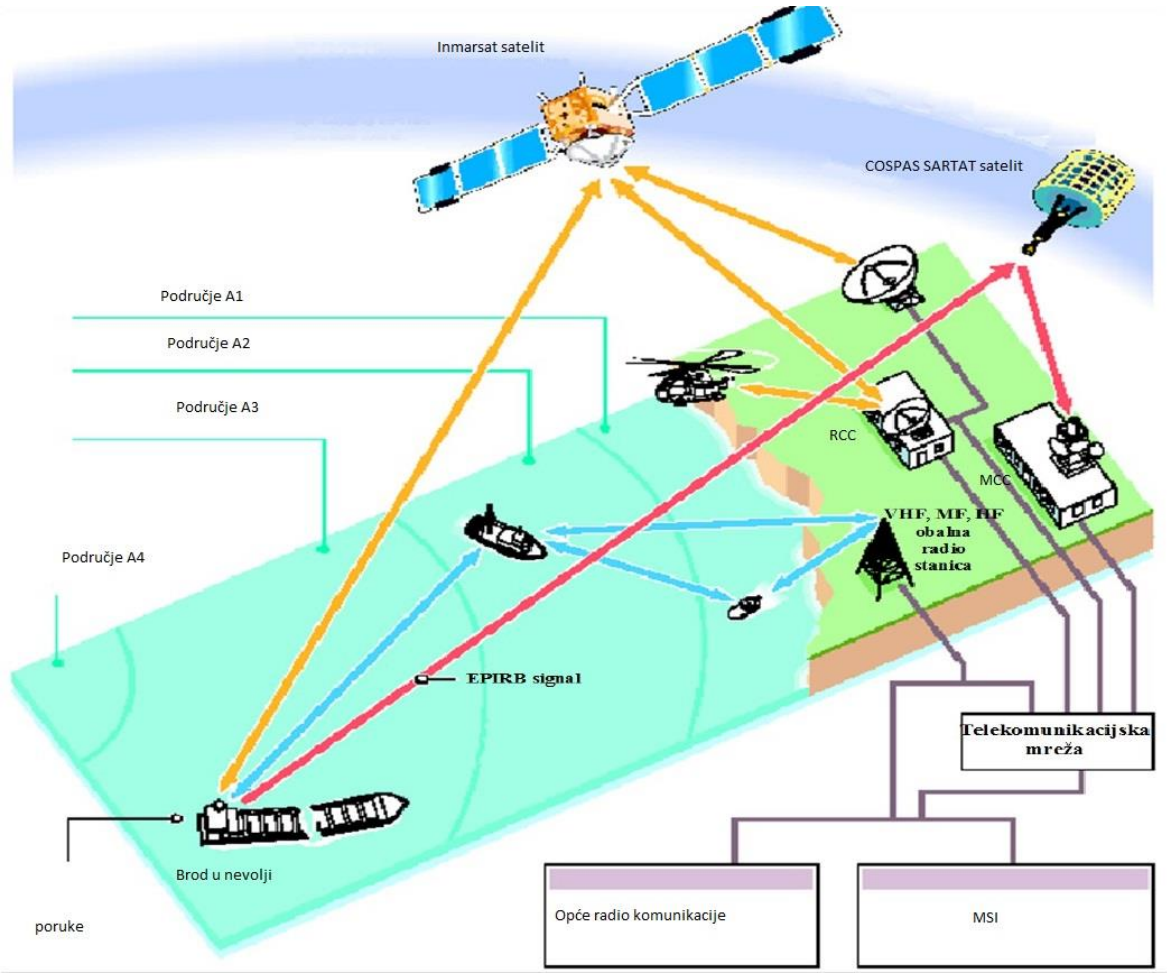
Osnovna zamisao sustava je da se organizacije za traganje i spašavanje s kopna, kao i brodovi koji su u neposrednoj blizini broda u pogibelji, brzo uzbune i upoznaju s događajem pogibelji, tako da mogu sudjelovati u koordiniranim akcijama traganja i spašavanja. Koncept GMDSS mora zadovoljiti devet specifičnih zadataka koje mogu svi brodovi sa svojim postajama obaviti, bez obzira u kojoj su zoni plovidbe.[1]

Ti zadaci su:

1. emitirati uzbunjivanje u smjeru BROD – KOPNO (*na najmanje dva odvojena i neovisna sustava*),
2. emitirati i primati uzbunjivanje u smjeru BROD – BROD,
3. primati uzbunjivanje u smjeru KOPNO – BROD,
4. emitirati i primati komunikacijske poruke u akcijama traganja i spašavanja,
5. emitirati i primati komunikacijske poruke na mjestu događaja (*on scene*),
6. emitirati i primati signale za lociranje,
7. primati Pomorske sigurnosne informacije,
8. emitirati i primati opće radio komunikacije za i od obalnih postaja ili mreža i
9. emitirati i primati komunikacije MOST – MOST (*BRIDGE TO BRIDGE*).

Primarna uloga GMDSS je izvršiti uzbunjivanje odgovornih na kopnu, tj. Pomorski centar za koordinaciju spašavanja (engl. *Maritime Rescue Coordination Centre – MRCC*). Iako satelitske komunikacije osiguravaju uzbunjivanje i lociranja brodova za vrijeme iznenadnih događaja kao i komuniciranje, one ne isključuju uporabu zemaljskih komunikacija. Dapače GMDSS koristi satelitski i zemaljski sustav veza.

Za razliku od postojećeg Poglavlja IV: Radiokomunikacije SOLAS Konvencije iz 1974. godine gdje se kao osnova za određivanje zahtjeva kojima brod treba udovoljiti glede opremanja radio opremom uzima najmanja veličina broda u bruto tonama, novo Poglavlje IV (*SOLAS – izdanje IMO – LONDON 1992.*) uzima kao osnovu područje (*zonu*) u kojem brod može ploviti. [1]



Slika 1. Osnovni koncept GMDSS [13]

Cjelokupno područje plovidbe podijeljeno je u četiri zone kako je prikazano na slici 1. također je prikazano kako informacija putuje preko satelita i ostalih uređaja od broda koji se nalazi u nevolji do određenih službi za spašavanje:

- ZONA A1 – unutar dosega VHF obalne postaje s kojom je moguće stalno DSC uzbunjivanje (*otprilike oko 20-30 milja*),
- ZONA A2 – izvan područja A1, ali u dosegu obalne postaje koja radi na MF području i s kojom je moguće stalno DSC uzbunjivanje (*otprilike 100-200 milja*),
- ZONA A3 – izvan područja A1 i A2, ali unutar područja koje pokrivaju geostacionarni komunikacijski sateliti INMARSAT (*engl. International Maritime Satellite)* i preko kojih je moguće stalno uzbunjivanje. Ovo područje pokriva približno od 70° N do 70° S geografske širine,
- ZONA A4 – ostala područja izvan prethodno navedenih tj. A1, A2 i A3. [1].

3. POMORSKE SIGURNOSNE INFORMACIJE U GMDSS

Slika 2. Oprema GMDSS-a [11]

3.1. DSC (DIGITAL SELECTIVE CALLING)

DSC (engl. *Digital Selective Calling*) služi za uzbunjivanje i najavu u pomorskim radiovezama. Ovakvim pisanim oblikom komuniciranja znatno je olakšano pozivanje i najava. Njime se obavezno daju poruke u pogibli, hitnosti i za sigurnost, bilo da ih šalje brodska ili obalna radiopostaja. Također omogućuje olakšan prijam istih poruka jer se njime smanjuje utjecaj ljudskoga čimbenika. DSC se sve više upotrebljava za pozivanje i najavu u komercijalnim vezama, te za njihov prijam i potvrdu. Pri tome je potrebno zadati radne kanale ili frekvencije. DSC je uveden kroz primjenu GMDSS-a i danas ima velik

utjecaj na komunikaciju u pomorskim radiomrežama. DSC terminal omogućuje prijam i predaju digitalnih signala koji svojim sadržajem omogućuju:

- uzbunjivanje u pogibli,
- prosljeđivanje poruka o pogibli,
- potvrdu prijama,
- najavu hitnih i sigurnosnih poruka, te
- komercijalno pozivanje i najavu. [2]

Prijam pisane ili tiskane poruke znači velik napredak i olakšicu u obavljanju radioslužbe. Mogućnost selektivnoga i skupnog biranja olakšava komunikaciju, rasterećuje promet radiomrežom i veze čini kvalitetnijima i pouzdanijima. Razlikuju se DSC terminali za VHF i MF/HF područje, iako su najčešće izgledom vrlo slični. Oni se priključuju na odgovarajući predajnik. Sadržavaju DSC prijamnik s odvojenom antenom, što omogućuje kontinuirano i neometano slušanje, tj. paralelan prijam. Na slici 3 je prikazano kako se inače zaštiti gumb za pogibelj, da ne bi bilo lažnih uzbuna. Na brodovima u međunarodnoj plovidbi oprema za DSC mora biti dvostruka, čime se povećava raspoloživost ovoga vrlo važnog sredstva za pozivanje i najavu. Nažalost, to se na nekim brodovima ne provodi u potpunosti. Najčešće imaju dvostruki DSC terminal na VHF-u, ali obično imaju samo jedan za MF/HF. Selektivno ili individualno pozivanje omogućeno je preko jedinstvenog pozivnog broja – MMSI (engl. *Maritime Mobile Service Identity*). Prijam DSC poziva očituje se zvučnim i svjetlosnim signalom, koji se razlikuje u ritmu i duljini trajanja s obzirom na status poziva. Sve to pridonosi boljem prihvatu poruka, kvalitetnijem posluživanju radiooperatera, smanjujući ljudski čimbenik na najmanju moguću mjeru. Time se znatno povećava uspješnost komunikacija u pomorskim radiomrežama. Informacije koje sadržavaju pozivni formati su: oznaka vrste poziva, adresa kome je poziv namijenjen, identifikacijski MMSI broj onoga koji šalje, način slijedne komunikacije ili određene informacije, što ovisi o vrsti i namjeni DSC poziva. [2]

Slika 3. VHF uređaj opremljen DSC-om [12]

3.2. NAVTEX

NAVTEX (engl. *Navigational Telex*) je sustav za emitiranje Pomorskih sigurnosnih informacija prema brodovima, što se organizirano provodi na međunarodnoj razini. Ovaj je sustav uglavnom namijenjen sigurnosti plovidbe, preko meteoroloških i navigacijskih upozorenja, obavijesti o pogibli i drugih važnih informacija. Brodovi ga upotrebljavaju u priobalnom pojasu, približno do 400 milja od obale. NAVTEX prijamnik, logičku jedinicu, upravljačku jedinicu i pisač.

NAVTEX prijamnici, koji su od 1993. godine obavezni za sve teretne preko 300 GT i sve putničke brodove u međunarodnoj plovidbi, omogućuju automatski prijam i ispis poruka, bez sudjelovanja radiooperatera. Također omogućuju odabir predajne radiopostaje i vrste poruka koje se žele primati. Obično ima pisač koji se koristi uskom trakom termalnog papira na kojoj se automatski ispisuju sve primljene poruke što prođu selekciju u logičkoj jedinici. Mogući su i bez papira. NAVTEX se emitira na 518 kHz, koristeći se

unaprijednim ispravljnjem pogreške (engl. *Forward Error Correction* - FEC). Emisije su uglavnom na engleskom jeziku. Noviji uređaji imaju mogućnost prijama na frekvenciji od 490 kHz za druge strane jezike, i za bolji prijam u tropima na 4209,5 kHz. Za uspješan rad s NAVTEX-om treba:

a) provjeriti i odabrati obalne postaje koje se žele primati (*slovo abecede*), i
b) provjeriti i odabrati određene vrste poruka, iako se neke ne mogu potisnuti i primaju se uvijek (*određuje se slovima abecede*).

Uređaj automatski provjerava sve primljene poruke i osigurava:

a) sprječavanje ispisa poruka koje se ponavljaju,
b) memoriranje primljenih, te
c) sprječavanje tiskanja nedostatno kvalitetnih poruka (*s puno pogrešaka*). [2]

Zaglavlje svake poruke započinje s četiri znaka. Prvi označava obalnu postaju koja emitira, drugi je znak vrste poruke, treći i četvrti su brojevi koji označavaju dnevni broj poruke. Broj poruke „00“ označuje hitnu poruku i ona se uvijek tiska, i na prijamniku je obilježena popratnim zvučnim alarmom. Ta se vrsta poruke emitira izvan planiranih emisija. Alarm treba ručno resetirati pritiskom na odgovarajuću tipku. Emisije se organiziraju po NAVAREA/METAREA područjima (*zonama*). Organizacija emisija obalnih radiopostaja uglavnom sprječava preklapanje između susjednih zona, tj. da brod istovremeno prima emisije od dvije obalne radiopostaje. Ipak u praksi se i to događa, npr. zbog nepoštivanja ograničenja izlazne snage predajnika, izvanredno dobrih propagacija i slično. Vrste poruka su sljedeće:

A* - navigacijska upozorenja (*navigational warnings*),
B* - upozorenja o uraganima (*gale warnings*),
C – izvještaj o ledu (*ice reports*),
D* - obavijesti o pogibli i o traganju i spašavanju (*distress alerting & SAR*),
E – vremenska izvješća (*weather forecasts*),
F – pilotaža (*pilot services information*),
G – poruke za DECCA sustav (*DECCA messages*),
H – poruke za LORAN sustav (*LORAN messages*),
I – poruke za OMEGA sustav (*OMEGA messages*),
J – poruke za satelitsku navigaciju (*SATNAV messages*),
K - ostale navigacijske poruke (*other navigational messages*),

L* - dopunska navigacijska upozorenja (*suplement na poruke pod A*) i
Z – bez poruke.

*Napomena: Ove se vrste poruka primaju uvijek.

U emitiranju NAVTEX poruka postoje sljedeći prioriteti:

- „bitne“ (engl. *vital*), koje se odašilju odmah čim se za njih dozna,
- „važne“ (engl. *important*), koje se odašilju u sljedećem terminu i
- „redovite“ (engl. *routine*), koje se odašilju u redovitom terminu, i ponavljaju se uzastopno više puta.

Rasporedi emitiranja za pojedinu zonu i podatci o obalnim radiopostajama nalaze se u ITU knjigama List, IV, ili u publikacijama Admiralty List of Radio Signals, Vol. 5.
U načelu radiopostaja ponavlja poruke nakon četiri sata, a trajanje emitiranja je minimalno deset minuta ili više, što ovisi o broju radiopostaja u jednoj NAVAREA zoni. Primjer NAVTEX obavijesti može se vidjeti na slici 4. [2]

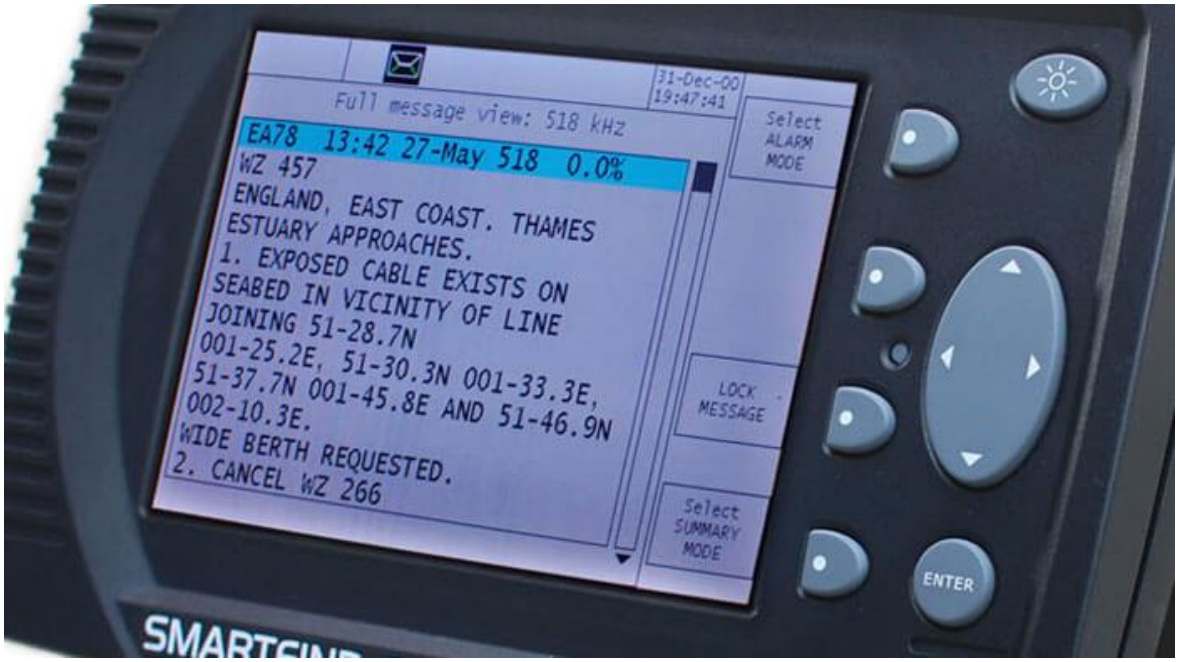
Navtex prijenos podataka još se naziva NBDP (engl. Narrow Band Direct Printing). Prijenos podataka kod Navtex-a je slojevit i vrši se preko SITOR-B ili kako se još naziva AMTOR. Emitiranje Navtex podataka primarno se vrši na srednjim frekvencijama MF od 518 kHz i 490 kHz pri čemu je međunarodna frekvencija 518 kHz i svi prijenosi su na engleskom jeziku. Ako se prijenos vrši na lokalnom jeziku koristi se frekvencija od 490 kHz. Ne prenose se sve poruke na MF-u već se Pomorske sigurnosne informacije prenose na visokim frekvencijama HF-u koristeći FEC način rada. Navtex poruke odašiljane su koristeći BFSK način, pri 100 kbit/s i s frekvencijskim pomakom od 170 Hz.

3.2.1. Sustavi prijenosa u NAVTEX-u

SITOR B (engl. *Simplex Teletype Over Radio*) – je sistem za odašiljanje tekstualnih poruka koji koristi modulaciju s pomakom frekvencije. Koristi se za emitiranje prema linkovima tj. prema svim korisnicima koji koriste Navtex. Koristi i sustav za detekciju pogrešaka i ponovljeni prijenos za poboljšanje pouzdanosti odaslane poruke. SITOR odašilje svaki znak dva puta kako bi se dobila čim veća pouzdanost. Podatci se šalju kao 7-

bitni znakovi brzinom od 100 bit/s. Ako prijemnik detektira pogrešku u prvom znaku, koristi kopiju i zbog toga kažemo da SITOR koristi FEC.

Unaprijedno ispravljanje pogreške – u telekomunikaciji i informatičkim tehnologijama FEC se još naziva Called Channel Coding i to je sustav kontrole pogrešaka u prijenosu podataka. To prijemniku omogućava da otkrije i ispravi pogrešku bez dodatnih informacija pošiljatelja podataka. [15]



Slika 4. NAVTEX [9]

3.3. INMARSAT SUSTAV

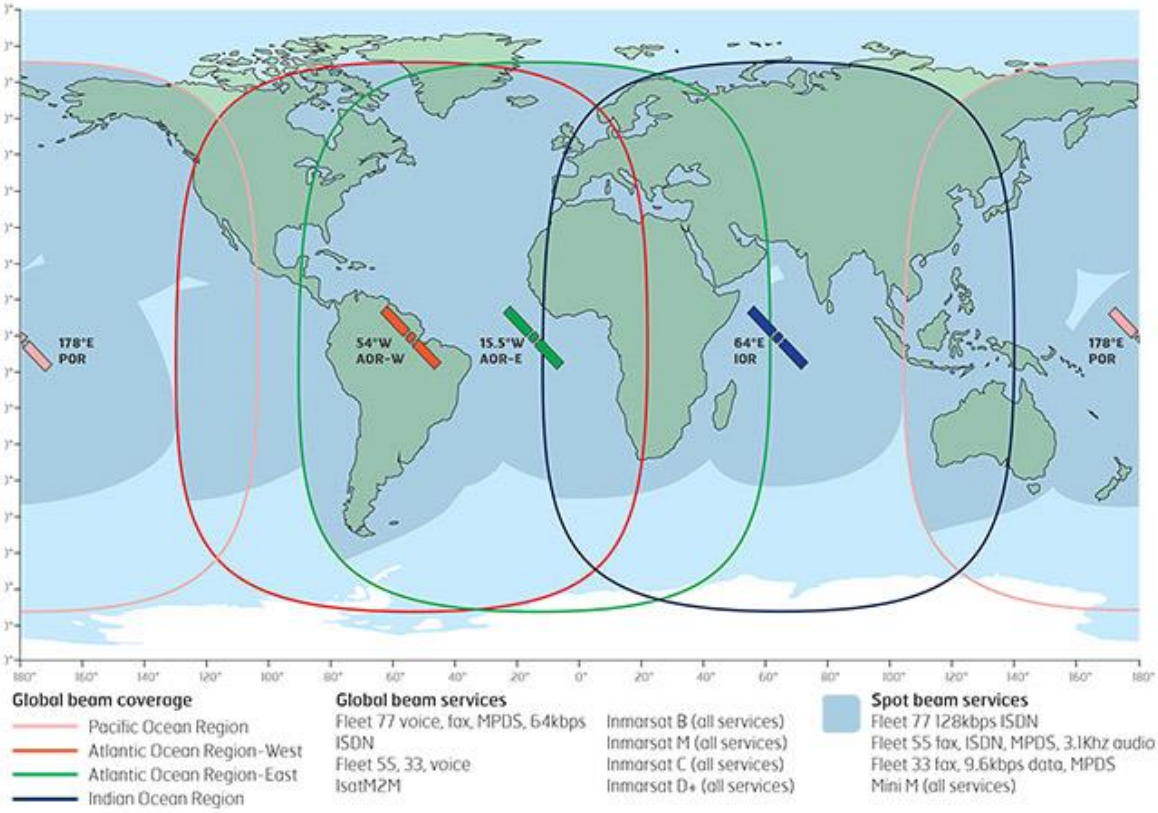
3.3.1. Opća koncepcija sustava INMARSAT

INMARSAT je međunarodna satelitska organizacija sa sjedištem u Londonu. Zadaća iste je da osigura za potrebe pomorske pokretne službe komunikacije brod-kopno, kopno-brod i brod-brod i to za sve vrste komunikacija. Komunikacijska struktura obuhvaća tri glavne komponente:

- svemirski dio – satelit,
- zemaljski dio (*CES,NCS,NOC*),

– brodske zemaljske postaje (*Ship Earth Station – SES*), kopnene pokretne zemaljske postaje (*Land Mobile Earth Station – LMESs*) i avionske zemaljske postaje (*Aircraft Earth Stations – AESs*).

INMARSAT mreža usluga varira od vrlo jednostavnog prijenosa tekstualnih poruka do prijenosa podataka velikim brzinama. [1]



Slika 5. Karta pokrivenosti INMARSAT sustava [16]

Na slici 5. je prikazano područje koje pokriva INMARSAT sustav. Vidi se da ne obuhvaća krajnje područje sjevera i juga, odnosno pokriva područje do 70°N i 70°S geografske širine.

3.3.2. INMARSAT-C

INMARSAT-C je malih dimenzija i jeftin. Može se napajati iz električne mreže i baterija. Rad mu se temelji na digitalnoj tehnologiji. Preko njega se ne mogu odvijati govorne komunikacije, već:

– telex poruke,

- elektronička pošta,
- brod-kopno fax poruke,
- uzbunjivanje i prijenos poruka u pogibelji,
- prijem poruka preko EGC i to SafetyNET i FleetNET i
- slanje podataka (DATA).

Spektar komunikacijskih usluga terminala ovisi o priključnoj opremi. Osim osnovne konfiguracije s ugrađenim ekranom, tipkovnicom i pisačem, kao dopuna može se priključiti PC s tipkovnicom, ekranom i pisačem. Poruke za slanje moraju se privremeno pohraniti zajedno sa pozivom za zemaljsku postaju, dakle ne može se izravno raditi s pretplatnikom. Nakon određenog vremena kada se oslobodi kanal zemaljska postaja odgovara dodjeljivanjem kanala poruka, a terminal automatski ugađa predajnik na dodijeljeni kanal i odašilje poruku. Zemaljska postaja prima pakete podataka, memorira ih, sastavlja i prosljeđuje kao potpune poruke preko odabrane zemaljske komunikacijske mreže do odredišta. Pouzdanost prijenosa poruke osigurana je informacijom o provjeri pogrešaka sadržanom u paketima podataka. Značajna prednost takvog načina prosljeđivanja poruka je optimalno iskorištenje kapaciteta sustava, te su troškovi komunikacija u kombinaciji s digitalnom tehnologijom svedeni na minimum. Telex poruke se mogu slati i primati preko INMARSAT-C terminala i bilo kojeg telex SES ili pretplatnički telex terminal koji je povezan na nacionalnu ili međunarodnu telex mrežu. Elektronička pošta može se koristiti između INMARSAT-C terminala i bilo kojeg kompjuterskog terminala. Fax poruke se mogu slati od INMARSAT-C terminala do fax terminala koji je povezan u telekomunikacijsku mrežu. Poziv u slučaju nesreće omogućen je automatski prioritetom nad drugim pozivima, kao i komuniciranje s centrima za spašavanje. Na slici 6. je prikazan primjer INMARSAT-C koji se koristi na brodovima. [1]

Slika 6. Primjer uređaja INMARSAT-C [14]

3.3.3. Poboljšani grupni poziv

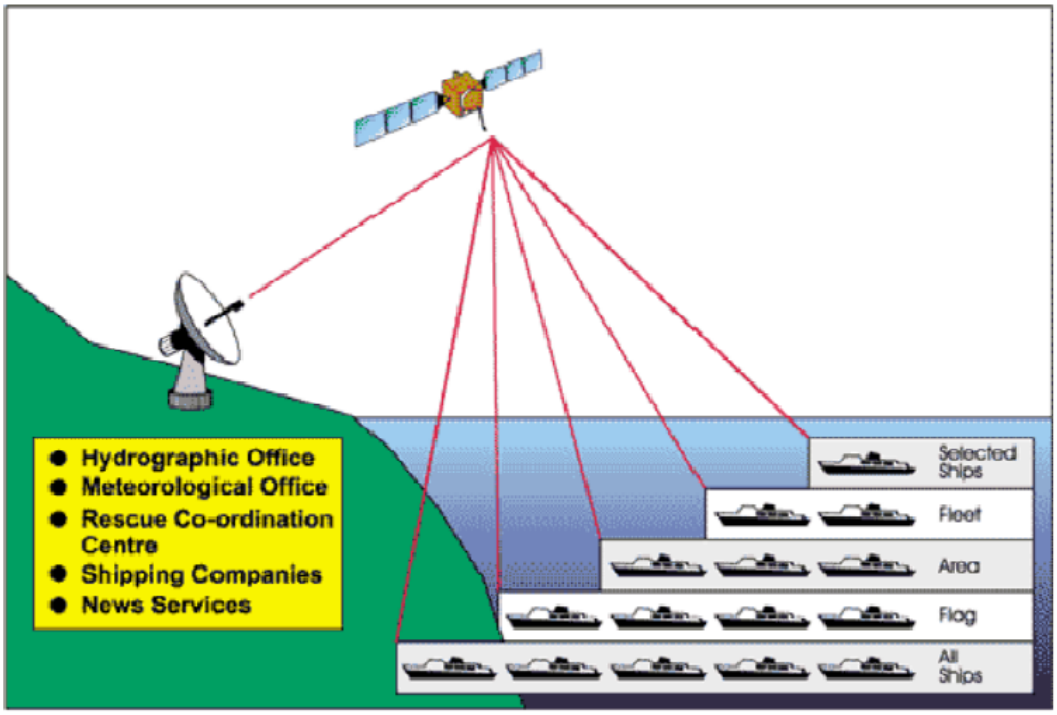
INMARSAT-C terminal, ako je opremljen s EGC (engl. *Enhanced group call*) prijamnikom omogućen je prijem raznolikih informacija iz specijaliziranih CES-ova kao što su navigacijska upozorenja, meteorološki izvještaji za pojedina područja. Postoje dvije vrste usluga za koje se koristi poboljšani grupni poziv i to SafetyNET i FleetNET. SafetyNET se koristi za dostavljanje pomorskih informacija o sigurnosti plovidbe, te vremenskih izvještaja, uz mogućnost odabira područja za koje se želi primati. FleetNET se koristi u komercijalne svrhe za prijenos trgovačkih informacija odabranoj grupi brodova da bi se u najkraćem mogućem roku obavijestili svi zainteresirani. Za tu funkciju u SES mora biti ugrađen EGC Network Identification (*ENID*) kod. Slanje podataka je dodatna usluga koja omogućava INMARSAT-C terminal da odašilje kratke izvještaje koji sadrže informacije o radu broda. Ti podatci se mogu slati ručno, automatski u određenim intervalima ili kao odgovor na komandu poslanu s kopna. Na slici 7. je prikazan koncept

EGC sustava, odnosno odakle poruke stižu do satelita i kako ih satelit prosljeđuje brodovima. [1]

Prijem MSI poruka putem INMARSAT EGC sustava ovisi o nekim postavkama koje se mogu izvršiti u INMARSAT-C terminalu. Te se postavke moraju izvršiti na INMARSAT softveru koji se može prikazati na zaslonu terminala. Na Inmarsat softveru treba programirati / mijenjati sljedeće čimbenike koji mogu utjecati na prijem poruka:

- položaj i vrijeme ažuriranja položaja,
- satelit na koji se želimo prijaviti,
- programiranje terminala u odnosu na odabrane vrste poruka,
- programiranje terminala u odnosu na odabrana obalna područja,
- programiranje terminala u odnosu na odabranu i dodatnu NAVAREU.

Baš kao i kod NAVTEX-a, na INMARSAT terminalu postoji mogućnost da se odaberu vrste poruka koje se žele primati. Vrste poruka koje nisu odabrane neće se prikazati nakon prijema. Međutim, neke vrste poruka ne mogu biti „de-selected“ tj. Navigacijska upozorenja, meteo upozorenja i SAR poruke. [22]



Slika 7. Koncept EGC sustava [15]

3.3.4. INMARSAT Fleet 77

Inmarsat Fleet F77 je uređaj koji omogućuje inovativno, pouzdano i cijenom prihvatljivije komunikacijsko rješenje u pomorskoj industriji. Od velike je važnosti u pomorstvu iz razloga što na vrlo brz, jednostavan i siguran način dostavlja informacije bitne za svakodnevno funkcioniranje posla na brodu. Ima mogućnost slanja uzbune, te time u potpunosti zadovoljava i GMDSS uvjete. Fleet F77 je jedan od uređaja Inmarsat sustava. Prednost Inmarsat F77 sustava je to što povećava kvalitetu komunikacije na pomorskom tržištu i u potpunosti je povezan s ostalim brodskim uređajima za prijenos informacija. Inmarsat Fleet F77 osigurava komunikacijske usluge poput glasovne i podatkovne komunikacije. Fleet 77 je jedini GMDSS usklađeni sustav unutar Inmarsatove fleet obitelji. Pruža usluge:

- glasovnog komuniciranja,
- faksa,
- teleksa,
- prijenosa podataka,
- e-maila,
- udaljenog praćenja,
- pristup internetu brzinama do 128 kbps,
- omogućuje automatsko osvježavanje elektroničkih navigacijskih i meteoroloških karata te
- omogućuje jeftini prijenos elektroničkih dokumenata i stalnu komunikaciju s lučkim sigurnosnim sustavom. [21]

3.3.5. Satelitski prijam MSI

Ako se želi komunicirati preko INMARSAT C brodskog satelitskog terminala, moramo prethodno obaviti prijavu u sustav koju nazivamo log in. To je potrebno zbog prirode neizravne veze, gdje sustav mora znati jeli određeni korisnik na raspolaganju. Da bi se olakšalo komuniciranje u povratnom smjeru, obično se u odaslanim porukama navodi radni satelit tj. pri primjeni potrebno je obavijestiti korisnike s kojima redovito komuniciramo. Najčešće je odabir satelita povezan s mogućnošću pristupa određenoj

zemaljskoj obalnoj postaji, kao glavnom razlogu korištenja ponuđenim uslugama. Mnoge zemaljske postaje (engl. *Land Earth Station* - LES) je moguće dosegnuti i preko više satelita. Prilikom prijave na drugi satelit ,automatski se obavlja odjava na prethodnom, što je uvjet jednoznačnog statusa korisnika u sustavu. Promjena satelita se provodi ako je satelit stalno zauzet ili ako je prijamni signal loše kvalitete. Razlog može biti i prijam MSI informacija preko EGC-a, što se obavlja u određenim vremenskim intervalima. Ako je brodski terminal istodobno prijavljen na dva satelita, gubi se jednoznačnost statusa korisnika, što se može loše odraziti na ažurnost poruka koje taj brod prima s kopna. Poruka se može prenijeti do odredišta samo preko jednog satelita, a ne i preko brodova. Odjava rada terminala iz sustava tj. prestanak mogućnosti rada preko određenog satelita, naziva se log out i provodi se prije isključenja terminala. To se uglavnom radi pri napuštanju broda, kvara na uređuju ili pri nekorištenju terminala tijekom duže vremena pri planiranom izostanku napajanja i sl. Odjava se obavlja automatski uvijek kada se provodi i log in. Ako je moguće brodski terminal treba držati stalno uključen i prijavljen na jedan od dostupnih satelita čime je uređaj spreman za prijam i predaju. Time se ostvaruje stalna mogućnost uzbunjivanja i stalni prijam vrlo važnih MSI informacija preko Safety–NET sustava. U prijemu se poruke pohranjuju u datoteke s pridruženim imenom te se automatski tiskaju na pisaču. Poruke koje su najvišeg statusa ,označene su svjetlosnim i zvučnim alarmom. Poruke se mogu razmjenjivati s korisnicima različitih javnih mreža i to prema:

- teleks-mreži,
- telefonskoj mreži,
- podatkovnoj mreži i
- računalnoj mreži, npr. internetu. [23]

4. MODERNIZACIJA I BUDUĆNOST GMDSS

Radno tijelo IMO-a NCSR je zaduženo za pitanja koja se tiču same navigacije i komunikacije, uključujući analizu i odobravanje rute brodovlja kao i sustava za izvještavanje; uvjeti prijevoza i standardi izvedbe za navigacijsku i komunikacijsku opremu; dalekometni sustav za prepoznavanje i praćenje (engl. *the Long-range Identification and Tracking - LRIT*) i razvoj e-navigacije. Također se bavi traganjem i spašavanjem i GMDSS-om, uključujući prepoznavanje usluga poslužitelja. Zajedničke radne skupine podnose izvještaje radnom tijelu NCSR koja uključuje ICAO/IMO zajedničku radnu skupinu za usklađivanje zrakoplovnih i pomorskih traganja i spašavanja i zajedničku IMO/ITU skupinu stručnjaka za pitanja pomorske radiokomunikacije. [17]

Radnja na pregledu i moderniziranju GMDSS se nastavlja tijekom četvrte sjednice NCSR-a. Dovršen je nacrt plana modernizacije GMDSS-a, koji se dostavlja Odboru za pomorsku sigurnost (engl. *Maritime Safety Committee – MSC*). Plan predviđa izradu izmjena i dopuna SOLAS-u i povezane instrumente za odobrenje 2021. godine kao i njihovo posvajanje 2022. godine, koje bi trebalo stupiti na snagu 2024. godine.

Cilj je konačno usvajanje revidiranog i ažuriranog SOLAS poglavlje IV, omogućujući upotrebu modernih komunikacijskih sustava u GMDSS-u, istodobno uklanjajući zahtjeve za korištenje zastarjelih sustava. U isto vrijeme zadržavaju se zahtjevi da brodovi nose određenu zemaljsku i satelitsku opremu za slanje i primanje signala pogibelji i MSI, kao i drugih komunikacija.

Iako plan modernizacije ne predviđa nove uvjete prijevoza za brodove, očekuje se da će revidirani GMDSS omogućiti uvođenje novih usluga i sustava, kao što su drugi oblici zemaljske komunikacije što koriste digitalnu tehnologiju za emitiranje MSI, povezane informacije obala-brod i za poboljšane i pouzdanije SAR sposobnosti, npr. uključujući Cospas-Sarsat MEOSAR sustav.

Plan modernizacije također predlaže pregled propisa u ostalim SOLAS poglavljima, uključujući SOLAS poglavlje III. U međuvremenu, NCSR je razvio nacrt izmjena i dopuna SOLAS poglavlju IV te njegove dodatke za smještaj dodatne mobilne satelitske usluge

unutar GMDSS-a. Nacrti nove standarde izvedbe za brodske zemaljske postaje za korištenje u GMDSS-u su također dogovoreni. Kako bi se napravila modernizacija samog GMDSS-a osnovana je dopisna grupa, čije zadaće uključuju pripremu nacrta revizije poglavlja III i IV SOLASA kao i radni plan za povezane i posljedične izmjene drugih postojećih instrumenata. [18]

4.1. PRIMJERI MODERNIZACIJE

Grupe stručnjaka IMO-a i ITU-a su održale deveti susret za pomorska radiokomunikacijska pitanja od 14. do 18. listopada 2013. na kojem su razmatrali precizirana ogledna izvješća vezana uz revizije GMDSS-a i detalje određenih segmenata. Nakon rasprave grupe stručnjaka određene su izmjene u nekim modelima razvoja, koje su prezentirane u dokumentu NCSR 1/17, prilog 2 i 3.

Detaljni pregled (NCSR 1/17, dodatak 3. priloga) je pripremljen na osnovi postojećih devet funkcionalnih načela GMDSS-a. Grupa stručnjaka je uvidjela da su postojeća funkcionalna načela za slanje i primanje Pomorskih sigurnosnih informacija dvojbena jer su Pomorske sigurnosne informacije pripremljene od strane ovlaštenih osoba na kopnu i prosljeđuju se prema brodovima. Grupe stručnjaka predlažu da postojeći zahtjev za Pomorske sigurnosne informacije:

- slanje i primanje Pomorske sigurnosne informacije,

bude razdvojen u dva:

- slanje i primanje sigurnosnih informacija i
- primanje Pomorskih sigurnosnih informacija.

Kao rezultat, sada bi bilo deset postojećih zahtjeva. Grupa stručnjaka je pozvala dopisnu grupu s kojom će pronaći podudarnosti kako bi ovo i druge dijelove razgovora uzela u obzir i podnijela izvještaj NCSR-u. Dopisna grupa je stoga pripremila nacrt strategije detaljne revizije koja će reflektirati mišljenja grupe stručnjaka i uključivati funkcionalne potrebe.

NCSR je pozvan da uzme u obzir i podrži nacrt strategije detaljne revizije kao što stoji u dodatku i pristati na to da se ovaj nacrt koristi kao osnovni dokument u budućim poslovima. [4]

4.2. E-NAVIGACIJA

E-navigacija je ujednačeno prikupljanje, povezivanje, razmjena, prikazivanje i analiza informacija u pomorstvu, na brodu i na obali, uz pomoć elektroničkih uređaja u cilju podržavanja navigacije po principu "od veza do veza" i podržavajućih servisa, za sigurnu navigaciju i zaštitu pomorskog ekosustava. Plan provođenja strategije za e-navigaciju, usvojen je od strane IMO-a, studenog 2014. godine.

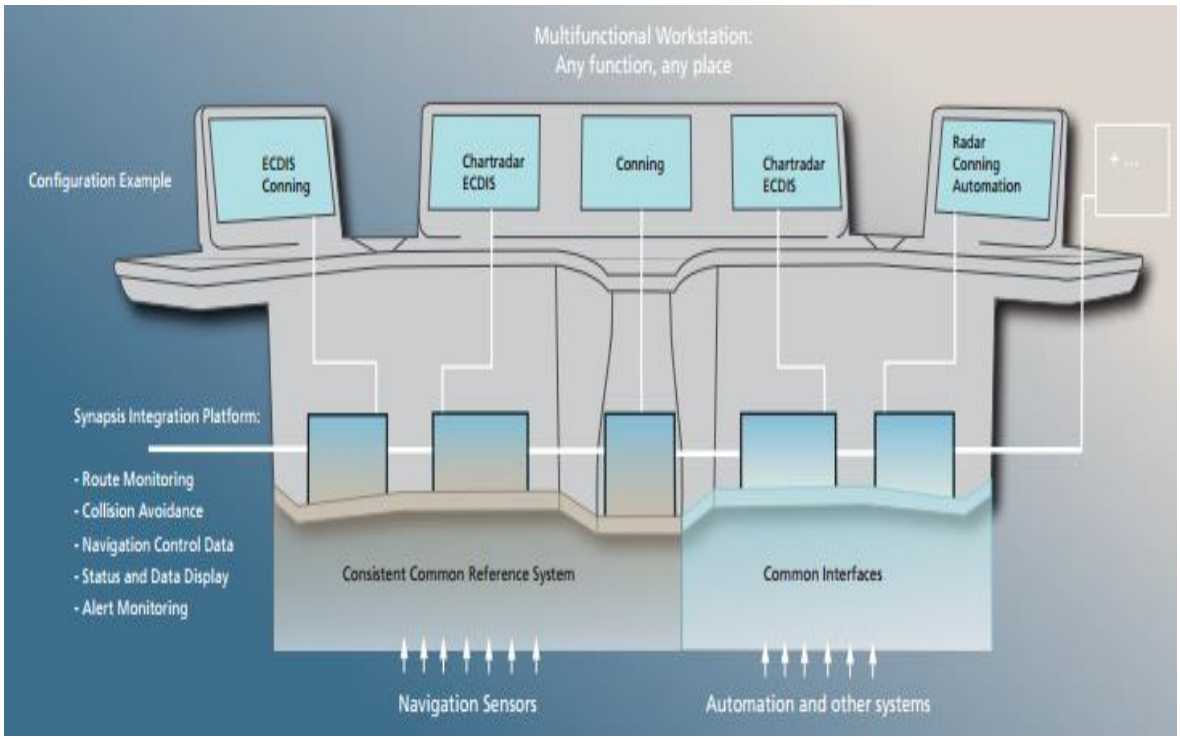
Razvojem koncepta e-navigacije:

- bit će razvijeni navigacijski sustavi na brodu za povezivanje brodskih senzora, pomoćnih uređaja, standardnih korisničkih sučelja i sveobuhvatnih sustava za nadzor i davanje upozorenja. Suštinski elementi ovog sustava će biti: visoko integrirano elektronično pozicioniranje, elektronične navigacijske karte (ENC) i analitičke mogućnosti za smanjenje ljudske greške i što aktivnije uključivanje nautičara u proces navigacije, uz smanjenje radnog opterećenja,
- bit će poboljšano upravljanje pomorskim prometom s kopna, posredstvom boljeg osiguranja, koordiniranja i razmjene sveobuhvatnih i blagovremenih podataka, u formatu koji će biti razumljiviji za operatere na kopnu, u cilju pružanja podrške brodovima, prvenstveno u smislu osiguranja veće sigurnosti plovidbe i
- infrastruktura će biti dizajnirana tako da omogući autoriziran i nesmetan prijenos informacija na samom brodu, između brodova, na relacijama brod-obala/obala-brod i između obalnih službi i sudionika, s brojnim pratećim prednostima."E" u sintagmi e-navigacija, može značiti "podržana" *(*engl. *enhanced)* ili "elektronička" *(*engl. *electronic)*, ali ne mora biti ograničeno na ova dva značenja.

Prema IMO-u, osnovni ciljevi e-navigacije su sljedeći:

- omogućavanje sigurne navigacije brodovima, uzimajući u obzir hidrografske, meteorološke i druge navigacijske informacije, kao i potencijalne rizike,
- omogućavanje nadzora prometa brodova i njihovog vođenja s kopna, gdje je to moguće,

- Omogućavanje komunikacija, uključujući razmjenu podataka između brodova, na relacijama brod-obala i obala-brod, kao i između obale i drugih korisnika,
- osiguranje uvjeta za poboljšanje učinkovitosti transporta i logistike,
- podržavanje učinkovitih operacija u kriznim situacijama i u akcijama traganja i spašavanja, te
- osiguranje odgovarajućeg nivoa točnosti, integriteta i kontinuiteta u radu sustava koji su ključni za sigurnost. [19]



Slika 8. Integrirani navigacijski sustav [20]

Na slici se može vidjeti koliko uređaja može biti spojeno u jedan sustav. Takav sustav se naziva navigacijski integrirani sustav (engl. *Integrated Navigation System – NIS)*. Od pojave NIS-a većina podataka za navigaciju se nalazi na jednom mjestu, na navigacijskom mostu, što znatno olakšava navigaciju. NIS nije kompaktibilan s komunikacijskom opremom, što znači da komunikacijske uređaje treba posebno pratit. NAVDAT sustav će sve to povezat.

4.2.1. Prednosti e-navigacije

U skladu s IMO strategijom, od e-navigacije se očekuje: povećanje sigurnosti, kroz unapređenje standarda sigurne navigacije, putem:

- poboljšanja procesa donošenja odluka, omogućavanjem nautičarima i kompetentnim tijelima/osobama na kopnu, pristup relevantnim, nedvosmislenim informacijama, neophodnim u datim okolnostima,
- smanjenja ljudske greške zahvaljujući automatskim pokazivačima, upozorenjima i posebnim sigurnim modovima rada,
- proširenja područja pokrivanja osiguravanjem postojanog kvaliteta elektroničkih navigacijskih karata (ENC),
- uvođenja standardizirane opreme s opcijom standardnog moda (engl. *S-Mode*), ali bez ograničavanja proizvođača da uvodi nova rješenja,
- povećanja otpornosti navigacijskih sustava, putem povećanja njihove pouzdanosti i integriteta, te
- boljeg povezivanja brodskih i obalnih sistema, što će rezultirati efikasnijim korištenjem ljudskih potencijala i dr.

Bolja zaštita životne sredine, posredstvom:

- povećanja navigacijske sigurnosti, tj. smanjenja rizika od sudara i nasukanja, kao i od posljedičnih neželjenih izlivanja i zagađenja,
- smanjenja emisije štetnih plinova, optimizacijom rute i brzine broda i
- povećanja sposobnosti i kapaciteta za upravljanje rizičnim situacijama vezanim za uklanjanje naftnih mrlja i dr.

4.2.2. Potrebe korisnika

Inicijativa za e-navigacijom je potekla od potreba korisnika, tj. nautičara na brodovima svih vrsta i mjera, kao i od velikog broja korisnika na kopnu. E-navigacija je na strani broda, potrebna zbog:

- poboljšanja uvjeta rada posade,
- veće standardizacije sučelja,
- bolje familijarizacije s novom opremom,
- učinkovitijeg zaslona s NAVTEX porukama i drugim Pomorskim sigurnosnim informacijama,
- učinkovitijeg upravljanja upozorenjima/alarmima,
- poboljšanja pouzdanosti,
- veće standardizacije i automatizacije prilikom pripreme izvještaja,
- boljeg (preciznijeg) otkrivanja (lociranja) ciljeva/meta,
- osiguranja učinkovitih zona pod nadzorom,
- smanjenja administrativnih zahtjeva i
- veće automatizacije u ažuriranju ključnih informacija i dr.

4.2.3. Daljnji razvoj i implementacija

E-navigacija je evolucijski i dinamičan koncept koji će nastaviti razvijati usporedno s novim potrebama korisnika i novim tehnološkim rješenjima. Prosinca 2008. godine, IMO odbor za sigurnost je usvojio dokument „Strategija e-navigacije“. Ova strategija je dalje razvijena u „Plan za implementaciju strategije“ (*2014. godine*), uzimajući u obzir korisničke potrebe, arhitekturu, razne kost-benefit analize, analize rizika i otkaza, itd. Ovaj implementacijski plan sadrži smjernice i okvirne rokove za inicijalnu implementaciju e-navigacije. Očekuje se da će ova strategija i plan njene realizacije poslužiti kao osnova za što bolje zadovoljenje potreba korisnika, u skladu sa sve intenzivnijim razvojem tehnologija i pokazateljima dobivenih raznim studijama.

Zadatak e-navigacije je da poboljša tradicionalnu navigaciju, putem poboljšanja komunikacije na relaciji ljudi-mašine, u cilju učinkovitijeg korištenja jedinstvenih sposobnosti, odnosno, svojstava koje oni imaju. Elektronički uređaji su (potvrđeno) odlični za kontinuirano nadgledanje i provjeru svakodnevnih rutinskih operacija, kao što je provjeravanje nautičkih informacija dobivenih iz različitih izvora, npr. Ovaj isti zadatak, nautičari ne mogu da obave tako brzo i smatraju ga zamornim. Ljudi su, s druge strane, odlični kada su u pitanju intuitivne vještine, povezane, npr., sa apstraktnim izazovima upravljanja brodom i resursima na njemu. Značaj e-navigacije je upravo u optimizaciji

podrške koju tehnički sustavi pružaju ljudima u procesu donošenja odluka i sigurnog upravljanja brodom. S napretkom elektroničke navigacije (*koju ne treba miješati s konceptom e-navigacije*), tj. elektroničkih karata i sustava za određivanje pozicije, uloga pomoraca se znatno promijenila, ali ipak nije došlo do cjelovitih promjena u čitavoj pomorskoj zajednici. Ovo je slučaj i na obalnoj strani. E-navigacija je proces koji nastoji da preispita uloge nautičara i operatera na kopnu, u smislu da oni (*p*)ostanu aktivni sudionici u procesu navigacije, a ne samo oni koji vrše njeno praćenje. Ovo bi trebalo da im omogući bolje donošenje odluka, uz pomoć robusnih, moćnih elektronskih tehnologija i upravljačkih informacijskih sustava. [19]

Slika 9. Integrirano vremensko prekrivanje [20]

Na slici je prikazano integrirano vremensko prekrivanje koje kombinira pomorsku kartu i vremensku kartu u jedan ekran da optimizira planiranje rute što podrazumijeva sigurnost, udobnost, uštedu goriva i stizanje na vrijeme.

4.3. NAVDAT SUSTAV

NAVDAT sustav koristi dodijeljeni termin slično NAVTEX sustavu kojeg može IMO koordinirati na isti način. NAVDAT digitalni sustav 500 kHz nudi emisiju bilo kakve poruke obala – brod s mogućom zaštitom. Svaka emitirana poruka treba biti osigurana s pouzdanim i kontroliranim izvorom. Tipovi emitiranih poruka mogu uključivati, ali nisu na to ograničeni:

- navigacijsku sigurnost,
- sigurnost,
- piratstvo,
- traganje i spašavanje,
- meteorološke poruke i
- peljarske ili lučke poruke.

Slika 10. Meteorološko upozorenje [20]

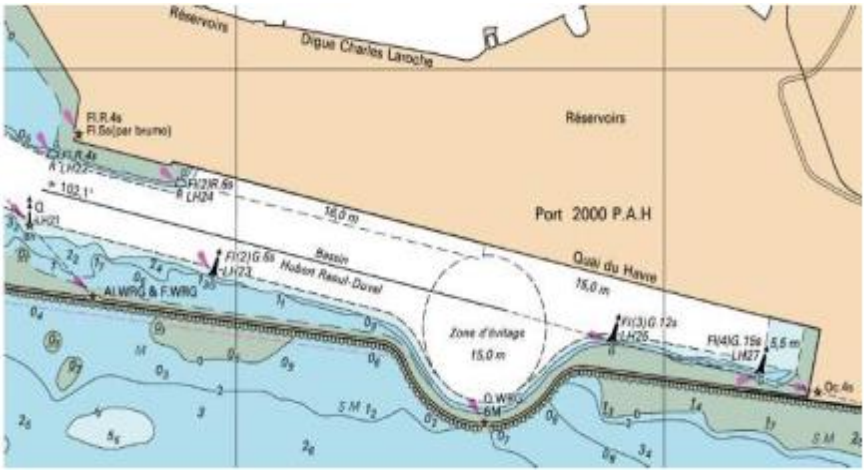
Na slici je primjer meteorološkog upozorenja koji se vidi na NAVDAT prijemniku. Dok se na NAVTEX prijemniku dobije tekstualna poruka o vremenskom upozorenju s određenim pozicijama koje obuhvaća to upozorenje ovdje se jasno vidi područje koje obuhvaća te kakvo je uistinu vrijeme.

Postoje tri načina emitiranja:

1) generalno emitiranje – ove poruke su emitirane za pozornost svih brodova,

2) selektivno emitiranje – ove poruke su emitirane za pozornost onih brodova koji se nalaze u određenom navigacijskom području,
3) adresirana poruka – ove poruke su upućene jednom brodu koristeći pomorski mobilni identitet. [5]

NAVDAT je digitalni sustav emisije napravljen da radi u rasponu frekvencije 495-505 kHz. Postojao bi istodobno s NAVTEX globalnim sustavom bez međusobnog utjecaja. Tehnologija dopušta poboljšane brze podatke s brigom o frekvencijskom opsegu: brzina od 12 do 18 kbit/s je moguća s NAVDAT-om, za usporediti s 50 bit/s NAVTEX-om. Iz toga se može zaključiti da je brzina NAVDAT-a veća za oko 150 puta. Prednost NAVDAT-a je također u tome što će odašiljati podatke većeg obujma kao što su fotografije, ilustracije, meteorološke karte, karte kretanja leda itd. Kupovanje NAVDAT-a ili kombiniranog NAVDAT-NAVTEX prijemnika bio bi trošak brodovlasnicima, ali količina i tip dostupnih informacija, uključujući grafičke podatke mogu korisno poboljšati dosadašnje stanje. Brodovlasnici će moći koristiti postojeći NAVTEX prijemnik još mnogo godina. Davatelji Pomorskih sigurnosnih informacija trebaju instalirati ili imati pristup određenoj obalnoj infrastrukturi za davanje NAVDAT usluge. Ako se široko usvoji, NAVDAT sustav bi u budućnosti mogao zamijeniti NAVTEX sustav. Plan modernizacije 6.4 SOLAS odjeljak IV treba biti promijenjen da dopusti brodovima da koriste NAVDAT uslugu u dodatku ili umjesto NAVTEX sustava na mjestima gdje je NAVDAT dostupan. Međunarodna pomorska organizacija i Međunarodna telekomunikacijska unija (engl. *International Telecommunication Union – ITU*) trebaju razviti potrebne tehničke i radne preporuke i standardna djelovanja za međunarodni NAVDAT sustav. Plan modernizacije trebao bi uključivati razvitak standardne opreme NAVDAT/NAVTEX za prijem svih visokih frekvencija za Pomorske sigurnosne informacije. [6]



Slika 11. Ažuriranje karte [20]

Na slici 11. se vidi kako NAVDAT sustav automatski ažurira kartu. Kada se neki podatak na karti promijeni, prvo se dobije informacija ili poruka o tome pa taj podatak treba pronać i precrtat. Tek poslije toga se ucrtaje novi podatak. Sve mora biti točno i uredno nacrtano. U tom procesu se dosta puta može pogriješiti. NAVDAT sustav bi to sve automatski napravio. Uštedi se dosta vremena, a i sigurnije je. Naravno, sve to treba provjeriti.

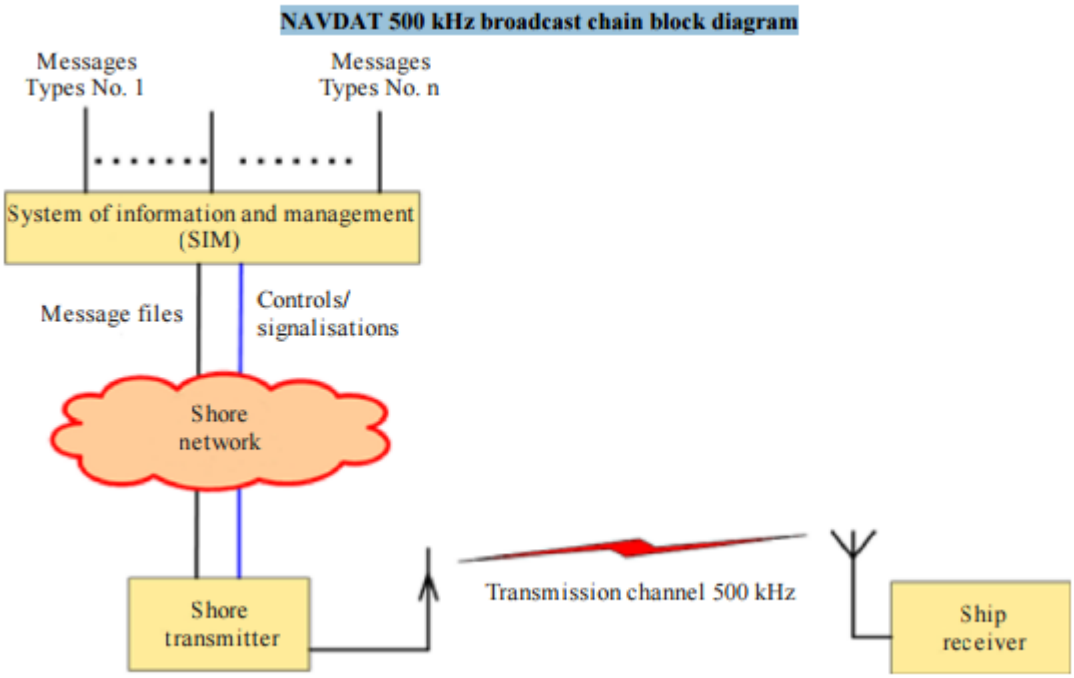
4.3.1. Lanac emitiranja

NAVDAT sustav je organiziran na temelju pet vektora koji izvode sljedeće zadatke:

- sustav informacija i upravljanje:
    1) sakuplja i kontrolira sve vrste informacija,
    2) stvara poruke za odašiljanje,
    3) stvara program za odašiljanje prema prioritetu i potrebi ponavljanja poruke.
- obalna mreža:
    1) osigurava putovanje poruke od izvora do predajnika.
- obalni odašiljač:
    1) prima poruke od sustava informacija i upravljanja,
    2) odašilje anteni signal radio frekvencije za emitiranje brodovima.
- odašiljački kanal:
    1) prenosi RF signal 500 kHz.
- brodski prijemnik:
    1) prepravlja poruke,

2) razvrstava i pravi poruke dostupne za posvećene instrumente prema primjeni poruka. [5]

Na slici 9. je prikazan dijagram lanca emitiranja. Na njoj se vidi kako poruka putuje od sustava za informiranje i upravljanje (engl. *System of information and management - SIM*), preko obalne mreže i obalnog odašiljača do brodskog prijemnika.



Slika 12. Dijagram lanca emitiranja [5]

Termin sustav za informiranje i upravljanje uključuje:

- sve izvore koji dostavljaju podatke npr. meteorološki uredi, organizacije koje brinu o sigurnosti, itd,
- multipleksor datoteka koji je aplikacija koja se nalazi na serveru,
- upravljač multipleksorom datoteka i
- upravljač obalnim odašiljačem.

Svi izvori su spojeni s multipleksorom datoteka preko mreže.

Multipleksor datoteka:

- dovodi poruke iz izvora,
- kodira poruke ako treba,
- oblikuje poruke s informacijama o primatelju,važnosti te valjanosti kroz vrijeme i

- šalje poruke odašiljaču.

Upravljač multipleksorom datoteka je stroj sa sučeljem koje omogućuje korisniku da, među ostalim:

- može vidjeti poruke koje dolaze iz bilo kojeg izvora,
- odrediti važnost i periodičnost bilo koje poruke,
- odrediti primatelja bilo koje poruke, te
- upravljati kodiranjem poruka.

Neke od ovih funkcija mogu se automatizirati npr. važnost i periodičnost poruke može se odrediti prema izvoru iz kojeg dolazi ili sam izvor može odrediti važnost u poruci.

Upravljač obalnom stanicom je stroj sa sučeljem povezan s odašiljačem preko mreže, omogućuje nadgledanje statusnih indikacija odašiljača kao što su:

- potvrda odašiljanja,
- alarmi,
- učinkovito odašiljanje snage i
- izvještaj o sinkronizaciji,

i promjenu parametara odašiljača kao što su:

- odašiljanje snage i
- raspored odašiljanja. [5]

Slika 13. Pokrivenost obalnih postaja [20]

Na slici se vidi koliko će područje otprilike pokrivati jedna obalna postaja kod NAVDAT sustava. To područje je 250/350 NM. Poruke od obalnih postaja se ne bi smjele miješati, odnosno svaka obalna postaja šalje poruke samo u svom području.

4.3.2. Navdat brodski prijemnik

Tipični digitalni prijemnik NAVDAT od 500 kHz sastavljen je od nekoliko osnovnih dijelova:

- prijamna antena i antena za globalne navigacijske satelite (engl. Global Navigation Satellite System – GNSS),
- RF prednji kraj,
- demodulator (detektor, radioprijemnik),
- regulator i
- izvor napajanja.

Prijamna antena za 500 kHz može biti vanjska H antena koja se preporučuje na bučnim brodovima ili vanjska E antena. GNSS antena je također potrebna kako bi se dobila pozicija broda.

RF prednji kraj uključuje RF filter, RF pojačalo i izlaz za osnovni frekvencijski pojas. Nužna je visoka osjetljivost i visoki dinamički raspon.

Demodulator izvodi:

- sinkronizaciju vremena/frekvencije,
- procjenu kanala, te
- oporavak automatske modulacije.

Demultipleksor datoteka:

- prima poruke od upravljača,
- provjerava jesu li poruke označene kako bi on na njih obratio pozornost,
- kodira poruke ako treba,
- stvara poruke dostupne krajnjoj upotrebi koje će koristiti i
- briše stare poruke.

Ovisno o konačnoj upotrebi poruke mogu biti:

- pohranjene na brodskom serveru kojima se pristupa preko brodske mreže,
- poslane izravno na konačnu upotrebu .

Stroj sa sučeljem trebao bi prikazati namjenske poruke i konfigurirati sučelje s upotrebom namijenjenom na vanjskim uređajima npr. e-navigacija i upravljati dozvolama za ulazak na brod. Sučelje može imati namjensku upotrebu na vanjskom računalu dok prijemnik može biti crna kutija.

Upravljač:

- izdvaja poruke iz DS-a,spaja pakete podataka u datoteke,
- interpretira TIS,MIS i ostale dijelove informacije koje je dobio od demodulatora i
- prikuplja sljedeće informacije iz demultipleksora datoteka:

Stroj sa sučeljem trebao bi moći u mogućnosti prikazati i provjeriti parametre prijema.

Glavni izvor napajanja mora biti prilagođen glavnom izvoru napajanja broda. [5]

5. ZAKLJUČAK

GMDSS je važan i koristan sustav u pomorstvu, pridonio je sigurnosti pomoraca. Od 1999. godine kad je sustav uveden vide se značajne promjene posebno u mobilnim i satelitskim komunikacijama. Taj sustav je potrebno modernizirati radi potrebe za novim značajkama. Svaki sustav treba konstantno ažurirati pa tako i GMDSS sustav, zato su osnovane grupe stručnjaka koje se brinu samo o modernizaciji GMDSS-a. Grupe stručnjaka predlažu ideje na radnim tijelima IMO, kao što je NCSR. Draft verzije idu u raspravu i konačna usvajanja.

Radno tijelo IMO-a NCSR je najzaslužnije za modernizaciju. NCSR je zadužen za pitanja što se tiču same navigacije i komunikacije uključujući analizu i odobravanje rute brodovlja kao i sustava za izvještavanje. Unaprjeđuje se sustav za traganje i spašavanje kao i razvoj e-Navigacije. E-Navigacija spaja više uređaja u jedan sustav koji se zove navigacijski integrirani sustav. Većina podataka se nalazi na jednom mjestu, a svi uređaji su umreženi što nam znatno olakšava navigaciju. Uvedeni NIS nije kompaktibilan s komunikacijskom opremom, što znači da komunikacijske uređaje treba posebno pratit. NAVDAT sustav će sve to povezat.

Iako su se NAVTEX i INMARSAT pokazali kao dobri sustavi u budućnosti je moguće da budu zamijenjeni s NAVDAT sustavom. NAVTEX je terestrički uređaj, a INMARSAT satelitski. Mana INMARSAT sustava je njegova cijena i njegovo područje djelovanja. On djeluje od 70° N – 70° S, znači da dosta područja u kojima se danas plovi nisu pokrivena tim sustavom. Mana NAVTEX sustava je njegova brzina i nemogućnost primanja poruke ako nije 100% točna.

Prednost NAVDAT-a nad NAVTEX-om je davanje podataka većeg obujma kao što su fotografije, ilustracije, meteorološke karte, karte kretanja leda i brzina slanja podataka. Brzina od 12 do 18 kbit/s je moguća s NAVDAT-om, za usporediti s 50 bit/s NAVTEX-om, znači za oko 150 puta veća nego kod NAVTEX-a Za razliku od INMARSAT-a NAVDAT pokriva cijelo područje plovidbe. Prednost NAVDAT sustava je i automatsko

ažuriranje karata što do sada nije bilo moguće. Vidljivo je da će NAVDAT sustav puno olakšati navigaciju, ali jedini njegov problem je što je to skup sustav. Zato će neovisno jedan o drugome istovremeno postojati i NAVDAT i NAVTEX sustav dok NAVDAT sustav ne postane obavezan.

LITERATURA

[1] Bilić, M.: *Komunikacije u GMDSS*, Pomorski fakultet Split, Split, 1995.

[2] Krile, S.: *Komunikacijski sustavi u pomorstvu: Mobilne radiomreže*, Europrint, Dubrovnik, 2011.

[3] Zec, D.: *GMDSS sustav i sigurnost plovidbe*, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 1996.

[4] Službena stranica Međunarodne hidrografke organizacije, URL: https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/CPRNW/WWNWS6/WWNWS6-2-2b%20-%Review%20and%20Modernization%20of%20the%20GMDSS.pdf%20 (10.07.2017)

[5] Službena stranica Međunarodne telekomunikacijske organizacije, URL: http://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2010-0-201203-I!!PDF-E.pdf (10.07.2017.)

[6] 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 (10.07.2017.)

[7] GMDSS tečajevi i GMDSS simulatori, URL: https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=1164 (22.08.2017)

[8] URL: http://www.shiptron.com/gmdss-radio-inspection/ (22.08.2017.)

[9] URL: http://www.mcmurdogroup.com/mcmurdo-products/mcmurdo-gmdss-navtex-receiver/ (22.08.2017.)

[10] URL: http://www.go2marine.com/product/197992F/mcmurdo-s4-sart.html (22.08.2017.)

[11] URL: http://www.marinapomorac.com/pomorske-komunikacije (22.08.2017.)

[12] URL: http://roblmarine.hr/shop/cijena/icom-ic-m323 (23.08.2017.)

[13] URL: https://documents.tips/documents/gmdss-1.html (23.08.2017.)

[14] URL http://www.psicompany.com/inmarsat-c-terminals-and-service-rates/ (23.08.2017.)

[15] URL: http://www.unizd.hr/Portals/1/POMORSKE%20KOMUNIKACIJE%203.pdf

(23.08.2017.)

[16] URL: https://www.inmarsat.com/services/safety/inmarsat-c/

[17] Službena stranica Međunarodne pomorske organizacije

URL: http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/NCSR/Pages/default.aspx (06.09.2017.)

[18] Službena stranica Međunarodne pomorske organizacije

URL: http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/NCSR/Pages/NCSR-4th-session.aspx (06.09.2017.)

[19] Bauk, S.: *Prilozi digitalizaciji u pomorstvu, 2017.*

URL:http://sphub.org/wpcontent/uploads/2017/01/Digitalization_in_Maritime_Community-1.pdf (10.09.2017.)

[20] Pascal O.: *JCG GMDSS Symposium, 2013.*

URL:https://blog.canpan.info/oprf_en/img/E58FA4E9878EE99BBBE6B0973.pdf (12.09.2017.)

[21] URL: https://www.inmarsat.com/services/safety/inmarsat-fleet-77/

[22] URL: https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=2332

[23] Krile, S: *Elektroničke komunikacije u pomorstvu,* Sveučilište u Dubrovniku, Dubrovnik, 2004.

POPIS SLIKA

Slika 1. Osnovni koncept GMDSS [13].....4

Slika 2. Oprema GMDSS [11].....5

Slika 3. VHF uređaj opremljen DSC-om [12].....7

Slika 4. NAVTEX [9].....10

Slika 5. Karta pokrivenosti INMARSAT sustava [16].....11

Slika 6. Primjer uređaja INMARSAT-C [14].....13

Slika 7. Koncept EGC sustava [15].....14

Slika 8. Integrirani navigacijski sustav [20].....20

Slika 9. Integrirano vremensko prekrivanje [20].....23

Slika 10. Meteorološko upozorenje [20].....24

Slika 11. Ažuriranje karte [20].....25

Slika 12. Dijagram lanca emitiranja [5].....27

Slika 13. Pokrivenost obalnih postaja [20].....28