

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

ASG WP wewn. 4230/89



JAWNE
POUFNE
Egz. Nr.....1

Plk doc. dr hab. inż. Waldemar BRZOSTEK
Plk dr inż. Bonifacy SUMERA

ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI BEZPRZEWODOWEJ SZCZEBLA TAKTYCZNEGO SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

PODRĘCZNIK
Część I

55404
BIBLIOTYKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Kadencji Obrony

WARSZAWA

1989



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

ASG WP wewn. 4230/89



JAWNE

POUFNE

Egz. Nr.....1

Płk doc. dr hab. inż. Waldemar BRZOSTEK

Płk dr inż. Bonifacy SUMERA

ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI BEZPRZEWODOWEJ SZCZEBLA TAKTYCZNEGO SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

PODREČZNIK

Część I

55404

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

ASG WP wewn. 4230/89

JAWNE

POUFNE

Egz.nr ... 1

Przeklasyfikowana z poufne na jawne

podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych

Wydawnictw Wewnętrznych szt. gen. 1527/2001

data i podpis 1.10.02 Wolke Anne H

Płk doc.dr hab.inż. Waldemar BRZOSTEK

Płk dr inż. Bonifacy SUMERA



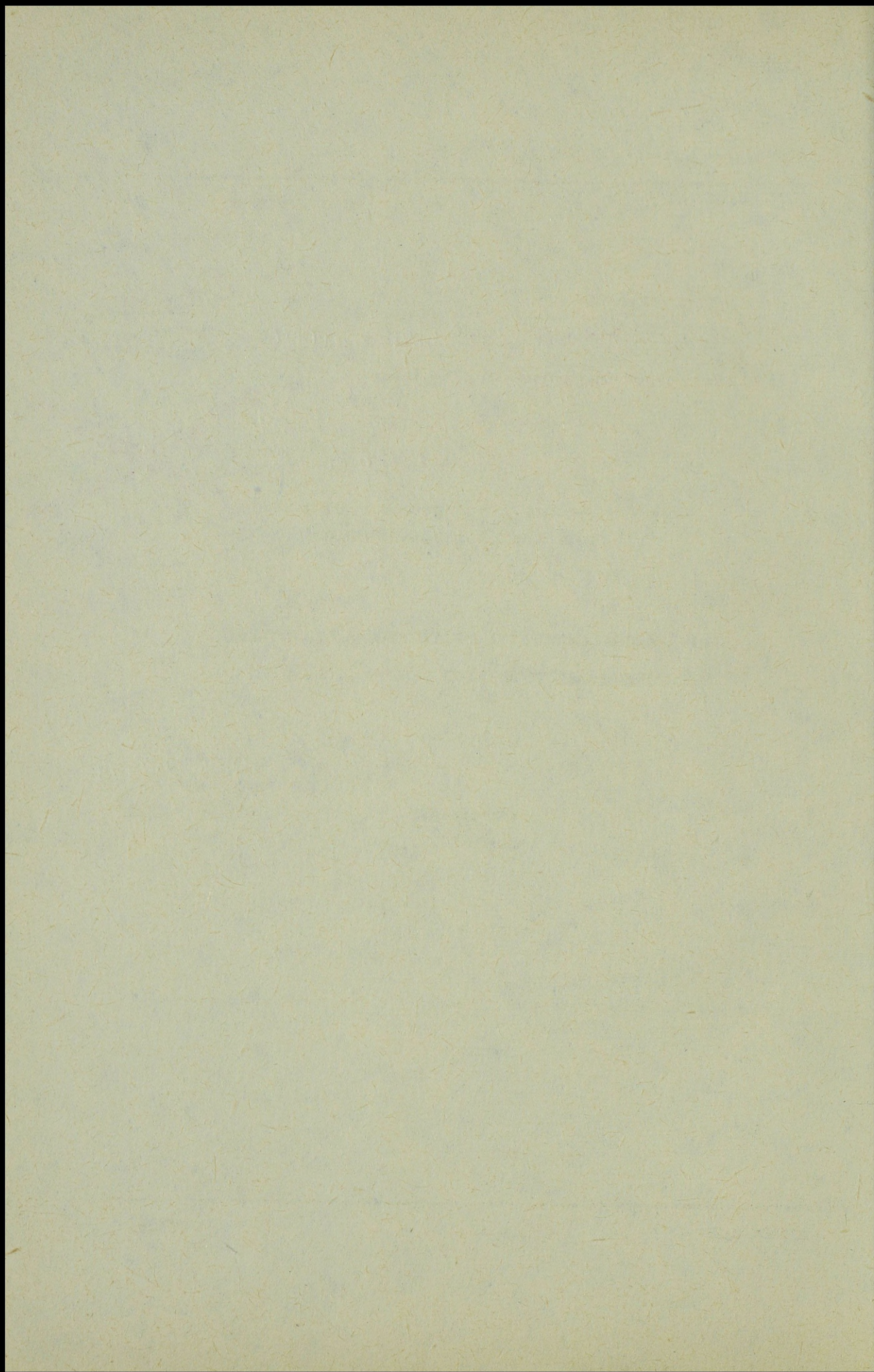
ORGANIZACJA ŁĄCZNOŚCI BEZPRZEWODOWEJ SZCZEBLA

TAKTYCZNEGO SIL ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO



Podręcznik

Część I



SPIS TREŚCI

Strona

WSTĘP	
1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA I ZASADY ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI W SIŁACH ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO	
1.1. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej w okresie stałej gotowości bojowej	
1.2. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej w czasie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej .	
1.3. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej w czasie działań bojowych /ćwiczeń/	
1.4. Ogólne zasady planowania łączności bezprzewodowej	
2. CHARAKTERYSTYKA WĘZŁÓW ŁĄCZNOŚCI ROZWIJANYCH W WOJSKACH LĄDOWYCH SIŁ ZBROJNYCH PAŃSTW NATO	
2.1. Węzły łączności stanowisk dowodzenia /WL SD/	
2.2. Rejonowe węzły łączności /RWL/	
3. LINIE ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ WOJSK LĄDOWYCH SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO	
3.1. Linie łączności radiowej w kompanii zmechanizowanej Typ A-86	
3.2. Linie łączności radiowej w kompanii czołgów typ A-86 .	
3.3. Linie łączności radiowej w batalionie zmechanizowanym typ A-86	
3.4. Linie łączności radiowej w batalionie czołgów typ A-86	
3.5. Linie łączności radiowej w brygadzie zmechanizowanej typ A-86	
3.6. Linie łączności radiowej w dywizji zmechanizowanej i dywizji pancernej typ A-86	
3.7. Linie łączności radiowej w korpusie armijnym typ A-86.	
3.8. Linie łączności radioliniowej wojsk lądowych sił zbrojnych głównych państw NATO	
3.8.1. Linie łączności radioliniowej w brygadzie zmechanizowanej /pancernej/ typ A-86	
3.8.2. Linie łączności radioliniowej w dywizji zmechanizowanej /pancernej/ typ A-86	
3.8.3. Linie łączności radioliniowej w korpusie armijnym typ A-86	
4. CHARAKTERYSTYKA BEZPRZEWODOWYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO	
4.1. Środki łączności radiowej KF	
4.2. Środki łączności radiowej UKF	

- 4.3. Środki łączności radioliniowej
- 4.4. Środki łączności satelitarnej
- 5. SILY I ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI SZCZEBLA TAKTYCZNEGO SIL ZBROJ-
NYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO
- 5.1. Pluton łączności batalionu piechoty zmechanizowanej
/batalionu ozołgów/ typ A-86
- 5.2. Kompania łączności brygady zmechanizowanej /brygady
pancernej/ typ A-86
- 5.3. Batalion łączności dywizji zmechanizowanej /dywizji
pancernej/ typ A-86
- 5.4. Batalion /pułk/ łączności korpusu armijnego typ A-86 ..
- 6. TENDENCJE ROZWOJOWE ŚRODKÓW I SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI NARODO-
WYCH I POŁĄCZONYCH SIL ZBROJNYCH NATO
- 6.1. Integracja, standaryzacja i automatyzacja systemów
łączności
- 6.2. Taktyczne zautomatyzowane systemy łączności sił zbroj-
nych głównych państw NATO
- 6.3. Perspektywiczne radiostacje sił zbrojnych głównych
państw NATO
- 6.4. Perspektywiczne urządzenia radioliniowe sił zbrojnych
głównych państw NATO
- 6.5. Perspektywiczne systemy łączności satelitarnej głównych
państw NATO
- 7. INDEKSACJA APARATURY RADIOELEKTRONICZNEJ STANÓW ZJEDNOCZO-
NYCH
- 8. BIBLIOGRAFIA
- 9. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ

WSTĘP

W erze dynamicznego rozwoju radioelektroniki i wciąż rosnącego nasycenia współczesnych sił zbrojnych techniką radioelektroniczną, nabiera znaczenia, jak nigdy dotąd, problem zwalczania środków i systemów radioelektronicznych, a w tym również i systemów dowodzenia strony przeciwnej.

Zwalczanie to jest prowadzone zarówno poprzez rażenie ogniowe /jądrowe/, jak i obezwładnianie radioelektroniczne w ramach ukształtowanej w ostatnim dwudziestoleciu kategorii operacyjno-taktycznej jaką jest bez wątpienia walka radioelektroniczna, która dodatkowo obejmuje jeszcze obronę własnych środków i systemów radioelektronicznych przed analogicznym oddziaływaniem przeciwnika. Współcześnie wykorzystywane środki radioelektroniczne przez siły zbrojne, w zależności od spełnianych funkcji możemy umownie podzielić na trzy grupy, tj.: środki łączności pracujące w systemach dowodzenia, radioelektroniczne środki rozpoznania oraz radioelektroniczne środki pracujące w systemach kierowania, naprowadzania, jak i komputerowego sterowania środkami walki.

Biorąc za podstawę cechy dystynktywne, wyróżniające środki łączności od innych środków radioelektronicznych oraz odmienność zasad ich wykorzystania w niniejszym podręczniku zostaną omówione wyłącznie te środki, a ściślej biorąc systemy łączności bezprzewodowej wykorzystywane w siłach zbrojnych głównych państw NATO na szczeblach pluton-korpus armijny.

Wychodząc z generalnej zasady, a mianowicie aby móc efektywnie zwalczać przeciwnika, należy najpierw go doskonale i wszechstronnie poznać, autorzy postawili sobie za główny cel opracowania niniejszego podręcznika, danie czytelnikowi bogatego ma-

teriału z zakresu organizacji bezprzewodowej łączności sił zbrojnych głównych państw NATO, pełnej informacji o systemach łączności organizowanych na poszczególnych szczeblach dowodzenia, konkretnych środkach, ich parametrach, zasadach funkcjonowania, jak i przestrzennego usytuowania w ugrupowaniu wojsk, zarówno w odniesieniu do dnia dzisiejszego, jak i perspektyw rozwojowych. To jest pełnego zbioru informacji opartego na analizie systemowej niezbędnego w procesie organizowania i prowadzenia walki radioelektronicznej w zakresie radioelektronicznego obezwładniania środków i systemów pracujących w systemie dowodzenia wojsk przeciwnika.

Przy opracowaniu podręcznika autorzy przyjęli ujęcie systemowe, a więc przedstawili problem organizacji łączności w sposób kompleksowy na tle istniejących struktur organizacyjnych wojsk jak i systemów dowodzenia wraz ze wszelkimi uwarunkowaniami zewnętrznymi i wewnętrznymi w odniesieniu do poszczególnych szczebli dowodzenia. Stąd też przyjęli taki, a nie inny układ podręcznika, który ich zdaniem stanowi wewnętrznie spójną i zamkniętą całość.

Autorzy pragną złożyć serdeczne podziękowanie oficerom - przedstawicielom Zarządu II Sztabu Generalnego WP za liczne konsultacje, jak również za udostępnienie niezbędnych materiałów, co miało istotny wpływ na wartość merytoryczną podręcznika oraz aktualność prezentowanych w nim informacji.

Autorzy wyrażają również przekonanie, że podręcznik ten zaspokoi potrzeby i dociekania wielu oficerów kadry zajmujących się tą problematyką, jak również stanowił będzie podstawę dla słuchaczy naszej uczelni do studiowania oraz dokonywania w tym względzie różnorodnych ocen przeciwnika w praktycznym działaniu podczas wszelkich ćwiczeń.

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA I ZASADY ORGANIZACJI ŁĄCZNOŚCI W SILACH ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

Łączność jest jednym z podstawowych elementów systemu dowodzenia. Umożliwia dopływ informacji do poszczególnych dowódców i sztabów niezbędnych w procesie podejmowania decyzji, jej realizacji jak również przekazywania zadań poszczególnym wykonawcom. Ze względu na rodzaj wykorzystywanych środków, łączność dzieli się na:

- radiową;
- radioliniową;
- troposferyczną;
- satelitarną;
- przewodową^{1/}.

Do szczebla brygadowego, podstawowym rodzajem łączności jest łączność radiowa ultrakrótkofalowa i krótkofalowa /UKF i KF/, natomiast od szczebla dywizyjnego podstawowym środkiem łączności jest łączność radioliniowa horyzontalna i troposferyczna, satelitarna i przewodowa.

Przedstawiony podział uwarunkowany jest głównie zasadami działania wojsk lądowych. Przewiduje się, że w przyszłej wojnie, do szczebla brygadowego, działania będą wysoce manewrowe i dlatego też poszczególni dowódcy /osoby funkcyjne/ powinni posiadać takie środki łączności, aby zapewniły im utrzymanie nieprzerwanej łączności z podwładnymi niezależnie od aktualnego ich położenia. Takie wymagania może spełnić tylko łączność przy użyciu radiostacji.

1/ Organizacja i zasady wykorzystania środków radioelektronicznych w siłach zbrojnych NATO. Wyd. Sztab Gen.WP, sygn. 947/79.

Od szczebla dywizyjnego następuje większa stabilizacja działań. Poszczególne dowódcy i sztaby mogą dłużej przebywać w tych samych rejonach, a co za tym idzie, mogą w szerokim zakresie korzystać z łączności radioliniowej, troposferycznej, satelitarnej i przewodowej.

W siłach zbrojnych głównych państw NATO łączność organizuje się wg określonych zasad.

Pierwsza i podstawowa zasada łączności, obowiązująca w siłach zbrojnych NATO polega na tym, że dowódca danego szczebla odpowiedzialny jest za organizację i utrzymanie łączności ze wszystkimi bezpośrednio podległymi jednostkami.

Druga zasada łączności polega na tym, że dowódcy jednostek wspierających odpowiedzialni są za utrzymywanie łączności z jednostkami wspieranymi. Jednostki, których działanie nie jest zaliczone do wsparcia bojowego, nie mają obowiązku organizowania łączności z tymi dowództwami na korzyść których wykonują zadania /np. zadania budowlane, medyczo-sanitarne, transportowe i tylowe/.

Trzecia zasada dotyczy łączności współdziałania. Przyjęte jest, że łączność współdziałania pomiędzy jednostkami rozwiniętymi wzdłuż linii frontu organizowana jest z lewa na prawo. Aby zapewnić współdziałanie wojsk lądowych z lotnictwem taktycznym organizowane są specjalne sieci radiowe, w skład których wchodzi radio-stacje rozwijane przy stanowiskach dowodzenia batalionów, brygad, dywizji, korpusów i stanowiskach dowodzenia jednostek lotniczych. Sieci te organizowane są siłami i środkami lotnictwa taktycznego. Przy organizowaniu współdziałania sił lądowych z morskimi nie ma ustalonych zasad. Każdorazowo, stosownie do zaistniałej sytuacji organizuje się odpowiednie relacje łączności współdziałania, które funkcjonują w czasie realizacji określonego zadania.

Czwarta zasada związana jest z wykorzystaniem łączności radiowej. Przyjęte jest powszechnie, że ten rodzaj łączności, a głównie łączność KF - stanowi rezerwowe połączenia z korespondentami funkcjonującego systemu łączności. Mimo takiego potraktowania, system krótkofalowej łączności radiowej jest każdorazowo rozwijany i utrzymywany w ciągłej gotowości do przekazywania korespondencji. Łączność radiowa ultrakrótkofalowa wykorzystywana jest bez ograniczeń. Na niższych szczeblach dowodzenia tzn. do szczebla batalionowego jest ona podstawowym rodzajem łączności, natomiast na wyższych szczeblach dowodzenia wykorzystywana jest do łączności wewnętrznej na poszczególnych stanowiskach dowodzenia. Przewidywane jest również wykorzystywanie łączności ultrakrótkofalowej dla abonentów ruchomych. W tym celu przy węzłach łączności rozwijane są radiostacje ultrakrótkofalowe, które przez odpowiednie przystawki mają połączenia z centralami telefonicznymi.

Piąta zasada związana jest z odpowiedzialnością dowódców oddziałów i pododdziałów łączności za organizowanie systemu łączności. Występuje tu wyraźnie dążenie do ustalenia zakresów odpowiedzialności według funkcjonalnego znaczenia poszczególnych elementów systemu łączności. Według tak przyjętych zasad, dowódcy jednostek łączności nie mają możliwości kierowania wykorzystaniem posiadanych sił i środków w zakresie organizacji łączności, a realizują to wyspecjalizowane w tym celu ośrodki. Kierowanie zorganizowanymi systemami łączności odbywa się w sposób scentralizowany^{2/}.

2/ "Organizacja i zasady wykorzystania środków radioelektronicznych w siłach zbrojnych NATO", Wyd. Sztab Gen.WP, sygn. 947/79

Ogólnie można przyjąć, że każdy system łączności składa się z węzłów łączności zarówno stanowisk dowodzenia, jak i węzłów łączności rejonowych oraz linii łączności łączących te węzły /zwanych często relacjami łączności/.

1.1. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej

w okresie stałej gotowości bojowej

W okresie stałej gotowości bojowej zorganizowane i funkcjonujące systemy łączności przeznaczone są głównie do przekazywania:

- sygnałów alarmowych i korespondencji związanej z przechodzeniem sił zbrojnych z okresu pokojowego do wojennego;
- korespondencji dotyczącej informowania własnych wojsk o działalności sił zbrojnych przeciwnika;
- korespondencji związanej z działalnością, szkoleniem i samopatraniem wojsk własnych.

W ciągu ostatnich lat specjaliści łączności NATO uruchomili zintegrowany system łączności NATO "Integrated Communication System", który w znacznym zakresie spełnia założone wymogi. Za generalną zasadę organizacyjną przyjęto kompleksowe wykorzystanie środków łączności radiowej i przewodowej. W skład zintegrowanego systemu łączności NATO wchodzi siły i środki łączności zabezpieczające potrzeby:

- naczelnego dowództwa połączonych sił zbrojnych NATO;
- dowództw teatrów działań wojennych;
- dowództw narodowych sił zbrojnych państw członków NATO;
- dowództw rodzajów sił zbrojnych^{3/}.

^{3/} Organizacja i zasady wykorzystania łączności bezprzewodowej w stałej gotowości bojowej. Wyd. Sztab Gen.WP, sygn. 947/79.

Dowodzenie i kierowanie działalnością sił zbrojnych w okresie stałej gotowości bojowej, odbywa się ze stacjonarnych stanowisk dowodzenia czasu pokojowego, tj. rejonów stałej dyslokacji, poszczególnych dowództw i sztabów. Na wyższych szczeblach dowodzenia, takich jak, grupy armii, połączone taktyczne siły powietrzne, teatr działań wojennych oraz naczelne dowództwo połączonych sił zbrojnych NATO w okresie ówczesnych, dowodzenie i kierowanie wojskami odbywa się często z zapasowych stanowisk dowodzenia przygotowanych na okres wojny, a na szczeblu naczelnego dowództwa połączonych sił zbrojnych NATO i dowództwa sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych w Europie, również z powietrznych stanowisk dowodzenia.

Ze względu na przeznaczenie w organizowanych systemach łączności funkcyjną relacje łączności wyłącznie dla potrzeb sił jądrowych, sił lądowych, sił powietrznych, sił morskich, alarmowania i powiadamiania, współdziałania i zamówień na bezpośrednie wsparcie lotnicze.

Dowództwo połączonych sił zbrojnych NATO wiele uwagi poświęca zagadnieniom systematycznego sprawdzania operatywności i niezawodności istniejących systemów łączności, przeprowadzając w tym celu częste treningi i kontrole. Treningi i kontrole łączności z reguły obejmują:

- przekazywanie sygnałów alarmowych, rozkazów i zarządzeń w postaci utajnionej;
- przekazywanie informacji przy ograniczonej liczbie środków łączności w danym systemie;
- sprawdzanie czasu obiegu przekazywanych informacji;
- sprawdzanie wiarygodności treści przekazywanych i odbieranych informacji;
- kontrolę operatywności poszczególnych osób funkcyjnych;

- kontrolę stopnia przygotowania systemu do przekazywania i przyjmowania pilnych wiadomości.

1.2. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej w czasie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej

W procesie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej zasadniczą rolę odgrywają systemy łączności alarmowania i powiadamiania wojsk. Podstawowym systemem alarmowania i powiadamiania jest system łączności troposferycznej i radiowej naczelnego dowództwa NATO - ACE HIGH /Allied Command Europe High/ oraz wydzielane łącza radiowe, radioliniowe i przewodowe narodowych sił zbrojnych państw członków NATO.

Do alarmowania i powiadamiania uderzeniowych sił zbrojnych NATO wykorzystywany jest zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania siłami i środkami pogotowia jądrowego SCARS /SACUER Command Alert and Reporting System/, który posiada wydzielone kanały łączności troposferycznej i radioliniowej systemu ACE HIGH. Czas doprowadzenia sygnałów alarmowych, rozkazów i zarządzeń do sił uderzeniowych, przy wykorzystaniu systemu SCARS - wynosi średnio 2 minuty.

Do alarmowania i powiadamiania wyższych organów dowodzenia wykorzystywane są sieci powiadamiania sztabu połączonych sił zbrojnych NATO, specjalnie wydzielone w tym celu kanały łączności troposferycznej i radioliniowej systemu ACE HIGH oraz łącza radioliniowe i przewodowe na poszczególnych TDW. Czas doprowadzenia sygnałów alarmowych do wykonawców wynosi w tym systemie średnio 5 minut.

Na szczeblach teatrów działań wojennych do alarmowania i powiadamiania wykorzystywana jest łączność troposferyczna radioliniowa.

i przewodowa. Krótkofalowa łączność radiowa wykorzystywana jest jako środek zapasowy. Na szczeblach operacyjnych i taktycznych alarmowanie i powiadamianie realizowane jest przy jednoczesnym wykorzystaniu łączności przewodowej, radiowej oraz radioliniowej. Grupy składowania i zaopatrywania w amunicję specjalną alarmowane i powiadamiane są przez węzły łączności stanowiska dowodzenia sztabu dowództwa sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych w Europie. Do tego celu wykorzystywane są łącza przewodowe, radioliniowe i radiowe KF.

Przejęcie połączonych sił zbrojnych NATO z okresu pokojowego do wojennego obejmuje szereg przedsięwzięć natury politycznej, ekonomicznej i wojskowej. Realizacja tych przedsięwzięć znajduje odbicie w pracy funkcjonujących systemów łączności.

Najbardziej typowymi symptomami świadczącymi o przechodzeniu połączonych sił zbrojnych NATO z okresu pokojowego w wojenny, znajdującymi odbicie w sytuacji radioelektronicznej są następujące przedsięwzięcia:

- rozwijanie polowych węzłów łączności;
- wprowadzanie nowych danych radiowych;
- uruchamianie nowych relacji łączności;
- przyjmowanie przez siły zbrojne niektórych cywilnych relacji łączności;
- zwiększenie częstotliwości sprawdzeń gotowości bojowej;
- wprowadzenie nowych form utajniania przekazywanych korespondencji radiowych;
- zwiększenie intensywności pracy środków łączności.

1.3. Ogólne założenia organizacji łączności bezprzewodowej w

czasie działań bojowych /ćwiczeń/

Przygotowanie sił i środków łączności do ćwiczeń odbywa się w ciągu 2-3 miesięcy przed ich rozpoczęciem. W okresie tym opracowywane są plany i przeprowadzane szkolenia oraz treningi łączności, co znajduje bezpośrednie odbicie w sytuacji radioelektronicznej. Przedsięwzięcia przygotowywane i realizowane są z takim wyliczeniem, aby z chwilą rozpoczęcia ćwiczenia proces organizacji i zgrywania systemów łączności był zakończony i w pełni przygotowany do zabezpieczenia dowodzenia i kierowania wojskami. W czasie prowadzenia ćwiczeń najczęściej wykorzystywane są następujące systemy i rodzaje łączności.

A. Na wyższych szczeblach dowodzenia - satelitarny system łączności NATO, kanały łączności cywilnego systemu łączności satelitarnej, troposferyczno-radioliniowo-przewodowy system łączności ACE HIGH; krótkofalowy system łączności radiowej, magistrale łączności i linie przewodowe instytucji cywilnych.

B. Na szczeblach teatrów działań wojennych doraźnie organizowane relacje łączności troposferycznej, radioliniowej i radiowej KF, magistrale łączności i linie przewodowe instytucji cywilnych, kanały strategicznego systemu łączności satelitarnej NATO oraz kanały systemu ACE HIGH.

C. Na operacyjnych, operacyjno-taktycznych i taktycznych szczeblach dowodzenia, systemy łączności troposferycznej i radioliniowej związków operacyjnych i taktycznych oraz oddziałów i pododdziałów połączonych sił lądowych i powietrznych NATO, krótkofalowe i ultrakrótkofalowe relacje radiowe związków operacyjnych i taktycznych oraz oddziałów i pododdziałów sił lądowych

i powietrznych NATO, przewodowe linie łączności sił zbrojnych oraz część linii instytucji cywilnych.

W systemie krótkofalowej łączności radiowej narodowych i połączonych sił zbrojnych NATO oraz sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych w Europie, wykorzystuje się w zasadzie sieci i kierunki stale pracujące, tzn. - rozwijane w okresie stałej gotowości bojowej oraz rezerwowe - rozwijane zgodnie z opracowanym planem przechodzenia sił zbrojnych z okresu pokojowego do wojennego lub planami prowadzenia działań bojowych w początkowym okresie wojny. Szczególnie szeroko wykorzystywana jest stacjonarna sieć radiodalekopisowa NATO rozwinęta na obszarze Europy. Sieci i kierunki radiowego systemu łączności krótkofalowej wykorzystywane są głównie do przekazywania sygnałów alarmowych. W ciągu całego okresu ówczesną są one w gotowości do pracy i w każdej chwili mogą być wykorzystywane do zabezpieczenia dowodzenia. W procesie skrytego dowodzenia i kierowania wojskami, krótkofalowa łączność radiowa jest wykorzystywana w stopniu ograniczonym.

W okresie ówczesną podobnie jak w okresie stałej gotowości bojowej - poszczególne dowództwa i sztaby, sprawdzają funkcjonalność rozwijanych systemów łączności i badają ich przydatność w zabezpieczeniu dowodzenia, szczególnie w warunkach przechodzenia z okresu pokojowego do wojennego. Zwracają przy tym główną uwagę na problemy łączności współdziałania pomiędzy teatrami działań wojennych, dowództwami rodzajów sił zbrojnych, związkami operacyjnymi i taktycznymi oraz oddziałami i pododdziałami sił lądowych, powietrznych i morskich, a także pomiędzy teatrami działań wojennych, dowództwami rodzajów sił zbrojnych, związkami operacyjnymi i taktycznymi oraz pododdziałami i oddziałami sił lądowych, powietrznych i morskich, a także pomiędzy siłami lądowymi i lotnictwem taktycznym.

W połączonych i narodowych siłach zbrojnych na północno i środkowoeuropejskim TDW, gdy wojska znajdują się w stałej gotowości bojowej, rozwiniętych jest około 100 sieci i kierunków radiowych KF. Podczas dużych ćwiczeń typu "Wintex" rozwijanych było dodatkowo około 200 sieci i kierunków radiowych KF i UKF w których pracowało ponad 700 radiostacji. Wymienione radiostacje rozwijane są na około 200 węzłach łączności z czego więcej niż połowa obsługuje punkty dowodzenia szczebli taktycznych.

Alarmowanie i powiadamianie wojsk oraz przekazywanie rozkazów i zarządzeń związanych z użyciem broni jądrowej odbywa się w czasie ćwiczeń głównie za pomocą systemu łączności ACE HIGH oraz łączności radioliniowej i przewodowej dowództw teatrów działań wojennych i narodowych sił zbrojnych NATO. Sygnały i rozkazy związane z aplikacyjnym użyciem broni jądrowej przekazywane są w większości wypadków w sieciach radiowych sztabu dowódcy sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych w Europie.

Ważną rolę w czasie ćwiczeń odgrywa krótkofalowy system łączności radiowej organizowany w celu zabezpieczenia współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem taktycznym. W systemie tym przekazywane są zapotrzebowania poszczególnych sztabów ogólnowojskowych na wsparcie lotnicze oraz meldowane są wyniki zrealizowanych zapotrzebowań.

Do zabezpieczenia dowodzenia dyżurnymi środkami jądrowymi wykorzystywana jest krótkofalowa łączność radiowa, a w skrzydłach pocisków raketowych "Pershing" dodatkowo radioliniowa i przewodowa. Jednym z podstawowych rodzajów łączności na szczeblach taktycznych, który każdorazowo rozwija się w czasie ćwiczeń jest ultrakrótkofalowy system radiowy. Wykorzystuje się go w celu zaspokojenia potrzeb dowodzenia, powiadamiania, kierowania ogniem artylerii oraz współdziałania wojsk lądowych z samolotami lot-

nictwa taktycznego. Siły lądowe poszczególnych państw członkowskich NATO, najaktywniej wykorzystują sieci radiowe UKF w czasie przechodzenia oddziałów i pododdziałów z miejsc stałej dyslokacji do rejonów polowych oraz w czasie przechodzenia do działań bojowych. Wszelka korespondencja w tych relacjach przekazywana jest tekstem jawnym, bądź częściowo utajnionym, najczęściej za pomocą umownych fraz.

1.4. Ogólne zasady planowania łączności bezprzewodowej

Szef łączności danego szczebla dowodzenia przy pomocy swego sztabu planuje i kieruje rozwinięciem sieci łączności z wykorzystaniem radiostacji i stacji radioliniowych. Oficer S3 z pododdziału /oddziału/ łączności /pomocnik ds. operacyjno-szkoleniowych dowódcy/ jest odpowiedzialny za rozwinięcie i kierowanie działaniem sieci łączności, kierowanej przez ośrodek informacyjny łączności. Ośrodek ten prowadzi ewidencje czynnych i rezerwowych kanałów łączności, nadzoruje rozmieszczenie obwodów łączności, przydziela i zleca zestawienie obwodów w łączach dalekosiężnych /między poszczególnymi węzłami łączności, wydaje polecenia w zakresie dokonywania awaryjnych połączeń okrężnych/. Ponadto ośrodek ten jest odpowiedzialny za prawidłowe oznaczenie poszczególnych łączy i kontrolę techniczną obwodów łączności.

W planowaniu sieci łączności sztab szefa łączności kieruje się otrzymanymi wytycznymi, które dotyczą kryteriów przydziału obwodów i zasad pierwszeństwa w rozwijaniu i ruchu łączności, sił i środków wydzielonych do rozwinięcia i do utworzenia rezerwy. Większość z tych danych jest zwykle ujęta w zarządzeniach stałych szefa łączności, co ułatwia i przyspiesza planowanie i dostosowanie sieci łączności do aktualnych potrzeb taktycznych.

Na podstawie zapotrzebowań na łączność oddziałów i pododdziałów oraz w oparciu o wytyczne szefa łączności dokonuje się przydziału łączny poszczególnym węzłom łączności dążąc do ograniczenia liczby obwodów wydzielonych do wyłącznego użytkowania przez poszczególne komórki sztabowe i pododdziały. Obwody wydzielone otrzymują tylko nieliczni użytkownicy, którzy wysyłają i otrzymują dużą liczbę telegramów lub muszą mieć nieprzerwaną łączność telefoniczną.

Po analizie potrzeb opracowuje się jeden plan ogólny, który ma spełnić zapotrzebowania i odpowiadać wytycznym. Następnie opracowuje się plan szczegółowy na podstawie którego wyznacza się zadania pododdziałom łączności. W związku taktycznym /operacyjnym/ określa się zadania pododdziałom /oddziałom/ łączności i ustala węzły łączności dla stanowisk dowodzenia związków taktycznych lub oddziałów oraz rejony, gdzie węzły te mają być rozwinięte. Zakończeniem cyklu planowania łączności jest opracowanie i wydanie rozkazów pododdziałom łączności.

Obwody wydzielone do wyłącznego użytkowania otrzymują niektóre komórki dowództw i sztabów, jak np. zespół operacyjno-rozpoznawczy i zespół wsparcia lotniczego w ośrodku dowodzenia, stanowiska dowodzenia obrony przeciwlotniczej, ośrodki kierowania ogniem artylerii polowej, ośrodek kierowania lotami oddziału lotniczego.

Kolejność rozwijania środków łączności najościżej ustalana jest według następujących zasad pierwszeństwa:

- w pierwszej kolejności łączność dowodzenia;
- w drugiej kolejności łączność rozpoznania oraz dowodzenia bronią jądrową;
- następnie kierowania ogniem i dowodzenia jednostkami wsparcia bojowego dla potrzeb w zakresie zaopatrywania;

- w ostatniej kolejności wszyscy pozostali abonenci sieci łączności.

Zasady te nie są sztywne, mogą być dostosowywane do aktualnych warunków i możliwości^{4/}.

^{4/} Organizacja i zasady wykorzystania środków radioelektronicznych w siłach zbrojnych NATO. Wyd.Sztab.Gen.WP, sygn. 947/79.

2. CHARAKTERYSTYKA WĘZŁÓW ŁĄCZNOŚCI ROZWIJANYCH W WOJSKACH LĄDOWYCH SIŁ ZBROJNYCH PAŃSTW NATO

2.1. Węzły łączności stanowisk dowodzenia /WL SD/ -----

Zasadniczymi elementami wszystkich eksploatowanych systemów dowodzenia, strategicznego, operacyjnego i taktycznego przeznaczenia są systemy łączności, a w nich węzły łączności. Stanowią one integralną część każdego stanowiska dowodzenia, lub występują samodzielnie, spełniając funkcje rejonowych węzłów łączności /RWL/.

Na szczeblu taktycznym i operacyjnym wykorzystywane są stacjonarne i ruchome węzły łączności. Wszystkie ukompletowane są tak, aby mogły zapewnić dowódcom i sztabom wymianę informacji w różnych kanałach radiowych, radioliniowych, łączności satelitarnej i przewodowej. Wykorzystywane węzły łączności typu stacjonarnego i ruchomego w każdej chwili mogą też spełniać funkcje węzła łączności dowolnego stanowiska dowodzenia czasu wojennego. Mogą się wzajemnie uzupełniać i zastępować np. w przypadku, gdy jeden z nich lub kilka zostało zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku uderzeń ogniowych lub obezwładnionych radielektronicznie.

Na szczeblu taktycznym i operacyjnym organizowane są następujące węzły łączności: [32, 34]:

- węzeł stacjonarnego stanowiska dowodzenia;
- węzeł łączności zapasowego stanowiska dowodzenia;
- węzeł łączności stanowiska dowodzenia, czasu wojennego;
- węzeł łączności zapasowego stanowiska dowodzenia czasu wojennego.

Stacjonarne węzły łączności rozmieszczone są w miejscowościach w których dyslokowane są dowództwa i sztaby szczebla taktycznego. Stacjonarne węzły łączności głównych i zapasowych stanowisk dowo-

dzenia rozmieszczane są pod ziemią. Są one pod każdym względem samowystarczalne. Wszystkie są zabezpieczone przed działaniem broni konwencjonalnej i jądrowej. Oprócz stacjonarnych węzłów łączności, wykorzystywane są również węzły łączności tzw. ruchomych stanowisk dowodzenia. Do nich zalicza się węzły lub zestawy różnych środków i urządzeń łączności dla:

- powietrznych stanowisk dowodzenia;
- naziemnych ruchomych stanowisk dowodzenia montowanych na specjalnych samochodach lub kontenerach.

Na szczeblu korpus, dywizja, brygada w warunkach stacjonarnych wykorzystywane są:

- węzły łączności garnizonowych stanowisk dowodzenia/CP/;
- węzły łączności stanowisk dowodzenia czasu wojennego /PWHQ/

[25].

Poza wymienionymi węzłami łączności rozwijane są również dodatkowe węzły łączności stanowisk dowodzenia na okres ćwiczeń. Organizacja i ukończenie techniczne tych węzłów są takie, aby można było je wykorzystać również jako polowe węzły łączności czasu wojennego, po rozpoczęciu działań zbrojnych.

Na okres działań wojennych przewiduje się rozwijać:

- węzły łączności głównych stanowisk dowodzenia;
- węzły łączności wysuniętych stanowisk dowodzenia;
- węzły łączności zapasowych stanowisk dowodzenia;
- węzły łączności tyłowych stanowisk dowodzenia;
- węzły łączności jednostek wspierających, np. artylerii.

Na szczeblu operacyjno-taktycznym przewiduje się również wykorzystanie specjalnych samolotów dowodzenia wojsk lądowych na których zainstalowane są różne środki łączności. Przy ich pomocy istnieje możliwość uzyskania łączności z każdym dowolnie wybranym stacjonarnym polowym i powietrznym stanowiskiem dowodzenia i węzłem łączności [30].

W pasach działań bojowych oddziałów i związków taktycznych organizowane są węzły łączności stanowisk dowodzenia /głównych, zapasowych, wyzuniętych, tyłowych, artylerii itp./, rejonowe węzły łączności systemu siatkowego w siłach zbrojnych USA oraz odwodowe węzły łączności w siłach zbrojnych RFN.

W pasie działania korpusu armijnego /KA/ mogą być rozwinięte:

- trzy węzły łączności stanowiska dowodzenia korpusu armijnego oraz węzeł łączności powietrznego stanowiska dowodzenia;

- jeden węzeł łączności stanowiska dowodzenia artylerii KA i do dwóch węzłów łączności stanowiska dowodzenia grupy obrony powietrznej /OP/;

- sześć-dziewięć węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji /DZ, DPano/;

- trzy węzły łączności stanowisk dowodzenia artylerii dywizji;

- sześć-dziewięć węzłów łączności stanowisk dowodzenia brygad /BZ, BPano/;

- cztery-sześć rejonowych węzłów łączności operacyjnego przeznaczenia /WL siatkowego systemu/;

- około dwunastu rejonowych węzłów łączności /odwodowych WL/ taktycznego przeznaczenia organizowanych siłami i środkami dywizji /dywizja USA organizuje 2-3 rejonowe WL, a dywizja RFN 2-3 odwodowe ruchome WL/;

- dwa-trzy dywizyjne węzły łączności powietrznych stanowisk dowodzenia.

Najbardziej rozbudowane są węzły łączności głównych stanowisk dowodzenia /WL GSD/. W skład tych WL wchodzi następujące elementy:

- grupa radiostacji KF i UKF;

- grupa stacji radioliniowych horyzontalnych;

- grupa stacji radioliniowych troposferycznych;

- grupa środków łączności satelitarnej;
- stacja telefoniczna;
- stacja telegraficzna;
- centrum zbierania danych;
- stacja transmisji danych;
- przełącznica telefoniczno-telegraficzna;
- centrum dowodzenia łączności [35, 39] .

W zależności od szerebla dowodzenia wyposażenie poszczególnych węzłów łączności w środki łączności jest zróżnicowane.

Poszczególne węzły łączności sprzężone są ze sobą za pomocą linii łączności tj. sieci bądź kierunków radiowych i radioliniowych zwanych często relacjami łączności.

2.2. Rejonowe węzły łączności /RWL/ -----

Dla potrzeb dowodzenia w wojskach lądowych sił zbrojnych głównych państw NATO rozwija się jak gdyby trzy systemy łączności:

- system siatkowy /rejonowy/;
- system łączności dowodzenia;
- system łączności OPL.

W systemie siatkowym dla potrzeb dywizji rozwija się trzy rejonowe węzły łączności na których rozwija się 3-4 stacje radioliniowe 6-12 - kanałowe.

W korpusie armijnym, który działa w składzie armii nie rozwija się rejonowych węzłów łączności lecz wykorzystuje się rejonowe węzły łączności systemu siatkowego armii polowej i dywizji działających w pasie działania korpusu.

Wszystkie rejonowe węzły łączności systemu siatkowego są połączone między sobą przy pomocy stacji radioliniowych.

Na rejonowym węźle łączności siatkowego systemu armii może być

rozwiniętych do 12 stacji radioliniowych z czego cztery służą do połączenia z sąsiednimi rejonowymi węzłami łączności armii, a pozostałych 8 do organizacji czterech kierunków radioliniowych pomiędzy rejonowymi węzłami łączności, a sztabami jednostek bezpośrednio podległych armii rozmieszczonych w strefie odpowiedzialności danego węzła łączności.

Siatkowy system łączności armii polowej sprzęga się w jednym punkcie z siatkowymi systemami łączności dywizji i w dwóch-trzech punktach z siatkowym systemem łączności TDW.

3. LINIE ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ WOJSK LĄDOWYCH SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

3.1. Linie łączności radiowej w kompanii zmechanizowanej Typ A-86

Na szczeblu drużyna-pojedyncozy żołnierz aktualnie wykorzystywana jest radiostacja AN/PRC-34. Na tym szczeblu dowodzenia może być również wykorzystywana radiostacja AN/PRC-36 będąca jej mutacją. Żołnierze drużyny posiadają jedynie odbiorniki wmontowywane w hełmy.

Na szczeblu plutonu zmechanizowanego wykorzystywana jest radiostacja AN/PRC-77, 88 - jako przenośna, oraz radiostacja AN/VRC-53 jako pokładowa montowana na wozach bojowych wojsk zmechanizowanych i pancernych.

W plutonie zmechanizowanym organizuje się dwie sieci radiowe - dowódcy plutonu do łączności z dowódcami drużyn.

Strukturę organizacyjną plz typ "A" szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności radiowej przedstawiają rys. 1,2 /w części drugiej podręcznika/.

Dla potrzeb dowódcy kompanii zmechanizowanej typ "A" do utrzymania łączności z podwładnymi dowódcami plutonów i ewentualnie środkami wzmocnienia, organizuje się dwie sieci radiowe dowódcy kompanii na radiostacjach AN/PRC-53/, AN/PRC-77 i AN/PRC-88. Ponadto organizuje się sieci radiowe dla potrzeb dowódcy plutonu ozolgów, dowódcy plutonu ppano i dowódcy plutonu saperów /o ile wystąpią jako wzmocnienie/.

Strukturę organizacyjną kompanii zmechanizowanej typ "A-86", szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności przedstawiono na rys. 3,4 /w części II podręcznika/.

3.2. Linie łączności radiowej w kompanii czołgów typ "A-86"

Każdy wóz bojowy koz posiada radiostację pokładową typu AN/VRC-12.

Czołg dowódcy plutonu posiada 2 radiostacje AN/VRC-12 lub AN/VRC-64.

Na szczeblu plutonu czołgów organizuje się jedną sieć radiową z podwładnymi, wykorzystując do tego celu radiostacje AN/VRC-12 lub 64.

Strukturę organizacyjną i wyposażenie plutonu czołgów w radiostacje oraz schemat łączności radiowej przedstawia rys.5.

Dla potrzeb dowódcy kompanii czołgów typ "A" do utrzymania łączności z podwładnymi dowódcami plutonów organizuje się jedną sieć radiową dowódcy koz na radiostacjach AN/VRC-12, 46 lub 64. Ponadto organizuje się sieci radiowe dla potrzeb dowódców plutonów czołgów.

Strukturę organizacyjną plutonu i kompanii czołgów typ "A-86", szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schematy organizacji łączności radiowej przedstawiono na rys. 6, 7 /w części II podręcznika/.

3.3. Linia łączności radiowej w batalionie zmechanizowanym typ

"A-86"

Do zabezpieczenia procesu dowodzenia w batalionie zmechanizowanym /bz/ organizuje się łączność radiową, która na tym szczeblu dowodzenia jest podstawowym środkiem łączności.

Na szczeblu batalionu organizuje się w zasadzie jedno stanowisko dowodzenia, które zajmuje powierzchnię około 0,08 km² i jest oddalone od linii frontu 2-4 km. W rejonie stanowiska dowo-

dzenia batalionu może pracować 20-26 radiostacji UKF, 1-2 radiostacji KF, 1 radiolinia końcowa. Dla potrzeb dowódcy i sztabu batalionu do łączności z przełożonym organizuje się 9 sieci radiowych, a dla łączności z podwładnymi 3 sieci radiowe. Ponadto w batalionie organizuje się następujące sieci radiowe UKF:

- sieć plutonu rozpoznania;
- sieć nadzorowania radiolokacyjnego;
- sieć dowódcy kompanii ppano;
- sieć kierowania ogniem moździerzy.

Do łączności w batalionie i w podległych pododdziałach wykorzystywany jest następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/PRC-25, 77, 88, AN/VRC-12, 46, 53, AN/GRC-106;
- odbiorniki radiowe AN/GRR-5;
- radiolinie AN/VRC-59 /TRC-145/.

Szczególne rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności przedstawiono na rys. 8, 9.

W zależności od wielkości wzmocnienia w bz typu "A-86" może być wykorzystanych:

- rdst UKF o zasięgu około 3 km	80	96
- rdst UKF o zasięgu około 10 km	68	191
- rdst UKF o zasięgu około 40 km	109	176
- rdst o zasięgu pow. 100 km	2	4

Razem w zależności od wzmocnienia ba-

talion może być wyposażony w 259 do 407 rdst.

Po roku 1990 w bz typ "A-86" prawdopodobnie będą wykorzystywane następujące typy radiostacji:

- rdst UKF AN/PRC-119	110-140 szt.
- rdst UKF AN/VRC-87	8- 26 szt.
- rdst UKF AN/VRC-89	137-211 szt.

- rdst UKF AN/VRC-90	24 szt.
- rdst UKF AN/VRC-91	2-4 szt.

Razem:	257-405 rdst.

3.4. Linie łączności radiowej w batalionie czołgów typ "A-86"

Dla zabezpieczenia procesu dowodzenia w batalionie czołgów /boz/ organizuje się łączność radiową, która na tym szczeblu dowodzenia jest podstawowym środkiem łączności.

Na szczeblu batalionu czołgów organizuje się jedno stanowisko dowodzenia, które zajmuje powierzchnię około 0,08 km i jest oddalone od linii frontu 2-4 km. W rejonie SD boz może pracować 14-19 radiostacji UKF, 1 radiostacja KF i 1 radiolinia końcowa.

Dla potrzeb dowództwa i sztabu batalionu do łączności z przełożonym organizuje się 9 sieci radiowych, a dla łączności z podwładnymi 3 sieci radiowe. Ponadto w batalionie czołgów organizuje się następujące sieci radiowe:

- sieć plutonu rozpoznania;
- sieć plutonu moździerzy;
- sieć nadzorowania radiolokacyjnego.

Do łączności w batalionie czołgów i w podległych pododdziałach wykorzystuje się następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/GRC-106, AN/VRC-12, 46, 47, 53, 64, AN/PRC-25, 77, 88;
- odbiorniki radiowe AN/GRR-5;
- radiolinie AN/VRC-59, AN/TRC-145.

Strukturę organizacyjną batalionu czołgów /boz/ typ "A", szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności przedstawiono na rys. 10, 11, 12 /w części II podręcznika/.

3.5. Linie łączności radiowej w BZ typ "A-86"

Do zabezpieczenia procesu dowodzenia w brygadzie zmechanizowanej /BZ/ organizuje się łączność radiową i radioliniową. Na tym szczeblu dowodzenia łączność radiowa i radioliniowa spełnia rolę podstawową.

Na szczeblu brygady zmechanizowanej organizuje się w zasadzie dwa stanowiska dowodzenia. Główne stanowisko dowodzenia /GSD/ które zajmuje rejon od 0,1-0,3 km² i jest oddalone od linii frontu 5-7 km. Tyłowe stanowisko dowodzenia /TSD/, które zajmuje rejon od 0,3-0,5 km² i jest oddalone od linii frontu 8-12 km.

W rejonie GSD może pracować 21-30 radiostacji UKF, 6-8 radiostacji KF i 2-3 radiolinie.

Dla potrzeb dowództwa i sztabu brygady zmechanizowanej do łączności z przełożonym organizuje się 9 sieci radiowych, a dla łączności z podwładnymi 5 sieci radiowych. Ponadto w brygadzie organizuje się następujące sieci radiowe:

- dla potrzeb dywizjonu haubic 155 mm;
- dla potrzeb batalionu zabezpieczenia logistycznego;
- dla potrzeb kompanii saperów.

Do łączności w brygadzie zmechanizowanej i w podległych pododdziałach wykorzystywany jest następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/GRC-106, AN/VRC-12, 24, 46, 47, 49, 53, 64, AN/PRC-25, 77;
- odbiorniki radiowe AN/GRR-5;
- radiolinie AN/VRC-59 /TRC-145/.

Strukturę organizacyjną brygady zmechanizowanej Typ A-86, szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności radiowej przedstawiają rys. 13, 14, 15 /w części II podręcznika/.

Na szczeblu brygady pancerniej /BPano/ organizuje się również dwa stanowiska dowodzenia, główne /GSD/ i tylne /TSD/. Wielkość rejonów oraz oddalenie od linii frontu przyjmuje się takie samo jak w brygadzie zmechanizowanej co przedstawiono powyżej. W rejonie GSD BPano może pracować 21-30 radiostacji UKF, 6-8 radiostacji KF i 2-3 stacje radioliniowe.

Dla potrzeb dowództwa i sztabu brygady pancerniej do łączności z przełożonym organizuje się 9 sieci radiowych, a dla łączności z podwładnymi 5 sieci radiowych. Ponadto w BPano organizuje się następujące sieci radiowe dla potrzeb:

- dywizjonu artylerii haubic;
- batalionu zabezpieczenia logistycznego;
- kompanii saperów.

Do organizacji łączności radiowej w BPano i w podległych pododdziałach wykorzystuje się następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/GRC-106, AN/VRC-12, 24, 26, 47, 49, 53, 64, AN/PRC-25, 77, 88;
- odbiorniki radiowe AN/GRR-5;
- radiolinie AN/VRC-59.

3.6. Linie łączności radiowej w dywizji zmechanizowanej i dy-

wizji pancerniej Typ "A-86"

Dla potrzeb dowództwa i sztabu dywizji zmechanizowanej /dywizji pancerniej/ DZ /DPano/ do łączności z przełożonym organizuje się 12-18 sieci radiowych, a dla łączności z podwładnymi 10-12 sieci radiowych. Ponadto w DZ /DPano/ organizuje się sieci radiowe dla potrzeb:

- brygady lotniczej 10-12 sieci;
- brygady artylerii polowej 40-50 sieci;

- batalionu inż. saperskiego 9-12 sieci;
- dywizjonu artylerii p/lotn. 12-16 sieci;
- batalionu WRE 10-12 sieci;
- brygady zabezpieczenia logistycznego 10-12 sieci;
- kompanii obrony ABC 6-10 sieci;
- kompanii żandarmerii 4-6 sieci.

Do organizacji łączności radiowej w DZ /DPano/ i w podległych pododdziałach wykorzystuje się następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/GRC-26, 46, 106, 122, AN/PRC-25, 77, 88, AN/VRC-12, 46, 47, 49, 53, 64;
- odbiorniki radiowe AN/GRR-5;
- radiolinie AN/VRC-59, AN/TRC-145.

Strukturę organizacyjną DPano i DZ Typ A-86 przedstawiono na rys. 16, 17. Szczegółowe rozliczenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności radiowej przedstawiono na rys. 18, 19, 20 /w części II podręcznika/.

Dywizja zmechanizowana może otrzymać wzmocnienie takie samo jak dywizja pancerna oo obrazuje rys. 16.

W sumie w dywizji zmechanizowanej typu "A-86" do organizacji łączności radiowej może być zaangażowanych różnego typu radiostacji około 3100 sztuk.

W wypadku wzmocnienia może dojść jeszcze około 600 radiostacji. Zatem w sumie może być zaangażowanych do organizacji łączności radiowej około 3700 radiostacji różnego typu.

Na podstawie powyższego naliczenia można przyjąć, że w dywizji zmechanizowanej typu "A-86" prawdopodobnie będzie pracowało:

- rdst o mocy 1 W zas. 3 km	700 - 800
- rdst o mocy 5 W zas. około 5 km	1250 - 1500
- rdst o mocy 10-40 W zas. około 40 km	1100 - 1340

- rdst o mocy pow. 99W zas. po. 100 km	50 - 60

Razem	3100 - 3700

Przy naliczaniu założono dwa warianty

I DZ w swoim etatowym składzie

II DZ ze wzmooczeniem.

3.7. Linie łączności radiowej w korpusie armijnym typ A-86

Korpus armijny jest wyższym związklem taktycznym przeznaczonym do wykonywania zadań operacyjnych i strategicznych w składzie GA lub TDW. Może on także działać samodzielnie na wyznaczonym kierunku względnie w określonym rejonie. Korpus może składać się z 2-4 dywizji.

System łączności korpusu armijnego jest ściśle powiązany z systemem łączności rejonowej armii polowej.

Podstawowe zasady organizacji łączności w KA są takie same jak w armii polowej. Jednak w rozwiązaniach organizacyjnych występują dość duże różnice. Główna różnica polega na tym, że w KA nie organizuje się sieci łączności rejonowej, chociaż stanowiska dowodzenia korpusu korzystają z łączności w układzie rejonowym, rozwijanej i utrzymywanej przez armijne oddziały łączności.

Podstawowym środkiem łączności w korpusie armijnym jest łączność radioliniowa, rozwijana dla potrzeb dowodzenia pomiędzy SD korpusu a podległymi związkami taktycznymi.

Rozwija się również łączność radiową KF i UKF, a w sprzyjających warunkach /zawozasu przygotowana obrona/, ze stanowisk dowodzenia korpusu do podległych związków i oddziałów, może być dodatkowo rozwinięta łączność przewodowa.

Dla potrzeb korpusu armijnego Stanów Zjednoczonych, w czasie

przygotowania wielokanałowych urządzeń łączności do pracy, a także podczas zmiany stanowisk dowodzenia /np, w natarciu/ wykorzystuje się środki łączności radiowej krótkofalowej /KF/ i ultrakrótkofalowej /UKF/.

Dla łączności z podwładnymi /dywizjami i oddziałami korpuśnymi/ organizuje się 18-20 sieci radiowych. Ponadto w korpusie armijnym organizuje się sieci radiowe dla potrzeb wszystkich związków taktycznych, dowództwa i brygad artylerii polowej, grupy artylerii przeciwlotniczej, brygady śmigłowców przeciwpancernych, rozpoznawczego pułku pancernego, brygady saperów, brygady ochrony sztabu, żandarmerii, grupy WRE oraz dowództwa zabezpieczenia logistycznego.

następujące sieci radiowe:

- sieć radiową dowodzenia - zapewnia ona łączność do korpusu i jego sztabu z dowódcami podległych związków z jednoczesnym przeznaczeniem do przekazywania rozkazów bojowych i zarządzeń, w skład sieci wchodzi radiostacje rozmieszczone na WL przy GSD, ZSD, WSD korpusu oraz podległych dywizji;

- sieć radiową dowodzenia sztabu KA - do łączności oficerów sztabu KA ze sztabami podległych jednostek;

- sieć radiową dowodzenia - do łączności sztabu korpusu z przydzielonymi korpusowi oddziałami wzmożenia, w skład której wchodzi radiostacje rozmieszczone na WL przy GSD i ZSD KA, dowództwa artylerii KA, brygady inż.-saper. i grupy art. przeciwlotniczej;

- dwie sieci rozpoznawcze /dalekopisową i foniczną/ do przekazywania danych z rozpoznania na GSD lub ZSD KA od rozpoznawczego pułku pancernego, grupy lotnictwa sił lądowych, artylerii korpusnej i oficerów G-2 podległych dywizji.

Łączność UKF dla potrzeb dowodzenia KA może być organizowana tylko z WSD. Dla dowódcy i wyznaczonych na WSD oficerów przydziela

się radiostację AN/VRC-46 przystosowaną do współpracy z urządzeniami TSFC/KY_8 utajniasjącymi. Oprócz tego rozwija się sieć radiową KA do przekazywania zapotrzebowania na wsparcie lotnicze. W skład sieci wchodzi radiostacje rozmieszczone na WŁ przy GSD korpusu i podległych dywizji, GSD i ZSD armii polowej oraz jednostki lotnictwa taktycznego.

Sztab artylerii korpusu organizuje następujące sieci radiowe:

- sieć radiową dowodzenia i kierowania ogniem - do łączności sztabu artylerii i ośrodka kierowania ogniem artylerii ze sztabami grup artylerii polowej, z dywizjonami podisków kierowanych, z dywizjonem artyleryjskiego rozpoznania pomiarowego i sekcją wsparcia ogniowego ośrodka dowodzenia KA;

- sieć radiową kierowania ogniem - do łączności sztabu artylerii korpusu ze sztabami artylerii dywizji, w celu koordynowania ognia artylerii, a zwłaszcza przekazywania za pomocą tej sieci zapotrzebowań zgłoszonych przez sztaby artylerii dywizji na dodatkowe wsparcie ogniowe, w tym wsparcia bronią jądrową;

- sieć radiową do przekazywania komunikatów meteorologicznych do wszystkich oddziałów artylerii za pomocą radiostacji dywizjonu artyleryjskiego rozpoznania pomiarowego;

- sieć radiową UKF do łączności między elementami sztabu artylerii korpusu i podległymi oddziałami oraz samolotami /śmigłowcami/ korygującymi ogień artylerii;

- sieć radiową UKF pododdziałów topograficznych do zapewnienia łączności między pododdziałami wykonującymi polowe prace topograficzne.

Grupy artylerii polowej do łączności z podległymi dywizjonami rozwijają zazwyczaj po 2 sieci radiowe, każda KF i UKF. Dla potrzeb współdziałania z sąsiednim korpusem organizuje się kierunek radiowy zabezpieczający łączność pomiędzy GSD obu korpusów.

Do organizacji łączności radiowej w KA i w podległych jednostkach wykorzystuje się następujący sprzęt radiowy:

- radiostacje AN/GRC-26, 46, 106, 122, 142, AN/MRT-9;
- radiostacje AN/VRC-12, 46, 47, 49, 53, 64, 24;
- radiostacje AN/PRC-77;
- stacje odbiorcze AN/MRR-8, AN/GRR-5.

Strukturę organizacyjną, szczegółowe rozłożenie radiostacji oraz schemat organizacji łączności radiowej przedstawiono na rys. 21, 22, 23 /w części II podręcznika/.

Do sieci łączności radiowej korpusu armijnego jak widać na schemacie nr 23 włączono środki radiowe znajdujące się:

- w ośrodku kierowania ogniem;
- na SD grupy artylerii polowej, przeciwlotniczej i dywizjonów raketowych;
- na SD artylerii dywizji;
- na SD artylerii sąsiedniego korpusu armijnego;
- w pododdziałach rozpoznawczych grup lotnictwa sił lądowych;
- w dyspozycji przedstawicieli sił powietrznych;
- w dowództwach kierowania lotnictwem taktycznym;
- w ośrodku kierowania lotnictwem taktycznym;
- na samolotach bezpośredniego wsparcia lotniczego;
- u obserwatorów artyleryjskich;
- na SD grupy lotnictwa sił lądowych;
- na SD rozpoznawczego pułku pancernego;
- w jednostkach sił powietrznych, współdziałających z korpusem armijnym;
- w składzie dowództw kierowania lotnictwem taktycznym /łączność organizuje się siłami i środkami sił powietrznych/.

Ponadto w skład sieci wchodzi środki łączności radiowej rozwijane na stanowiskach dowodzenia korpusu.

W ostatnich latach przy organizacji łączności radiowej nie tworzy się sieci powiadamiania i wywoływania lotnictwa taktycznego. Zapotrzebowanie na wsparcie lotnicze przekazuje się przez sieci łączności radiowej dowodzenia, a wywołanie lotnictwa taktycznego dokonuje się za pośrednictwem sieci radiowych sił powietrznych.

Nowa radiowa sieć dowodzenia jest oparta na środkach łączności radiotelefonicznej /radiostacje KF AN/GRC-106A/ utajniająca przesyłane informacje do ośrodków kierowania /dowodzenia/ działaniami bojowymi. Sieć ta zapewnia niezawodną łączność do 80 km.

W dowodzeniu korpusem ważne zadanie spełnia krótkofalowa łączność dalekopisowa na duże odległości, która stwarza możliwość gromadzenia przekazywanych informacji w formie dokumentów. Spośród 20 krótkofalowych sieci i kierunków radiowych, organizowanych w korpusie armijnym 12 jest przeznaczonych do przekazywania informacji tekstowych. W tych sieciach radiowych wykorzystuje się urządzenia łączności /AN/GRC-122/ stacje nadawcze /AN/MRT-9/ i odbiorcze /AN/MRR-8/, pozwalające na nawiązanie efektywnej łączności do 160 km.

Łączność radiowa UKF jest przeznaczona głównie dla dowódców i oficerów sztabu korpusu, znajdujących się poza stanowiskiem dowodzenia, a także dla kierowania ogniem artylerii i naprowadzania samolotów lotnictwa taktycznego. Podstawowym środkiem łączności radiowej UKF są radiostacje AN/VRC-12, AN/VRC-46, AN/VRC-47 przystosowane do współpracy z urządzeniami utajniającymi TSEC/KY-8.

Na wozach dowodzenia typu SULTAN i M-577-41, podstawowymi środkami łączności są również radiostacje małej i średniej mocy ultrakrótkofalowe.

3.8. Linie łączności radioliniowej wojsk lądowych sił zbrojnych

głównych państw NATO

Radioliniowe środki łączności w wojskach lądowych sił zbrojnych
głównych państw NATO stosowane są od szczebla batalionu /dywizjonu/
wzwyż. Na szczeblu batalionu uzupełniają łączność radiową, a od
brygady wzwyż spełniają rolę łączności zasadniczej.

W batalionie, brygadzie i w dywizji wykorzystywane są różnego
typu stacje horyzontalne zakresu metrowego i decymetrowego o
częstotliwości pracy od 50-100 MHz i od 600-1850 MHz oraz stacje
troposferyczne pracujące w zakresie od 4,4-5 GHz.

Stacje radioliniowe horyzontalne i troposferyczne rozwijane
są na węzłach łączności. W zależności od szczebla dowodzenia wy-
korzystywane są stacje radioliniowe zapewniające wymianę informa-
cji w 4, 6, 12 lub 24 kanałach fonioznych i telegrafioznych, Za-
sięg bezpośredniej łączności radioliniowej horyzontalnej wynosi
40-50 km, a troposferycznej 150-300 km.

Na węzłach łączności punktów dowodzenia brygady i dywizji oraz
rejonowych węzłach łączności coraz częściej wykorzystywane są sta-
cje łączności satelitarnej, takie jak:

- przenośna typu AN/TSC-79 i AN/TRC-156;
- przewoźna typu AN/TCS-80, 85 AN/TRC-157 oraz AN/MS-57, 58,
59.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne stacji radioliniowych wyko-
rzystywanych w wojskach lądowych głównych państw NATO przedstawia
tabela rys. 24 /w części II podręcznika/.

3.8.1. Linie łączności radioliniowej w BZ /BPano/ typ A-86

Dla potrzeb organizacji łączności radioliniowej brygada zmecha-
nizowana /BZ/, brygada pancerna /BPano/ Typu A-86 posiada 4 stacje

radioliniowe, 2 centrale telefoniczne, 30 aparatów telefonicznych i 30 km kabla telefonicznego polowego.

Łączność radioliniową z podwładnymi i z TSD brygady organizuje się na kierunkach, wykorzystując do tego celu radiolinie zapewniające 4, 6, 12 kanałową łączność na każdym kierunku. Na tym szczeblu dowodzenia wykorzystuje się radiolinie typu AN/TRC-145. Łączność radioliniową z przełożonym DZ /DPano/ utrzymuje w kierunku bezpośrednim oraz przez dywizyjne rejonowe węzły łączności /RWL/ organizowane siłami i środkami przełożonego DZ /DPano/. Sztab dywizji wysyła swoje radiolinie wraz z załogami na RWL oraz na GSD i TSD brygady w celu dowiązania WL brygady do RWL i WL DZ /DPano/.

Dzięki takiemu połączeniu WL GSD i TSD brygady z dywizyjnymi RWL uzyskuje się ścisłe powiązanie systemu łączności brygady z systemem łączności dywizji /korpusu/ co umożliwia uzyskanie szeregu połączeń okrężnych, gwarantując tym samym znacznie większą odporność całego systemu dowodzenia.

3.8.2. Linie łączności radioliniowej w DZ /DPano/ Typ "A-86"

Łączność radioliniowa dla potrzeb DZ jest organizowana siłami i środkami batalionu łączności dywizji. Dla potrzeb organizacji łączności radioliniowej batalion ten posiada 21 stacji radioliniowych, 24 aparatownie oraz sprzęt przewodowy.

W skład systemu łączności dywizji oprócz wcześniej omawianych węzłów łączności stanowisk dowodzenia, wchodzi 3 rejonowe węzły łączności /RWL/.

W dywizji podstawowym środkiem łączności są środki radioliniowe.

Łączność radioliniową pomiędzy punktami dowodzenia GSD, ZSD, TSD, WSD, SDart., RWL i podległymi brygadami organizuje się na kierunkach przy pomocy 12 kanałowych horyzontalnych stacji radioliniowych typu AN/TRC-145.

W ostatnim okresie czasu przewiduje się zmianę tych radiolinii na radiolinie nowszej generacji typu AN/TRC-112.

Łączność radioliniową z przełożonym /KA/ utrzymuje się w 2-3 bezpośrednich kierunkach za pomocą 24 kanałowych radiolinii troposferycznych typu AN/TRC-121 oraz przez armijny RWŁ za pomocą radiolinii typu AN/TRC-117 rozwijanych siłami i środkami przełożonego. Sztab KA wysyła swoje radiolinie wraz z załogami na WŁ GSD i TSD dywizji w celu dowiązania ich do WŁ korpusu.

Dzięki takim połączeniom uzyskuje się ścisłe powiązanie systemu łączności począwszy od batalionu /dywizjonu/ do armii polowej włącznie.

Organizację łączności radioliniowej DZ /DPano/ Typ "A-86" przedstawiono na rys. 25 /w części II podręcznika/.

3.8.3. Linie łączności radioliniowej w KA Typ A-86.

Ogólna liczba informacji przepływających przez WŁ stanowiska dowodzenia KA wynosi kilka tysięcy dziennie. Jednokanałowe środki łączności okazują się niewystarczające i dlatego WŁ KA wyposażone są w wielokanałowe, stacje radioliniowe łączności troposferycznej i satelitarnej. Stacje te stanowią podstawowy środek łączności na szczeblu KA. Kierunki radioliniowe rozwijane są dla potrzeb dowodzenia pomiędzy SD KA i podległymi związkami taktycznymi /podobnie dla potrzeb dowództwa artylerii KA z podległymi jej dowódcami grup /brygad/ artylerii polowej/.

Łączność radioliniowa dla potrzeb KA jest organizowana siłami i środkami brygady łączności korpusu /kilku kompanii radioliniowych i łączności kablowej dowodzenia oraz kompanii radioliniowej dowództwa artylerii/.

Kompania radioliniowa i łączności kablowej dowodzenia posiada:

- 2 plutony łączności kablowo-przewodowej;

- 2 plutony łączności radioliniowej.

Kompania radioliniowa posiada następujący sprzęt łączności przy GSD KA:

- 8 aparatowni radiolinii AN/MRC-103;
- 8 aparatowni demodulacyjnych AN/MCC-6;

przy ZSD KA:

- 4 aparatownie radioliniowe AN/MRC-103;
- 4 aparatownie demodulacyjne AN/MCC-6;

przy GSD czterech dywizji:

- 8 aparatowni radioliniowej AN/MRC-102;

przy ZSD czterech dywizji:

- 4 aparatownie radioliniowe AN/MRC-102;

przy SD oddziałów KA i WSD KA:

- 4 aparatownie radioliniowe AN/MRC-102;

W rezerwie posiada:

- 12 stacji radioliniowych - pośrednich oraz radiostacje AN/VRC-46, 47 i AN/GRC-125.

W zależności od ilości batalionów łączności będących aktualnie w danym KA ilość stacji radioliniowych w sumie w KA będzie różna.

Kompania radioliniowa dowództwa artylerii KA posiada:

- pluton łączności kablowo-przewodowej;
- pluton łączności radioliniowej.

Kompania powyższa posiada następujący sprzęt łączności przy SD dowództwa artylerii korpusu:

- 5 aparatowni radioliniowej AN/MRC-103;
- 5 aparatowni demodulujących AN/MCC-6;
- aparatownie przełączalne SB-675/MS.

Przy SD sześciu do 10 dywizjonów artylerii:

- 6-10 aparatowni radioliniowej AN/MRC-102.

W rezerwie pozostaje:

- 3 stacje radioliniowe pośrednie.

Jak widać z powyższego zestawienia w zależności od ilości dywizjonów artylerii będących w KA, ilość radiolinii również będzie różna,

Łączność radioliniową pomiędzy punktami dowodzenia GSD, ZSD, TSD, WSD, SDart., SD OPL i rejonowymi węzłami łączności rozwijanymi siłami i środkami armii polowej organizuje się na kierunkach wykorzystując do tego celu 24 kanałowe stacje radioliniowe.

GSD korpusu ma zapewnioną łączność radioliniową /24-kanałową/ z GSD podległych dywizji, artylerią korpuśną, pułkiem rozpoznawczym, ZSD oraz 12-kanałowy - z dowództwem tyłów korpusu i lotniskiem. SD artylerii korpuśnej posiada łączność 24-kanałową z głównym i zapasowym SD korpusu oraz 12 kanałową z podległymi brygadami artylerii, dywizjonami artylerii raketowej oraz dywizjonami rozpoznania pomiarowego.

Organizację łączności radioliniowej KA Typ "A-86" przedstawiono na rys. 26 /w części II podręcznika/.

Jak widać ze schematu system łączności radioliniowej KA jest ściśle powiązany z rejonowym systemem AP. Rozwijanie i eksploatacja tego systemu wymaga tworzenia specjalnych komórek kierowania i kontroli tego systemu. Odbywa się ono podobnie jak w AP w oparciu o ośrodki SYSCON i TECHCON. /Technical Control/. Są one odpowiedzialne za techniczną stronę sieci łączności.

Sieć rejonowa zapewnia łączność wszystkim abonentom w danym rejonie działania armii.

System łączności rejonowej wspólnie z systemem dowodzenia umożliwia wymianę bezpośredniej informacji od batalionu /dywizjonu/ do armii polowej łącznie.

4. CHARAKTERYSTYKA BEZPRZEWODOWYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI SZCZEBLA TAKTYCZNEGO SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

Najbardziej rozpowszechnioną grupę środków łączności w siłach zbrojnych państw NATO stanowią środki łączności radiowej i radioliniowej będące materialną podstawą współczesnych systemów dowodzenia wojskami wszystkich rodzajów sił zbrojnych, rodzajów wojsk i służb, bez względu na rozpatrywany szczebel dowodzenia.

Uwzględniając dużą różnorodność środków łączności wykorzystywanych w systemach dowodzenia wojskami oraz występujące zróżnicowanie ich właściwości, budowy, przeznaczenia i zasad bojowego wykorzystania, rozpatruje się je w trzech podstawowych grupach rodzajowych, a mianowicie:

- środki łączności radiowej KF i UKF;
- środki łączności radioliniowej, w tym i troposferyczne;
- środki łączności satelitarnej.

Pierwsze dwie grupy różni zakres częstotliwości pracy /nośnej/ wykorzystywany przez te środki, a tym samym i odmienny sposób propagacji fal elektromagnetycznych emitowanych przez środki radiowe KF, UKF i środki radioliniowe. Natomiast środki łączności satelitarnej, pomimo że wykorzystują ten sam zakres częstotliwości co środki radiowe, ze względu na specyfikę ich pracy - pośredniczenie satelity wypełniającego w pewnym sensie funkcję stacji przekaźnikowej - wymagają oddzielnego omówienia.

Oprócz przyjętych powyżej trzech podstawowych grup rodzajowych wszystkie środki łączności ze względu na posiadanie szeregu cech dystynktywnych mogą być różnie klasyfikowane. Do wspomnianych cech możemy między innymi zaliczyć:

- właściwości mobilne;
- moc promieniowania;

- zakres częstotliwości;
- szczebel zastosowania;
- miejsce i sposób przemieszczenia w działaniach bojowych i wiele innych.

Ze względu na właściwości mobilne wszystkie środki łączności możemy podzielić na środki stacjonarne i środki polowe /ruchome/.

Środki stacjonarne to wszystkie urządzenia łączności zamontowane na stałe w stacjonarnych węzłach łączności wykorzystywanych szczególnie w okresie pokoju, operacyjnego rozwijania sił zbrojnych i w początkowym okresie wojny. Będą to w większości te same środki co i w systemach polowych z tym jednak, że będzie je wyróżniał sposób zamontowania. Do środków tych należy zaliczyć również rozgłośnie radiowe i telewizyjne, które w odpowiednim czasie mogą być wykorzystane do przekazywania różnorodnych komunikatów i sygnałów powiadamiania zarówno wojsk jak i ludności cywilnej.

Środki polowe to wszystkie pozostałe urządzenia łączności zarówno przenośne, jak i przewoźne, montowane na pokładach środków walki oraz specjalnych pojazdach - wykorzystywane na polowych węzłach łączności.

Ze względu na wielkość promieniowanej mocy przyjmuje się w sposób umowny podział środków łączności na trzy podstawowe grupy:

- małej mocy - promieniujące energię o mocy do 100 W;
- średniej mocy - promieniujące energię o mocy w przedziale 100 W do 1 kW;
- dużej mocy - promieniujące energię o mocy powyżej 1 kW.

Jest oczywiste, że od mocy promieniowania energii zależy w głównej mierze zasięg słyszalności środka, a tym samym i szczebel jego zastosowania.

Na szczeblu taktycznym ze względu na małe odległości pomiędzy stanowiskami dowodzenia mają zastosowanie głównie środki małej mocy, a na szczeblu taktyczno-operacyjnym przede wszystkim średniej mocy.

Z kolei ze względu na zakres częstotliwości środki łączności zgodnie z ustaleniami międzynarodowymi dzielą się na środki zakresu KF, UKF, dec, cm, mm, podzerwieni.

Według specjalistów zachodnich zakres częstotliwości dzieli się na zakres:

- LF - fale kilometrowe	10 km - 1 km;
- MF - fale hektometrowe	1 km - 100 m;
- HF - fale dekametrowe	100 m - 10 m;
- VHF - fale metrowe	10 m - 1 m;
- UHF - fale decymetrowe	1 m - 10 cm;
- SHF - fale centymetrowe	10 cm - 1 cm;
- EHF - fale milimetrowe	1 cm - 1 mm.

Grupę środków łączności zakresu KF stanowią radiostacje średniej mocy i dużej mocy wykorzystywane na wszystkich szczeblach dowodzenia, począwszy od brygady wzwyż. Środki zakresu UKF to radiostacje głównie małej i średniej mocy wykorzystywane na niższym szczeblu dowodzenia wojsk lądowych w dolnym przedziale częstotliwości tj. 30-88 MHz oraz jako podstawowe środki łączności w lotnictwie w przedziale częstotliwości 200-500 MHz.

Zakres decymetrowy, centymetrowy i milimetrowy dotyczy środków łączności radioliniowej wykorzystywanej w siłach zbrojnych państw NATO począwszy od szczebla brygady wzwyż. Ponadto zakres ten znalazł zastosowanie w środkach łączności satelitarnej i radiolokacji.

Jest oczywiste, że przytoczone powyżej przykłady podziału środków łączności wg ich cech dystynktywnych nie wyczerpują

w pełni problemu, ani też nie zawsze spełniają wszystkie warunki formalne stawiane podziałowi.

Dotyczy to w szczególności podziału na środki stacjonarne i polowe, ponieważ ze względu na powszechne wykorzystywanie tych samych typów środków łączności zarówno w systemach stacjonarnych, jak i polowych zostaje w pewnym sensie naruszona zasada niezależności podziału.

Ten sam problem dotyczy również i innych podziałów, chociażby takiego jak podział na środki jedno- i dwuwstęgowe, ponieważ znaleziona część istniejących i wprowadzanych środków może emitować zarówno emisję jedno- i dwuwstęgową.

Sam problem emisji jest bardzo złożony, ponieważ zarówno w emisjach jedno i dwuwstęgowych możemy wyróżnić szereg ich odmian o różnych stopniach manipulacji i modulacji zarówno w czasie, jak i w częstotliwości kwantowanych i szumopochodnych, co w konsekwencji może poddawać w wątpliwość przyjęcie takiego podziału wg rodzaju emisji przekazywanego sygnału.

Środki łączności radiowej w siłach zbrojnych państw NATO praktycznie wykorzystywane są na wszystkich szczeblach dowodzenia, z tym jednak, że w taktycznym ogniwie dowodzenia - pluton, kompania, batalion, brygada spełniają one funkcje środków podstawowych natomiast w ogniwie taktyczno-operacyjnym dowodzenia, spełniają rolę pomocniczą uzupełniającą, ustępując pierwszeństwa środkom łączności radioliniowej.

Środki łączności radiowej ze względu na wykorzystywany zakres częstotliwości dzielą się na:

- środki krótkofalowe KF;
- środki ultrakrótkofalowe UKF.

W siłach zbrojnych NATO uznano, że w każdej grupie rodzajowej istnieje konieczność dokonania wymiany radiostacji na sprzęt

nowego typu. Należy przypuszczać, że będzie on sukcesywnie wprowadzany do uzbrojenia wojsk do 1995 r.

Głównym czynnikiem decydującym o wyborze nowego typu urządzeń jest wysoki poziom techniczny radiostacji, zapewniający wysoką sprawność i niezawodność pracy.

Postęp techniczny w dziedzinie rozwoju sprzętu łączności radiowej jest stymulowany wymaganiami, dzięki którym współczesne wojskowe radiostacje przenośne odpowiadają najnowszemu stanowi techniki elektronicznej.

4.1. Środki łączności radiowej KF -----

Z punktu widzenia zasad bojowego wykorzystania szczególnie istotny jest zasięg słyszalności radiostacji, który głównie zależy od takich czynników jak:

- moc promieniowania;
- zysk antenowy;
- czułość urządzeń odbiorczych;
- współczynnika tłumienia fal przez środowisko.

Wiadomym również jest, że w zakresie krótkofalowym fale radiowe mogą rozprzestrzeniać się pomiędzy ich źródłem a odbiornikiem dwoma drogami, jako fale przyziemne i jako fale odbite /jonosferyczne/.

Cechą charakterystyczną fal przyziemnych jest to, że rozchodzą się one w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni ziemi i w miarę zwiększenia odległości pomiędzy ich źródłem a odbiornikiem są coraz silniej tłumione.

Ze względu na uciążliwość wyznaczania zasięgów słyszalności fal radiowych w oparciu o wyrażenia matematyczne, które są złożonymi funkcjami wielu zmiennych w praktyce wykorzystuje się w

tym celu odpowiednie wykresy wzorcowe.

Przyjmując powyższe rozważania możemy stwierdzić, że radiostacja KF średniej mocy pracująca na fali przyziemnej będzie słyszana z odległości 50-70 km, a w górnej granicy wartości 90-150 km.

Możliwy do uzyskania zasięg łączności radiostacji KF pracującej na fali przyziemnej w zasadniczy sposób determinuje wykorzystanie tych fal do organizowania łączności w taktyczno-operacyjnym ogniwie dowodzenia wojskami tj. w relacjach dywizja-brygada.

Znacznie lepsze warunki propagacji w porównaniu z falami przyziemnymi posiadają fale jonosferyczne.

Mniejsze tłumienie tych fal pozwala uzyskiwać doskonałą łączność na odległość od kilkuset kilometrów do kilku tysięcy.

Dlatego też środki radiowe KF pracujące na falach jonosferycznych wykorzystywane są do organizacji łączności na dalszych odległościach.

W siłach zbrojnych NATO przyjęto zasadę, że radiostacje KF średniej mocy rozwijane są w odległości 2-3 km od stanowisk dowodzenia.

Rodzaje środków radiowych KF wykorzystywanych na szczeblu taktycznym i taktyczno-operacyjnym w siłach zbrojnych głównych państw NATO przedstawiono na rys. 27 /w II części podręcznika/.

4.2. Środki łączności radiowej UKF

Zasadniczą cechą wyróżniającą radiowe środki UKF jest sposób propagacji fal elektromagnetycznych emitowanych przez te środki.

Charakterystyczną cechą propagacji fal tego zakresu jest prostoliniowość dróg ich rozprzestrzeniania się. Oznacza to, że dla zapewnienia łączności musi zaistnieć widoczność optyczna między tymi środkami.

Wynika z tego, że maksymalny zasięg łączności środków radiowych UKF w systemach naziemnych będzie ograniczony głównie horyzontem i przy odpowiednio dużych mocach może maksymalnie wynosić 45-50 km, natomiast w relacji ziemia-samolot może sięgać rzędu kilkuset kilometrów.

Ze względu na przytoczone powyżej właściwości propagacyjne fal ultrakrótkich, determinujące w sposób jednoznaczny ograniczony zasięg środków UKF, środki radiowe tego zakresu znalazły zastosowanie głównie w systemach dowodzenia wojskami w taktycznym ogniwie dowodzenia - drużyna, pluton, kompania, batalion tzn. wszędzie tam, gdzie wystarczający jest mały zasięg słyszalności tych środków oraz w relacjach łączności ziemia-samolot. Środki te mają również zastosowanie na wyższych szczeblach dowodzenia - jak dywizja, korpus armijny - do organizowania łączności wewnętrznej pomiędzy osobami funkcyjnymi.

Krótki przegląd środków radiowych UKF aktualnie wykorzystywanych przez siły zbrojne państw NATO przedstawiono na rys. 28 w części II podręcznika.

4.3. Środki łączności radioliniowej

Praca środków łączności radioliniowej oparta jest na wykorzystaniu dwóch zjawisk propagacji fal radiowych, a mianowicie:

- prostoliniowego charakteru rozchodzenia się fal UKF;
- selektywności kierunkowej promieniowania energii elektromagnetycznej będącej wynikiem zastosowania odpowiednio ukształtowanych anten.

Prostoliniorny charakter rozchodzenia się fal emitowany przez środki radioliniowe, determinuje maksymalny zasięg łączności radioliniovej podyktowany koniecznością zachowania widzialności optycznej pomiędzy współpracującymi ze sobą środkami, co w praktyce sprowadza się do odległości rzędu 40-50 km. Przy zastosowaniu retranslacji zasięg łączności będzie znacznie większy.

Oprócz klasycznych stacji radioliniowych pracujących w oparciu o prostoliniorny charakter rozchodzenia się fal radiowych UKF są produkowane w państwach NATO stacje radioliniowe, których praca oparta jest na wykorzystaniu zjawiska rozpraszania troposferycznego oraz istnienia w troposferze tzw. tuneli troposferycznych /"falowodów"/.

Wykorzystanie tych zjawisk w łączności radioliniovej spowodowało znaczne wydłużenie zasięgów słyszalności rzędu 200-300 km przy odpowiednio dobranych mocach dla stacji radiolinioowych troposferycznych. Dlatego też stacje troposferyczne znalazły szczególne zastosowanie tam, gdzie wymagane jest zapewnienie łączności na znacznie większe odległości niż to jest możliwe do osiągnięcia za pomocą stacji klasycznych, tzn. że znajdują one zastosowanie przede wszystkim na szczeblu taktyczno-operacyjnym i operacyjno-strategicznym.

Środki łączności radioliniovej w siłach zbrojnych NATO stanowią aktualnie podstawowy rodzaj bezprzewodowych środków łączności na szczeblach taktycznych i operacyjnych począwszy od batalionu wzwyż.

Bliższa charakterystyka poszczególnych systemów łączności radioliniovej omówiona zostanie w dalszej części podręcznika, zaś bliższą charakterystykę poszczególnych typów radiolinii przedstawiono na rys. 29.

4.4. Środki łączności satelitarnej

Szybki rozwój kosmonautyki i elektroniki zapoczątkował nową dziedzinę, jaką jest telekomunikacja satelitarna. Linie satelitarne okazały się skuteczniejsze i ekonomiczniejsze szczególnie dla dalekich zasięgów.

Posiadają one ponadto znacznie większy stopień niezawodności w porównaniu z pozostałymi liniami łączności bezprzewodowej.

W systemach łączności satelitarnej wykorzystuje się jako stacje przekaźnikowe sztuczne satelity ziemi. Sztuczne satelity spełniają w systemie następujące funkcje:

- odbiera sygnał z ziemi;
- wzmacnia go i przekazuje zwrótnie na ziemię.

Środki satelitarne wykorzystywane do celów wojskowych odznaczają się wieloma dodatnimi właściwościami. Do zasadniczych należy zaliczyć:

- możliwość wykorzystania środków satelitarnych do wykonania bardzo różnorodnych zadań zarówno w okresie pokoju, jak i w okresie wojny;
- globalny zasięg działania wykorzystywanych środków satelitarnych bez względu na rodzaj, typ i przeznaczenie;
- olbrzymie możliwości techniczne gwarantujące nieprzerwane działanie różnorodnej aparatury na bardzo dużych wysokościach i przy zachowaniu bardzo dużej szybkości.

Dla zabezpieczenia czynnej łączności w siłach zbrojnych państw NATO wykorzystuje się jako podstawowe - naziemne stacje drugiej generacji.

Podstawową cechą większości naziemnych stacji drugiej generacji jest wykorzystanie do przekazywania szerokopasmowych, szumopodobnych sygnałów, dzięki czemu osiąga się wysoką odporność na zakłóce-

nia . Jak twierdzą specjaliści zachodni wykorzystanie takich sygnałów, z równoczesnym zapewnieniem jednoczesnej pracy wielu stacji w ogólnym kanale radiowym i z podwyższoną odpornością na zakłócenia, pozwala zapewnić skrytość pracy stacji, ich szybką wzajemną synchronizację i odpowiednio prosty system organizacji łączności.

Blizszą charakterystykę poszczególnych typów stacji łączności satelitarnej przedstawiono na rys. 30 /w części II podręcznika/.

5. SIŁY I ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO SIŁ ZBROJNYCH GŁÓWNYCH PAŃSTW NATO

5.1. Pluton łączności batalionu piechoty zmechanizowanej Typ "A-86" -----

Pluton łączności batalionu zmechanizowanego znajduje się w kompanii dowodzenia batalionu. W plutonie tym jest 1 oficer, 24 podoficerów i szeregowców. Liczebność plutonu łączności batalionu nie charakteryzuje możliwości łączności w batalionie. Pluton jest przeznaczony głównie do rozwijania i obsługi central telefonicznych, zakładania aparatów telefonicznych, przeprowadzania napraw sprzętu łączności oraz do wykonywania prac szyfrowych z wykorzystaniem maszyn szyfrujących. Podstawowe środki łączności radiowej znajdują się w dowództwie i pododdziałach batalionu. W kompanii dowodzenia batalionu i w dowództwie batalionu większość radiostacji jest rozwijana i obsługiwana przez osoby funkcyjne, przez kierowców, a jedynie sprzęt wymagający specjalnych kwalifikacji technicznych obsługiwany jest przez przeszkolonych w tym zakresie specjalistów. Praktycznie wielu z nich jest jednocześnie kierowcami wozów dowodzenia, wozów bojowych lub samochodów. Specjaliści łączności w pododdziałach batalionu występują tylko w następujących elementach organizacyjnych:

- w dowództwie batalionu 3 specjalistów łączności radiodalekopisowej i 2 radiooperatorów;
- w plutonie przeciwpancernym 1 radiooperator;
- w plutonie moździerzy 4 radiooperatorów;
- w zespole kierowania wsparciem lotniczym 2 operatorów.

Do ważniejszego wyposażenia w dowództwie batalionu należy założyć obok radiostacji krótkofalowej typu AN/GRC-106, urządzenia do elektronicznego utajniania korespondencji dalekopisowej typu

KW-7 i dwa urządzenia do utajniania rozmów prowadzonych przy pomocy radiostacji UKF. Ponadto radiostacje UKF typu AN/PRC-25, 77, 88, AN/VRC-12, 46, 53 odbiorniki radiowe typu AN/GRR-5 oraz radiolinie AN/VRC-59 /TRC-145/.

Wyposażenie batalionu zmechanizowanego w radiowe środki łączności wykazano w tabeli rys. 8.

Na podstawie powyższego nalozenia należy przyjąć, że w batalionie zmechanizowanym pracuje:

rdst o mocy 1 W zas. 3 km	80-96;
rdst o mocy 5 W zas. 10 km	68-131;
rdst o mocy 10-40 W zas. 40 km	109-176;
rdst o mocy pow, 99 W zas. 100 km	2-4;
odbiorników radiowych	2-2
RAZEM	259-407

W plutonie łączności znajduje się jedynie sprzęt radiowy wykazany w rubryce kompanii dowodzenia i wsparcia. W tej samej tabeli przedstawiono też podstawowy sprzęt łączności radiowej znajdujący się w kompaniach zmechanizowanych, w kompanii ppancernej oraz w kompaniach, które mogą wystąpić jako wzmoocnienie batalionu. Jest to jeden z wariantów wyposażenia.

Ponadto w batalionie w kompanii dowodzenia znajduje się sprzęt przewodowy jak łącznice telefoniczne, aparaty telefoniczne, przewody telefoniczne oraz sprzęt pomocniczy do rozwijania linii łączności przewodowej i sprzęt do remontu sprzętu łączności.

Cechą charakterystyczną łączności na szczeblu batalionu i niżej jest coraz mniejszy udział stacjonarnych węzłów łączności. Podstawowym środkiem łączności w batalionie są radiostacje osobiste osób funkcyjnych z zasady znajdujące się w pojazdach, pracujące w zakresie fal ultrakrótkich i zapewniające zasięg łączności 2-30 km. Rola plutonu łączności batalionu ogranicza się do organi-

zowania łączności w systemie central telefonizacyjnych i rozwijania składnicy meldunkowej. Podstawowe środki łączności są obsługiwane przez osoby funkcyjne oraz przez specjalistów łączności /radio-dalekopisy, łączność krótkofalowa telegraficzna/, którzy są organizacyjnie włączeni w skład zespołów dowodzenia i pododdziałów bojowych, którym zapewniają łączność radiową.

Przykłady organizacji łączności na szczeblu batalionu opisano w dalszej części tego opracowania.

W batalionie ozołgów podobnie jak w batalionie zmechanizowanym jest batalionowy pluton łączności w kompanii dowodzenia i wsparcia. Również w niektórych pododdziałach batalionu ozołgów są specjaliści łączności.

W skład plutonu łączności batalionu ozołgów wchodzi: 1 oficer, 12 podoficerów i szeregowców w tym szef łączności, 3 radiooperatorów-kierowców wozów dowodzenia, 3 specjalistów składnicy meldunkowej oraz 3 gońców składnicy meldunkowej w samochodach. Sprzęt łączności elementów organizacyjnych dowództwa batalionu ozołgów i kompanii dowodzenia obsługują osoby funkcyjne nie będące specjalistami łączności.

Wyposażenie batalionu ozołgów w radiowe środki łączności pokazano w tabeli rys. 11 /część II podręcznika/.

Na podstawie powyższego naliczenia należy przyjąć, że w batalionie ozołgów pracuje:

- rdst o mocy 1 W zas. 3 km	-
- 5 W zas. 10 km	64
- 10-40 W zas. 40 km	136
- pow.99 W zas. 100 km	2
- odbiorników	2
Razem	204

5.2. Kompania łączności brygady zmechanizowanej Typ "A-86"

W siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych różnych typów mają odpowiednio zorganizowane po 3 dowództwa ze sztabami i kompaniami dowodzenia brygad. Dowództwo brygady otrzymuje odpowiednią do sytuacji, liczbę batalionów /2-5/. Dowództwo jest odpowiedzialne za dowodzenie i kierowanie przydzielonymi mu oddziałami. Przewidziano możliwość dokonywania szybkich zmian podporządkowania organizacyjnego oddziałów brygad w zależności od rozwoju sytuacji taktycznej.

Stan osobowy dowództwa brygady ze sztabem i kompanią dowodzenia zależny jest od typu dywizji.

W brygadzie amerykańskiej typ A-86 jest 138 żołnierzy, w kompanii dowodzenia występuje pluton łączności o stanie 1 oficer i około 40 podoficerów i szeregowców.

Pluton ten dzieli się na dwie sekcje. Sekcję składnicy meldunkowej i łączności przewodowej oraz sekcję łączności radiowej /40 % stanu osobowego plutonu/.

Zachodnoniemiecka brygada zmechanizowana ma pluton łączności występujący w kompanii dowodzenia brygady, którego zadaniem jest organizowanie łączności.

Dowództwo brygady sztab i kompania dowodzenia składa się z 13 oficerów, 71 podoficerów, 153 szeregowców i dysponuje 23 radiostacjami. Ten sam stan jest również w brygadzie pancерnej i powietrznodesantowej RFN.

W brytyjskiej brygadzie zmechanizowanej występuje kompania łączności w liczbie 5 oficerów, 129 podoficerów i szeregowców. W kompanii jest 27 radiostacji.

W belgijskiej brygadzie zmechanizowanej w kompanii dowodzenia jest pluton łączności. Dowództwo, sztab brygady i kompania dowo-

dzenia mają łącznie 18 oficerów, 18 podoficerów i 78 szeregowców. Zespół ten dysponuje 23 radiostacjami.

W duńskiej brygadzie zmechanizowanej jest kompania łączności, a w batalionach występują plutony łączności.

W holenderskiej brygadzie zmechanizowanej pluton łączności wchodzi w skład kompanii dowodzenia podobnie jak w brygadach amerykańskich, zachodniemieckich i belgijskich.

Wyposażenie brygady zmechanizowanej Typ A-86 w radiowe środki łączności wykazano w tabeli rys. 14 [19, 20].

Na podstawie powyższego naliczenia należy przyjąć, że w brygadzie zmechanizowanej pracuje

rdst o mocy	1 W zasięg 3 km	249-361
	5 W zasięg 10 km	250-365
	10-40W zasięg 40 km	338-557
	pow. 99 W zasięg pow.100 km	416- 21

	Razem radiostacji	853-1304

5.3. Batalion łączności dywizji zmechanizowanej Typ "A-86"

Stan liczebny dywizyjnych jednostek łączności sił zbrojnych państw NATO przedstawiono w tabeli rys. 9. Tabela ta umożliwia dokonanie porównań. Batalion łączności ma zwykle 3-4 % stanu osobowego dywizji i około 3 % liczby radiostacji znajdujących się w dywizji.

Bataliony łączności dywizji zmechanizowanej i dywizji pancernej mają zbliżoną strukturę organizacyjną, zadania i wyposażenie elektroniczne. Bataliony łączności dywizji powietrznodesantowej mają mniejsze stany liczebne, lżejsze i mniej liczne wyposażenie oraz nieco zawężone zadania.

Batalion łączności DZ, DPano, ma ogółem 25 oficerów, 4 chorążych, 612 podoficerów i szeregowców.

Batalion łączności dywizji amerykańskiej /DZ, DPano/ posiada trzy różne kompanie łączności.

Stan liczebny tych kompanii wynosi około 200 osób, w tym zwykle 5-6 oficerów i 1-2 chorążych.

Strukturę organizacyjną batalionu łączności /DZ, DPano/ przedstawia rys. 31.

Batalion łączności /DZ, DPano/ jest przeznaczony do rozwijania i eksploatacji sieci łączności dywizji dla potrzeb dowodzenia dywizji, w tym dla rzutów sztabów, rozpoznania, kierowania ogniem i organów tyłowych.

Kompania dowodzenia batalionu łączności ma sekoje łączności, obsługi i administracyjną, w których są podoficerowie i szeregowcy wykonujący pracę kancelaryjno-administracyjną dla dowództwa batalionu. Sekoje te biorą również udział w planowaniu organizowania i realizacji szkolenia batalionu i organizaoji łączności. Sekoja łączności jest sztabem szefa łączności dywizji. Sekoja obsługi jest to warsztat samochodowy dla potrzeb batalionu łączności. Sekoja administracyjna prowadzi sprawy związane z ewidencją i planowaniem zaopatrzenia batalionu oraz stanu osobowego.

Kompania łączności dowództwa dywizji organizuje łączność na potrzeby dowództwa dywizji. W praktyce kompania ta rozwija i eksploatuje węzły łączności przy stanowiskach dowodzenia dowództwa dywizji włącznie z radiostacjami i stacjami końcowymi radiolinii do łączności z brygadami, rozwija sieci i kierunki radiowe do łączności dowództwa dywizji z dowództwami brygad, dowództwem artylerii dywizji oraz z pozostałymi oddziałami dywizyjnymi.

Kompania ta nie rozwija stacji końcowych radiolinii przy brygadach.

Kompania może rozwinąć:

- 3 centrale telefoniczne;
- stację fototelekopijną;
- dwie stacje do łączności korespondentów sieci radiowych będących w ruchu z abonentami sieci telefonicznej dywizji;
- stacje końcowe linii radiowych przy GSD i ZSD dywizji oraz przy SD artylerii dywizji;
- siedem radiostacji z utajnianiem korespondencji;
- radiostacje do utrzymania łączności z przelożonym ze sztabem wyższego szczebla;
- pozostałe radiostacje do łączności z samolotami w powietrzu do współdziałania i powiadamiania.

Kompania ma trzy zespoły do rozwijania linii telefonicznych i instalowania aparatów telefonicznych u abonentów na stanowisku dowodzenia dywizji /GSD, ZSD, SD artylerii/.

Ponadto kompania wykonuje naprawę sprzętu łączności znajdującego się na tych stanowiskach.

W kompanii jest 4 oficerów, 1 chorąży, 195 podoficerów i szeregowców. Jeden z plutonów tej kompanii rozwija węzeł łączności przy GSD, a drugi przy ZSD dywizji.

Kompania łączności /"wysunięta"/ - w terminologii amerykańskiej ma nazwę skróconą: FWD COMM CO, SINGN BN, INF DIV /MECH/ OR ARMD DIV co dosłownie oznacza: wysunięta kompania łączności z batalionu łączności w DP /DZ, DPano/.

Druga kompania z batalionu łączności ma nazwę skróconą do "kompania łączności". Nazwa jej związana jest z zadaniem organizowania wysuniętych węzłów łączności dowództwa dywizji, znajdujących się przy brygadach oraz przy stanowiskach dowodzenia oddziałów dywi-

wizyjnych. Współdziałając z opisaną wyżej kompanią łączności dowództwa dywizji, dwie kompanie razem zapewniają łączność GSD i ZSD dywizji oraz SD artylerii dywizji z SD brygad i oddziałów dywizyjnych. Jest to więc odstępstwo od zasady odpowiedzialności dowódców pododdziałów łączności za sprawne funkcjonowanie poszczególnych kierunków łączności i wynikającej z tej zasady reguły obsługi obydwu współdziałających węzłów łączności przez zespoły jednego pododdziału łączności.

Kompania wysunięta rozwija stacje radioliniowe, radiostacje i urządzenia łączności tworzące trzy wysunięte /pełniące rolę "rejonowych"/ węzły łączności dywizji oraz stacje końcowe radiolinii przy brygadach i oddziałach dywizyjnych. Do rozwinięcia i eksploatacji trzech wysuniętych /rejonowych/ węzłów łączności kompania ma trzy plutony łączności. Do rozwinięcia końcowych stacji łączności przy węzłach łączności brygad w kompanii jest sekoja łączności /sekoja utrzymywania łączności z dowództwem/, o stanie liczebnym: 1 oficer, 31 podoficerów i szeregowców. Sekoja ma trzy zespoły w każdym są trzy stacje końcowe radiolinii. Jedną stację obsługuje trzech ludzi. Sekoja łączności zapewnia każdej brygadzie łączność z GSD i ZSD dywizji oraz z jednym /rejonowym/ wysuniętym węzłem łączności dywizji.

Plutony łączności rozwijające wysunięte /rejonowe/ węzły łączności dywizji mają w swoim stanie: 1 oficera oraz 35 podoficerów i szeregowców. Sekoję dowodzenia plutonu stanowi dowódca plutonu i dwóch podoficerów. W pozostałych sekojach plutonu jest po 5-9 podoficerów i szeregowców.

Rozwijany przez pluton węzeł łączności ma stacje utajnione łączności dalekopisowej do pracy w dywizyjnej sieci łączności włącznie z radiostacją, łączność telefoniczną do obsługi abonentów znajdujących się w pobliżu węzła, specjalną stację /RWI/ do łącz-

ności użytkowników radiostacji UKF z abonentami centrali telefonicznej, stacje łączności radioliniowej węzła ze stanowiskami dowodzenia dywizji /GSD, ZSD, TSD/ i brygady /najbliższej/ oraz z najbliższym wysuniętym /rejonowym/ węzłem łączności dywizji. Jedna stacja radioliniowa ma w wyposażeniu dwa komplety nadawczo-odbiorcze. Każdy z nich zapewnia jeden kierunek łączności 12, 24 kanałowej.

Sekoja łączności radioliniowej w wysuniętym /rejonowym/ węźle łączności obsługuje trzy stacje, które umożliwiają rozwinięcie stacji końcowych w 6-12 kierunkach radioliniowych tego węzła, albo rozwinięcie maksymalnie trzech stacji końcowych kablowych do łączności zwielokrotnionej i trzech stacji końcowych. Kierunki linii kablowych rozwijane są najczęściej "w dół" z wysuniętego /rejonowego/ węzła łączności dywizji do węzła przy SD brygad.

Kompania łączności tyłów dywizji rozwija i eksploatuje urządzenia łączności dla stanowisk dowodzenia tyłów dywizji oraz dla pododdziałów i oddziałów znajdujących się w pobliżu tych stanowisk. Ponadto kompania wykonuje usługi fotograficzne dla dowództwa i oddziałów dywizji /z wyjątkiem zdjęć lotniczych, rozpoznawczych/ oraz dokonuje napraw urządzeń kryptograficznych, wykorzystywanych w oddziałach znajdujących się w pobliżu TSD dywizji. W dywizji rozwijane są w zasadzie dwa tylowe stanowiska dowodzenia: tylowe SD /division support command headquarters/ w skrócie DISCOM, z którego dowódca tyłów dowodzi jednostkami tyłowymi oraz SD II rzutu sztabu /the rear echelon/, które znajduje się w rejonie rozwinięcia jednostek dywizji lub poza tyłową linią rozgraniczenia dywizji. Drugie SD tyłów jest miejscem rozwinięcia kompanii administracyjnej dowództwa tyłów. Choćby kompania ta wchodzi organizacyjnie w skład dowództwa tyłów to z zasady jest ona pod-

porządkowana szefowi wydziału organizacyjnego /G₁/ ze sztabu dywizji. Dowódca tyłów nie odpowiada za działania tej kompanii, a tylko za jej zaopatrzenie.

Kompania ta prowadzi między innymi ewidencję całego stanu osobowego, uzbrojenia i zapasów materiałowych, przy wykorzystaniu do tego celu specjalnych maszyn biurowych.

Maszyny te zapewniają możliwość komputerowego opracowania informacji na wyższym szczeblu organizacyjnym. Komputerowe przetwarzanie informacji jest zorganizowane z wykorzystaniem sformalizowanych dokumentów dotyczących obrotu sprzętem i materiałami.

Jeżeli SD II rzutu sztabu jest rozwinięte poza tyłową linię rozgraniczenia dywizji to łączność tego SD z dywizją jest zorganizowana z wykorzystaniem rejonowej sieci łączności rozwijanej przez armijne pododdziały łączności.

W kompanii łączności tyłów dywizji są trzy plutony łączności:

- pluton SD dowództwa tyłów /TSD dywizji w liczbie 1 oficera, 56 podoficerów i szeregowców/;

- pluton SD II rzutu sztabu w liczbie 1 oficer, 18 podoficerów i szeregowców;

- pluton rozwijania kabli polowych w liczbie 1 oficer, 43, podoficerów i szeregowców, a ponadto 8 zespołów po 5 osób.

Ponadto w kompanii są sekcje przeznaczone do rozwijania łączności radioliniiowych i urządzeń telefonii nośnej /31 podoficerów i szeregowców/, wykonywania usług fotograficznych /1 oficer oraz 9 podoficerów i szeregowców/, dokonywania napraw sprzętu łączności /8 podoficerów i szeregowców/.

Grupa dowodzenia kompanii składa się z 1 oficera oraz 30 podoficerów i szeregowców.

Sumaryczne zestawienie stanu osobowego kompanii przedstawiono poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Stan		
		ofic.	podof. i szer.	Razem
1.	Dowództwo i grupa dowodz. kompanii	1	30	31
2.	Pluton SD dowództwa tyłów	1	56	57
3.	Pluton SD II rzutu sztabu	1	18	19
4.	Pluton rozwijania kabli	1	83	84
5.	Sekoja rozwijania łączy radiolinio- wych		31	31
6.	Sekoja usług fotograficznych	1	9	10
7.	Sekoja naprawy sprzętu		8	8
	RAZEM W KOMPANII	5	235	240

Dla potrzeb TSD dywizji kompania rozwija:

- urządzenia utajniające łączność telegraficzną, pracujące w sieci dywizyjnej;
- 3 radiostacje do pracy w dywizyjnych sieciach radiodalekopisowych;
- 3 stacje radiodalekopisowe przeznaczone do rozwinięcia w jednostkach podległych dowódcy tyłów dywizji;
- centralę telefoniczną dywizyjną, która obsługuje również innych abonentów znajdujących się w pobliżu TSD;
- stację RWI która umożliwia korespondentom sieci radiowych nawiązanie łączności z abonentami sieci telefonicznej przez kontrolę telefoniczną;

- stacje końcowe radiolinii do łączności TSD z GSD i ZSD dywizji i z każdym z trzech wysuniętych /rejonowych/ węzłów łączności dywizji. Stacje linii radiowych dostarczają kanałów łączności telefonicznej i telegraficznej dla węzła łączności TSD z węzłami dywizyjnymi.

Łączność TSD dywizji ze stanowiskami dowodzenia korpusu i armii jest organizowana w armijnej sieci rejonowej. Stację radioliniową do łączności TSD z armijną siecią rejonową rozwija przy TSD dywizji zespół łączności z rejonowej, armijnej kompanii łączności.

Dla potrzeb SD II rzutu sztabu dywizji kompania rozwija:

- urządzenia utajnionej łączności telegraficznej;
- centralę telefoniczną;
- stację łączności radiodalekopisowej pracującą w dywizyjnych sieciach łączności.

Pluton rozwijania kabli polowych rozwija linie od centrali telefonicznej do abonentów oraz linie kablowe od stacji radioliniowych do aparatowni na stanowisku dowodzenia. Zespoły tego plutonu dokonują również napraw uszkodzonych linii przewodowych oraz związają kable przy przenoszeniu węzła łączności. Stacje radioliniowe znajdujące się w sekcji radioliniowej i urządzeń telefonicznej są wykorzystywane do łączności tyłowych SD dywizji z GSD i ZSD oraz z wysuniętymi /rejonowymi/ WŁ dywizji. Ponadto tworzą one rezerwę środków łączności dywizji, wykorzystywaną w razie potrzeby zwiększenia zasięgu między TSD i wysuniętymi /rejonowymi/ WŁ dywizji lub na innych kierunkach jako stacje pośrednie linii radiowych.

Sekcja napraw sprzętu łączności wykonuje naprawy sprzętu łączności znajdującego się w kompanii oraz dla jednostek rozwiniętych w jej pobliżu.

Wyposażenie dywizji zmechanizowanej typu A-86 w radiowe środki łączności wykazano w tabeli rys. 19 zaś dywizji pancерnej typ A-86 na rys. 18 /w części II podręcznika/.

5.4. Batalion /pułk/ łączności korpusu armijnego typ A-86 -----

Dla korpusu armijnego przewiduje się etatowo dwa rodzaje batalionów łączności, jeden dla typowego korpusu armijnego, prowadzącego działania w składzie armii polowej, a drugi dla przewidzianego działania w określonym rejonie lub na samodzielny kierunek z tym, że wyposażenie batalionu w sprzęt może być zmienne. Kolejna różnica w rozwiązaniach organizacyjnych łączności między armią polową, a korpusem armijnym polega na tym, że etatowy batalion łączności korpusu armijnego jest przewidziany dla korpusu biorącego udział w operacji armijnej. Wówczas, gdy korpus armijny prowadzi działania samodzielnie, batalion łączności korpusu armijnego jest przewidziany dla korpusu biorącego udział w operacji armijnej, wówczas, gdy korpus armijny prowadzi działania samodzielnie, batalion łączności korpusu armijnego musi być wzmocniony dodatkowymi jednostkami łączności. Powinien on otrzymywać grupę łączności /w której będzie batalion łączności dla typowego korpusu armijnego/. Możliwość takiej grupy łączności są zbliżone do możliwości armijnej brygady łączności. Amerykańscy specjaliści wojskowi rozważają możliwość włączenia w przyszłości po 1990 r. do korpusu armijnego brygady łączności w składzie trzech batalionów łączności.

Batalion łączności korpusu armijnego jest przeznaczony do zapewnienia łączności dowodzenia dla dowództwa i sztabu korpusu, artylerii korpusu oraz do wykonywania prac z zakresu obróbki fotograficznej na potrzeby dowództwa i sztabu. Opisywane poniżej moż-

liwości posiada batalion działający w korpusie armijnym znajdującym się w ugrupowaniu armii polowej. Jeżeli korpus działa na samodzielny kierunek, to zazwyczaj, otrzymuje nie batalion, a grupę łączności.

Batalion łączności korpusu do wykonania niektórych zadań w zakresie łączności otrzymuje pomoc wyższych szczebli dowodzenia, a mianowicie:

- ze strony brygady łączności armii przyłączenie sieci łączności korpusu do sieci armijnych /dowodzenia i rejonowej/;

- z rejonowej sieci armijnej kanały do łączności z grupą artylerii przeciwlotniczej, jednostkami wsparcia bojowego nie wchodzącymi w skład korpusu, jednostkami dowództwa tyłów organami sił lądowych do kierowania wsparciem lotniczym;

- ze strony laboratorium filmowego szczebla teatru działań wojennych pomoc w zakresie obróbki filmów;

- ze strony jednostek dowództwa tyłów armii polowej obsługę medyczną, zapewnienie środków transportowych, usługi w zakresie remontu sprzętu oraz zaopatrzenia;

- z odwodu dowództwa łączności strategicznej USA przydzielenie urządzeń łączności troposferycznej do zorganizowania łączności z dywizjami w warunkach, kiedy nie ma możliwości do rozwinięcia stacji radioliniowych.

Organizację batalionu łączności przedstawiono na rys. 32 /w części II podręcznika/.

Batalion łączności korpusu armijnego posiada pięć kompanii.

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że kompanie składają się z zespołów obsługujących różne stacje łączności, rozwijane w zależności od potrzeb, funkcyjowania sieci łączności i zadań ustalonych dla dowódców poszczególnych kompanii. W praktyce zespoły

wchodzące w skład kompanii znajdują się przy tych sztabach i dowództwach, które mają obsługiwać, niezależnie od ustalonej wewnętrznej struktury organizacyjnej batalionu.

Kompania dowodzenia batalionu łączności posiada:

- sekcję administracyjno-personalną, która wykonuje prace kancelaryjno-administracyjne i personalne batalionu;

- sekcję zaopatrzenia;

- sekcję operacyjną łączności;

- sekcję naprawy samochodów;

- sekcję fotograficzną;

- sekcję naprawy sprzętu łączności;

- pluton łączności WSD KA /lub SD II rzutu sztabu KA/.

Powyższa kompania oprócz realizacji zadań dla dowództwa batalionu łączności rozwija dla potrzeb WSD KA /SD II rzutu KA/ następujące elementy WL:

- aparatownię przełączalni SB-675/MSC;

- centralę telefoniczną AN/MTC-1 /2 aparatownie/;

- aparatownię telegraficzną AN/TSC-58;

- aparatownię składnicy meldunkowej AN/GSQ-80;

- radiostację AN/GRC-106;

- radiostację AN/VRC-49;

- radiostację AN/VRC-46 - 2 sztuki.

Kompania eksploatacyjna łączności dowodzenia.

Batalion łączności posiada dwie takie kompanie o identycznym składzie osobowym i wyposażeniu w sprzęt.

Kompania eksploatacyjna posiada:

- dowództwo;

- sekcję środków kierowania technicznego /TECHCON/;

- pluton łączności radiowej;

- pluton łączności telefonicznej;
- pluton łączności KA;
- pluton węzła łączności;

Kompania posiada następujący podstawowy sprzęt łączności:

- aparatownia przełączalni SB-675/MSC;
- dwie centrale telefoniczne AN/MTC-1 /4 aparatownie/;
- centrala telefoniczna AN/MTC-7;
- dwie aparatownie telegraficzne AN/MGC-19;
- pięć aparatowni telegraficznych AN/TSC-58;
- dwie aparatownie fototeleskopowe AN/MSQ-32;
- trzy aparatownie składnicy meldunkowej AN/GSQ-80;
- 10 radiostacji AN/GRC-106;
- radiostacja AN/VRC-49;
- radiostacja AN/PRC-77.

Kompania radioliniowa i łączności kablowej dowodzenia posiada:

- dowództwo;
- dwa plutony łączności kablowo-przewodowej;
- dwa plutony łączności radioliniowej.

Kompania przy GSD KA posiada i rozwija:

- osiem aparatowni radioliniowych AN/MRC-103;
- osiem aparatowni demodulacji AN/MCC-6.

Przy ZSD KA kompania posiada i rozwija:

- cztery aparatownie radioliniowe AN/MRC-103;
- cztery aparatownie demodulacyjne AN/MCC-6.

Przy GSD czterech dywizji:

- osiem aparatowni radioliniowych AN/MRC-102.

Przy czterech ZSD dywizji:

- cztery aparatownie radiolinii AN/MRC-102.

Przy SD oddziałów KA i WSD KA:

- cztery aparatownie radiolinii AN/MRC-102.

W rezerwie pozostaje:

- 12 stacji pośrednich radioliniowych;

- radiostacje AN/VRC-46, 47, AN/GRC-125.

Kompania radioliniowa dowodzenia artylerii posiada:

- dowództwo;

- pluton łączności kablowo-przewodowej;

- pluton łączności radioliniowej.

Kompania przy SD artylerii KA posiada i rozwija następujące środki łączności:

- 5 aparatowni radiolinii AN/MRC-103;

- 5 aparatowni demodulacyjnych AN/MCC-6;

- aparatownie przełączalni SB-675/MSC.

Przy SD sześciu dywizjonach artylerii:

- 6 aparatowni radiolinii AN/MRC-102;

W rezerwie pozostaje:

- 3 stacje pośrednie radiolinii.

6. TENDENCJE ROZWOJOWE ŚRODKÓW I SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI NARODOWYCH I POŁĄCZONYCH SIŁ ZBROJNYCH NATO

6.1. Integracja, standaryzacja i automatyzacja systemów łączności ----- dla potrzeb sił zbrojnych głównych państw NATO -----

Tendencje rozwojowe środków łączności są ściśle związane z kierunkami doskonalenia systemów dowodzenia i kierowania wojskami i środkami walki. Systemy te są doskonalone głównie poprzez ich automatyzację z szerokim stosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/. Stwarza to większe wymagania zarówno do systemów łączności, jak i systemów radiolokacyjnych w zakresie uzyskania wysokich parametrów taktyczno-technicznych, a szczególnie w dziedzinie zwiększenia ich przepustowości i niezawodności.

Analiza aktualnego stanu oraz materiałów dotyczących perspektywicznych środków /systemów/ radioelektronicznych pozwala ustalić tendencje ich rozwoju, które są ukierunkowane na:

- integrację;
- standaryzację;
- automatyzację;
- stosowanie cyfrowej transmisji danych;
- wykorzystywanie najbardziej efektywnych rodzajów łączności i zakresów częstotliwości;
- stosowanie technicznych środków utajniania.

Integracja, standaryzacja i automatyzacja systemów, środków łączności stanowi jeden z głównych przedmiotów zainteresowania kierowniczych organów NATO, a zwłaszcza Stanów Zjednoczonych. Przykładami realizacji tego kierunku może być ciągle doskonalenie zintegrowanego systemu łączności NATO - NICS /NATO Integrated Communications System/.

Podstawowymi elementami NICS są:

- linie łączności troposferycznej ACE HIGH;
- linie łączności satelitarnej NATO - SATCOM;
- linie zautomatyzowanej łączności telegraficznej;
- linie łączności radiowej na falach bardzo długich, długich krótkich i ultrakrótkich.

Łączność troposferyczna.

ACE HIGH jest doskonała w zakresie zwiększenia przepustowości kanałów poprzez wprowadzenie coraz to nowszych stacji np. typu AN/FRC-39H i FM-120/220.

Łączność satelitarna ma stanowić podstawowy rodzaj łączności.

Satelity tego systemu są ciągle udoskonalane w kierunku zwiększania ich przepustowości i niezawodności.

Do współpracy z satelitami komunikacyjnymi zbudowano 22 rodzaje naziemnych stacji zarówno stacjonarnych jak i mobilnych.

Łączność telegraficzna zapewnia przekazywanie informacji z 18 central rozmieszczonych na terytorium 11 krajów. W Europie zainstalowano ich aktualnie 16.

Łączność radiowa w systemie NICS jest łącznością drugiego stopnia wykorzystania.

Pełną integrację, standaryzację i automatyzację systemu NICS przewiduje się zrealizować w dwóch etapach i zakończyć do 1990-1992 r.

W siłach zbrojnych NATO kładzie się duży nacisk na utworzenie zunifikowanego systemu łączności dla szczebla operacyjno-taktycznego.

Stany Zjednoczone zawarły porozumienie w myśl którego wszyscy uczestnicy NATO w latach 1985-1995 przeszliby na wykorzystanie operacyjno-taktycznego systemu łączności dysponującego jednakowymi

parametrami technicznymi.

Jednak na dzień dzisiejszy nie osiągnięto jeszcze jednomyślności w niektórych ale istotnych sprawach.

W ciągu ostatnich lat specjaliści siedmiu krajów NATO a mianowicie USA, WB, RFN, Włochy, Francja, Belgia i Holandia zajmują się oddzielnie stworzeniem operacyjno-taktycznych systemów łączności, które żeby z sobą mogły współpracować muszą posiadać dodatkowe urządzenia przejściowe.

Na dzień dzisiejszy są już prowadzone badania takich urządzeń:

Stany Zjednoczone w dalszym ciągu dążą do tego aby systemem łączności szczebla operacyjno-taktycznego stał się system "TRI-TAC" który jest opracowany i produkowany w Stanach Zjednoczonych. Jednak państwa, które mają rozwinięty przemysł elektroniczny nie są skłonne przystać na propozycje Stanów Zjednoczonych.

Obecnie w państwach NATO pracuje się nad doskonaleniem następujących systemów łączności:

- systemem amerykańskim "TRI-TAC";
- systemem zachodnio-niemieckim "AUTOKO NETZ";
- systemem angielskim "PTARMIGAN";
- systemem francuskim "RITA";
- systemem holenderskim "ZODIAC".

Włosi również mają swoje własne projekty w tej dziedzinie.

Obecnie jeszcze trudno jednoznacznie ocenić parametry techniczne tych systemów oraz zasady wojennego funkcjonowania.

Ministerstwo Obrony Stanów Zjednoczonych wciągnęło państwa NATO do uczestnictwa w opracowaniu zintegrowanego systemu łączności nawigacji i identyfikacji w celu podwyższenia efektywności wykorzystania współczesnego uzbrojenia. System ten nosi nazwę Joint Tactical Information Distribution. System - JTIDS /wspólny

taktyczny system dystrybucji informacji/.

Celem perspektywicznym wszystkich istniejących obecnie systemów jest realizacja transmisji danych wyłącznie w formie cyfrowej, zarówno na szczeblu strategicznym, jak i taktyczno-operacyjnym. Ponieważ w stosowanych jeszcze na dzień dzisiejszy w skali masowej, analogowych środków łączności - jako rozwiązanie tymczasowe wprowadza się sukcesywnie na wyposażenie nowe mieszane analogowo-cyfrowe środki łączności.

Poprzez to uzyskuje się zgodną pracę sprzętu zarówno nowej, jak i starej generacji.

W chwili obecnej niektóre jednostki stacjonujące w Europie zachodniej wyposażane są wyłącznie w cyfrowe środki łączności. Wykorzystanie ich jednak na dużą skalę może nastąpić wówczas kiedy 100 % jednostek będzie posiadało taki sprzęt.

Jak z tego wynika proces udoskonalenia łączności przeciwnika można podzielić na dwa etapy:

- etap pierwszy - rozwoju środków łączności analogowo-cyfrowej;
- etap drugi - rozwoju środków łączności wyłącznie cyfrowych.

Pierwszy etap zakończył się w 1985 r.

Od tego właśnie roku pojawiły się środki łączności o całkowicie różnych parametrach /od istniejących jeszcze/ w systemach łączności strategicznej i taktyczno-operacyjnej. Należy jednak przewidywać że masowo środki te wystąpią w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych.

Wszystko przemawia za tym, że w rezultacie rozwoju środków łączności radioliniowej, troposferycznej i satelitarnej, a także w następstwie szerokiego stosowania technicznego utajniania - w perspektywie, stosowanie środków łączności przewodowej będzie silnie ograniczone w systemach łączności strategicznej jak również operacyjno-taktycznej.

Również w sposób jednoznaczny na dzień dzisiejszy zarysowuje się podział pasm częstotliwości wykorzystywanych na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

W zakresie łączności radiowej stosowanej na szczeblu strategiozno-operacyjnym dowodzenie siłami uderzeniowymi stron - uczestników NATO pasma:

- fal bardzo długich /VLF/ - 14-22 kHz
- fal długich /LF/ 30-150 kHz
- fal krótkich /HF/ 1,5-30 MHz

W systemie łączności strategioznej USA pracują radiostacje w paśmie:

- 3-30 kHz /VLF/
- 30-300 kHz /LF/
- 1,5-30 MHz /HF/

W taktyczno-operacyjnym systemie łączności NATO są obecnie i będą w przyszłości wykorzystywane pasma:

- 1,5-30 MHz;
- 30-76-88 MHz;
- 100-116-150-174 MHz;
- 210-225-400-499 MHz.

Od 1985 r. pojawiły się radiostacje z modulacją szerokopasmową pracującej w paśmie 960-1215 MHz.

Radiostacje te pracują w systemie dystrybucji jednolitych informacji taktycznych.

W łączności radioliniowej organów wyższego dowodzenia państw NATO oraz ważniejszych dowództw i sztabów NATO są stosowane następujące pasma częstotliwości:

- w łączności troposferycznej:

300-500 MHz

700-1000 MHz

790-2400 MHz

4,4-5,6 GHz

7,5-8,5 GHz

7,25-8,4 GHz

- w horyzontalnej łączności radioliniowej:

220-1850 MHz

4,4-5 GHz

7-8,5 GHz

Podstawowymi pasmami częstotliwości stosowanymi w taktyczno-operacyjnym systemie łączności NATO są:

220-1850 MHz

4,4-5 GHz

7-8,5 GHz

Obecnie pojawiają się już środki radioliniowe pracujące w paśmie 10-15,5 GHz.

W łączności satelitarnej

System łączności satelitarnej NATO "SATCOM" pracuje w paśmie centymetrowym /SHF/ 7250-8400 MHz.

Łączność satelitarna sił powietrznych USA jest utrzymywana przede wszystkim w pasmach:

225-400 MHz

7250-8400 MHz

15000-16000 MHz

20-40 GHz

W łączności bezprzewodowej nastąpiły najbardziej radykalne zmiany w dziedzinie modulacji i sposobach pracy.

Już obecnie modulacja szeroko pasmowa stosowana jest:

- w łączności radiowej w pasmach VHF i UHF;
- w łączności radioliniowej;
- w łączności satelitarnej.

Podstawowe rodzaje modulacji to:

- BPSK /Binary Phase Shift Keying/;
- FFSK /Fast Frequency Shift Keying/;
- MSK /Minimum Shift Keying/;
- QPSK /Quadry Phase Shift Keying/.

W wielokanałowych systemach łączności rezygnuje się z metody zwielokrotnienia z częstotliwościowym rozdziałem kanałów /Frequency Division Multiplex FDM/. Oprócz stosowania metody PCM ze zwielokrotnieniem kanałów /Time Division Multiplex/ Pulse Modulation - TDM /PCM/, częściej stosuje się różne warianty metod zwielokrotnienia czasowego z modulacją delta np.:

- ADM /Adaptive Delta Modulation/;
- DPCM /Differential Pulse Code Modulation/;
- VSDM /Variable Slope Delta Modulation/.

Obecnie zamiast telegraficznej łączności krótkofalowej wprowadza się fototelegraficzną cyfrową łączność krótkofalową.

Planuje się stosowanie bardzo dużej prędkości nadawania łączności telegraficznej do 1200 słów/min.

Również rozwinięto produkcję środków do szyfrowania liniowego /ON LINE/. Stwarza to sprzyjające warunki do utajniania linii łączności.

Proces rozwoju środków szyfrowania jest ściśle zsynchronizowany z procesem wprowadzania nowych typów środków łączności i można go podzielić na etapy:

- łączności analogowo-cyfrowej;
- łączności cyfrowej.

Przedstawiony proces utajniania linii łączności dowodzi, że stosowanie środków szyfrowania liniowego stopniowo rozprzestrzenia się od wyższych do niższych organów dowodzenia. W amerykańskich siłach zbrojnych począwszy od 1980 r. wojska stopniowo wyposażane są w elektroniczne komutatory sterowane /EMC/ i radiostacje "SINCGARS" Single Channel Ground and Airborne Radios.

Przytoczone powyżej rozważania wskazują, że tendencje rozwojowe sprzętu łączności dla potrzeb sił zbrojnych głównych państw NATO zmierają w kierunkach:

- rozszerzenia zakresu częstotliwości z jednoczesnym zmniejszeniem szerokości kanałów roboczych;
- powszechnego zastosowania radiostacji jednowstęgowych ze skokową zmianą częstotliwości nośnej w czasie;
- wykorzystywania specjalnej budowy anten kierunkowych;
- szerszego wykorzystania łączności troposferycznej i satelitarnej.

Państwa zachodnie zamierzają obecnie dokonać jakościowego skoku w zakresie radiokomunikacji wojskowej, w wyniku którego chcą uzyskać wzrost gotowości bojowej wojsk.

Budowa nowych urządzeń, systemów łączności zwiększyła odporność tych systemów na rozpoznanie i przeciwdziałanie oraz umożliwiła zastosowanie wysoko efektywnego szyfrowania. Czołowe państwa NATO takie jak Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, RFN i Francja upowszechniają szerokopasmowe, radiowe systemy łączności wprowa-

dzając jakościowe nowe urządzenia pozwalające na skrytą i pewną łączność w bezpośredniej styczności z przeciwnikiem co zmusza do poszukiwania nowych rozwiązań technicznych w zakresie rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego sił zbrojnych państw-stron Układu Warszawskiego.

6.2. Taktyczne zautomatyzowane systemy łączności sił zbrojnych

głównych państw NATO

Podstawową zaletą systemów cyfrowych jest możliwość dokonywania pełnej ich integracji i automatyzacji ze względu na łatwość dopasowania poszczególnych linii. Niemniej jednak wprowadzenie ich na obecnym etapie do sił zbrojnych nastęroza szereg trudności natury czysto technicznej. Trudność ta wynika z braku możliwości współpracy systemów cyfrowych z powszechnie jeszcze istniejącymi systemami analogowymi. Dlatego też na obecnym etapie rozwoju telekomunikacji przyjęto rozwiązania kompromisowe polegające na budowie urządzeń hybrydowych łączących w sobie obie wymienione techniki tj. analogową i cyfrową. Takie rozwiązanie na dzień dzisiejszy zapewnia bezkolizyjną współpracę systemów analogowych i cyfrowych. Rozwiązanie to należy uznać jednak za przejściowe tj. na okres do całkowitego wycofania z systemów telekomunikacji wojskowej środków wykorzystujących modulacje analogowe. W perspektywnych systemach cyfrowych sygnały informacyjne z wszystkich urządzeń końcowych będą miały postać ciągów binarnych o standardowych parametrach. Tak więc jeden system transmisyjno-komutacyjny będzie mógł obsługiwać abonentów wyposażonych w różne urządzenia końcowe. W ten sposób zostanie spełnione ważne ze względów operacyjnych wymaganie na całkowitą integrację wojskowych systemów telekomunikacyjnych. Jednocześnie stanie się możliwa pełna automatyzacja procesów transmi-

sji i komutacji sygnałów, które ze względu na binarną postać są łatwe do obróbki w centralach elektronicznych będących w istocie wyspecjalizowanymi komputerami. Z tych samych względów staje się możliwe szerokie stosowanie nowoczesnych urządzeń utajnających bazujących na technice cyfrowej.

W rezultacie cyfryzacji zostaną stworzone możliwości integracji systemów radioliniowo-przewodowych z radiowymi, tak że korespondenci radiowi z zasady mobilni staną się abonentami zintegrowanego systemu łączności, a tych samych możliwościach co abonenci central telefonicznych lub telegraficznych. Czas zestawienia łącz między sąsiednimi węzłami wynosi 0,5 sek. Możliwość swobodnego wyboru drogi przesyłowej przez dowolne węzły pośrednie zagwarantuje nieprzerwaną pracę systemu, nawet przy ewentualnym wyeliminowaniu niektórych węzłów łączności. Niezawodność systemu podnoszą również automatyczne urządzenia sterowania i kontroli jakości łączności, pozwalające na automatyczną lokalizację uszkodzeń.

Proces przechodzenia na sprzęt cyfrowy jest złożony i wiąże się z ogromnymi kosztami, stąd ocenia się, że jeszcze będzie trwał ponad 10 lat. Niemniej prace w tym zakresie są prowadzone we wszystkich przodujących państwach NATO. Koncentrują się one głównie wokół zintegrowanych systemów łączności szczebla operacyjno-taktycznego takich jak:

- amerykański - TRI-TAC;
- brytyjski - PTARMIGAN;
- zachodnioniemiecki - AUTOKO-NETZ;
- francusko-belgijski - RITA.

Plan wprowadzania powyższych systemów przedstawia rys. 33 zaś szczebel ich wykorzystania w siłach zbrojnych państw NATO rys. 34. Natomiast charakterystykę zintegrowanych taktyczno-opera-

cyjnych systemów łączności w ogólnym zarysie zestawiono na rys. 35 /w części II podręcznika/.

Wszystkie te systemy mają strukturę wieloobozną pokrywającą rejon działania siecią węzłów łączności połączonych odpowiednią liczbą radioliniowych kanałów transmisyjnych. Abonenci indywidualni i zgrupowani na stanowiskach dowodzenia mogą się włączać w różne miejsca sieci i uzyskiwać połączenia z innymi abonentami o ustalonych numerach identyfikacyjnych, niezależnie od ich chwilowego miejsca postoju. Tego rodzaju system, tzw. siatkowy ma wiele zalet. Ze względu na możliwość automatycznego zestawiania połączeń określonych nie jest on wrażliwy na wyłączenie nawet kilku węzłów, a także umożliwia ciągłą rozbudowę systemu w dowolnym kierunku, bez zakłócenia pracy jego zasadniczej części.

W wyżej wymienionych systemach podstawowym środkiem transmisyjnym są radiolinie i modemy satelitarne, natomiast na szczeblu taktycznym w bezpośredniej strefie działań wojsk, środki radiowe KF i UKF; o zwiększonej odporności na rozpoznanie i przeciwdziałanie radioelektroniczne.

6.3. Perspektywiczne radiostacje sił zbrojnych głównych państw

NATO.

Na przełomie lat 80-tych w siłach zbrojnych państw NATO rozpoczęto proces wymiany radiostacji polowych wykorzystywanych głównie na szczeblach taktycznych i taktyczno-operacyjnych.

Do wyposażenia sił zbrojnych Stanów Zjednoczonych wprowadza się obecnie rodzinę radiostacji przystosowanych do transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych pracujących z manipulacją częstotliwości w trakcie wymiany radiowej tzw. frequency hopping. Przedsię-

wzięcie to jest wyrazem dążenia kierownictwa NATO do maksymalnego uodpornienia sieci i kierunków radiowych na rozpoznanie i przeciwdziałanie radioelektroniczne, co można uzyskać w wyniku zastosowania urządzeń "FH".

Załóżmy następującą sytuację:

Przeciwnik przygotowuje się do natarcia. Trwa cisza radiowa. Sytuacja normalna, gdyż tak postępują wszystkie armie świata w fazie przygotowania do natarcia. Nagle zaskoczenie, przeciwnik rusza do natarcia, a w naszych odbiornikach słyszymy zwykły szum. Czyżby przeciwnik zastosował inne niż radiowe środki łączności? Rozpoznanie nie jest w stanie tego potwierdzić. Sytuacja szybko by się wyjaśniła gdybyśmy dysponowali odpowiednimi urządzeniami odbiorczymi, potrafiącymi z pozornego szumu wybrać lub tylko potwierdzić istniejące sygnały.

Z tej hipotetycznej scenki wynika podstawowa właściwość emisji szerokopasmowych, które dla niewtajemniczonego odbiorcy jawią się jako zwykły szum biały, a dla odbiorcy posiadającego klucz możliwe jest bezbłędne odebranie informacji.

Koncepcja systemów szerokopasmowych powstała w dążeniu do uodpornienia systemów łączności radiowej na świadome wprowadzanie zakłóceń. Najbardziej oczywistym sposobem kontrprzeciwdziałania jest częsta zmiana częstotliwości nośnej. Oczywiście odbiorca musi znać klucz, wg którego dokonuje się zmian częstotliwości. W ten sposób można jedynie oszukać tylko "prymitywne" urządzenia rozpoznawcze. Urządzenie "inteligentne" automatycznie wyszuka ten sygnał i zakłóci. Ale jeśli zmiany częstotliwości będą na tyle szybkie, że w grę wchodzić będą czasy propagacji /rozchodzenia się fal radiowych, to sygnał zakłócających dotrze do odbiornika /ohodzi o czas/, gdy on przestroi się już na inną częstotliwość. Jeżeli zaś zmiany częstotliwości odbywać się będą w sposób pseudolosowy

przy odpowiednio dużej liczbie kanałów częstotliwości, to urządzenie rozpoznawcze nie odgadnie klucza. Do przesyłania sygnału "FH" wymagane jest wielokrotnie szersze pasmo niż w konwencjonalnych systemach radiokomunikacji /co najmniej tyle razy ile wynosi liczba kanałów/.

Uodpornienia na zakłócenia uzyskuje się więc dzięki poszerzeniu pasma częstotliwości zajmowanego przez sygnał. Opisany sposób rozpraszania widma tzn. kluczowanie sygnału nośnego wg pseudolosowego schematu jest oznaczone jako "FH" /Frequency Hopping/.

Rozpraszanie widma nadawanego sygnału można też uzyskać poprzez kluczowanie fazy sygnału nośnego ciągiem o przepływalności znacznie szerszej niż szerokość pasma informacji. Ten sposób określany jest skrótem "DS" /Direct Sequence/. Istnieje jeszcze kilka sposobów realizacji "SSM" z których praktyczne zastosowanie wojskowe na Zachodzie znalazło ograniczenie czasu wysyłanych sygnałów do pewnych ograniczonych przedziałów tzw. "TH". "Time Hopping" bądź też połączenie FH i TH względnie DS i TH. Warto tu pamiętać, że prace na Zachodzie skupiają się głównie nad FH, DS i TH.

Ogólnie można stwierdzić, że systemy szerokopasmowe charakteryzują się następującymi właściwościami:

- dużą odpornością na świadome wprowadzanie zakłóceń;
- dużą odpornością na zakłócenia interferencyjne;
- małym prawdopodobieństwem wykrycia emisji;
- łatwością realizacji wielodostępu;
- dużą rozdzielczością pomiaru odległości;
- dużą dokładnością pomiaru czasu

Pierwsze cztery właściwości znalazły zastosowanie przede wszystkim w łączności wojskowej /łączność kosmiczna, radiokomunikacja ruchoma lądowa, morska i lotnicza/, Dwie ostatnie natomiast znalazły zastosowanie w nawigacji zarówno lotniczej, jak i morskiej - np.

w wojskowym globalnym systemie nawigacyjnym GPS "NAVSTAR".

Obeonie w państwach NATO istnieje ponad 10 typów radiostacji "FH" i 20 ich wersji. Radiostacje te dzielone są umownie na 3 podstawowe grupy:

- szybkozmiennie , stosujące ponad 1000 zmian w ciągu sekundy;
- średniozmiennie , stosujące setki zmian w ciągu sekundy;
- wolnozmiennie , kilkadziesiąt zmian w ciągu sekundy.

Firma amerykańska "Collins" przy współpracy z "Rockwell" opracowała technologię wytwarzania radiostacji szybkozmiennych.

Trzy wersje tych urządzeń - "przenośną, przewoźną i pokładową lotniczą" nazwano "SINGARS" - V" od słów Single Channel Ground and Airborne Radio system - VHF.

We wszystkich wersjach zastosowano ten sam blok nadawczy - odbiorczy na pasmo 30-88MHz o częstotliwości kluczowania kilkaset razy na sekundę. Moc wyjściowa radiostacji wersji przenośnej wynosi 2,5 W, a wersji pokładowej 40 W /dodatkowy wzmacniacz mocy/. Radiostacje tego typu są przystosowane do transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych jako urządzenia końcowe lub retransmisyjne.

Radiostacje szybkozmiennie "FH" wybiegają swą konstrukcją daleko w przyszłość i jako zbyt kosztowne i skomplikowane nie znajdują powszechnego zastosowania w wojsku.

Oprócz Stanów Zjednoczonych również i inne państwa NATO, jak WB, F, RFN, a także Szwecja, Izrael i Australia realizują własne programy radiostacji średnio- i wolnozmiennych.

Bazując na doświadczeniach zdobytych przy opracowaniu radiostacji szybkozmiennych amerykańska firma "ITT" rozpoczęła produkcję radiostacji "FH" w 1984 r. 8 typów od przenośnych AN/PRC-119 do pokładowych dalekiego zasięgu AN/VRC-92 i samolotowej AN/ARC-201.

Wszystkie wersje radiostacji "SINGARS" są przystosowane do

pracy z modulacją FM dla transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych jako stacje retransmisyjne pomiędzy urządzeniami tego samego typu lub radiostacjami starego typu, które jeszcze na dzień dzisiejszy znajdują się w jednostkach wojskowych. Wspólnym dla wszystkich radiostacji rodziny "SINGARS" jest blok nadawczo-odbiorczy. W wersji przenośnej do bloku tego jest dołączona kasetka z bateriami zasilającymi, stelaż i antena. W wersjach pokładowych przeznaczonych dla czołgów, transporterów opancerzonych i innych pojazdów bojowych radiostacje są montowane wraz z wyposażeniem dodatkowym na specjalnych podstawach umożliwiających wariantowanie zestawów. W zależności od przeznaczenia pozwalają one na dołączanie dodatkowych wzmacniaczy mocy 50 W lub całych zestawów nadawczo-odbiorczych i zasilania ich z sieci pokładowej 28V. Niektóre z tych wersji są przystosowane do demontażu i wykorzystania ich jako przenośne.

Docelowe plany dowództwa sił lądowych i powietrznych Stanów Zjednoczonych przewidują do roku 1990 wyposażenie wszystkich jednostek wojskowych stacjonujących w Europie w radiostacje "SINGARS".

W miarę wzrostu produkcji po 1990 r. przewiduje się sprzedaż tych urządzeń również do innych państw NATO.

Również inne firmy amerykańskie np. "Motorola" wyprodukowały i zaproponowały siłom zbrojnym małą, podręczną radiostację o modulacji "DS" /manipulacji fazy/ o mocy 0,5 W. Radiostacja ta pracuje w zakresie 150-159,975 MHz, a jej sygnał foniczny jest przetwarzany na ciąg binarny 16kbit/s, którego faza jest manipulowana ciągiem kodowym 2032 kbit/s. Liczba możliwych do wykorzystania kodów w tej radiostacji wynosi 99. Długość sekwencji kodowej ma wielkość 219 bitów /konwersja A/D typu CVSD ze zmiennym skokiem kwantyzacji/.

Innym urządzeniem amerykańskim zasługującym na uwagę jest radiostacja PRC - 2174 / nazwa od PACYFIC RADIO COMMUNICATIONS/. Jest

to urządzenie nadawczo-odbiorcze FH na zakres KF i UKF /2 - 88MHz/ z możliwością przystosowania do zakresu 118-174 MHz. Może pracować w systemie AM SSB lub FM. Moc jej w zakresie 2 - 88 MHz wynosi 5 W przy AM i 100 W przy FM. Natomiast w paśmie 118 - 174 MHz przy AM - 3 W i przy FM 5 W. Jej wymiary z bateriami 100 x 240 x 320 mm, masa 6,6 kg,

Z brytyjskich radiostacji FH na szczególną uwagę zasługują radiostacje rodziny " SCIMITAR " firmy " Marconi " i " JAGUAR " firmy " RACAL ",

Rodzina radiostacji SCIMITAR składa się z trzech podstawowych wersji:

- SCIMITAR - V na zakres 30 - 88 MHz i mocy regulowanej 0,5; 5; 50 W;

- SCIMITAR - H na zakres 1,6 - 30 MHz i mocy 20 lub 100 W/wersji pokładowej z dodatkowym wzmacniaczem mocy/;

- SCIMITAR - M na zakres 68 - 88 MHz i mocy 0,5 W.

Radiostacje z rodziny SCIMITAR - V posiadają wewnętrzne bloki COMSEC FH natomiast wersja H wymaga podłączenia tego bloku z zewnątrz, zaś wersja SCIMITAR - M bloku FH nie posiada.

Produkcję seryjną brytyjskich radiostacji rozpoczęto w 1984r.

Inną rodziną brytyjskich radiostacji FH są urządzenia JAGUAR-V. Radiostacje te zakupiło już 7 państw NATO, zakres częstotliwości tych urządzeń wynosi 30 - 88 MHz. Pasmo to zostało podzielone na 9 podzakresów o szerokości 6,4 MHz, częstość przeskoków wynosi 200 - 300 razy na sekundę. Sygnał analogowy jest przetwarzany w modulatorze delta na ciąg binarny 16 kbit/s.

Również siły zbrojne Republiki Federalnej Niemiec na dzień dzisiejszy dysponują radiostacjami FH szczebla taktycznego. Dwie firmy SEL i SIMENS opracowały i przystąpiły do produkcji seryjnej

rodziny radiostacji UKF oznaczonych SEM - 172, 182, 192 oraz KF CHX 200. Radiostacje SEM zostały opracowane w sposób podobny do amerykańskich SINGARS z tym, że zakres ich wynosi 30 - 80 MHz.

Radiostacje CHX 200 budowane są z 5 niezależnych modułów pozwalających na tworzenie zestawów nadawczo-odbiorczych małej, średniej i dużej mocy. Zakres częstotliwości tych radiostacji wynosi 1,5 - 30 MHz.

Moc wyjściowa nadajnika w wersji CHX 240 wynosi 400 W, natomiast w wersji CHX 210 - 100W.

Francuska firma Thompson CSF przystąpiła również w 1986 r. do produkcji seryjnej radiostacji FH o symbolu TRC - 950.

Podstawowe taktyczno - techniczne dane nowo wprowadzanych i perspektywicznych radiostacji sił zbrojnych państw NATO w ujęciu tabelarycznym przedstawia rys. 36 /w części II podręcznika/.

6.4. Perspektywiczne urządzenia radioliniowe sił zbrojnych głównych państw NATO

Obecnie stosowany sprzęt łączności radioliniowej jest szeroko wykorzystywany do łączności między większością jednostek wojskowych i we wszystkich rodzajach działań bojowych. Ich nadrzędność w stosunku do sieci radiowych wynika z dużej pojemności przesyłowej oraz lepszej odporności na przeciwdziałanie. Ta druga cecha zasługuje na szczególne podkreślenie z uwagi na obecny poziom rozwoju techniki.

Masowe stosowanie łączy radioliniowych pozwoliło na wyeliminowanie pracochłonnych linii przewodowych, co stało się podstawą do tworzenia zautomatyzowanych systemów łączności.

Łącza radioliniowe dominującą rolę odgrywają w nowo wprowadzanych automatycznych systemach łączności.

I tak np. w amerykańskim systemie TRI-TAC wielokanałowe łącza

dalekosiężne budowane są na bazie nowych radiolinii troposferycznych AN/TRC-170 i środków satelitarnych, co doprowadziło do wyeliminowania dalekosiężnych kabli polowych.

Wewnątrz węzła dla łączności pomiędzy ważniejszymi elementami są wykorzystywane tzw. radiolinie bliskiego zasięgu.

Radiolinie AN/TRC-170 zostały wyprodukowane w trzech wersjach. Wersje te to V_1 , V_2 i V_3 . Różnią się między sobą jedynie mocami wyjściowymi nadajników. Większość podzespołów oprócz wzmacniacza mocy, zasilacza i systemu antenowego jest wzajemnie zamienna. Radiolinie mogą być wykorzystywane jako horyzontalne i wówczas moc ich zostaje zredukowana do 0,5 W. Są to radiolinie impulsowe pracujące z szybkością od 16 do 2048 kbit/s, w zależności od liczby obsługiwanych kanałów. Kanały przystosowane zostały do transmisji sygnałów telefonicznych utajnionych i nieutajnionych, fotokopii, transmisji danych i innych. Praktycznie do systemu łączności oddawanych może być 60 lub 120 kanałów, pozostałe są wykorzystywane jako służbowe do sterowania i kontroli. Celem zwiększenia wierności transmisji w radioliniach wykorzystano zjawisko wielotorowości propagacji troposferycznej. Zastosowano w tym celu specjalny model adaptacyjny DAR odporny na zakłócenia czasowo-fazowe, stosujący czterowartościową manipulację fazy /QPSK/ dwóch ciągów impulsów naprzemiennych o różnych częstotliwościach wypełniania. Odbiornik pracujący w układzie odbioru zbiorczego został wyposażony w demodulator matrycowy z filtrami dopasowującymi. Wysoką czułość odbiorników radiolinii AN/TRC-170 uzyskano w wyniku zastosowania chłodzonych przedwzmacniaczy z tranzystorami na arsenku galu /GaAs/. Współczynnik szumów przedwzmacniacza wynosi 2 dB, a całego toru odbiorczego około 3 dB. Zakres dynamiki odbiornika wynosi ponad 80 dB.

Zastosowany w zestawie V_1 10 kW wzmacniacz mocy zbudowany zo-

stał na klistronie pięciornękowym VA-908R o sprawności energetycznej około 48 %. Moc wyjściowa tego wzmacniacza regulowana jest płynnie w zakresie 1-10 kW /moc nominalna 7 kW/.

Wzmacniacz zasilany jest z uniwersalnego zasilacza przetwórnicego na tranzystorach przystosowanego do współpracy z pierwotnymi źródłami zasilania częstotliwości 50, 60 lub 400 Hz i napięciu 120 lub 208 V.

Wzmacniacze mocy zestawów wersji V_2 i V_3 o mocy 2 kW zbudowane są na pięciornękowych klistrzach typu VKC-7819B. Posiadają one sprawność energetyczną 45 % i wymuszony układ chłodzenia powietrzem. Zasilanie tych wzmacniaczy jest takie same jak w zestawach V_1 .

Poszczególne wersje radiolinii są wyposażone w dwie oddzielne anteny paraboliczne odbioru zbiorczego.

Wersja V_1 wykorzystuje anteny o średnicy 5 m, natomiast pozostałe o średnicy 3 m, umieszczone na 3,5 lub 5 metrowych masztach trójnożnych.

W zestawach radiolinii znajdują się synchroniczne urządzenia zwielokrotniające TDM.

Zmiana sygnałów analogowych na cyfrowe realizowana jest w aparatach abonenckich lub przetwornikach A/D znajdujących się w radioliniach umieszczonych na wejściach urządzeń zwielokrotniających /łącznie do 30 kanałów analogowych o szerokości pasma 4 kHz/.

Różnica między wersjami radiolinii wynika z różnych mocy nadawania. Wersja V_1 posiada największą moc i zasięg, ale też najmniejszą mobilność. Przewożona jest w kontenerze oraz na dodatkowej lawecie, na której znajdują się urządzenia antenowe i klimatyzacyjne.

Wersja V_2 stanowi kompromis pomiędzy zasięgiem a mobilnością. Wszystkie podzespoły umieszczone w kontenerze tego samego typu co poprzednio, czyli S280.

Największą mobilnością charakteryzuje się wersja V₃. Do jej przewozu jest wykorzystany kontener lżejszy S250 umieszczony na 1,25 t ciężarówce ciągnącej przyczepę z antenami i urządzeniem klimatyzacyjnym.

Szerokopasmowe radiolinie bliskiego zasięgu występujące w systemie TRI-TAC są przeznaczone do łączności między elementami węzła łączności a radioliniami dalekiego zasięgu AN/TRC-170, a także wewnątrz węzłów zamiast kabli wielopasmowych oraz do łączności między węzłem a pobliskimi bazami i stanowiskami dowodzenia.

Są to radiolinie impulsowe pracujące w zakresie 14-15 GHz z szybkością transmisji 18,72 Mbit/s dla zasięgu 8 km lub 9,36 Mbit/s dla zasięgu odpowiednio większego. W zależności od potrzeb radiolinie mogą być wyposażone w urządzenia zwielokrotniające i dodatkowe przetworniki analogowo-cyfrowe. Całość ukończenia została zmontowana na przyczepie samochodowej.

Produkcję seryjną tych radiolinii rozpoczęto w 1985 r.

Dla porównania analogiczne łącza dalekosiężne w brytyjskim systemie "PTARMIGAN" opierają się na nowych urządzeniach radioliniiowych zakresu SHF względnie starszych UHF wykorzystywanych poprzednio w systemie "BRUIN" - "UK/TRC-471 TRIFFID".

Natomiast we francuskim systemie "RITA" transmisja informacji odbywa się w łączach grupowych pomiędzy komutatorami i koncentratorami a węzłami w postaci zwielokrotnionych czasowo sygnałów PCM.

W tym wypadku operuje się grupą 24 kanałową o łącznej przepustowości 1152 kbit/s. Pojedynczy kanał o przepływie binarnym 48 kbit/s operuje słowami 6-bitowymi. W grupie-24 kanałowej jeden kanał jest wykorzystywany do ramkowania i synchronizacji, jeden jako sygnalizacyjny, a pozostałe 22 jako kanały rozmównicze.

Wszystkie sygnały telefoniczne czy transmisji danych, są

transmitowane w formie cyfrowej z kodowaniem i dekodowaniem PCM realizowanym w koncentratorach.

Transmisja w doprowadzeniach abonenckich do koncentratorów jest analogowa. Sygnalizacja komutacyjna w doprowadzeniach abonenckich odbywa się systemem wieloczęstotliwościowym. Wyjątek stanowi przypadek bezpośredniego wykorzystania całego kanału 48 kbit/s do transmisji cyfrowej od abonenta do abonenta.

Transmisja pomiędzy węzłami komutacyjnymi w systemie "RITA" jest zrealizowana za pomocą radiolinii przystosowanych do pracy w pasmach 225-400 MHz z mocą 15 W; 400-96 MHz z mocą 10 lub 5 W względnie w paśmie 1350-2700 MHz z mocą 2,5 lub 1 W. Są to radiolinie z modulacją FM, o pojemności 24 kanałów TDM lub 12-120 kanałów FDM i kanale służbowym 0,3-2,4 kHz. W sieci telegraficznej typu teleksowego jest stosowana prędkość zapisu 600 baudów z korekcją błędów typu REFLEX oraz kod nr 2 CCITT lub nr 8 NATO.

W zachodniemieckim systemie AUTOKO-NETZ zastosowano nowe radiolinie serii FM-1000 i FM-15000.

Dane taktyczno-techniczne radiolinii stosowanych w zautomatyzowanych systemach łączności sił zbrojnych państw NATO przedstawiono tabelarycznie na rys. 29 /w części II podręcznika/.

6.5. Perspektywiczne systemy łączności satelitarnej głównych państw NATO

W systemach satelitarnych sił zbrojnych głównych państw NATO do celów dowodzenia i łączności znajdują zastosowanie:

- różnorakie środki łączności instalowane na satelitach łączności oraz rozwijane na naziemnych tzw. satelitarnych punktach dowodzenia i węzłach łączności;

- satelitarne punkty dowodzenia wojskami i węzły łączności strategiozno-operacyjnego i taktycznego przeznaczenia;
- satelitarne punkty dowodzenia /kierowania, sterowania/ różnorakimi pojazdami kosmicznymi /satelitami ziemi/;
- satelitarne punkty retranslacyjne i węzły łączności różnego przeznaczenia.

Wymienione środki satelitarne ściśle współpracują z różnymi technicznymi urządzeniami zainstalowanymi na obiektach danego systemu. W ten sposób każdy zorganizowany i czynny specjalistyczny system satelitarny stanowi odpowiednie ugrupowanie różnych sił i środków zarówno w kosmosie, jak i na ziemi.

Łączność satelitarna jest obecnie coraz szerzej wykorzystywana dla potrzeb dowodzenia wojskami. Specjaliści wojskowi NATO są zdania, że systemy łączności satelitarnej odznaczają się szczególnie korzystnymi właściwościami.

Cechuje je duży stopień niezawodności i elastyczności oraz duża przepustowość i skrytość.

Siły zbrojne głównych państw NATO wykorzystują na swoje potrzeby cywilne systemy łączności satelitarnej oraz specjalne wojskowe systemy łączności satelitarnej.

W ostatnich latach siły zbrojne państw NATO są szczególnie zainteresowane rozwojem samodzielnych wojskowych systemów łączności satelitarnej. Zainteresowanie to wynika z przekonania o niezawodności łączności satelitarnej podczas działań wojennych oraz przekonania i możliwości zapewnienia trwałej łączności za pomocą satelitów na bardzo dużych obszarach, z różnymi jednostkami poszczególnych rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk, w tym również z samolotami, okrętami oraz z różnymi jednostkami wojskowymi prowadzącymi działania bojowe, bez względu na warunki meteorologiczne i terenowe oraz powstałe sytuacje bojowe.

Uważa się, że łączność satelitarna jest jedynym w pełni skutecznym środkiem dowodzenia w rejonach trudno dostępnych. Umożliwia dowodzenie oddziałami i związkami wojsk lądowych do małych pododdziałów włącznie.

Wiodącą rolę w rozwoju systemów łączności satelitarnej odgrywają Stany Zjednoczone, które już przed 15 laty uruchomiły system łączności satelitarnej "IDCSP" /Initial Defense Communication Satellite Program/, przy wykorzystaniu 26 satelitów oraz wielu naziemnych i okrętowych stacji łączności satelitarnej.

Satelity systemu "IDCSP" zapewniają nieprzerwaną łączność w ciągu 80-90 % doby. Każdy satelita to typowa stacja retranslacyjna odbierająca sygnały na jednej częstotliwości i nadająca je na innej. Odbiorniki stacji pracują na częstotliwości 7975-8025 MHz, a nadajniki na częstotliwości 7250-7300 MHz.

W oparciu o doświadczenia techniczno-eksploatacyjne i organizacyjne systemu IDCSP, w niektórych państwach NATO zbudowano i wprowadzono do eksploatacji kolejne systemy wojskowej łączności satelitarnej o różnym przeznaczeniu. Należą do nich:

- strategiczny satelitarny system łączności USA "DCSM";
- taktyczny satelitarny system łączności USA "TACSATCOM";
- system satelitarnej łączności sił morskich i lotnictwa strategicznego USA "FLTSATCOM";
- system łączności satelitarnej Wielkiej Brytanii "SKYNET";
- system łączności satelitarnej sił zbrojnych NATO "NATO" - 1, 2, 3;
- system łączności satelitarnej USA dla szczebla taktycznego "EASTT";
- system łączności satelitarnej USA "ATACS";
- system łączności satelitarnej "LASERCOM".

System łączności satelitarnej "DSCS" /Defense Satellite Communication System/ zastąpił system "IDCSP" i przeznaczony jest do wykorzystania na szczeblu strategicznym i operacyjnym.

Plany w odniesieniu do strategicznej łączności satelitarnej sił zbrojnych NATO przewidują dopasowanie wszystkich istniejących satelitarnych łączy telekomunikacyjnych do planowanej, dalszej rozbudowy strategicznego systemu łączności sił zbrojnych NATO oznaczonego nazwą NICS /Nato Integrated Communications System/ w którym pracować będą różnego typu satelity telekomunikacyjne.

Doświadczenia uzyskane przez siły zbrojne NATO posłużyły również do organizacji i budowy taktycznych systemów łączności satelitarnej. W systemach tych zastosowano urządzenia nadawczo-odbiorcze o dużej mocy wyjściowej oraz rozbudowanym układzie antenowym o bardzo wąskiej charakterystyce promieniowania energii elektromagnetycznej. Umożliwiło to budowę przenośnych i przewożonych urządzeń łączności przystosowanych do wykorzystania na niższych szczeblach dowodzenia.

Siły zbrojne głównych państw NATO wykorzystują obecnie taktyczny system łączności satelitarnej USA "TACSATCOM" /Tactical Satellite Communications/, który przeznaczony jest do zapewnienia łączności pomiędzy dowództwami i sztabami grupy armii, korpusów armijnych i dywizji oraz z jednostkami obrony powietrznej, lotnictwa i artylerii.

W urządzeniach tego systemu zastosowano taki rodzaj modulacji który umożliwia współpracę urządzeń naziemnych promieniujących sygnały o różnym poziomie mocy, i jednocześnie uodpornia urządzenia satelity na zakłócenia. Sygnały foniczne są zamieniane na sygnały cyfrowe przesyłane w postaci wielu impulsów. Każdy impuls wysyłany jest na innej częstotliwości, a następnie w urządzeniach odbior-

owych ten szereg impulsów jest odtwarzany i zamieniany na sygnały foniczne. Czas trwania impulsu wynosi 200 mikrosekund.

W taktycznym systemie łączności satelitarnej "TACSATCOM" pracują:

- satelity telekomunikacyjne "TACSAT-1";
- przenośne urządzenia nadawczo-odbiorcze AN/TSC-79, AN/TRC-156, oraz przenośne urządzenia odbiorcze AN/TRR-30, AN/TRR-32;
- przewoźne urządzenia nadawczo-odbiorcze AN/TSC-80, AN/TRC-157;
- samochodowe urządzenia nadawczo-odbiorcze AN/MS-57, AN/MS-58;
- lotnicze urządzenia nadawczo-odbiorcze montowane na samolotach AN/ASC-14, AN/ARC-146;
- okrętowe urządzenia nadawczo-odbiorcze AN/SRC-39.

Charakterystyczne dane techniczne naziemnych stacji taktyczno-operacyjnej łączności satelitarnej, przedstawiono tabelarycznie na rys. 30 /w części II podręcznika/.

Powyższy system wykorzystuje orbitę geostacjonarną, a jego urządzenia pracują w zakresie 7-8 GHz oraz 225-400 MHz.

Satelita tego systemu posiada urządzenia nadawczo-odbiorcze pozwalające na współpracę z naziemnymi urządzeniami łączności pracującymi z różnymi poziomami nadawania na różnych częstotliwościach.

Satelita współpracuje ze stacjami naziemnymi ruchomymi jedno lub wielokanałowymi, które rozmieszczane są w pobliżu SD brygad, dywizji, korpusów armijnych i jednostek raketowo-jądrowych.

Urządzenia systemu pracują z modulacją cyfrową.

Satelita zapewnia do 12 000 łączy wąskopasmowych nad obszarem obejmującym środkową Europę. W systemie tym pracują również satelity LES-8 i 9.

Pracę tych satelitów przewidywano do 1987 r. dlatego przygotowano nową generację, które mają być wyniesione na orbitę około-

ziemską za pomocą promu kosmicznego po roku 1987. Satelity te będą pracowały w zakresie 11,7-12,5 GHz oraz od 31,3-34,5 GHz.

Wprowadzone zostanie pełne kodowanie informacji silne kierunkowe anteny oraz skomplikowane cyfrowe techniki modulacji. Zmiany te umożliwią zapewnienie łączności satelitarnej od szczebla batalionu /samodzielnego pododdziału/ wzwyż.

Dla potrzeb marynarki wojennej i lotnictwa taktycznego istnieje system łączności satelitarnej "FLTSATCOM". System ten oparty został o pracę satelitów oznaczonych kolejnymi numerami 1, 2, 3. Ogółem w tym systemie pracuje 6 satelitów. Posiadają one anteny parasolowe o średnicy 5 m. Pracują w zakresie 300 MHz oraz 7-8 GHz przy czym odstęp między kanałami wynosi 25 kHz. Krążą po orbicie geosynchronicznej na wysokości 19 300 km.

Średnia żywotność satelity wynosi około 5 lat.

W systemie tym pracują następujące urządzenia naziemne AN/FSC-79, AN/SSR-1, AN/SSR-2,3, AN/SSC-6, AN/WSC-1, 2, 3, 4, 5.

Satelitarny system łączności Wielkiej Brytanii "SKYNET" zapewnia 495 kanałów łączności w paśmie o szerokości 20 MHz. Współpracuje ze stacjonarnymi stacjami naziemnymi typu SC-2600 i SCOT. Przewiduje się pracę tego systemu do 1990 r.

Satelitarny system łączności "NATO" pracuje od 1970 r. W 1980 r. wprowadzono na orbitę kolejne satelity tego systemu oznaczone symbolem NATO-3A i 3B.

Pracują one do chwili obecnej. Pracują w zakresie 7-8 GHz. System do zdalnego kierowania tymi satelitami pracuje na częstotliwościach 2200-2300 MHz. Pojemność ich wynosi 742 kanały, przy czym może współpracować w zasadzie tylko ze stacjami naziemnymi stałymi.

Od 1980 roku w systemie tym pracuje 12 stacji naziemnych.

Od 1983 r. wprowadzono nowe satelity, których żywotność przewidziana

jest do 1990 r. Nowe satelity tego systemu pracują w zakresie 11-14 GHz.

Satelitarny system łączności "EASTT" przeznaczony jest do wykorzystania wyłącznie na szczeblu taktycznym i ma zapewnić łączność do szczebla batalionu włącznie. Satelity tego systemu to LES-5, -6, -7. Do pracy w tym systemie wyprodukowano wiele typów urządzeń łączności, które zostały zainstalowane na okrętach nawodnych i podwodnych, samolotach lotnictwa strategicznego i operacyjnego. Na potrzeby jednostek sił lądowych wyprodukowano 3 typy urządzeń które zostały umieszczone na samochodach osobowo-terenowych, samochodach ciężarowych i naczepach ciągnikowych.

Urządzenia zainstalowane na samochodach osobowo-terenowych są wyposażone w anteny typu "Yagi".

Zgodnie z amerykańskim i brytyjskim programem rozwoju naziemnych stacji taktycznych łączności satelitarnej wyprodukowano dwa nowe typy stacji AN/TSC-85 i AN/TSC-93. Przeznaczone one są do współpracy w systemie "ATACS". Pracują w zakresie SHF. Będą również wykorzystywane w celu zwiększenia przepustowości systemów rejonowych wykorzystujących urządzenia "TRI-TAC".

Wyprodukowano również jednokanałowe stacje łączności satelitarnej PSC-1 i VSC-X, które pracują w zakresie UKF i będą mogły współpracować z urządzeniami TRI-TAC oraz stację naziemną MSC-65, która ma zastąpić obecnie stosowane radiostacje KF z modulacją A-2.

Cechą charakterystyczną omawianych wyżej systemów łączności satelitarnej jest duża liczba korespondentów każdej satelitarnej sieci łączności. Naziemne stacje końcowe najczęściej znajdują się bezpośrednio u korespondentów. Stacje te pracują krótkimi seansami. Umożliwia to zabezpieczenie łączności w jednym oświe

dużej liczbie stacji naziemnych.

Satelity III generacji wykorzystują wąskopasmowe kanały do pracy z modulacją PCM lub Delta. Aparatura tych satelitów pozwala na dokonywanie połączeń pomiędzy poszczególnymi kanałami oraz jest przygotowana do transmitowania kanałów pomiędzy satelitami na szerokopasmowych łączach laserowych.

W 1983 r. dokonano prób laserowej łączności międzysatelitarnej. System ten otrzymał nazwę "LASERCOM".

Dokonane próby wykazują, że w najbliższym czasie zostaną zorganizowane szeroko pasmowe łącza międzysatelitarne i w ten sposób uzyska się połączenia poszczególnych systemów satelitarnych w jedną całość. Małe natomiast jest prawdopodobieństwo zabezpieczenia łączności laserowej z obiektami naziemnymi.

Z przedstawionych przykładów systemów łączności satelitarnej wynika, że są one ciągle unowocześniane poprzez zmianę kolejnej generacji satelitów i urządzeń naziemnych.

Kolejne satelity łączności wynoszone są na orbity przy pomocy promów kosmicznych.

Ciekawą nowością konstrukcyjną ostatnich lat w budowanych systemach satelitarnych są anteny nadawcze z aktywnymi elementami elektronicznymi umożliwiającymi konturowanie pola magnetycznego na wybrane obszary ziemi.

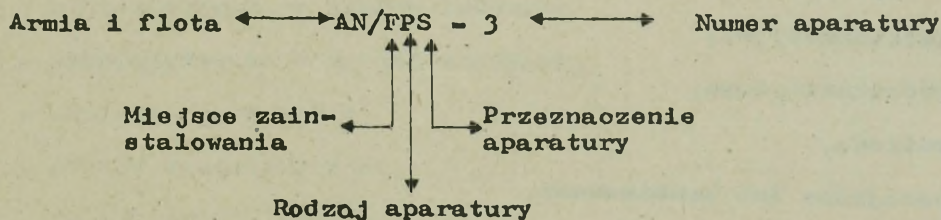
Zastosowanie takich anten umożliwia prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego w systemach satelitarnych.

7. INDEKSACJA APARATURY RADIOELEKTRONICZNEJ STANÓW ZJEDNOCZONYCH

W siłach zbrojnych państw NATO w przeważającej ilości wykorzystywana jest aparatura radioelektroniczna produkcji Stanów Zjednoczonych.

Amerykański system indeksowania tej aparatury jest oparty na kombinacji liter i cyfr, gdzie:

- A - jest pierwszą literą wyrazu Army, a to oznacza, że aparatura może być wykorzystywana przez siły lądowe;
- N - jest pierwszą literą wyrazu Navy, a to oznacza, że aparatura może być wykorzystywana przez siły morskie;
- trzecia litera indeksu wskazuje miejsce zainstalowania aparatury;
- ozwarta litera indeksu - to rodzaj aparatury;
- piąta litera indeksu oznacza przeznaczenie aparatury;
- cyfry występujące po myślniku określają numer aparatury według katalogu wyprodukowanych wyrobów;
- umieszczone bezpośrednio za numerem aparatury litery, np. A, B, C itp. wskazują na to, że aparatura ta uległa kolejnym modernizacjom.



Miejsce zainstalowania:

- A - na samolotach,
- B - na okrętach podwodnych,

- C - naziemna /przystosowana do transportu samolotami,
- D - na obiektach sterowanych środkami teletechnicznymi,
- F - naziemna - stacjonarna,
- M - na naziemnych ruchomych środkach, przeznaczonych do transportu tylko tej aparatury,
- P - naziemna - przenośna,
- S - na okrętach,
- T - naziemna, ciągniona samochodami,
- V - na naziemnych ruchomych obiektach /zainstalowana na ozoigu, samochodzie, transporterze opancerzonym itp./,
- U - ogólnego przeznaczenia.

Rodzaj aparatury:

- A - na podczerwień,
- C - wysokiej częstotliwości - przewodowa,
- D - radioaktywna,
- F - fotograficzna,
- G - przewodowa telegrafia,
- I - łączność wewnętrzna,
- M - meteorologiczna,
- N - dźwiękowa,
- P - radiolokacyjna,
- Q - hydroakustyczna,
- R - radiowa,
- S - specjalna lub kombinowana,
- T - telefonia przewodowa,
- V - wizualna,
- X - telewizyjna.

Przeznaczenie:

- A - pomocnicza,
- B - bombardowania,
- C - łączności,
- D - pelengacji,
- G - do sterowania dział lub reflektorów,
- H - zapisująca /fotograficzna, meteorologiczna, dźwiękowa/,
- M - doświadczalna, próbna,
- N - nawigacyjna,
- P - rejestracji dźwięku,
- Q - specjalna lub kombinowana /przeważnie w oddziałach rakiet lub artylerii/,
- R - odbiorcza,
- S - do wykrywania celów,
- T - przekazu, retranslacji,
- W - sterująca środkami teletechnicznymi,
- X - rozpoznawcza.

Przykłady rozszyfrowania aparatury radioelektronicznej:

1. AN/PPS-5

- A - wykorzystywana w siłach lądowych,
- N - wykorzystywana w siłach morskich,
- P - naziemna, przenośna,
- P - stacja radiolokacyjna,
- S - do wykrywania celów,
- 5 - jako piąta w swej klasie /rodzaju/ zapisana w katalogu.

2. AN/MPQ-4A

- A - wykorzystywana w siłach lądowych,

- N - wykorzystywana w siłach morskich,
- M - na naziemnych, ruchomych środkach transportu przystosowanych /przeznaczonych/ dla tej aparatury,
- P - stacja radiolokacyjna,
- Q - specjalna lub kombinowana, przeważnie występująca w pododdziałach rakiet i artylerii,
- 4 - jako czwarta w swej klasie zapisana w katalogu,
- A - zmodernizowana.

W wielu publikacjach czytelnicy spotykają się ze skracaniem powyższego systemu indeksowania aparatury radioelektronicznej przez samych autorów opracowań, a dotyczy to pomijania początkowych liter AN. Może to, w konsekwencji, doprowadzić do złego zrozumienia przeznaczenia tej aparatury, a także do niewłaściwego rozkodowania indeksu, zwłaszcza, że stosowana jest indeksacja całych systemów radiolokacyjnych, np. M-33-C, który jest radiolokacyjnym systemem kierowania ogniem baterii dział przeciwlotniczych.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Amerykański program budowy operacyjnego taktycznego systemu łączności TRI-TAC, WPZ Z-1/80 r.
2. Amerykańskie siły lądowe, a nowe techniki, WPZ Z-5/84 r., s. 20.
3. Anteny szczególnym elementem systemu łączności dowodzenia, WPZ Z-3/85 r.
4. Analiza systemów łączności NATO, Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1978 r.
5. Broniarek Z., Karkoszka A.: Źródła spirali zbrojeń, Wyd. MON, Warszawa 1985 r.
6. Brytyjski system łączności PTARMIGAN, WPZ Z-3/80 r.
7. Dowodzenie na szczeblu taktycznym w dobie elektroniki. WPZ Z-5/84 r.
8. Dowodzenie i łączność w ZT i oddziałach sił zbrojnych NATO. Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1974 r.
9. Dowodzenie i łączność w armii polowej i KA NATO. Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1973 r.
10. Dowodzenie w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych na szczeblu dywizji. WPZ Z-2/86 r.
11. Europejski system telefoniczny ETS, WPZ Z-5/85 r.
12. Ewolucja organizacji związków amerykańskich sił lądowych, WPZ Z-5/84 r.
13. Indeksacja aparatury radioelektronicznej Stanów Zjednoczonych, WPZ Z-3/75 r.
14. Jednolity system łączności NATO, WPZ Z-3/75 r.
15. Informacje uzyskane w zarządzie II Szt. Gen. WP.
16. Integracja systemu łączności TRI-TAC "PTARMIGAN", AUTOKO, RITA, WPZ Z-3/85 r.

17. Istota integracji systemów łączności NATO, WPZ Z-3/85 r.
18. Jędruszożak S.: Wybrane problemy organizacji łączności brygady, dywizji i korpusu sił zbrojnych państw NATO. Wyd. ASG WP, Warszawa 1984 r.
19. Kompendium sił zbrojnych państw NATO, Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1983 r.
20. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1985 r.
21. Łączność sił lądowych NATO, WPZ Z-4/69 r.
22. Łączność radioliniowa w dywizji amerykańskiej, WPZ Z-2/70 r.
23. Łączność amerykańskiej DZ, WPZ Z-1/71 r., s. 81.
24. Łączność wojskowa, WPZ Z-6/77 r.
25. Łączność w amerykańskim korpusie armijnym, WPZ Z-3/77 r.
26. Łączność w siłach lądowych, a wojna elektroniczna, WPZ Z-1/79 r.
27. Łączność satelitarna w nawigacji morskiej, WPZ Z-2/85 r.
28. Łączność w siłach zbrojnych NATO w czasie ówiozeń, Wyd. MON, Zarząd II, Warszawa 1970 r.
29. Lokociejewski M.: Stanowiska dowodzenia na szczeblu taktyczno-operacyjnym w armiach głównych państw NATO, Wyd. ASG WP, Warszawa 1983 r.
30. Nowe ogólne kierunki rozwoju systemów dowodzenia, kierowania i łączności NATO, WPZ Z-1/84 r.
31. Obrona i ochrona stanowiska dowodzenia w armii amerykańskiej, WPZ Z-1/84 r.
32. Ochrona SD wg poglądów amerykańskich, WPZ Z-3/83 r.
33. Określenie obiektów rażenia i obezwładniania RE w oparciu o analizę zautomatyzowanych systemów dowodzenia npla. Wyd. Sztab Gen. WP, Zarząd I, Oddz. WRE, Warszawa 1979 r.

34. Organizacja dowodzenia i łączności w amerykańskim batalionie piechoty, WPZ Z-3/65 r.
35. Organizacja łączności w DZ RFN, WPZ Z-4/71 r.
36. Organizacja i zasady funkcjonowania SD w siłach zbrojnych NATO, Wyd. Zarząd II, Sztabu Gen. WP, Warszawa 1984 r., ASG WP 021439.
37. Organizacja i zasady wykorzystania środków radioelektronicznych w siłach zbrojnych NATO, wyd. Szt.Gen. WP, Zarząd II, Warszawa 1979 r.
38. Organizacja sił i środków łączności pododdziałów amerykańskich sił lądowych, WPZ Z-1/74 r.
39. Podstawowe systemy RE sił zbrojnych głównych państw NATO. Wyd. ASG WP, Warszawa 1981 r.
40. Problemy zautomatyzowanych systemów dowodzenia /funkcja ZSD/, WPZ Z-2/84 r.
41. Przekazywanie meldunków przez techniczne środki łączności na szczeblach taktycznych. WPZ Z-4/79 r.
42. Podstawowe systemy radioelektroniczne sił zbrojnych głównych państw NATO, ASG WP 3615/81.
43. Przyszłościowy system łączności Bundeswehry. WPZ Z-2/86 r.
44. Radiostacja FH zasada pracy i możliwości zakłócania. WPZ Z-1/83 r.
45. Radiostacja SINGARS-V, WPZ Z-1/85 r.
46. Radiostacje przenośne KF i UKF państw kapitalistycznych. WPZ Z-1,2/81 r.
47. Reorganizacja związków taktycznych amerykańskich sił lądowych. WPZ Z-5/85 r.
48. Rozwój sprzętu łączności radiowej szczebla operacyjno-taktycznego. WPZ Z-6/79 r.

49. Rozwój systemów "FH" na zachodzie. WPZ Z-6/85 r.
50. Rozpoznanie radioelektroniczne, Sztab Gen. WP 1310/87.
51. Sprzęt elektroniczny na polu walki. WPZ Z-4/84 r.
52. Sprzęt łączności wojsk lądowych. WPZ Z-6/68 r.
53. Sumera B.: Wykorzystanie NZJU do obezwładniania RE systemów dowodzenia sił zbrojnych NATO oraz badanie efektywności ich użycia metodą symulacji komputerowej. Rozprawa doktorska, Wyd. ASG WP, Warszawa 1987 r.
54. Środki łączności szczebla operacyjno-taktycznego i kierunki ich rozwoju w siłach lądowych Stanów Zjednoczonych. WPZ Z-3/71 r.
55. Stan i perspektywy rozwoju łączności w siłach zbrojnych NATO. WPZ Z-4/80 r.
56. System łączności wielokanałowej o wielu osiach i wielu środkach łączności w dywizji. WPZ Z-6/65 r.
57. Systemy radiokomunikacji satelitarnej. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980 r.
58. Systemy łączności szczebla operacyjno-taktycznego głównych państw NATO. WPZ Z-1/82 r.
59. System dowodzenia i kierowania w DPano Stanów Zjednoczonych. WPZ Z-6/83 r.
60. System łączności satelitarnej FLEETSATCOM, WPZ Z-6/75 r.
61. System łączności NATO. WPZ Z-4/84 r.
62. System SD na szczeblach taktycznych i operacyjnych w armiach głównych państw NATO. Wyd. ASG WP, Warszawa 1980 r.
63. System dowodzenia i kontroli w NATO. WPZ Z-4/85 r.
64. Taktyczny zautomatyzowany system RITA. WPZ Z-6/77 r.
65. Taktyczne systemy łączności satelitarnej. WPZ Z-5/70 r.
66. Ugrupowanie bojowe BPano. WPZ Z-1/83 r.

67. Vademeoum o siłach lądowych państw NATO. Wyd. MON Sztab Gen. WP 1136/83 r.
68. Vademeoum. Wyd. ASG WP, R-2399, Warszawa 1983 r.
69. Zastosowanie techniki skokowych zmian częstotliwości w taktycznych radiostacjach UKF. WPZ Z-3/82 r.
70. Zautomatyzowany system dowodzenia sił lądowych RFN HEROS, WPZ Z-6/84 r.
71. Zasady dowodzenia i systemy łączności w siłach zbrojnych NATO. Wyd. Sztab Gen. WP, Warszawa 1983 r.
72. Zmodernizowany system dowodzenia kompanii czołgów, WPZ Z-3/84 r.

9. WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ

1. ACEHING - System łączności radioliniowej - troposferycznej sił zbrojnych NATO.
2. ADC - Amerykańska łącznica analogowa kontrolowana cyfrowo.
3. ADM - Zwielokrotnienie czasowe kanałów z modulacją delta.
4. ADDS - Amerykański system dystrybucji danych dla sił lądowych.
5. AM - Modulacja amplitudy.
6. AN/FRC-39H - Stacja łączności troposferyczno-radioliniowej.
7. AN/TTC-39CS - Automatyczna centrala cyfrowa o pojemności 300/600 abon.
8. AN/TRC-70 - Stacja radioliniowa troposferyczna.
9. AN/TYC-39MS - Automatyczna centrala cyfrowa o pojemności 25/50 abon.
10. AN/TYC-13 - Automatyczna centrala telegraficzna.
11. AN/TVQ-16 - Patrz CSCE.
12. AN/TRC-170 - Stacja radioliniowa troposferyczna pracująca w systemie TRI-TAC. Istnieją wersje V_1 , V_2 , V_3 różniące się mocą wyjściową.
13. ANDVT - Wąskopasmowy telefon cyfrowy.
14. ASC - Automatyczna selekcja kanałów.
15. AU - Urządzenie wejściowe podsystemu MSE.
16. AUTOKO - Automatyczna sieć łączności dla korpusu armijnego RFN.
17. AUTOKONETZ - Taktyczny system łączności przystosowany do współpracy z ministerstwem łączności RFN.
18. AUTODIN - Amerykańska sieć łączności /cyfrowa/.
19. AUTODINETZ - Zachodniemiecki taktyczny system łączności cyfrowej.
20. AUTOVON - Amerykańska sieć łączności /analogowa/.
21. ATACS - Amerykański system łączności analogowej.

22. AT - Telefon nie utajniony zwykły.
23. AN/WSC-3 - Stacja łączności satelitarnej.
24. AN/WSC-5 - Stacja łączności satelitarnej.
25. AN/TSC-89 - Stacja łączności satelitarnej.
26. AN/TSQ-111 - Stacja łączności satelitarnej.
27. AN/TYC-11 - Łącznica telefoniczna małej pojemności.
28. BITE - Układ wykrywania i sygnalizacji uszkodzeń.
29. BPSK - Rodzaj modulacji szerokopasmowej.
30. BRUIN - Brytyjski taktyczny system łączności analogowej.
31. CAREME - Aparatownia łączności telegraficznej pracująca w systemie RITA. Nowszą jej odmianą nosi nazwę CARMELITE.
32. C-6709/G - Bazowe urządzenie dopasowujące, służące do łączności pomiędzy abonentami central analogowych i korespond. radiowymi.
33. CATRIN - Włoski system łączności automatycznej wprowadzony do wojsk w 1986 r.
34. CCITT - Międzynarodowy komitet doradozy ds. cyfryzacji sieci telekomunikacyjnej RFN.
35. CDDB - Centrum dowodzenia działaniami bojowymi.
36. COMSEC-118 - Urządzenia utajniaszące.
37. CLANSMAN - Brytyjska wojskowa sieć łączności radiowej.
38. CNPI - Integracja systemu łączności i nawigacji, zastąpi pracę JTIDS w roku 2000.
39. CSCE - Zespół sterowania systemem łączności - AN/TVQ-16.
40. CSPE - Zespół planowania systemu łączności.
41. CNR - Wojskowa sieć radiowa.
42. CNCE - Zespół sterowania węzłem łączności.
43. CP - Węzeł łączności garnizonowych SD.

44. CNRI - Polowe urządzenie wielokrotne.
45. CV-3478 - Natowskie urządzenie przejściowe.
46. CESE - Zespół środków wspomagających sprzęt łączności.
47. CDM - Wzmacniacz kablowy.
48. CDU - Kablowy zespół pomiarowy /urządzenie przenośne/.
49. CFTP-11 - Ręczna centrala radiotelefoniczna pracująca w systemie RITA.
50. CFCX-1
CFCX-2 - Aparatownie komutacyjne pracujące w systemie RITA.
51. DA - Urządzenie wejściowe danych.
52. DA-2 - Urządzenie adaptacyjne odporne na zakłócenia czasowo-fazowe.
53. DATA TERMINAL - Urządzenie końcowe transmisji danych.
54. DAMA - Wielokrotny dostęp do automatycznego systemu łączności.
55. DGM - Urządzenie zwielokrotniające.
56. DCS - System łączności satelitarnej.
57. DNVT - Urządzenie końcowe-abonenckie, nieujawnione.
58. DPCM - Metoda zwielokrotnienia czasowego kanałów z modulacją delta.
59. DSCS - Amerykański system łączności satelitarnej.
60. DSVT - Cyfrowy telefon utajniony.
61. DT - Utajniony telefon cyfrowy.
62. EASTT - Taktyczny system łączności satelitarnej.
63. ECU - System antenowy i zespół klimatyczny.
64. ERCS - Brytyjski system łączności odporny na zakłócenia RE.
65. FAX - Urządzenie końcowe transmisji danych.
66. FSM - Zwielokrotnienie z częstotliwościowym rozdziałem kanałów.
67. FDMA - Wielokrotny dostęp do automatycznego systemu łączności przez podział częstotliwości.

68. FLTSATCOM - System łączności satelitarnej do łączności stacji brzegowych z okrętami i samolotami.
69. FH - Manipulacja /skoki/ częstotliwości nośnej w trakcie wymiany.
70. FM-1500 - Radiolinia wykorzystywana w sieci "AUTOKO".
71. FM-1000 - Radiolinia wykorzystywana w sieci "AUTOKO" zastąpiła radiolinie FM 12/800.
72. FM - Modulacja częstotliwości.
73. FFSK - Rodzaj modulacji szerokopasmowej.
74. FM-120/220 - Stacja łączności troposferyczno-radioliniowej.
75. FM-12/800 - Stacja radioliniowa starszej generacji /RFN/.
76. GM - Modem grupowy.
77. MDC - Łącznica mechaniczna kontrolowana cyfrowo.
78. MIDS - Wielofunkcyjny system dystrybucji informacji.
79. MF-15 - Stacja radioliniowa produkcji szwedzkiej.
80. MRIT - Urządzenie końcowe.
81. MSC - Centrala abonentów ruchomych.
82. MSE - Amerykański mobilny podsystem radiotelefoniczny szczebla operacyjno-taktycznego.
83. MSK - Rodzaj modulacji szerokopasmowej.
84. MST - Amerykańskie urządzenie końcowe do współpracy z automatycznymi systemami łączności pracuje jako typowy radiotelefon /Terminal/.
85. MX-4521 - Rodzaj lawety transportowej.
86. MGM - Główne grupowe urządzenie zwielokrotniające.
87. MTCC - Modułowe taktyczne centrum łączności.
88. NATO 1-2-3 - Amerykański system łączności wojskowej /satelitarnej/.
89. NRI - Urządzenie przejściowe pozwalające abonentowi radiowemu wejść w system radioliniowo-przewodowy.

90. NICS - Zintegrowany system łączności NATO.
91. NSA - Agencja bezpieczeństwa państwa.
92. OTC - Operacyjny taktyczny system.
93. ON LINE - Urządzenie do szyfrowania.
94. OSO - Stanowisko kontrolne systemu PTARMIGAN.
95. PACKET RADIO - Koncepcja dystrybucji danych bazujących na transmisji danych w bardzo krótkim czasie.
96. PCM - Rodzaj modulacji.
97. PM 12/800 - Radiolinia pracująca w systemie "AUTOKO".
98. PSC-1 - Jednokanałowa stacja łączności satelitarnej.
99. PTARMIGAN - Brytyjski automatyczny cyfrowy system łączności taktycznej.
100. PTT - Poczty system łączności telegraficznej i telefonicznej.
101. PWHQ - Węzeł łączności SD czasu wojennego.
102. PRNM - Rodzaj modulacji zbliżonej do szumu pseudolosowego stosowana w łączności przewodowej.
103. PLESSEY S250 - Typ komputera.
104. PR - Regenerator impulsów.
105. RITA - Francusko-belgijski taktyczny system łączności automatycznej /analogowy/.
106. RPV - Bezpilotowy samolot sonda.
107. RLGW - Wyośne liniowe urządzenie zwielokrotniające.
108. RMC - Wyośne liniowe, grupowe urządzenie zwielokrotniające.
109. SATELLITE - Szerokopasmowa stacja łączności satelitarnej.
110. SATCOM - System łączności satelitarnej NATO.
111. SB-3614 - Przenośna analogowa centrala automatyczna o pojemności 30/60/90 abonentów.
112. SB-3865 - Cyfrowa automatyczna centrala o pojemności 30/60/90 abonentów.

113. SCIMITAR - Brytyjska rodzina radiostacji FH.
114. SCRA - Francuskie urządzenie pracujące w systemie RITA.
115. SDNRID - Radiowo-przewodowe urządzenie utajniająca i dopasowujące o symbolu KY-90 do współpracy w systemie TRI-TAC.
116. SB-3865 - Cyfrowa automatyczna centrala o pojemności 30/60/90 abonentów.
117. SEP - System planowania i realizacji pracujący w systemie PTARMIGAN.
118. SCTACSAT - Amerykańska jednokanałowa łączność satelitarna dla potrzeb DZ.
119. SHF - Zakres częstotliwości 3-30 GHz /pasmo centymetrowe/.
120. SRWBR - Szerokopasmowa radiolinia krótkiego zasięgu.
221. SINGARS - Naziemny i powietrzny system jednokanałowej łączności radiowej.
122. SKYNET - Angielski wojskowy system łączności satelitarnej.
123. SRWBR - Typ radiolinii bliskiego zasięgu /szerokopasmowa/.
124. SSB - Rodzaj modulacji.
125. S-280 - Standardowy kontener, w którym montowane są podzespoły funkcjonalne central.
126. TACSATCOM - Taktyczna łączność satelitarna dla mobilnych wojsk lądowych.
127. TCCF - Urządzenie kontroli łączności taktycznej /KA/.
128. TAC-SAT - Amerykański satelita telekomunikacyjny.
129. TDM - Synchroniczne urządzenie zwielokrotniające.
130. TDMA - Wielokrotny dostęp poprzez podział czasowy.
131. TDF - Urządzenie końcowe /abonenckie/ fotokopiowe.
132. TRI-TAC - Amerykański automatyczny system łączności cyfrowej.
133. TRIFFID - Brytyjska sieć łączności radiowej z przeznaczeniem dla Brytyjskiej Armii Rezu do współpracy z systemem PTARMIGAN.

134. TSEC/KY-8 - Urządzenie utajniające do współpracy z radiostacją.
135. T/R - Radiowe urządzenie nadawczo-odbiorcze.
136. TROPO - Szerokopasmowa radiolinia dalekiego zasięgu /troposferyczna/.
137. TGM - Grupowe urządzenie zwielokrotniające.
138. TRCT-4 - Aparatownia dalekopisowa pracująca w systemie RITA.
139. ULCS - Telefoniczna centrala niskiego szczebla - AN/TCC-42.
140. UK/TRC-471 - Stacja radioliniowa wykorzystywana w systemie PTARMIGAN zwana również TIFFID.
141. ULS - Urządzenie komutacyjne szczebla taktycznego.
142. UHF - Zakres częstotliwości /300-3000 MHz/ pasmo decymetrowe.
143. ULMS - Centrala telegraficzna niższego szczebla.
144. ULF - Zakres częstotliwości /fale bardzo długie/.
145. VHF - Zakres częstotliwości /30-300 MHz/ pasmo metrowe.
146. VSDM - Metoda zwielokrotnienia czasowego kanałów z modulacją delta /ze zmiennym skokiem kwantyzacji/.
147. VKC-7819B - Rodzaj klistronu o sprawności energetycznej = 45%.
148. QPSK - Czterowartościowa manipulacja fazy.
149. QRCX-2 Aparatownia łączności radiowej pracująca w systemie RITA.
150. QRSH-5
QRCH-6
QRCH-7 - stacje radioliniowe pracujące w systemie RITA
QRCH-11
151. ZODIAK - Holenderski automatyczny rejonowy system łączności /zastąpi system /INTERIM//.

Wydrukowano w 50 egz.

Egz.nr 1-50 Bibl.Nauk.DZS

Wyk. płk Brzostek, płk Sumera

Druk. ASG WP nr pf 294/pf 1211/WW

Korekta autorska

