

Zbigniew ZUBIK
Biuro Systemów Satelitarnych
Telekomunikacja Polska SA.
W a r s z a w a

INMARSAT-C. ASPEKTY TECHNICZNE I PROGRAM ROZWOJU

Przedstawiono cele i zadania międzynarodowej organizacji INMARSAT i omówiono podstawowe dane techniczne standardu komunikacyjnego INMARSAT-C. Scharakteryzowano również prognozy rozwoju tego standardu, który jest przewidywany jako najtańszy i najbardziej powszechny standard wykorzystywany w radiokomunikacji satelitarnej.

INMARSAT-C. ASPEKTY TECHNICZNE I PROGRAM ROZWOJU

Występujący w ostatnich latach burzliwy rozwój w zakresie przewozów towarowych jak i osobowych związany jest z koniecznością tworzenia równie szybkiego wzrostu liczby różnorodnych systemów komunikowania się na coraz większe odległości.

Klasyczne środki oparte na łączności przewodowej nie są w stanie zaspokoić tych potrzeb. Powstała lukę zapełniają systemy radiowe, takie jak telefonia komórkowa. Jednakże stosunkowo niewielki jej zasięg oraz wysokie koszty budowy stacji pośredniczących powodują, że na długo jeszcze system ten nie będzie gwarantował zapewnienia łączności na terenie całego kraju, jak również za granicą, ze względu na stosowane na świecie różnorodne techniki transmisji telefonii komórkowej.

Jedynym systemem masowej łączności, zapewniającym 100% dostępności na całej kuli ziemskiej, jest system łączności satelitarnej.

Światowe systemy łączności satelitarnej umożliwiają świadczenie masowych usług w zakresie transmisji telefonicznych lub telewizyjnych, w coraz większym stopniu ułatwiają także porozumiewanie się lub przekazywanie informacji dla potrzeb indywidualnych odbiorców.

Taką międzynarodową organizacją specjalizującą się w obsłudze indywidualnego klienta jest THE INTERNATIONAL MARITIME SATELLITE ORGANIZATION, zwany w skrócie INMARSAT.

Organizacja INMARSAT została utworzona w 1979 roku, aby wyjść naprzeciw potrzebom żeglugi międzynarodowej, zapewniając jej niezawodną łączność.

Konwencjonalna radiokomunikacja morska była podatna na zniekształcenia związane ze zmianą warunków atmosferycznych oraz na brak wolnych kanałów radiowych. Rozwój technologii systemów łączności satelitarnej w latach sześćdziesiątych stworzył okazję do przełamania ograniczeń i pozwolił poprawić bezpieczeństwo na morzu oraz łączność ogólnie. W lutym 1982 roku INMARSAT rozpoczął pełną działalność operacyjną, udostępniając pojemność segmentu kosmicznego i świadcząc usługi telemetrii, śledzenia i kontroli sieci. INMARSAT zapewnia w pełni zintegrowany system do łączności publicznej oraz do celów ratownictwa i bezpieczeństwa dla statków, pojazdów lądowych i samolotów. Sama Organizacja INMARSAT zrzesza obecnie 72 członków, wśród których Polska należy do założycieli organizacji.

Początkowo w systemie INMARSAT pracowały trzy satelity umieszczone nad oceanami, nie zapewniało to jednak pokrycia szlaków i łowisk morskich. Obecnie INMARSAT wykorzystuje cztery satelity krążące na orbitach geo-stacjonarnych. Dwa z nich znajdują się nad Oceanem Atlantyckim, a pozostałe odpowiednio nad Oceanem Indyjskim i Pacyfikiem. Zapewnia to pełne pokrycie powierzchni Ziemi wraz z akwenami morskimi.

Krokiem naprzód w zwiększaniu asortymentu indywidualnych usług oferowanych przez INMARSAT jest stworzenie systemów porozumiewania się, niezależnych od przewodowych i radiowych sieci publicznych.

Właściwość tę posiada system INMARSAT C, wprowadzony do eksploatacji pod koniec 1991 r.

Staje nadawczo-odbiorcze tego systemu (zwane dalej terminalami ruchomymi, w skrócie TR) są urządzeniami o niewielkich wymiarach i małej masie (5 do 30 kg). Zasilane są napięciem zmiennym (110/220 V) lub stałym (12/24 V). Maksymalny pobór mocy kształtuje się na poziomie 80-200 W.

Istotnym dla użytkownika jest fakt, że największa ze stosowanych w tym systemie anten daje się zmieścić w prostopadłościanie o wymiarach 550x550x650 mm. Ważnym jest również to, że anteny te nie wymagają żadnej dodatkowej obsługi w trakcie użytkowania stacji. Terminale INMARSAT-C, projektowane początkowo dla mniejszych jednostek pływających takich jak statki rybackie, jachty, łodzie ratunkowe i ratownicze, mogą być instalowane również na stałym lądzie. Morski terminal INMARSAT-C stosowany jest również jako rezerwowy system łączności dla większych statków, spełniając jednocześnie wymagania systemu bezpieczeństwa na morzu.

System pracuje w paśmie częstotliwości "L" (nadawanie 1626,5-1645,5 MHz i odbiór 1530,0-1545,0 MHz). W paśmie tym wpływ warunków atmosferycznych na jakość transmisji jest stosunkowo najmniejszy, w porównaniu z innymi pasmami stosowanymi do celów transmisji satelitarnej.

Sposób przekazu informacji w systemie INMARSAT-C jest całkowicie cyfrowy, co oznacza, że wszystko, co może być przetworzone lub zakodowane w postaci danych cyfrowych, np. tekst, informacje numeryczne itd., może być wysłane i otrzymane przez

system jako wiadomość. INMARSAT-C nie jest przeznaczony do bezpośredniego przenoszenia sygnału mowy, czyli nie może być wykorzystywany do rozmów telefonicznych. Wynika to z faktu, że dane są przesyłane z prędkością 600 bitów/s. Szeroki zakres usług telekomunikacyjnych możliwych w systemie INMARSAT-C zależy od sprzętu podłączonego na obu końcach łącza. Dla przykładu, terminal może składać się z urządzeń nadawczo-odbiorczych z wbudowaną klawiaturą, ekranem ciekłokrystalicznym i drukarką. Innym rozwiązaniem może być podłączenie do terminala komputera klasy PC z pełną klawiaturą, monitorem, drukarką i z możliwością zapisu na twardym dysku. Istnieje również możliwość podłączenia innych urządzeń wejściowo-wyjściowych do terminala, takich jak np. sprzęt systemów nawigacyjnych (Loran-C, Decca, GPS), lub czujników monitorujących (np. pogodę lub prędkość). Sposób przekazu informacji realizowany jest metodą store-and-forward, czyli "zapamiętaj i wyślij". Dane przekazywane są w pakietach informacyjnych po 32 kB do naziemnych stacji satelitarnych, a te przekazują otrzymaną informację odpowiednio do sieci teleksowej, poczty elektronicznej, terminala faksowego lub innego terminala INMARSAT-C.

W przypadku zagrożenia na morzu istnieje możliwość bezpośredniego połączenia z Centrum Ratownictwa RCC (Rescue Co-ordination Centre). Połączenie realizowane jest automatycznie, z największym priorytetem zestawienia łącza, i dzięki temu Centrum Ratownictwa może podjąć natychmiastową akcję ratowniczą. W celu skrócenia czasu wybierania numeru stosuje się tzw. skrócone numery dwucyfrowe. Specjalna wersja terminali INMARSAT-C, zwanych odbiornikami rozszerzonych wywołań grupowych EGC (Enhanced Group Call), może odbierać informacje w sieci SafetyNET, nadawane przez stacje brzegowe dla zwiększenia bezpieczeństwa na morzu. Usługi łączności dla ratownictwa i bezpieczeństwa w systemie INMARSAT-C są częścią Ogólnoświatowego Systemu Bezpieczeństwa i Ratownictwa na Morzu GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System). Od 1992 roku GMDSS stał się częścią Konwencji Bezpieczeństwa Życia na Morzu SOLAS (Safety of Life at Sea Convention). Rozszerzone wywołanie grupowe EGC, oprócz celów bezpieczeństwa, służy do przekazu informacji komercyjnych w sieci FleetNET. Dzięki temu można przekazać informacje do użytkowników znajdujących się w określonym obszarze geograficznym lub należących do określonego użytkownika czy kraju.

Innym zastosowaniem terminali INMARSAT-C jest tzw. data reporting and polling. Dane w postaci numerycznej lub tekstowej mogą być wprowadzone ręcznie przez operatora terminalu lub automatycznie przez interfejs łączący terminal z urządzeniami monitorującymi, takimi jak instrumenty nawigacyjne, czy pogodowe. Mogą być one zbierane np. do postaci standardowego formatu raportu morskiego, zawierającego trasę rejsu, pozycję, odchylenie od kursu itd. Raporty mogą być nadawane ręcznie lub automatycznie w regularnych odstępach czasu. Co więcej, mogą być nadawane na polecenie wysyłane z centrali dyspozytora lub biura armatora. Pozwala to na zdalne monitorowanie działania urządzeń i obiektów oraz kontrolę funkcji operacyjnych, a przy zastosowaniu systemu nawigacyjnego na określenie z dokładnością do 100 m pozycji statku czy pojazdu. Dodatkowo, przy odpowiednim oprogramowaniu terminala dyspozytora, można określić odległość od dowolnego punktu na mapie lub sprawdzić, ile pojazdów czy statków znajduje się w zadanym obszarze.

Na początku 1993 roku na rynku światowym dostępnych było 69 typów terminali INMARSAT-C produkowanych przez 34 firmy. Przeciętna cena terminalu wynosiła około 7 tys. USD. Światowe prognozy przewidują, że ceny te kształtować się będą w latach 1995-1999 na poziomie około 2 tys. USD, a po roku 2000 spadną do poziomu około 1200 USD za standardowy terminal.

Obecnie w systemie INMARSAT-C pracuje około 10 tys. terminali, z czego w Polsce zarejestrowanych jest tylko około 60, ale znacznie więcej na statkach polskich pływających pod obcymi banderami. Dla ich potrzeb funkcjonuje 14 naziemnych stacji satelitarnych. Telekomunikacja Polska S.A. nie posiada własnej stacji INMARSAT-C, ale, po przeprowadzeniu analizy ekonomicznej i potrzeb użytkowników krajowych, podjęta będzie decyzja o ewentualnym doposażeniu istniejących stacji INMARSAT-A w urządzenia standardu C. Koszt takiego doposażenia ograniczy się tylko do urządzeń końcowych, gdyż cała część toru b.w.cz. może być wspólna z pracującym obecnie w standardzie A. Dopóki jednak nie zapadną decyzje o rozszerzeniu usług o standard INMARSAT-C, łączność polskich abonentów z terminalami będzie tranzytowana przez niemiecką stację Raisting, duńską stację Blavand, czy holenderską stację Burum, w zależności od obszaru, w którym aktualnie znajduje się poszukiwany terminal INMARSAT-C.