

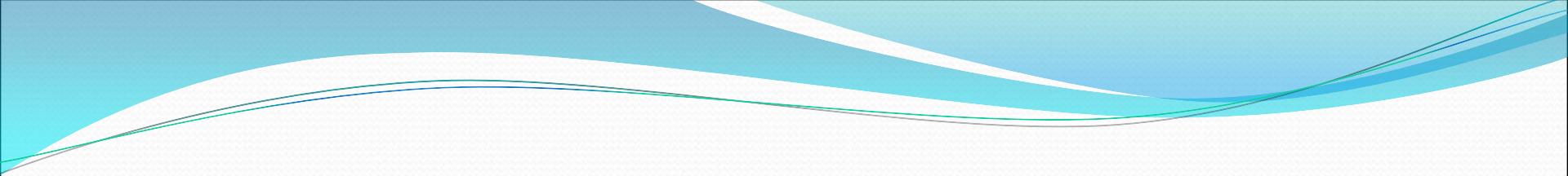
Informacione tehnologije u pomorstvu

VI dio

DOC. DR UGLJEŠA UROŠEVIĆ

ugljesa@ucg.ac.me

Univerzitet Crne Gore



The Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS)

Ograničenja starog telefonsko-telegrafskog sistema

- Do *70-ih* godina prošlog vijeka pomorske sigurnosne radiokomunikacije koristile su:
 - Morzeovu telegrafiju na frekvenciji *500kHz*,
 - R/T na *2182kHz*,
 - R/T i TLX na HF-u (opsezi oko 4, 6, 8, 12, 16 MHz),
 - R/T na kanalu *16* (CH16) na VHF-u.

podrazumijevajući permanentno radio-dežurstvo od strane radio-oficira.

- Asortiman komunikacione opreme bio je srazmjeran veličini broda.
- Ovaj koncept, poznat kao telegrafsko-telefonski, podrazumijevao je, prije svega, traženje pomoći od drugog broda koji je mogao biti u širokom rasponu rastojanja od nekoliko milja do oko *150nm*.

Ograničenja starog telefonsko-telegrafskog sistema

- Mada se ovaj koncept bazira na razumnoj pretpostavci da se brodovi kreću po propisanim rutama, pa da se u dometu radio veze najvjerojatnije nalazi barem jedan brod koji može da pomogne, realnost je znatno složenija.
- Zbog različitih prirodnih fenomena, koji često i dovode do nesreće, brod se mogao naći van radio dometa sa drugim brodom.
- Pored toga, radiokomunikacioni uslovi su promjenljivi (zbog uslova prostiranja radio-talasa i zbog radio-smetnji), pa navedena oprema ne garantuje adekvatnu pouzdanost veze čak i za rastojanja koja su manja od nominalnog dometa.
- Opisani koncept nije imao **niti jedan element automatizacije**, pa je **ljudski faktor** često bio **izvor dodatnih problema**.

Osnovne osobine aktuelnog GMDSS-a

- GMDSS koncept se bazira, prije svega, na traženju pomoći sa kopna od specijalizovane mreže **SAR** (*Search and Rescue*) centara i/ili od susjednog broda u koordinaciji sa SAR.
- Asortiman opreme u GMDSS-u zavisi od oblasti u kojoj brod plovi.
- Pored redundantnih komunikacionih (radio i satelitskih) resursa GMDSS sadrži odgovarajuću opremu za prijem:
 - **meteoroloških i navigacionih podataka** (**MSI** - *Maritime Safety Information*),
 - **opremu za automatsko markiranje mjesta udesa** (**EPIRB** – *Emergency Positioning Radio Beacon*) i
 - **opremu za automatsko markiranje pozicije čamaca za spasavanje** (**SART** – *Search and Rescue Transponder*).
- **Radio-dežurstvo u GMDSS-u je potpuno automatizovano.**

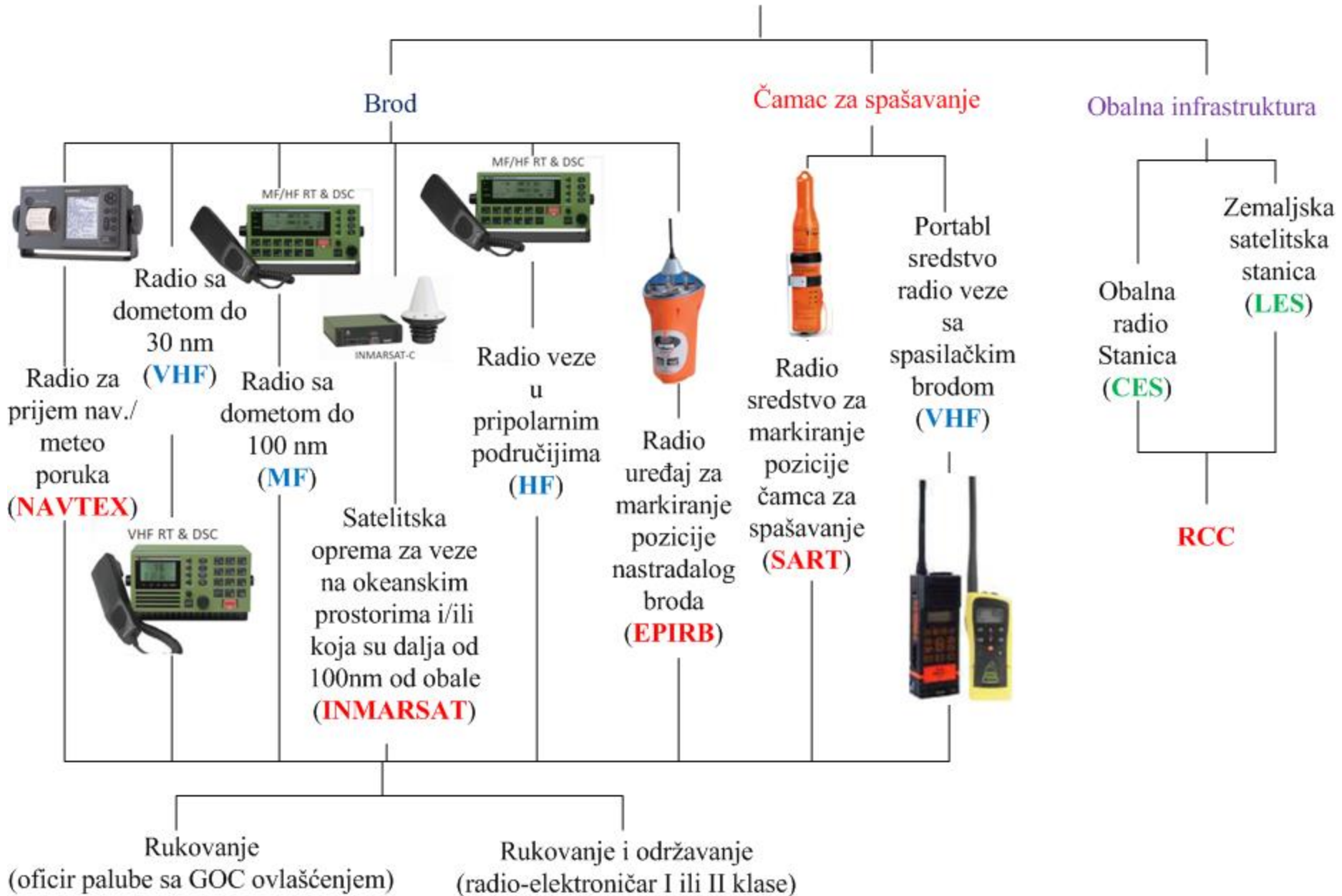
Osnovne funkcionalne mogućnosti GMDSS-a

- Automatsko uzbunjivanje u svim uslovima i na svim morima putem najmanje dva različita radio-uređaja (DSC alerting), i/ili automatsko uzbunjivanje putem satelitske veze;
- Efikasna komunikacija u toku operacije traženja i spasavanja (*search and rescue*);
- Prijem **MSI** (*Maritime Safety Information*);
- Omogućuje komunikaciju opšte namjene (brod - obala, brod - brod)

Elaboracija GMDSS-a

- Godine 1979., i definitivno 1988., u vidu amandmana na SOLAS Konvenciju iz 1974., IMO i ITU predložili su koncept *GMDSS-a*.
- Pojedine komponente sistema parcijalno su uvedene počev od 1992.
- Na svim brodovima proizvedenim od 1995. godine se ugrađuje GMDSS oprema, u skladu sa propisanim standardima
- U punom kompletu GMDSS je obavezujući od **01.02.1999.** godine.
- **GMDSS je obavezan za:**
 - kargo brodove > 300 GRT (*Gross Registered Tonnage*)
 - putničke brodove sa više od 12 putnika ako plove na međunarodnim linijama ili na otvorenom moru
- **GMDSS nije obavezan za:**
 - kargo i ribarske brodove < 300 GRT
 - ratne brodove.
- **Napomena:** radi sopstvene sigurnosti pojedine komponente GMDSS opreme redovno koriste i mali brodovi mada u tom pogledu nemaju striktnu obavezu.

GMDSS



GMDSS komunikaciona oprema

VHF RT & DSC



Prijenosni VHF



MF/HF RT & DSC



SART



EPIRB



INMARSAT-B



INMARSAT-C



NAVTEX
prijemnik



INMARSAT Fleet 77

GMDSS oprema na brodu



Komunikacioni prioriteti

- Komunikacioni prioriteti u GMDSS-u

1. ***DISTRESS***

2. ***URGENCY***

3. ***SAFETY***

4. ***ROUTINE/COMMERCIAL***

- ***Distress alert*** (poziv (uzbuna) u slučaju opasnosti) ukazuje da je neka mobilna jedinica (plovilo ili vazduhoplov) ili osoba u neposrednoj opasnosti (životnoj opasnosti) i da zahtijeva hitnu asistenciju.

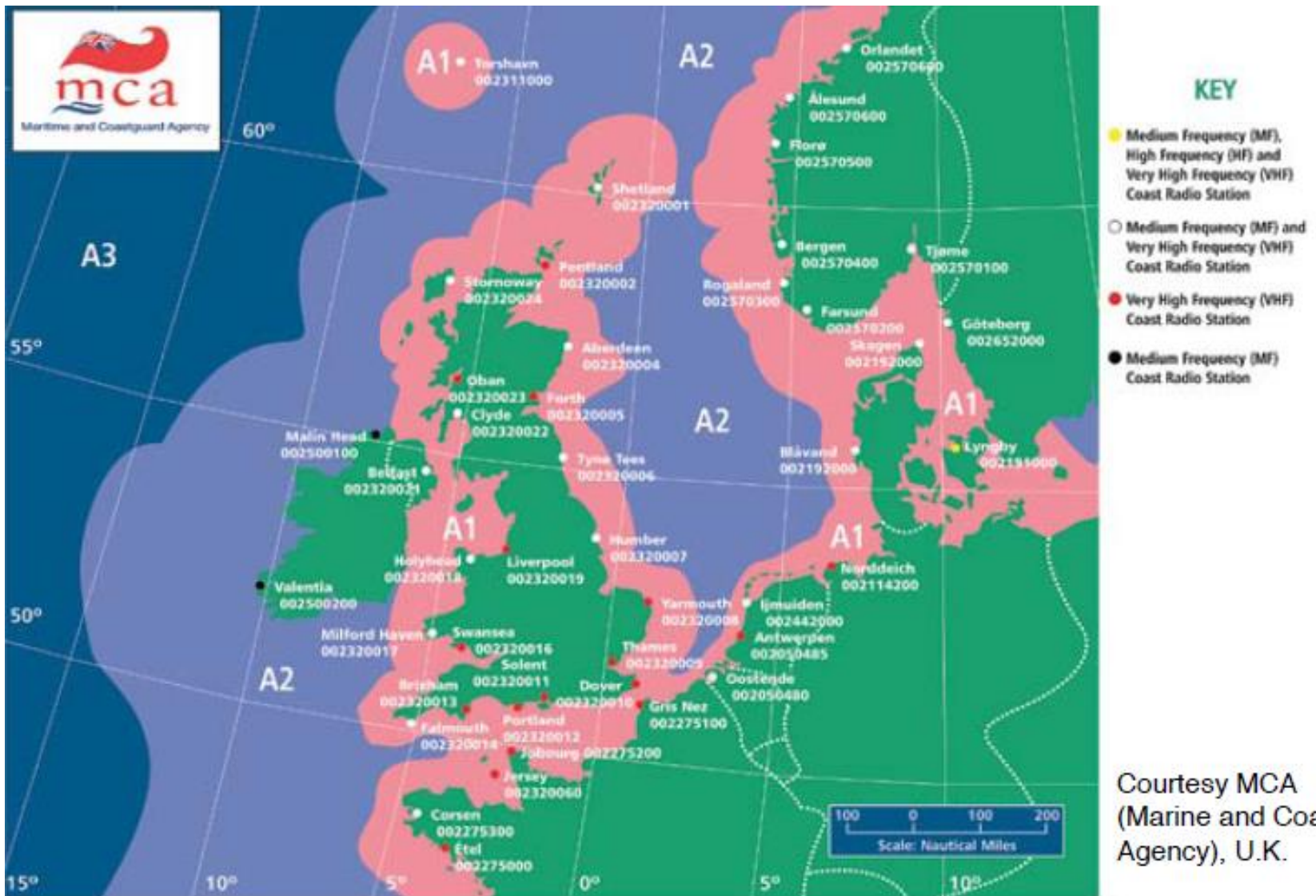
Distress alert

- *Distress alert* (poziv u slučaju opasnosti) se može poslati samo po naredbi kapetana broda, ili osobe zadužene za bezbjednost broda.
- *Distress alert* ima prioritet u odnosu na sve druge tipove komunikacija
- Bez obzira na sva važeća pravila i procedure, plovilo koje je u opasnosti može koristiti bilo koje raspoloživo sredstvo da objavi svoju poziciju i pošalje poziv u pomoć.
- ***Distress alert*** (poziv, uzbuna) može biti digitalni selektivni poziv (DSC – *Digital Selective Calling*) emitovan putem radio-komunikacione opreme (MF, HF ili VHF), zatim distress poruka emitovana Inmarsat opremom, ili distress govorni poziv.
- Signal sa aktiviranog EPIRB uređaja se takođe tretira kao distress alert.

GMDSS zone (sea areas)

- **A1** predstavlja oblast unutar koje postoji radio pokrivanje **barem jedne VHF obalne stanice**, koja kontinualno obezbjeđuje mogućnost slanja DSC (*Digital Selective Call*) uzbunjivanja
 - Obično je to oblast do oko *30 nm* od obale (u dometu VHF veze)
- **A2** predstavlja oblast, **isključujući A1 zonu**, unutar koje postoji radio pokrivanje **barem jedne MF obalne stanice**, koja kontinualno obezbjeđuje mogućnost slanja DSC uzbunjivanja
 - Obično oblast do oko *100 nm* od obale (u dometu MF veze) – **isključujući A1 zonu**
- **A3** je oblast, **isključujući zone A1 i A2**, koja se nalazi u okviru zone pokrivanja **INMARSAT** geostacionarnih **satelita**, koji kontinualno obezbjeđuju mogućnost uzbunjivanja
 - Inmarsat sateliti pokrivaju oblast između *70° N i 70° S* (aproksimativno), a u praksi to je najčešće između *76° N i 76° S*
- **A4** predstavlja oblast **van zona A1, A2 i A3**.
 - Obično su to pripolarna područja (uglavnom oko Sjevernog pola), u dometu HF veza

GMDSS zone (sea areas)

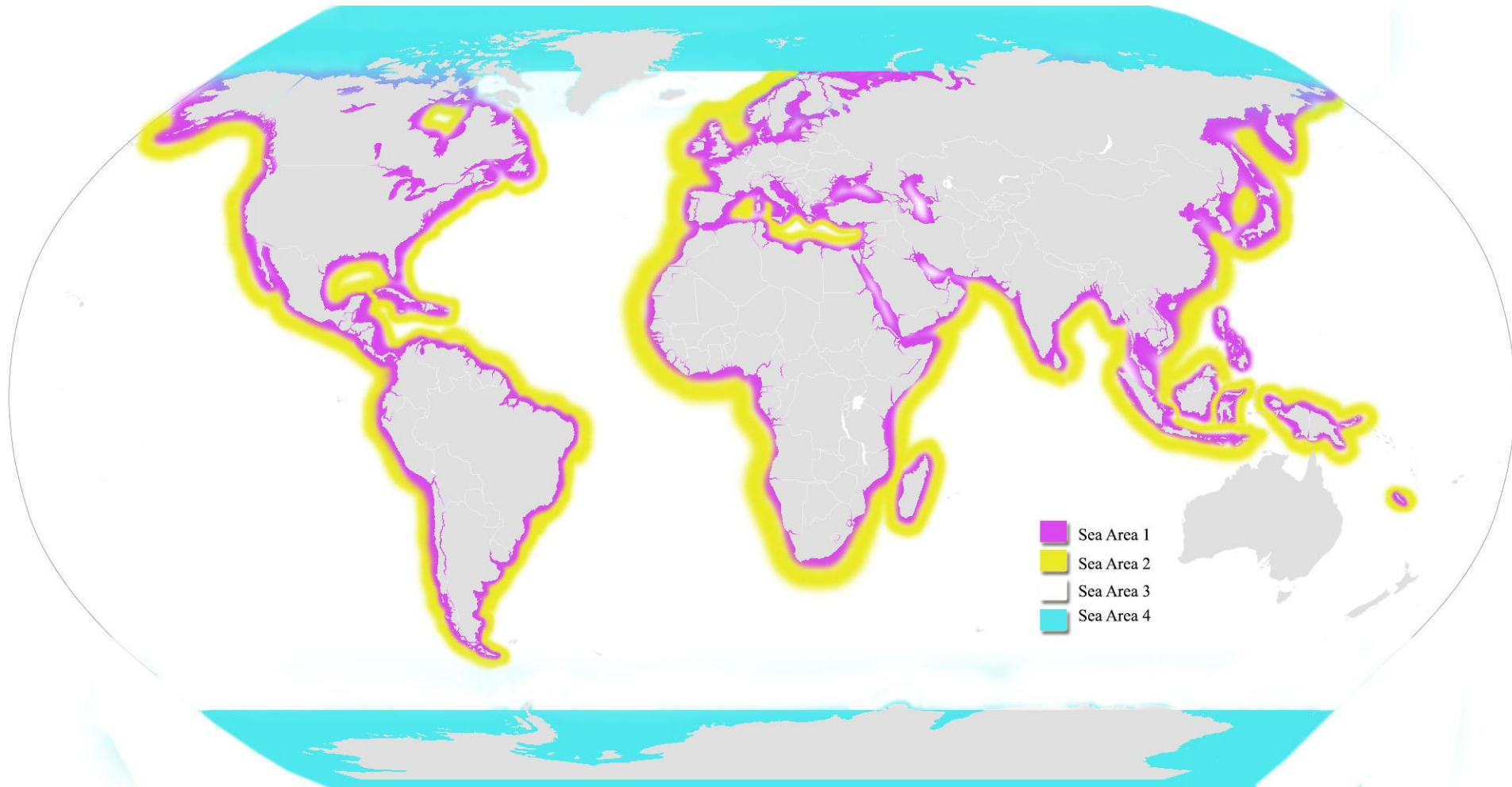


Courtesy MCA
(Marine and Coastg
Agency), U.K.

GMDSS zone (sea areas)

- Napomena: Pojedine nacionalne pomorske vlasti, za djelove svog akvatorija, određuju zone drugačije od navedenog opšteg pravila.
- Na primjer,
 - U **Australiji** od obalne linije počinje zona **A3**;
 - **Kanadske** pomorske vlasti, na istočnoj i na zapadnoj obali definišu zone **A1 i A3**, a u svom pripolarnom području definišu samo zonu **A4**;
 - **Jadran**, izuzev krajnjeg južnog dijela, je zona **A1**.

GMDSS zone (sea areas)



INMARSAT

A system of geostationary satellites providing two-way communication for sea areas A1 to A3 and one-way communication for L-band EPIRB distress alerts.

COSPAS-SARSAT

A system of polar-orbiting satellites operating globally designed for 406 MHz EPIRB distress alerts. Does not provide two-way communication.

Areas of operation for the GMDSS

As the various sub-systems which make up the GMDSS have different limitations with respect to ocean coverage, the equipment required to be carried by a ship is determined by the ship's area of operation. In all areas of operation a ship is required to have the continuous availability of alerting.

Area 1

Within range of VHF coast stations with continuous DSC alerting available. (about 20–30 miles)

Area 2

Beyond area 1, but within range of MF coastal stations with continuous DSC alerting available. (about 100 miles)

Area 3

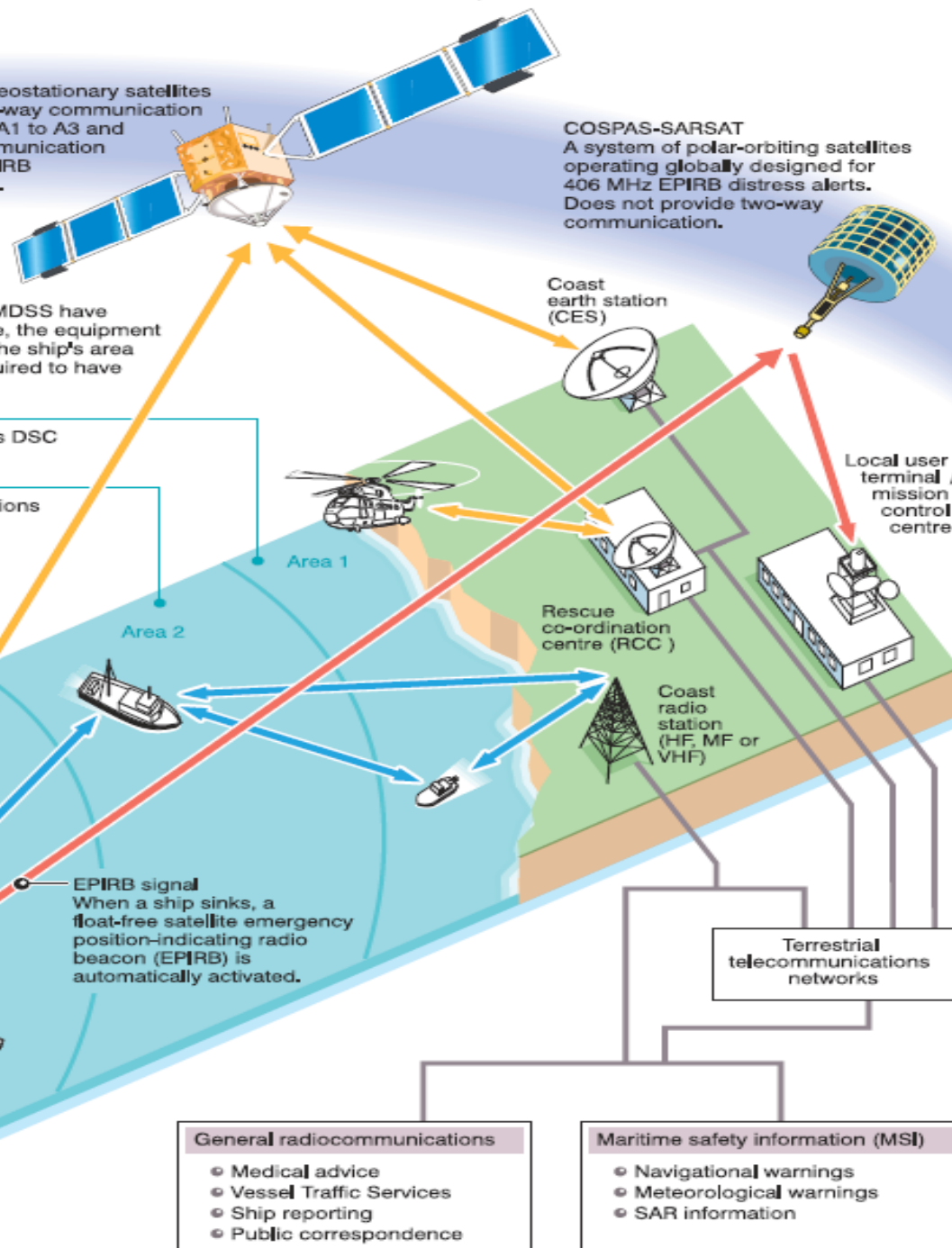
Beyond the first two areas but within coverage of Inmarsat satellites. (roughly area between 70°N and 70°S)

Area 4

Remaining sea areas, the most important of which is the sea around the North Pole. (The area around the South Pole is mostly land.)

Area 4

Ship in distress
A distress alert is normally initiated manually and all distress alerts are acknowledged manually.



Elaboracija GMDSS-a

- Uloga **Obalne radio stanice** (**CS - Coast Station**)
 - CS je dio obalne GMDSS infrastrukture. Uspostavljanje mreže CS-ova na obalnoj liniji u nadležnosti je nacionalnih pomorskih vlasti. Istovremeno, to je i obaveza svih zemalja potpisnica SOLAS Konvencije.
 - U CS-u je obezbijeđeno automatsko dežurstvo na DSC *frekvencijama*.
 - CS obezbjeđuje i koordinira radio-komunikacije između broda i RCC u slučaju nesreće.
 - CS obezbjeđuje i koordinira radio-komunikacije opšte namjene između broda i zemaljske telekomunikacione infrastrukture.
- Uloga **Zemaljske satelitske stanice** (**ESS - Earth Satellite Station** ili **LES –Land Earth Stations**)
 - Isto kao Obalska radio-stanica samo za komunikacije putem satelita.
 - Trenutno postoji 20 LES stanica širom svijeta.

Obalna stanica Barradio

- Obalna radio stanica “Barradio” je sastavljena iz sljedećih cjelina :
 - Kontrolnog centra Dobra Voda, Bar (VHF)
 - Predajnog centra Oćas, Rt Komina, Bar, (MF)
 - VHF izdvojenog centra "Obosnik", poluostrvo "Luštica,,
- Kontrolni centar Dobre Vode

<i>Pozivni znak</i>	<i>MMSI</i>	<i>Frekvencija</i>	<i>Kanal</i>	<i>Vrsta emisije</i>	<i>Snaga predajnika</i>
4OB	002620001	156.525M	C70	G2B	50W
		156.800M	C16	F3E	
		161.600M	C20	F3E	
		156.500M	C10	F3E	25W
		156.600M	C12	F3E	

VHF obalne stanice na Jadranu

Predajni centar **Oćas**

<i>Pozivni znak</i>	<i>MMSI</i>	<i>Frekvencija</i>	<i>Vrsta emisije</i>	<i>Snaga predajnika</i>
4OB	002620001	2187.500 K	F1B	500W
		2182.000 K	J3E	
		1720.400 K	J3E	

VHF izdvojeni centar, **Obosnik**

<i>Pozivni znak</i>	<i>MMSI</i>	<i>Frekvencija</i>	<i>Kanal</i>	<i>Vrsta emisije</i>	<i>Snaga predajnika</i>
4OB	002620002	156.525M	C70	G2B	50W
		156.800M	C16	F3E	
		161.800M	C24	F3E	

Na Jadranu, postoje sledeće VHF obalne radiostanice: **Bar, Dubrovnik, Split, Rijeka, Trst, Venecija, Ankona, Peskara, Bari**

Elaboracija GMDSS-a

- Uloga **RCC** (*Rescue Coordination Center*)
 - RCC je komunikaciono povezan sa odgovarajućom Obalnom radio-stanicom i/ili sa odgovarajućom Zemaljskom satelitskom stanicom. U određenom dijelu akvatorija nadležan je određeni RCC (konsultovati *MERSAR* priručnik).
- Brodska stanica (**Ship Station** ili **SES -Ship Earth Stations**)
 - Kada je brod u pokretu brodska stanica treba da je u stanju permanentnog automatskog DSC dežurstva.
 - Dežura se na frekvencijama koje korespondiraju sa obavezujućom GMDSS opremom za dati brod, tj. sa A-zonom. Takođe, **kada je brod pred isplovljavanjem ili je u pokretu brodska stanica treba da je u permanentnom dežurstvu na frekvencijama za automatski prijem meteoroloških i navigacionih upozorenja koristeći odgovarajuću obavezujuću opremu za dati brod.**
 - **Prilikom manevra u luci ili u uslovima intenzivnog broskog saobraćaja obavezno je dežurstvo na CH13.**
 - Ako brodska stanica primi *distress alert* od drugog broda koji je u opasnosti, a izvjesno je da na tu uzbunu nije reagovala obalska stanica, brodska stanica obavezna je da istu proslijedi (*distress relay*) prema pogodnoj obalskoj stanici.

Osnovne osobine aktuelnog GMDSS-a

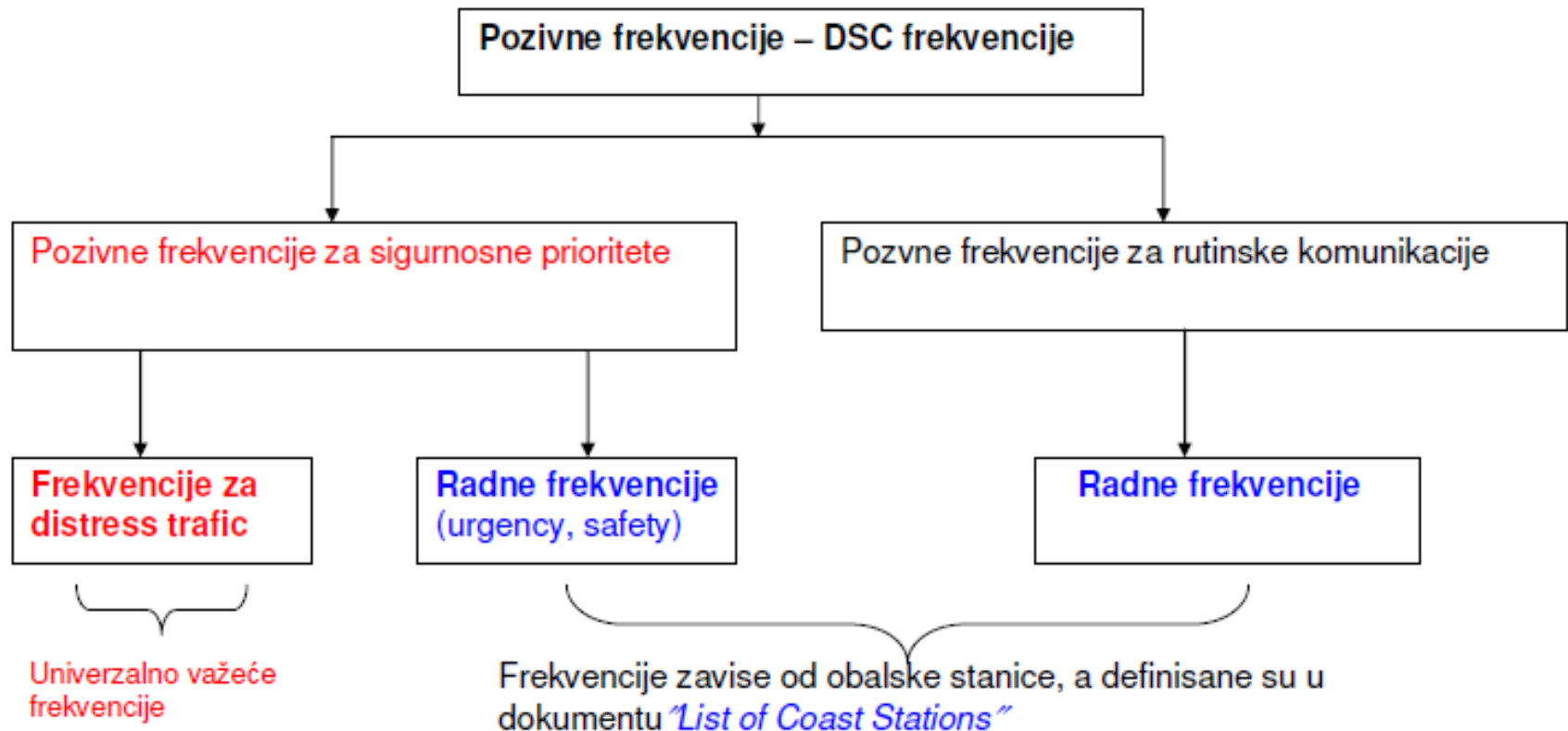
- Uvođenje GMDSS-a bitno mijenja tradicionalno poimanje rukovaoca radio-komunikacione opreme, tj. radio-operatora (ranije radio-oficir).
- Na brodu opremljenom sa GMDSS-om oficiri palube su potencijalni rukovaoci radio-opremom.
- Kapetan je jedan od obaveznih rukovaoca GMDSS opremom.
 - Oficiri palube, kao rukovaoci GMDSS opremom, moraju imati barem **GOC** (**GENERAL OPERATOR'S CERTIFICATE**)

GMDSS opsezi

- **Radio-frekvencijski podopsezi u GMDSS-u**
 - **MF** (*Medium Frequency*): 1.605 - 4 MHz
 - **HF** (*High Frequency*): 4 - 27.5MHz
 - *Napomena:* U GMDSS-u se koriste podopsezi oko 4, 6, 8, 12 ,16, 19, 22 i 26 MHz
 - **VHF** (*Very High Frequency*): 156 - 174 MHz
- *Napomena:* U GMDSS-u se umjesto brojnih vrijednosti za VHF frekvencije koriste odgovarajuće brojne vrijednosti kanala (npr. **CH16**=156.8MHz).
- *Napomena:* frekvencije u satelitskom segmentu GMDSSa ne navodimo, jer na njihov izbor operator ne može da utiče.

Redosled korišćenja radio-frekvencija

- Po pravilu, putem RADIJA može se započeti komunikacija (**najava, poziv**) isključivo pomoću DSC (***DSC-Digital Selective Call***) na odgovarajućem DSC kanalu/frekvenciji.



DSC

- DSC je pejdžing tehnika koja se koristi da automatski inicijalizuje poziv između dvije stanice.
- Tehnički principi su skoro identični NBDP, u smislu da se informacija u vidu tona prenosi sa jednog DSC sistema prema drugom, putem radio linka.
- DSC se koristi na MF, HF i VHF opsezima za slučajeve opasnosti, hitnosti i bezbjedonosnih obavještenja.
- VHF DSC sistemi omogućuju znatno veće brzine prenosa (1200 b/s) u odnosu na MF/HF sisteme (100b/s).

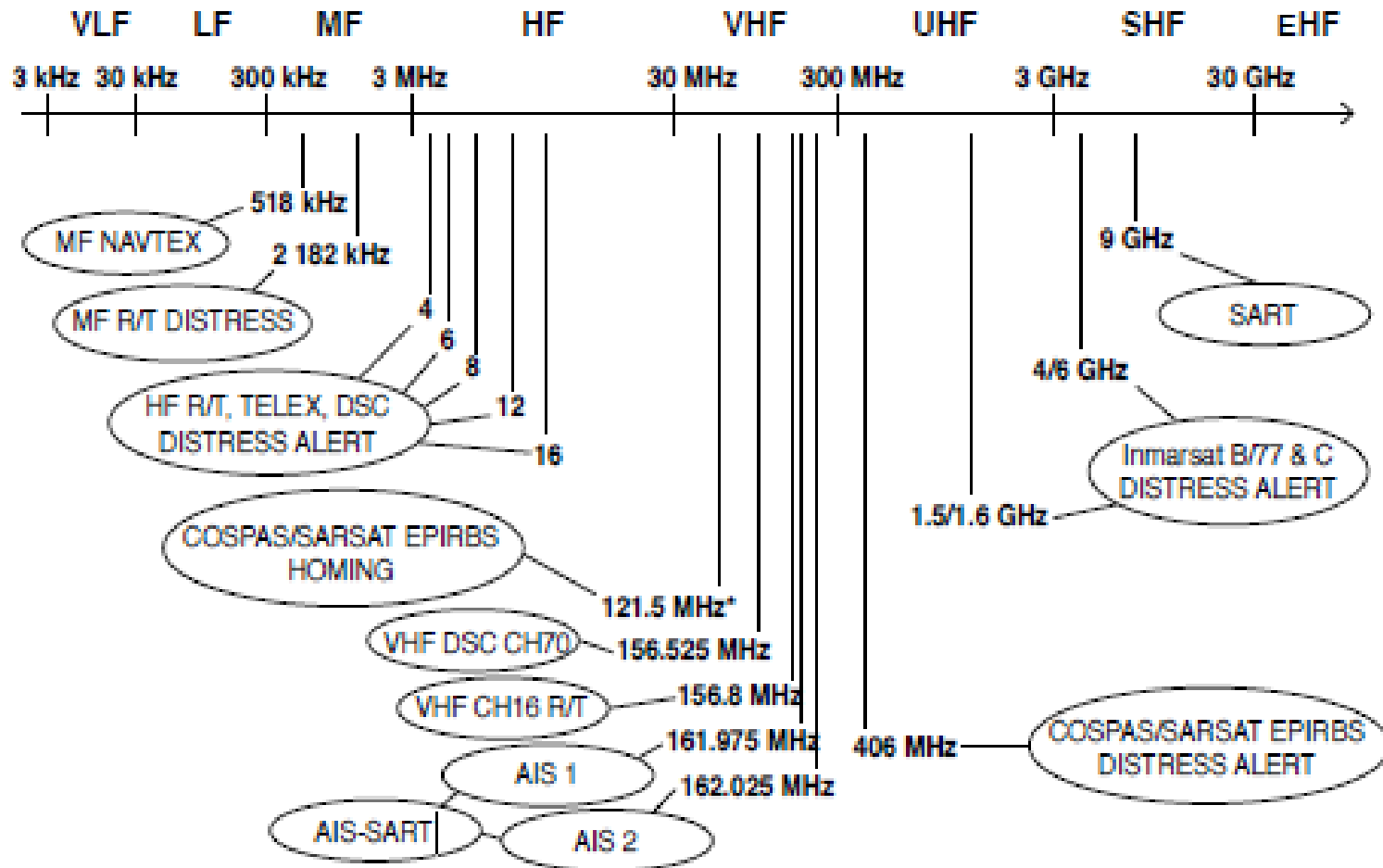
Calling & distress traffic

- **Distress alerting** (DSC-Digital Selective Call) radio-frekvencije
 - **MF: 2187.5 kHz**
 - **HF : 4207.5 kHz**
 - 6312 kHz
 - 8414.5 kHz
 - 12577 kHz
 - 16804.5 kHz
 - **VHF: 156.525 MHz (CH70)**
- Frekvencije/kanali za **distress traffic** (*on-scene communications*)
 - **TLF opcija:**
 - **CH16 , CH6** (*ship-aircraft*) na **VHF**
 - **2182kHz** na **MF** (vrsta rada J3E)
 - **4125kHz** (*ship-aircraft*), **6215kHz, 8291kHz, 12290kHz, 16420kHz** na **HF** (vrsta rada J3E)
 - **TLX opcija:**
 - **2174.5KHz** na MF (vrsta rada J2B)
 - **4177.5kHz, 6268kHz, 8376.5kHz, 12520kHz, 16695kHz** na **HF** (vrsta rada J2B)
- Napomena: TLX opcija za *on-scene communication* koristi isključivo FEC zaštitu.

Radne frekvencije

- Radni kanal/frekvencija (*working channel/frequency*)
 - Ovaj termin relevantan je za *urgency* i za *routine/commercial* komunikacije, a odnosi se na kanal/frekvenciju na koji/koju se prelazi posle najave sa odgovarajućim DSC-om.
 - Na radnom kanalu/frekvenciji dozvoljeni su duži razgovori (tipično za *medical assistance* i za određene *routine/commercial* komunikacije)
- Dodatni i jedinstveno važeći VHF kanali su:
 - **CH 12** koristi se za *harbour and pilot service*.
 - **CH 13** koristi se za *vezu brod - brod* u cilju razmjene sigurnosnih i navigacionih informacija.
 - U uslovima intenzivnog broskog saobraćaja i/ili manevra u luci obavezno se dežura na ovom kanalu.

GMDSS radne frekvencije



* 121.5/243 MHz satellite detection terminated on 1 Feb 2009

Obavezna GMDSS oprema po zonama

- IMO striktno propisuje minimalni GMDSS komplet za odgovarajuću **A-zonu**.
- Komplet se kumulativno povećava i to od najužeg za zonu A1 do najšireg za zonu A4.
- Komplet obuhvata fiksnu opremu na brodu i opremu u čamcu za spasavanje.
- **Minimalni zahtjevi** prema SOLAS (Chapter IV, regulation 7) konvenciji, za sve brodove opremljene GMDSS-om:
 - VHF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na CH70 i za poludupleksnu R/T na CH16, CH13 i CH6.
 - Jedan SART ako je brod 300GRT-500GRT, il najmanje dva SARTa ako je brod preko 500GRT.
 - NAVTEX prijemnik ako brod plovi u oblastima gdje postoji NAVTEX servis.
 - Inmarsat EGC prijemnik, ako brod plovi u oblastima pokrivanja Inmarsat satelita, gdje MSI servisi nisu obezbijeđeni putem NAVTEX-a ili HF NBDP
 - EPIRB na 406MHz.

Obavezna GMDSS oprema po zonama

- Neophodna oprema za brod koji plovi **u zoni A1** (minimalni zahtjev)
 - VHF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na CH70 i za poludupleksnu R/T na CH16, CH13 i CH6.
 - NAVTEX prijemnik
 - Jedan SART ako je brod između 300GRT i 500GRT, a najmanje dva SARTa ako je brod preko 500GRT.
 - Portabl VHF transiver za korišćenje u svakom čamcu za spasavanje.
 - EPIRB (na CH70 ili 406MHz).

Obavezna GMDSS oprema po zonama

- Neophodna oprema za brod koji plovi **u zoni A1+A2** (minimalni zahtjev)
 - VHF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na CH70 i za poludupleksnu R/T na CH16, CH13 i na CH6.
 - MF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na 2187.5kHz, za poludupleksnu R/T na 2182kHz i za poludupleksni NBDP.
 - NAVTEX prijemnik
 - Jedan SART ako je brod između 300GRT i 500GRT, a najmanje dva SARTa ako je brod preko 500GRT.
 - Portabl VHF transiver za korišćenje u svakom čamcu za spasavanje.
 - EPIRB (406MHz).

Obavezna GMDSS oprema po zonama

- Neophodna oprema za brod koji plovi **u zoni A1+A2+A3** (minimalni zahtjev)
 - VHF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na CH70 i za poludupleksnu R/T na CH16, CH13 i na CH6.
 - MF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na 2187.5kHz , za poludupleksnu R/T na 2182kHz i za poludupleksni NBDP.
 - **Inmarsat B ili Inmarsat C**
 - NAVTEX prijemnik
 - Jedan SART ako je brod između 300GRT i 500GRT, a najmanje dva SARTa ako je brod preko 500GRT.
 - Portabl VHF transiver za korišćenje u svakom čamcu za spasavanje.
 - EPIRB (406MHz).

Obavezna GMDSS oprema po zonama

- Neophodna oprema za brod koji plovi **u zoni A1+A2+A3+A4** (minimalni zahtjev)
 - VHF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na CH70 i za poluduplexnu radiotelefoniju na CH16, CH13 i na CH6.
 - MF/HF radio oprema sposobna za predaju i prijem DSC na 2187.5kHz, 8414.5kHz i na barem jednoj od frekvencija 4207.5kHz, 6312kHz, 12577kHz ili 16804.5kHz, kao i za poluduplexnu R/T i NBDP na odgovarajućim *distress and safety* frekvencijama.
 - Inmarsat B ili Inmarsat C
 - NAVTEX prijemnik
 - Jedan SART ako je brod između 300GRT i 500GRT, barem dva SARTa ako je brod preko 500GRT.
 - Portabl VHF transiver za korišćenje u svakom camcu za spašavanje.
 - EPIRB (406MHz).
- Napomena: **Aktuelni proizvođači MF i HF opreme odgovarajuće transivere proizvode u vidu jedinstvenog uređaja za opseg 1.605 do 27.5MHz. Drugim riječima, pojedinačni MF uređaji se ne proizvode.** Prema tome i u zoni se A3 koristi MF/HF transiver.

Održavanje GMDSS-a

- **U zonama A1 i A2**, dostupnost opreme se osigurava jednom od sledećih strategija:
 1. **na moru** (podrazumijeva ukrcavanje kvalifikovanog radio- oficira (radioelektroničar prve ili druge klase) i opskrbljenost broda sa odgovarajućim rezervnim djelovima),
 2. **dupliranje kritične opreme** ili
 3. **redovno održavanje na obali**,ili kombinacijom prethodnih rješenja, u skladu sa pravilima nacionalne legislative.
- **U zonama A3 i A4**, dostupnost opreme se osigurava kombinacijom najmanje dva prethodno navedena rješenje, što se propisuju u odgovarajućoj nacionalnoj legislativi.
- Bez obzira na način održavanja GMDSS uređaja, **posebno treba voditi računa o:**
 - a. **permanentnoj raspoloživosti izvora za napajanje GMDSS opreme**
 - b. **kontroli eventualnog mehaničkog oštećenja antena.**