

# LRC dla operatorów SRC

Artur Krystosik

Jako że zawsze uważałem że wiedza to podstawa, a najlepszą metodą jej nabycia jest dobry wykład wybrałem się na kurs LRC organizowany w Gdyni. Zarówno organizator jak i wykładowcy z AM gwarantowali dobry poziom. Minusem był czas trwania (kilka dni), który zmuszał do wzięcia urlopu, ale czego się nie robi dla wiedzy. Niestety w całej kalkulacji nie wziąłem pod uwagę faktu, że LRC można robić nie mając żadnego pojęcia o łączności na morzu (posiadanie SRC nie jest wymagane). W związku z tym po raz piętnasty słuchałem jaką prędkość ma światło w próżni, co to jest satelita geostacjonarny, jak działa Navtex, SART itp. Przyglądając się programowi wyszło, że z samych różnic między SRC a LRC może dałoby się z dzień zajęć wykroić, a może i nie.

Egzamin na LRC wyglądał dość humorystycznie. Zdawałem go w Warszawie dołączając się do masówki SRC organizowanej przez jakąś szkołę żeglarską. Egzamin są przeprowadzane przez UKE a nie przez szkoły (lista terminów jest publikowana na stronach UKE) więc można się dołączyć do dowolnego z nich. Trzeba tylko odpowiednio wcześniej (14 dni) zgłosić ten fakt do UKE (żeby przygotowali test). Byłem tam jedyną osobą zdającą LRC, więc traktowano mnie z honorami :) Nie wiem jak generowane są te testy, ale odniosłem wrażenie że znajomość zagadnień LRC raczej nie była wymagana żeby go zdać :) Po prostu liczba pytań odnosząca się stricte do LRC była niewielka, a dla uzyskania zaliczenia trzeba mieć jedynie 60% punktów z każdego tzw. przedmiotu egzaminacyjnego (w teście pytania pogrupowane są w przedmioty).

Reasumując, mając wiedzę z zakresu SRC samodzielne przygotowanie się do LRC nie powinno stanowić najmniejszego problemu, zwłaszcza że kurs nie jest już obowiązkowy, a UKE publikuje listę wszystkich pytań wraz z odpowiedziami, spośród których generowany będzie test ([http://www.uke.gov.pl/uke/index.jsp?place=Lead24&news\\_cat\\_id=366&news\\_id=3995&layout=9&page=text](http://www.uke.gov.pl/uke/index.jsp?place=Lead24&news_cat_id=366&news_id=3995&layout=9&page=text)).

Materiał zgromadzony tutaj w większości pochodzi z kursu. Rozszerzyłem go nieco o pewne zagadnienia, które wydały mi się interesujące. Zachęcam do przejrzania pytań, gdyż w 2008r. kiedy zdawałem egzamin były w nich odpowiedzi ewidentnie błędne (i tak trzeba było je zaznaczyć), a poza tym nie wszystkie szczegóły ujęte w pytaniach były poruszane na kursie i vice versa. Warto również pamiętać, że większość pytań będzie dotyczyła SRC, więc trzeba zrobić sobie solidną powtórkę (w szczególności ważna jest gęstość elektrolitów w akumulatorze :).

Łączność na morzu jest obszarem o dużej zmienności. Postęp technologiczny ze wszystkimi jego konsekwencjami, wdrażanie nowych i zanik starych usług powodują ciągłą zmienność zarówno regulaminów jak i praktyki. Stąd trzeba trzymać rękę na pulsie i co jakiś czas odświeżać tę wiedzę. Udział w dobrym (czyli nie nastawionym na gałkologię i organizowanym przez fachowców) kursie stacjonarnym daje niewątpliwie dostęp do najświeższych informacji. Z drugiej jednak strony nie należy tego demonizować, bo zmiany nie są ani tak częste ani tak poważne jak choćby zmiany kodeksu drogowego. Generalnie polecając kursy, nie widzę przeszkód w zdawaniu tych egzaminów bez uczestnictwa w nich, i właśnie dla takich osób ten materiał jest przeznaczony.

## 1. GMDSS – podsystemy składowe

GMDSS zawiera następujące podsystemy składowe:

- System cyfrowego selektywnego wywołania DSC
- Radiotelefonii FM w paśmie VHF
- Satelitarny system alarmowania i lokalizacji CPSPAS-SARSAT
- Radiopławy satelitarne EPIRB
- Transpondery radarowe SART
- Systemy transmisji ostrzeżeń nawigacyjnych i meteorologicznych NAVTEX i NAVAREA
- Radiotelefonii w paśmie MF i HF
- Satelitarny system radiokomunikacyjny INMARSAT C
- Satelitarny system grupowego wywołania statków EGC, a w tym usługa SafetyNet.
- Satelitarny system radiokomunikacyjny INMARSAT B
- Satelitarny system radiokomunikacyjny INMARSAT Fleet 77
- System radiotelegrafii dalekopisowej NBDP w pasmach MF i HF

Kolorem **zielonym** oznaczone są elementy, których znajomość niezbędna jest już na świadectwo SRC. Kolorem **czzerwonym** oznaczone są elementy, których znajomość niezbędna jest dla uzyskania LRC. Pozostałe (kolor czarny) są domeną świadectw konwencyjnych.

Wyjaśnijmy w dwóch słowach czym są podsystemy GMDSS, które pojawiły się w ramach LRC (szczegóły znajdują się w dalszej części materiału):

- Radiotelefonii MF i HF wraz z DSC wykorzystuje pasma fal średnich i krótkich i nie różni się wiele od radiotelefonii w paśmie VHF.
- Inmarsat C jest systemem satelitarnym do łączności statek-brzeg i statek-statek, który umożliwia przesyłanie wiadomości tekstowych. W zależności od dostawcy usługi Inmarsat C (w Polsce jest nim TP S.A.) przesłane wiadomości tekstowe mogą być przesyłane do odbiorców w postaci e-mail, teleksu, faxu, transmisji danych na wskazany numer modemowy albo przekierowania na inny terminal. Inmarsat C działa w trybie „store and forward”, w którym to stacja naziemna systemu Inmarsat (tzw. LES od Land Earth Station) odbiera całą wiadomość, a następnie retransmituje ją do odbiorcy. Maksymalny rozmiar wiadomości to 32 KB. Wysyłanie wiadomości w systemie Inmarsat C jest płatne (są wyjątki, o czym dalej). Odbieranie wiadomości jest bezpłatne (i od tego też są wyjątki, ale nie dotyczą usług GMDSS).
- System EGC z usługą SafetyNet służy do przekazywania ostrzeżeń nawigacyjnych i prognoz pogody dla statków znajdujących się na danym obszarze NAVAREA poprzez Inmarsat C. Usługa jest bezpłatna.
- System EGC z usługą FleetNet służy do przekazywania wiadomości do grup statków identyfikowanych specjalnym numerem ENID (EGC Network Identity) zapisanym wewnątrz terminala Inmarsat. Odbiór takich komunikatów może być płatny, zależy to od umowy z usługodawcą.

Zarówno radiotelefonii w pasmach MF/HF jak i Inmarsat C oferują bezpłatne usługi alarmowania w niebezpieczeństwie.

## 2. Radiotelefonia w paśmie MF i HF

W radiotelefonii morskiej występują następujące zakresy częstotliwości:

- T – 1604 kHz – 4000 kHz (fale średnie – MF od ang. Medium Frequency)
- U – 4 MHz – 27,5 MHz (fale krótkie – HF od and. High Frequency)
- V – 156 MHz – 174 MHz (fale ultrakrótkie – VHF)

W każdym z pasm występują oddzielne częstotliwości przeznaczone do wywołań DSC i łączności fonicznej. Częstotliwości dla DSC w pasmach MF i HF dodatkowo podzielone są na częstotliwości dla wywołania w niebezpieczeństwie/bezpieczeństwa oraz częstotliwości wywoławcze dla pozostałych rodzajów łączności. W paśmie VHF jest tylko jedna częstotliwość wywoławcza DSC.

Jeżeli w dalszej części tekstu wystąpi określenie łączność lub wywołanie bezpieczeństwa to należy przez to rozumieć łączność/wywołanie w niebezpieczeństwie (MAYDAY) oraz łączność/wywołanie bezpieczeństwa (SECURITE, PAN PAN).

### 2.1 Częstotliwości dla łączności bezpieczeństwa

W chwili obecnej stacje brzegowe **nie mają już obowiązku** prowadzenia nasłuchu na częstotliwościach fonicznych bezpieczeństwa czyli kanale 16 dla VHF i 2182 kHz dla MF. Oznacza to, że **jedyną pewną** metodą alarmowania przy pomocy radiotelefonu jest wywołanie DSC. Oczywiście brak tego obowiązku nie oznacza, że wszyscy takiego nasłuchu zaprzestali, ale w Europie postąpiła tak np. Dania. Przyczyna jest prozaiczna – oszczędności i rozpowszechnienie DSC.

Obowiązkowy jest natomiast nasłuch na kanale 16 w relacji statek – statek. Dla pasma MF (czyli dawnej częstotliwości alarmowej 2182 kHz) w relacji statek – statek ten nasłuch nie jest obowiązkowy, ale można mieć nadzieję że siła przyzwyczajenia jeszcze przez pewien czas spowoduje jego utrzymanie.

W paśmie VHF kanałem na którym realizuje się wywołania DSC bezpieczeństwa jest kanał 70. Kanałem do prowadzenia łączności bezpieczeństwa jest kanał 16.

W paśmie MF częstotliwością, na której realizowane są wywołania DSC bezpieczeństwa jest 2187,5 kHz, a częstotliwością na której jest prowadzona łączność bezpieczeństwa to 2182 kHz.

W paśmie HF występuje kilka częstotliwości na których realizowane są wywołania DSC bezpieczeństwa. Z każdą częstotliwością DSC skojarzona jest odpowiadająca jej częstotliwość foniczna. Szczegóły znajdują się w tabeli poniżej.

Pasmo	Częstotliwość foniczna Bezpieczeństwa	Częstotliwość wywołania DSC bezpieczeństwa
MF	2182 kHz	2187,5 kHz
HF 4	4125 kHz	4207,5 kHz
HF 6	6215 kHz	6312 kHz
<b>HF 8</b>	<b>8291 kHz</b>	<b>8414,5 kHz</b>
HF 12	12990 kHz	12577 kHz
HF 16	16420 kHz	16804,5 kHz
VHF	Kanał 16 (156,8 MHz)	Kanał 70 (156,525 MHz)

Wyłuszczone częstotliwości w paśmie HF jest częstotliwością, na której (ze względu na dobrą propagację) alarmowanie DSC powinno być zrealizowane w pierwszej kolejności.

## 2.2 Częstotliwości SAR

Dla VHF rutynowo przyjmuje się kanał 6 i oczywiście 16.

Dla MF jest to:

- 4125 kHz do łączności z samolotami i jako rezerwy dla 2182 kHz w obszarach równikowych.
- 6215 kHz jako druga częstotliwość rezerwowa dla 2182 kHz w obszarach równikowych.

## 2.3 Częstotliwości dla łączności rutynowej

W paśmie VHF dla rutynowych wywołań DSC również wykorzystuje się kanał 70.

W paśmie MF do rutynowych wywołań DSC w relacji:

- statek – statek oraz stacja brzegowa – statek służy częstotliwość 2177 kHz.
- statek – stacja brzegowa służy częstotliwość 2189,5 kHz.

Do łączności publicznej w relacji statek – statek służą częstotliwości 2045 kHz i 2048 kHz. W przypadku łączności ze stacją brzegową to ona określa częstotliwość roboczą.

GMDSS w paśmie HF nie przewiduje żadnej częstotliwości dla rutynowego wywołania DSC ani w relacji statek – statek ani w relacji statek – stacja brzegowa. Jednakże ITU zdefiniowało (w RECOMMENDATION ITU-R M.541-9) szereg częstotliwości pasma HF dostępnych dla wywołań DSC innych niż wywołanie bezpieczeństwa (czyli wywołań łączności rutynowej), które mogą być użyte przez statki czy stacje brzegowe. I rzeczywiście, stacje brzegowe prowadzą nasłuch HF DSC dla wywołań rutynowych. Szczegółowe informacje o częstotliwościach DSC wykorzystywanych przez daną stację brzegową dostępne są w ALORS (Witowo Radio w ogóle nie prowadzi nasłuchu w paśmie HF). Natomiast w przypadku łączności statek-statek nie ma praktycznych możliwości zrealizowania rutynowego wywołania DSC, gdyż odbiorniki HF DSC nie prowadzą nasłuchu innych częstotliwości niż alarmowe.

Częstotliwości rutynowej simpleksowej łączności fonicznej w paśmie HF są następujące:

- 4146, 4149 kHz
- 6224, 6227, 6230 kHz
- 8294, 8297 kHz
- Od 12353 do 12365 kHz z krokiem co 3 kHz
- Od 16528 do 16546 kHz z krokiem co 3 kHz
- Od 18825 do 18843 kHz z krokiem co 3 kHz
- Od 22159 do 22177 kHz z krokiem co 3 kHz
- Od 25100 do 25118 kHz z krokiem co 3 kHz

Na szczególną uwagę zasługuje tutaj częstotliwość 12353 kHz na której od 0900 do 1000 UTC funkcjonuje tzw. giełda, na której radiooficerowie polskich statków mają forum wymiany informacji i plotek. Inne nacje mają swoje giełdy w innych godzinach.

Dla łączności duplexowej ze stacjami brzegowymi ITU zdefiniowało kilkadziesiąt ponumerowanych kanałów (czyli par częstotliwości). Jako przykład weźmy kanał nr 401, w

którym statek transmituje na 4357 kHz, a stacja brzegowa na 4065 kHz. Numeracja kanałów nie jest przypadkowa, 4 oznacza pasmo 4 MHz a 01 jest pierwszym kanałem w tym paśmie.

Na zakończenie tego rozdziału warto wspomnieć, że sprzęt MF/HF posługuje się głównie częstotliwościami (simpleks), a kanałami wyłącznie dla łączności ze stacjami brzegowymi. Przed wywołaniem należy ustawić wartość liczbową stosowanych częstotliwości, a pomyłka w ich ustawieniu powoduje że wywołanie idzie w próżnię.

## 2.4 Inne użyteczne częstotliwości

Wykorzystując częstotliwości pasma morskiego funkcjonuje kilka amatorskich sieci radiowych. Tabela poniżej zawiera ich zestawienie.

Sieć	Częstotliwość	Godziny UTC
Mediterranean Net	8122 kHz	0530
Caribbean Safety and Security Net ( <a href="http://www.safetyandsecuritynet.com/">http://www.safetyandsecuritynet.com/</a> )	8104 kHz	1215
AtlanticNet ( <a href="http://hometown.aol.com/hehilgen/myhomepage/vacation.html">http://hometown.aol.com/hehilgen/myhomepage/vacation.html</a> )	12359 kHz	2000
Caribbean Weather Center ( <a href="http://www.caribwx.com/">http://www.caribwx.com/</a> )	Listopad - Marzec	
	8137 kHz	1100 - 1130
	4045 kHz	1130 - 1230
	8104 kHz	1230 - 1330
	12350 kHz	1330 - 1400
	6221 kHz	1400 - 1415
	Marzec - Listopad	
	4045 kHz	1030 - 1100
	8137 kHz	1100 - 1200
	4045 kHz	1200 - 1230
	8104 kHz	1230 - 1300
	12350 kHz	1320 - 1330
	6221 kHz	1330 - 1340

Częstotliwości lotnicze:

- 121,5 MHz, 245 Mhz – lotnicze częstotliwości alarmowe
- 3023 kHz i 5680 kHz z modulacją A3E – częstotliwości SAR do łączności z samolotami na miejscu akcji.

Wymienione częstotliwości leżą poza pasmami morskimi i ich wykorzystanie wymaga specjalistycznego sprzętu, w który na ogół jachty nie są wyposażone.

## 2.5 Rodzaje emisji dla MF i HF

Rodzaje emisji oznaczane są 3 literowym kodem, w którym poszczególne symbole oznaczają:

1. Sposób modulowania częstotliwości nośnej
  - A – dwuwstęgowa modulacja amplitudy z pełną nośną
  - H –jednowstęgowa modulacja amplitudy z pełną nośną
  - J –jednowstęgowa modulacja amplitudy z nośną stłumioną
  - F – modulacja częstotliwości
  - G – modulacja fazy
2. Rodzaj przebiegu modulującego:
  - 1 – cyfrowy bez użycia podnośnej
  - 2 – cyfrowy z użyciem podnośnej
  - 3 – analogowy

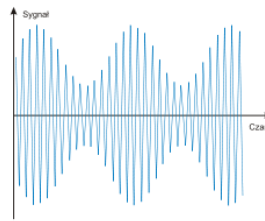
### 3. Rodzaj informacji:

- A – telegrafia Morse'a
- B – telegrafia do odbioru automatycznego
- C – faksymilografia
- E – telefonia (mowa)

W pasmach MF i HF stosuje się:

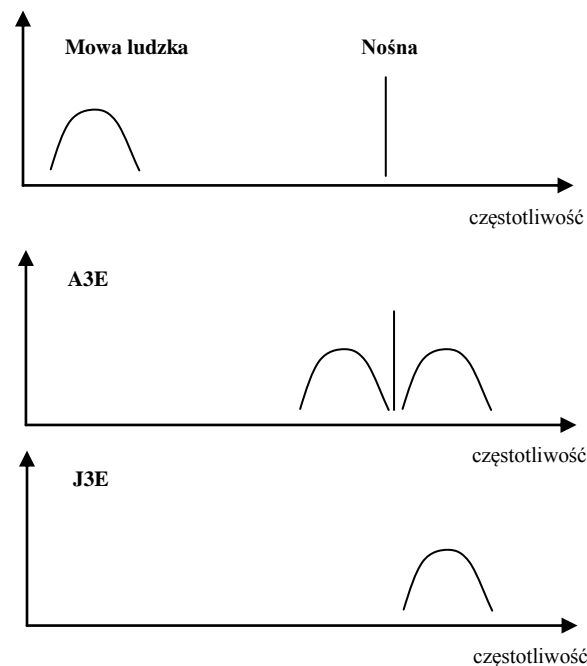
- Dla fonii – J3E czyli jednowstęgową modulację amplitudy z wytłumioną nośną.
- Dla DSC – J2B czyli jednowstęgową modulację amplitudy z użyciem podnośnej i wytłumioną nośną. Brzmi może strasznie, ale jak się zaraz okaże jest łatwe do zrozumienia.

Generalną zasadą transmisji radiowej jest przesyłanie sygnału użytecznego (np. mowy) wykorzystując do tego celu daną częstotliwość radiową zwaną inaczej nośną. Aby przesłać sygnał użyteczny radiostacja wysyła się w eter sinusoidalną falę elektromagnetyczną (czyli nośną), przy czym sygnał użyteczny koduje się w emitowanej nośnej modyfikując pewne jej parametry np. amplitudę, częstotliwość lub fazę. Przykład nośnej modulowanej amplitudowo przedstawiony jest na rysunku poniżej.



Modulację J3E najlepiej wyjaśnić na przykładzie, posługując się wykresem widma sygnału. Widmo sygnału jest pojęciem pochodzącym od transformaty Fouriera, która pozwala przestawić dowolną (w uproszczeniu) funkcję w postaci sumy funkcji trygonometrycznych o różnych okresach i amplitudach. Na wykresie widma na osi poziomej znajdują się częstotliwości, a na osi pionowej odpowiadające im amplitudy funkcji trygonometrycznych, które znajdują się w rozkładzie Fouriera danej funkcji. Dla zwiększenia czytelności pojedynczą częstotliwość (np. nośną) nie odwzorowuje się w postaci pojedynczego punktu wykresu, a w postaci tzw. prążka (patrz rysunek na następnej stronie).

Na rysunkach poniżej przedstawione są schematycznie: widmo mowy ludzkiej oraz widmo częstotliwości nośnej, widmo klasycznej modulacji amplitudy A3E oraz widmo modulacji J3E.



Na rysunku środkowym, częstotliwość nośna (występująca na rysunku jako pojedynczy prążek) modulowana jest głosem ludzkim tworząc dwie tzw. wstęgi boczne. Na rysunku dolnym, za pomocą odpowiednich filtrów tłumiona jest częstotliwość nośna i wstęga dolna. W eter emitowana jest jedynie wstęga górna. Pozwala to zaoszczędzić pasmo (widać że J3E zajmuje dwa razy mniej pasma niż A3E) oraz lepszą efektywność energetyczną, gdyż emisja tej samej ilości informacji wymaga znacznie mniejszej energii. Zatem przy tej samej mocy nadawania J3E będzie miało większy zasięg niż A3E. Oczywiście nic nie jest za darmo. Odbywa się to kosztem znacznego skomplikowania odbiornika, który musi odtworzyć po stronie odbiorczej stłumioną nośną. Jeżeli jednostka jest wyposażona w stary sprzęt radiowy może nie być w stanie odebrać emisji J3E. W takim przypadku dopuszcza się użycie emisji H3E, w którym częstotliwość nośna nie jest wytłumiana, a stłumieniu podlega jedynie wstęga dolna.

Modulację J3E czasem określa się niezbyt precyzyjnie jako SSB (ang. Single Side Band).

Modulacja J2B (jednowstęgowa modulacja amplitudy z użyciem podnośnej i wytłumioną nośną) polega na tym, że częstotliwość nośna modulowana jest poprzez częstotliwość podnośną o wartości  $1700 \text{ Hz} \pm 85 \text{ Hz}$ . Częstotliwość  $1700 + 85 \text{ Hz}$  odpowiada wartości zero kodu dwójkowego, a częstotliwość  $1700 - 85 \text{ Hz}$  odpowiada wartości jeden.

Stosując modulację J3E dla sygnału mowy zajmowane zostaje pasmo o szerokości 2,7 kHz. Dodając 150 hercowe obszary ochronne między częstotliwościami przyjęto, że minimalny odstęp między częstotliwościami to 3 kHz.

Modulacja J2B zajmuje tylko 304 Hz pasma, więc odstęp międzyczęstotliwościowy jest mniejszy i wynosi 500 Hz.

W tabeli poniżej zebrane są maksymalne moce nadawania dla poszczególnych pasm.

Pasmo	Moc nadawania
VHF	25 W
MF	400 W
HF	1500 W

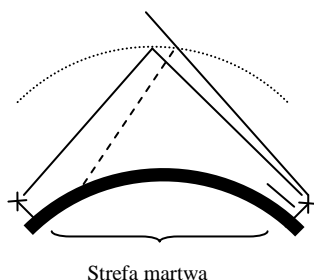
Czy ta wiedza jest potrzebna do prowadzenia łączności? W pewnym zakresie tak, bo radiotelefony MF/HF umożliwiają wybór rodzaju modulacji, zwłaszcza jak mamy do czynienia ze sprzętem rozszerzonym o pasma amatorskie.

## 2.6 Propagacja fal radiowych w pasmach MF i HF

W paśmie VHF propagacja fal radiowych odbywa się w zasadzie po liniach prostych (pomijając refrakcję) czyli w zasięgu widoczności anten. W pasmach MF i HF anteny odległe o setki czy tysiące mil nie widzą się wzajemnie, muszą więc występować inne zjawiska umożliwiające łączność na taką odległość. Fale długie i średnie (czyli MF) rozchodzą się jako tzw. fala przyziemna, która „przykleja” się do powierzchni Ziemi i wzdłuż jej krzywizny rozchodzi się na znaczne odległości. W jaki sposób się to odbywa? Fala radiowa to nic innego jak zmienne pole elektromagnetyczne. Zmienne pole elektromagnetyczne wywołuje przepływ prądu zmiennego w przewodnikach np. w glebie w której jest wilgoć. Przepływ prądu zmiennego powoduje wtórną generację fali elektromagnetycznej, która to znowu powoduje przepływ prądu i tak dalej, i tak dalej. Można by zadać pytanie czy na pustyni, gdzie prawie nie ma wody propagacja MF jest gorsza niż nad morzem? Odpowiedź jest jak najbardziej twierdząca, gdyż propagacja fali przyziemnej zależy od własności elektrycznych podłoża.

Nadajniki pasma MF mają minimalny zasięg około 150 Mm. Użytkownicy NAVTEX-a niejednokrotnie spotykali się z odbiorem na Bałtyku prognoz z obszaru Morza Śródziemnego. Zjawisko to występuje głównie w nocy i polega na odbiciu fali radiowej od jonosfery i jej powrotu w kierunku powierzchni Ziemi. Wykorzystując odbicie jonosferyczne zasięg MF zwiększa się do 500 Mm, co wcale nie musi być korzystne, bo np. zaśmieca nam NAVTEX, albo zakłóca odbiór prognozy pogody.

W przypadku pasma HF fala przyziemna również występuje, ale ma znacznie mniejszy zasięg niż dla MF (kilkadziesiąt kilometrów). Podstawowym mechanizmem wykorzystywanym w łączności krótkofalowej są odbicia jonosferyczne. Schemat odbicia przedstawiony jest na rysunku poniżej.



Stacja po prawej emituje fale krótkie, które rozchodzą się na małym dystansie jako fala przyziemna oraz korzystając z odbicia jonosferycznego trafiają do odległej stacji po lewej. Ponieważ od pewnego kąta jonosfera nie odbija fali w kierunku powierzchni Ziemi, pojawia się tzw. strefa martwa, w której nawiązanie łączności na danej częstotliwości w paśmie HF nie jest możliwe (na rysunku linią przerywaną oznaczono falę, która miała być falą odbitą, ale ze względu na zbyt duży kąt to się nie stało). Rozmiary strefy martwej to kilkaset kilometrów, czyli obszar pokrywany przez łączność w paśmie MF.



Zasięg HF nie jest bynajmniej limitowany jednym odbiciem jonosferycznym. Odbicia mogą być wielokrotne (fala odbija się od powierzchni Ziemi, a następnie ponownie od jonosfery). Mogą również występować odbicia pomiędzy różnymi warstwami jonosfery. Łączność w paśmie HF jest łącznością globalną. Znane są przypadki, gdy stacja słyszy samą siebie po okrążeniu przez sygnał kuli ziemskiej. Zasięg HF zależy do częstotliwości (im większa tym fala odbija się na większej wysokości uzyskując dalszy zasięg) oraz bieżącego stanu jonosfery.

Przykładowe zasięgi dla łączności z Polski podane są w tabeli poniżej.

<b>Pasmo HF</b>	<b>Zasięg</b>
4 MHz	Centralny Bałtyk
6 MHz	Północny Bałtyk
8 MHz	Morze Północne
12 MHz	Zatoka Biskajska
16 MHz	Zatoka Gwinejska
22 MHz	Południowy Atlantyk

W jonosferze występują następujące obszary:

- D – na wysokości 60 – 90 km
- E – na wysokości 100 – 120 km
- F<sub>1</sub> – na wysokości 180 – 240 km
- F<sub>2</sub> – na wysokości 250 – 450 km

W nocy obszary D i F<sub>1</sub> znikają, a jonizacja E i F<sub>2</sub> maleje. Tłumaczy to zwiększenie zasięgu łączności MF/HF w nocy. Brak warstwy D i zmniejszona jonizacja pozostałych warstw powoduje odbicie fali na większej wysokości i większy zasięg łączności. Pamiętając że im wyższa częstotliwość fali tym wyżej w jonosferze się odbija można zauważyć, że w nocy te same zasięgi uzyskamy używając niższych częstotliwości niż w dzień. Czasem w warstwie E pojawia się (głównie latem) silnie zjonizowana warstwa sporadyczna, która może zakłócić (poprzez odbicie fali na małej wysokości) łączność w pasmach HF.

Określenie optymalnej częstotliwości pracy nie jest proste gdyż wymaga wykonania obliczeń uwzględniających stan jonosfery oraz odległości między stacjami. W tym celu zdefiniowano trzy częstotliwości charakterystyczne:

- MUF (ang. Maximum Usable Frequency) – maksymalna częstotliwość przy której możliwa jest łączność między danymi punktami o danej godzinie i w określonych warunkach.
- LUF (ang. Lowest Usable Frequency) – najmniejsza częstotliwość przy której możliwa jest łączność.
- FOT (ang. Frequency of Optimum Transmission) – optymalna częstotliwość łączności.

FOT mieści się pomiędzy LUF i MUF i wynosi od 0,8 do 0,9 MUF. W praktyce wyznaczanie MUF odbywa się metodą prób i błędów oraz gromadzenia doświadczeń. Stan jonosfery można uzyskać w Internecie korzystając np. z serwisu [www.iono.noa.gr](http://www.iono.noa.gr). Dostępne są również programy obliczające MUF.

Mimo że najczęściej nie będziemy potrafili obliczyć MUF, możemy podać i wykorzystać reguły rządzące jego zmianami:

- MUF jest większe w dzień niż w nocy (czyli dla uzyskania tego samego zasięgu w dzień należy używać wyższych częstotliwości niż w nocy)
- MUF w nocy jest większe w lato niż w zimę.
- W okresie wzmożonej aktywności słonecznej MUF jest większe (bo rośnie jonizacja jonosfery).

Skoro pora dnia ma znaczenie, a łączności mają zasięgi globalne to pojawia się pytanie o jej (pory dnia) miejsce? Należy przyjąć, że jest to punkt środkowy trasy.

## 2.7 DSC – zasady transmisji

Budowa ramki DSC jest następująca:

- Synchronizacja bitowa – sekwencja 0/1
- Synchronizacja blokowa
- Specyfikator formatu (distress/indywidualne/grupowe itd.)
- Adres MMSI odbiorcy
- Kategoria (routine/business/safety/urgency/distress)
- Adres MMSI nadawcy
- Telekomenda 1
- Telekomenda 2 (telekomendy używane są przez stacje brzegowe)
- Kanał lub częstotliwość robocza
- Znak końca sekwencji
- Znak detekcji błędu

Ramka DISTRESS ma specjalną budowę:

- Synchronizacja bitowa
- Synchronizacja blokowa
- Specyfikator formatu = distress
- Adres MMSI nadawcy
- Rodzaj zagrożenia
- Pozycja
- Czas
- Rodzaj łączności
- Znak końca sekwencji
- Znak detekcji błędu

Zawartość ramki DSC kodowana jest przy pomocy 10 bitowych znaków, z których pierwsze 7 bitów przeznaczone jest dla kodu ASCII, a pozostałe 3 są bitami parzystości. Każdy znak jest dwukrotnie nadawany z pewnym przesunięciem czasowym.

W zależności od pasma osiągnęte są różne prędkości transmisji. Dla VHF transmisja pojedynczej ramki DSC przy prędkości 1200 bodów trwa ok. 0,5 s. Dla MF/HF przy prędkości około 100 bodów trwa to od 6,2 do 7,2 s. Ponieważ ramka DSC dla wywołania DISTRESS jest powtarzana 5 razy to całkowity czas wywołania w niebezpieczeństwie wynosi około 2,5 s dla VHF i 27s dla MF/HF.

## 2.8 Procedury radiowe w pasmach VHF, MF i HF

Ponieważ nie jest tego dużo więc najważniejsze procedury przytoczę dla wszystkich pasm.

### 2.8.1 Wywołanie rutynowe, klasyczne

Schemat ogólny rutynowego wywołania radiokomunikacyjnego to: maksymalnie trzy razy powtórzona identyfikacja stacji wołanej (nazwa lub znak wywoławczy) słowo TU lub THIS IS i maksymalnie trzy razy powtórzona identyfikacja stacji wołającej (3 \* ID WOŁANEGO TU/THIS IS 3 \* ID WOŁAJĄCEGO). Zastosowanie schematu ulega jednak pewnym modyfikacjom w zależności od pasma.

#### VHF

Własności pasma VHF oraz stosowanej modulacji fazy są takie, że nie ma tu mowy o złych warunkach propagacji. Stację VHF słyszymy albo dobrze albo wcale (pomijając usterki sprzętu). W związku z tym w paśmie VHF procedura wywołania rutynowego upraszcza się i wygląda tak: 1 \* ID WOŁANEGO TU/THIS IS 2 \* ID WOŁAJĄCEGO. Pomimo że dla VHF nie występują złe warunki propagacji, to mogą występować niekorzystne warunki nasłuchu. Inaczej prowadzony jest nasłuch przez operatora stacji brzegowej (ciche pomieszczenie, wygodny fotel, bliskość sprzętu), a inaczej przez wachtowego na statku czy jachcie (hałas silnika, znaczna odległość od głośnika, zabsorbowanie innymi czynnościami). Uwzględniając te uwarunkowania stosuje się następujące schematy:

- wywołanie stacji brzegowej: 1 \* ID WOŁANEGO TU/THIS IS 1 lub 2 \* ID WOŁAJĄCEGO;
- wywołanie stacji statkowej: 2 \* ID WOŁANEGO TU/THIS IS 2 \* ID WOŁAJĄCEGO.

Kolejność zajmowania kanałów w łączności międzystatkowej określa ich numeracja. Wspominam o tym dlatego, że kiedyś wyglądało to inaczej.

#### MF/HF

Stosowana w tych pasmach modulacja amplitudy powoduje, że nasz sygnał może docierać do odbiorcy z bardzo niskim poziomem i mieć słabą słyszalność. W związku z tym można stosować pełną postać wywołania aby zostać usłyszanym i zrozumianym. Kiedyś z tego powodu obowiązywały okresy ciszy radiowej (3 minuty po każdej pełnej i każdej połowie godziny), które pozwalały na przebicie się potencjalnie bardzo słabych sygnałów wzywania pomocy. Dzisiaj wraz z rozpowszechnieniem DSC, a także innych środków wzywania pomocy okresy ciszy nie obowiązują.

### 2.8.2 Wywołanie w niebezpieczeństwie

Wywołanie w niebezpieczeństwie w paśmie MF/HF realizowane jest praktycznie identycznie jak dla VHF. Pewna specyfika dotyczy pasma HF, w którym:

- Jako podstawową częstotliwość wywołania należy przyjąć 8414,5 kHz.
- Wywołanie może zostać zrealizowane na więcej niż jednej częstotliwości aby zwiększyć prawdopodobieństwo jego odebrania. Można to wykonywać na dwa sposoby:
  - Transmitować wywołania DSC na kolejnych częstotliwościach jeżeli na poprzednie w przeciągu 3 minut nie otrzymano potwierdzenia. Jest to sposób zalecany.
  - Transmitować wywołania DSC jedno po drugim na wielu częstotliwościach bez oczekiwania na potwierdzenie.

Warto pamiętać, że aby pomoc była skuteczna to często musi być udzielona szybko. Szybkie udzielenie pomocy możliwe jest tylko przez jednostkę znajdującą się w pobliżu, więc nawet na środku Atlantyku alarmowanie należy zacząć od VHF.

### 2.8.3 Potwierdzenie wywołania w niebezpieczeństwie

Dla VHF stacje brzegowe nadają potwierdzenie alarmowania natychmiast po jego odebraniu. Dla MF/HF potwierdzenie nadawane jest nie wcześniej niż 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub> min po odebraniu ze względu na wywołanie wieloczęstotliwościowe, które trwa pewien czas (dla pojedynczej częstotliwości HF wywołanie DSC trwa aż 27s) i zajmuje antenę. Potwierdzenie nadawane jest zawsze przez człowieka.

Dla statków, potwierdzenie wywołania w niebezpieczeństwie nadawane jest na fonii (z jednym małym wyjątkiem o czym dalej). Podstawową zasadą jest nadawanie potwierdzenia **wyłącznie** przez statek, który może przyjść z pomocą jednostce zagrożonej. Jeżeli wg naszej oceny nie możemy przyjść z pomocą, a jesteśmy w pobliżu miejsca zdarzenia, to dobrze jest zgłosić się do stacji brzegowej lub koordynatora akcji SAR i poinformować go o swojej pozycji i możliwościach. Jeżeli stacja brzegowa uzna, że możemy być przydatni to z pewnością poprosi o podjęcie stosownych działań.

Na **wyraźne polecenie** stacji brzegowej możemy nadać potwierdzenie za pomocą DSC, ale dotyczy to jedynie alarmowania nadanego przy pomocy DSC (technicznie nie da się potwierdzić przez DSC alarmowania nadanego na fonii) oraz pasm VHF i MF. Dla pasma HF **zabronione** jest nadawanie takiego potwierdzenia. Należy pamiętać że potwierdzenie nadane przez DSC wyłącza automatyczne powtarzanie alarmowania.

### 2.8.4 Pośrednictwo w niebezpieczeństwie

Pośrednictwo w niebezpieczeństwie (MAYDAY RELAY) można nadać w następujących przypadkach:

1. Zagrożona jednostka sama nie może nadać wezwania w niebezpieczeństwie i prosi o pośrednictwo.
2. Kapitan uznaje, że wezwanie pomocy dla innej jednostki jest konieczne (np. dryfuje po wywrotce, płonie).
3. Odbieramy radiotelefoniczne wezwanie w niebezpieczeństwie, które nie zostało potwierdzone.

MAYDAY RELAY nadajemy w powyższych sytuacjach nawet jeżeli sami możemy zagrożonej jednostce przyjść z pomocą. Chodzi o to, aby wezwanie w niebezpieczeństwie osiągnęło brzeg i uruchomiło służby SAR.

Dla przypadku 1 i 2 pośrednictwo na wszystkich pasmach (VHF/MF/HF) nadajemy za pomocą DSC.

W przypadku 3:

- dla pasm VHF i MF możemy nadać pośrednictwo **jedynie na fonii** (kanał 16 dla VHF i częstotliwość 2182 kHz dla MF)
- dla pasma HF nadajemy pośrednictwo przy pomocy DSC, ale adresowane do **wskazanej** (przez MMSI) stacji brzegowej.

### 2.8.5 Testowanie sprzętu

Dla urządzeń radiowych VHF/MF/HF codziennie powinien być wykonywany test wewnętrzny (dostępny w menu urządzenia).

Dla urządzeń VHF testów zewnętrznych (polegających na emisji sygnału na zewnątrz) się nie wykonuje. Dla MF/HF takie testy należy wykonywać raz w tygodniu i polegają one na wywołaniu stacji brzegowej (przy pomocy DSC rzecz jasna).

## 3. Inmarsat C

Inmarsat jest komercyjną organizacją udostępniającą nieodpłatnie pewne usługi na rzecz GMDSS.

Usługi Inmarsat dostępne są w kilku różnych podsystemach i zależą od posiadanego terminala m.in.:

- Inmarsat B – oferuje transmisję głosu, danych, fax, telex. Wymaga stabilizowanej anteny parabolicznej, dlatego nie jest systemem dla jachtów. Spełnia wymogi GMDSS.
- Inmarsat C – oferuje usługi transmisji wiadomości tekstowych w trybie store-and-forward. Spełnia wymogi GMDSS.
- Inmarsat M – oferuje usługi transmisji mowy oraz danych przy wykorzystaniu przenośnych terminali. Nie spełnia wymogów GMDSS.
- BGAN – oferuje usługi szybkiej wymiany danych (do 492 kbit/s) w protokole IP. Nie spełnia wymogów GMDSS.

Cześć podsystemów istniejących jeszcze kilka lat temu zostało już wycofanych:

- Inmarsat A, który oferował te same usługi co B, tyle że realizowane w technologii analogowej.
- Inmarsat E, radiopławy 1.6 GHz, które decyzją IMO zostały wycofane z użytku w 2006 r.

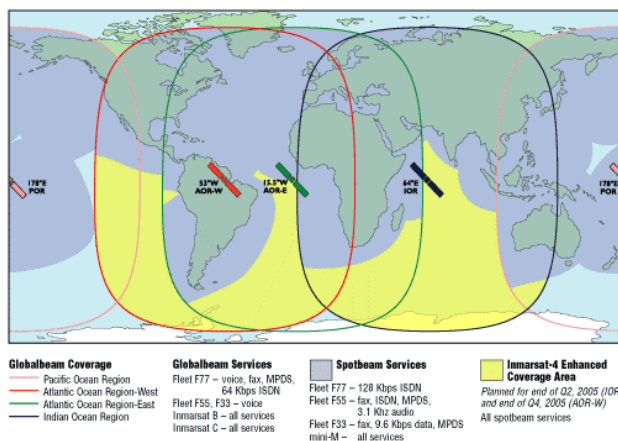
Inmarsat oferuje swoje usługi globalnie, ale nie wszystkie są dostępne w każdym miejscu na świecie.

### 3.1 Inmarsat C – struktura organizacyjna

Segment kosmiczny systemu składa się z czterech satelitów geostacjonarnych zawieszonych nad Oceanem Spokojnym, Oceanem Indyjskim i (dwa) nad Oceanem Atlantyckim. Każdy satelita odpowiada za swój region oceaniczny:

- AOR-E – Atlantic Ocean Region East
- AOR-W – Atlantic Ocean Region West
- IOR – Indian Ocean Region
- POR – Pacific Ocean Region

Mapa pokrycia znajduje się na rysunku poniżej.



Segment naziemny stanowią Land Earth Station lub Coast Earth Station. Każda stacja obsługuje jeden lub wiele obszarów oceanicznych. W szczególności stacja Burum w Holandii obsługuje wszystkie cztery regiony. W Polsce stacja systemu jest w Psarach (lub była - ostatnio podano informacje o zamknięciu ośrodka w Psarach) i obsługuje AOR-E i IOR. Każda stacja LES ma bezpośrednie połączenie z RCC (ang. Rescue Coordination Center) i przekazuje tam bezzwłocznie wszystkie otrzymane sygnały wzywania pomocy. Jedną ze stacji w każdym obszarze pełni funkcję stacji koordynującej NCS (ang. Network Coordination Station).

Ostatnim elementem systemu są stacje statkowe SES (ang. Ship Earth Station) lub ogólnie mobilne MES (ang. Mobile Earth Station).

Każda stacja LES posiada numer postaci A x x gdzie A jest numerem satelity.

Każda stacja SES/MES należąca do systemu posiada 9 cyfrowy numer identyfikacyjny IMN postaci: 4 MID x x x x x, gdzie MID jest kodem kraju identycznie jak dla MMSI, a 5 cyfr numeru pochodzi z MMSI jednostki, do której należy terminal.

Aby zaadresować stację SES (tj. wysłać do niej komunikat) należy poprzedzić go numerem obszaru oceanicznego, do którego zalogowana jest stacja (trzeba to niestety wiedzieć). Przyporządkowanie numerów poszczególnym obszarom znajduje się w tabeli poniżej.

Obszar	Numer
AOR-E	581
POR	582
IOR	583
AOR-W	584

Niektóre stacje LES świadczą pozasystemową usługę wyszukiwania stacji. Żeby z niej skorzystać należy wprowadzić numer obszaru 580 i LES sama zadba o wyszukanie stacji.

### 3.2 Inmarsat C – technika

Terminal Inmarsat C posiada antenę dookólną. Kąt elewacji satelity nad horyzontem przy którym terminal "widzi" satelitę musi być większy niż 5 stopni. Satelita zanika pod horyzontem dla szerokości 81 N/S. Przy małych kątach elewacji występuje duży odcinek przejścia sygnału przez jonosferę, a odbiór dodatkowo zakłócają szumy termiczne.

Satelita komunikuje się z LES na częstotliwości 4 GHz, a z SES na 1.6 GHz. Zdjęcie terminala z anteną znajduje się poniżej.



### 3.3 Inmarsat C – usługi

Aby terminal mógł korzystać z usług Inmarsat musi przejść proces logowania do jednego z obszarów oceanicznych (a ściślej do NCS zarządzającego danym obszarem). Niektóre terminale automatycznie wybierają obszar oceaniczny na podstawie siły sygnału satelity, z tym że taka funkcjonalność jest zabroniona przez GMDSS (dlaczego? O tym będzie dalej). Proces logowania trwa kilka minut i po jego zakończeniu mamy dostęp do usług tych stacji LES, które obsługują dany obszar oceaniczny.

Ponieważ niektóre obszary Ziemi są pokryte przez więcej niż jednego satelitę (np. Morze Północne zawiera się jednocześnie w obszarach: AOR-E, AOR-W, IOR) istotny jest wybór obszaru, do którego się logujemy. Kryteria wyboru są następujące:

1. Czy stacje LES danego obszaru oceanicznego oferują oczekiwane przez nas usługi? Większość stacji LES oferuje wszystkie usługi dostępne przez Inmarsat C, ale nie musi tak być zawsze. Mogą pojawić się nowe usługi, które nie wszystkie stacje będą realizowały.
2. Czy korespondent na łądzie będzie mógł wysłać wiadomość do terminala załogowanego do danego obszaru oceanicznego? Przesłanie wiadomości od korespondenta na łądzie możliwe jest jeżeli krajowy operator telekomunikacyjny ma podpisane porozumienie z operatorem obszaru oceanicznego, do którego załogowany jest operator.
3. Czy będziemy otrzymywać informacje MSI dla obszaru, w którym się znajdujemy? Dla danego obszaru Navarea/Metarea informacje MSI przesyłane są tylko przez jednego przypisanego satelitę, więc załogowanie do innego pozbawi nas tych informacji. Jest to jeden z powodów dla którego GMDSS nie dopuszcza automatycznego wyboru obszaru oceanicznego. Szczegóły dotyczące przypisania poszczególnych Navarea/Metarea do satelitów znajdują się w ALORS.

Generalną zasadą pracy terminala jest przesyłanie wiadomości tekstowych o rozmiarze do 32 KB do LES. Transmisja odbywa się w trybie pakietowym. Stacja LES po odebraniu wiadomości, na podstawie jej priorytetu i zawartości decyduje o jej dalszym przeznaczeniu. Możliwe są następujące usługi:

- Natychmiastowe powiadomienie RCC dla priorytetu distress.
- Wysyłanie i odbieranie wiadomości z innych terminali
- Wysyłanie e-maili w relacji statek-łód i łód-statek, przy czym to ostatnie wymaga podpisania umowy z dostawcą takiej usługi. Adresem e-mail statku jest jego numer IMN, a domeną domena dostawcy usługi.

- Wysyłanie i odbieranie teleksów.
- Wysyłanie faksów w relacji statek-ląd. Faks może zawierać wyłącznie informacje tekstowe.
- Wysyłanie i odbieranie wiadomości z sieci X.25 lub modemów.
- Wysyłanie SMS-ów na wskazany numer telefonu.
- Wywołanie specjalizowanej usługi LES za pomocą dwucyfrowego kodu usługi.

Uzyskiwanie poszczególnych usług realizuje się na dwa sposoby:

- Wybierając je z menu urządzenia, z tym że dotyczy to usług typowych czyli teleksów, faksów, wysyłania wiadomości na inne terminale
- Odpowiedni formatując zawartość komunikatu, zgodnie z protokołem który określa stacja LES. Dotyczy to m.in. wysyłania e-maili, SMS-ów. Dla przykładu, stacja Burum oferuje usługę wysyłania SMS-ów. Która musi być zredagowana następująco <numer telefonu> <spacja> <treść wiadomości>. Dla tak przygotowanej wiadomości, w książce telefonicznej należy wpisać kod „sms” lub wartość „696”.

Typowy scenariusz wysyłania wiadomości wygląda następująco:

1. Utworzenie wiadomości w edytorze
2. Wybór rodzaju usługi np. e-mail, fax, telex, usługa specjalizowana (patrz dalej).
3. Wprowadzenie adresu odbiorcy tj. nazwy (opcjonalnie), numeru przeznaczenia zależnego od usługi z której korzystamy np. numeru teleksu, numeru IMN innego terminala
4. Wybór stacji LES
5. Wybór czasu rozpoczęcia transmisji (dla niektórych typów terminali)
6. Wybór priorytetu (priorytet distress skieruje wiadomość bezpośrednio do RCC ignorując adres)
7. Wybór potwierdzenia dostarczenia.
8. Wysłanie komunikatu.

Transmisja wiadomości trwa od 2 do 5 minut (zależności od jej rozmiaru). Po odebraniu wiadomości przez LES użytkownik jest informowany o tym fakcie. Niektóre stacje LES oferują również usługę potwierdzenia dostarczenia wiadomości do odbiorcy docelowego.

Stacje LES oferują usługi specjalizowane wybierane za pomocą dwucyfrowego kodu. Część z nich jest bezpłatna np. uzyskanie porady medycznej (LES posiada kontakt z lekarzem dyżurnym). Uzyskanie dostępu do usługi specjalizowanej polega na wskazaniu (w procesie wysyłania wiadomości, krok 2), że chcemy z niej skorzystać i podania dwucyfrowego kodu.

Tabela poniżej zawiera przykładowe kody usług.

Kod	Usługa
32	Uzyskanie porady medycznej
38	Uzyskanie asysty medycznej dla osoby wymagającej ewakuacji na brzeg lub asysty lekarza na miejscu. Wiadomość jest przekazywana do stosownych służb.
39	Uzyskanie asysty morskiej np. holowniczej. Wezwanie jest kierowane do odpowiednich służb.
51	Uzyskanie prognozy pogody.
52	Uzyskanie ostrzeżeń nawigacyjnych.
91	Test łączności z LES. LES zwykle odpowiada komunikatem: THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG1234567890



Wysyłanie wiadomości przez Inmarsat C jest usługą płatną (za wyjątkiem komunikacji związanej z bezpieczeństwem). Jednostką taryfową jest 256 bitów. Orientacyjny koszt jednostki taryfowej wynosi 0,25 \$.

Przy wyłączeniu terminala należy pamiętać o wcześniejszym wylogowaniu się z systemu (niektóre terminale robią to automatycznie przy wyłączeniu). Wyłączenie terminala bez wylogowania powoduje, że LES nie wiedząc że terminal został wyłączony próbuje wielokrotnie transmitować do niego wiadomości. Każda taka transmisja może obciążać finansowo jej nadawcę.

### 3.4 Inmarsat C – alarmowanie

Alarmy powinny być nadawane do najbliższej geograficznie stacji LES, gdyż współpracuje ona z bliskim jej RCC. Gdy statek jest daleko na oceanie alarmowanie najlepiej kierować do NCS. Alarmowanie w trybie uproszczonym (czerwony guzik) tam właśnie jest kierowane.

Istnieją trzy sposoby alarmowania:

1. Alarm uproszczony, wywoływany naciśnięciem „czerwonego guzika” (czasem dwóch). Kierowany jest zawsze do NCS. Zawiera identyfikację statku, pozycję, prędkość oraz czas ostatniej aktualizacji pozycji. Pozycja i prędkość mogą być wprowadzana automatycznie (z GPS) lub ręcznie.
2. Alarm adresowany, który wysyła się przez menu „Distress”, gdzie można wybrać stację LES, wskazać rodzaj niebezpieczeństwa, zmodyfikować dane ruchowe czyli prędkość i pozycję. Jeżeli pozycja nie jest znana należy wprowadzić tam same 9. Jeżeli czas aktualizacji pozycji nie jest znany należy wprowadzić tam same 8.
3. Przygotowanie w edytorze i wysłanie funkcją „Transmit” z priorytetem distress. Wiadomości z priorytetem distress są zawsze przekazywane do RCC. Format komunikatu powinien być następujący (czyta go człowiek):

```
MAYDAY THIS IS <nazwa> <call sign> <IMN>  
<POSITION>
```

```
MAYDAY  
<zawiadomienie>
```

```
Master MAYDAY
```

W przypadku wysłania fałszywego alarmu należy go natychmiast odwołać. W przypadku Inmarsat C odwołanie należy skierować do stacji, do której wysłano alarmowanie. Dla alarmowania uproszczonego będzie to NCS. Format odwołania w zasadzie jest identyczny dla wszystkich mediów i może wyglądać następująco:

```
THIS IS <identyfikacja stacji>  
PLEASE CANCEL MY FALSE DISTRESS ALERT  
SENT FROM <środek łączności> IN POS <...> AT <data> <czas> UTC  
MASTER
```

### 3.5 Inmarsat C – SafetyNET

Obszary wodne świata zostały podzielone na 21 obszarów NAVAREA/METAREA identyfikowanych przez cyfry rzymskie. W każdym z obszarów funkcjonują stacje NAVTEX identyfikowane przez litery od A do Z. W celu przesyłania ostrzeżeń meteorologicznych każdy obszar NAVAREA/METAREA jest podzielony na podobszary.

Za pomocą wywołania grupowego EGC Inmarsat C informuje statki znajdujące się w określonym obszarze NAVAREA/METAREA o komunikatach należących do danego obszaru. Są to te same komunikaty co wysyłane w ramach NAVTEX. Każdy terminal załogowany do danego obszaru otrzymuje wszystkie komunikaty, natomiast nie wszystkie są pokazywane. Wywołanie EGC pozwala zaadresować wiadomość do:

- Terminali w danym obszarze NAVAREA/METAREA
- Terminali znajdujących się pewnym okręgu (jego środkiem może być statek wzywający pomocy).
- Terminali znajdujących się obszarze opisanym prostokątem.
- Terminali znajdujących się w określonym obszarze brzegowym.
- Terminali należących do grupy użytkowników identyfikowanych przez ENID (dla usługi FleetNET)
- Wskazanych terminali.
- Wszystkich terminali w danym obszarze oceanicznym.

Terminal odbierając wiadomość porównuje bieżącą pozycję, a także inne ustawienia konfiguracji terminala (można np. wskazać konkretne obszary NAVAREA/METAREA którymi jesteśmy zainteresowani) z adresem w wywołaniu EGC i prezentuje tylko te wiadomości, które są do nas adresowane. Oprogramowania terminala pozwala również na wybór interesujących nas kategorii wiadomości (identycznie jak NAVTEX).

Z punktu widzenia usługi SafetyNET pozycja statku powinna być wprowadzana nie rzadziej niż co 12h, gdyż po tym czasie terminal zacznie prezentować wszystkie komunikaty o priorytecie wyższym niż rutynowy wysyłane do danego obszaru oceanicznego.

Mapka przykładowych obszarów NAVAREA/METAREA znajduje się na rysunku poniżej.

