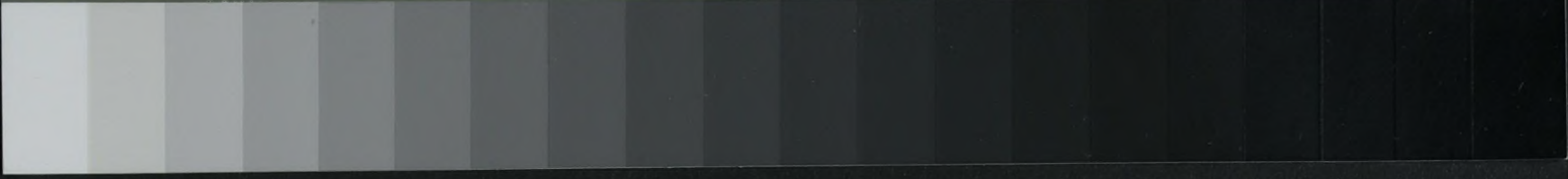


Grey Scale #13



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
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

~~JAWNE~~
~~szeregowo~~

ASG WP wewn. 3743/83

Egz. nr 1



Płk dypl. mgr inż. K. PATKOWSKI

PERSPEKTYWICZNE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI,
UWZGLĘDNIAJĄCE PRZEWIDYWANE WYMAGANIA
TAKTYCZNO-OPERACYJNE DOWODZENIA WOJSKAMI

Praca naukowo-badawcza



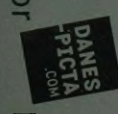
47467

WARSZAWA

1983



Colour Chart #13



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI**

ASG WP wewn. 3743/83

JAWNE
[Redacted]
[Redacted]go

Egz. nr 1



Płk dypl. mgr inż. K. PATKOWSKI

**PERSPEKTYWICZNE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI,
UWZGLĘDNIAJĄCE PRZEWIDYWANE WYMAGANIA
TAKTYCZNO-OPERACYJNE DOWODZENIA WOJSKAMI**

Praca naukowo-badawcza



47467

WARSZAWA

1983

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAWNE

ASG WP wewn. 3743/83



~~Do użytku~~
~~specjalnego~~

Egz.nr...

1

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 1265

Plk dypl. mgr inż. K. PATKOWSKI

PERSPEKTYWICZNE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI, UWZGLĘDNIAJĄCE
PRZEWIDYWANE WYMAGANIA TAKTYCZNO-OPERACYJNE DOWO-
DZENIA WOJSKAMI

Praca naukowo-badawcza



I. Wstęp

Dowodzenie wojskami na współczesnym polu walki może być realizowane różnymi sposobami, tj:

- poprzez styczność osobistą;
- za pomocą dokumentów bojowych przesyłanych siłami i środkami wojskowej poczty polowej, lub za pośrednictwem oficerów kierunkowych;
- za pomocą technicznych środków łączności.

Dowodzenie za pomocą technicznych środków łączności we współczesnych działaniach bojowych i operacjach spełnia pierwszoplanową rolę, ponieważ w zasadniczym stopniu determinuje operatywność i ciągłość dowodzenia wojskami oraz kierowania środkami walki. W związku z tym, w pracy naukowo - badawczej, na tle wzrastających wymagań zostały przedstawione kierunki doskonalenia technicznych środków i systemów łączności.

W pracy szczególna uwaga została zwrócona na wdrożenie do wojsk zautomatyzowanych systemów łączności w zamian dotychczas stosowanych kompleksowych systemów łączności, a także na proces przechodzenia od klasycznych metod dowodzenia do zautomatyzowanych metod dowodzenia. Ponadto w pracy szeroko naświetlono problematykę uodpornienia systemów łączności na oddziaływanie środków rażenia i walki radioelektronicznej oraz sposoby sprzęgania środków łączności w jednolity kompleks techniczno - eksploatacyjny.

II. Rozwój systemów łączności w latach 60-tych i 70-tych

Zadania wojsk łączności niezmiennie polegają na zapewnieniu dowodzenia wojskami. Natomiast stosownie do wymogów pola walki, wykonywanych przez wojska zadań i organizacji dowodzenia ulegają zmianom sposoby organizacji łączności, rodzaje wykorzystywanych środków, a także zakres świadczonych usług łączności.

Doświadczenia z minionych wojen wskazują, że w miarę rozwoju środków walki i sposobów prowadzenia działań bojowych oraz operacji wzrasta rola wojsk łączności i zwiększają się zadania łączności.

Upancernienie wojsk i ich zmechanizowanie, zwiększenie możliwości lotnictwa i marynarki wojennej w zakresie wsparcia działań wojsk lądowych, a przede wszystkim wdrożenie taktycznej operacyjnej i strategicznej broni jądrowej oraz środków walki radioelektronicznej, umożliwiających prowadzenie działań wojennych w wysokim tempie i z dużym rozmachem przestrzennym spowodowało, że jak nigdy wcześniej od ciągłości i terminowości łączności zaczęło zależeć w znacznej mierze efektywne wykorzystanie sił i środków walki. O ile w ubiegłych okresach można było tolerować określone opóźnienia w odniesieniu do rozwoju systemów i wojsk łączności, o tyle przy nowych realiach pola walki łączność powinna w pełni nadażać za potrzebami dowodzenia.

Wprowadzenie na uzbrojenie wojsk nowych lub udoskonalonych środków walki zasadniczo zmieniło metody dowodzenia. Ze względu na czasochłonność przekazywania wiadomości, dowodzenie realizowane przez styczność osobistą **osób funkcyjnych oraz za pomocą dokumentów bojowych, przesyłanych przez oficerów kierunkowych /łącznikowych/ lub środkami wojskowej poczty polowej, zaczęło odgrywać rolę drugoplanową.** Powszechnie stosowaną metodą stawało się dowodzenie za pomocą technicznych środków łączności, ponieważ tylko one umożliwiły przekazywanie wiadomości w trybie natychmiastowym na różne odległości, między obiektami i osobami funkcyjnymi przemieszczającymi się na lądzie, w powietrzu i na morzu, częstokroć oddzielonymi od

siebie terenem niedostępnym /zdeformowanym - rejony skażeń, pożarów, zatopów i zawałów/, lub zajęтым przez nieprzyjaciela. Zachodzące zmiany w organizacji dowodzenia oraz w sposobach prowadzenia działań bojowych i operacji sprawiły, że wystąpiła potrzeba zrewidowania wymagań w odniesieniu do łączności zapewnianej środkami technicznymi i stosownie do sprecyzowanych ustaleń zaszła konieczność wprowadzenia do wojsk nowej generacji środków i systemów łączności, a także stosownych korekt do organizacji wojsk łączności.

Wzrost rozmachu przestrzennego działań bojowych i operacji wywo-łał potrzebę wyposażenia wojsk w środki łączności charakteryzujące się dwu-trzykrotnie większymi zasięgami. Większa częstotliwość przesuwania punktów dowodzenia w toku operacji na szczeblach związków operacyjnych i taktycznych wywołała potrzebę wykorzystania węzłów, linii i systemów łączności rozwijanych w znacznie krótszym czasie. Na niższych szczeblach dowodzenia wystąpiła nieodzowność wykorzystania środków umożliwiających utrzymanie ciągłej łączności w ruchu. Wzrost roli poszczególnych elementów ugrupowania bojowego i operacyjnego oraz poszczególnych rodzajów zabezpieczenia działań zdeterminował potrzebę doprowadzenia łączności do najniższych ogniw dowodzenia wszystkich rodzajów wojsk. Wystąpiła również **potrzeba udostępnienia łączności** większej ilości osób funkcyjnych, rozmieszczonych na punktach dowodzenia. Niewspółmiernie zwiększyła się również ilość wiadomości przekazywanych w systemach łączności oraz częstotliwość ich obiegu. Uwzględniając rozwój środków walki radioelektronicznej, należało szczególną uwagę zwrócić na zapewnienie skrytości i bezpieczeństwa wiadomości przekazywanych za pomocą technicznych środków łączności oraz zapewnienie warunków do obrony łączności przed zakłóceniami celowymi. Środki i systemy łączności należało również uodpornić na oddziaływanie czynników rażących broni jądrowej, a przede wszystkim fali uderzeniowej, skażeń promieniotwórczych oraz impulsu elektromagnetycznego.

Stosowane po zakończeniu drugiej wojny światowej na poszczególnych szczeblach dowodzenia wojsk lądowych autonomiczne systemy łączności^{x/}, jakkolwiek systematycznie doskonalone, nie mogły sprostać nowym x/ Nazwa "autonomiczne systemy łączności" pochodzi stąd, iż ich struktura nie stwarzała warunków technicznych do sprzęgania urządzeń w jednolity kompleks łączności. Poszczególne urządzenia i linie łączności były wykorzystywane selektywnie przez ograniczoną ilość osób funkcyjnych. System łączności stanowił zbiór autonomicznie eksploatowanych urządzeń, środków i linii łączności.

zadaniom i wymaganiom. Wykorzystywane środki radiowe /w większości krótkofalowe/ dysponowały nieznaczną ilością częstotliwości roboczych /co przy wzrastającej ilości organizowanych relacji radiowych pogłębiało deficyt częstotliwości/, umożliwiały uzyskanie ograniczonych zasięgów łączności zwłaszcza w czasie ruchu, ponadto charakteryzowały się niskim prawdopodobieństwem ciągłości łączności determinowanym małą stabilnością emitowanych częstotliwości /występowała konieczność stałego podstrajania odbiorników radiostacji na częstotliwość nadajnika korespondentów/. Stosowane środki przewodowe posiadały również szereg wad. Ograniczony zasięg łączności na liniach kablowych umożliwiał ich wykorzystanie tylko na niższych szczeblach dowodzenia. Rozwijane natomiast na wyższych szczeblach dowodzenia linie napowietrzne i tyczkowe, zapewniające łączność na duże odległości, nie posiadały pożądanej odporności na oddziaływanie fali uderzeniowej, a ich budowa pochłaniała dużo czasu.

Nieadekwatność autonomicznych systemów łączności do kształtujących się wymagań zobligowała wojska łączności do wprowadzenia na ich wyposażenie nowych środków i systemów łączności, umożliwiających zwiększenie terminowości, ciągłości i skrytości łączności oraz szybkości obiegu wiadomości.

Zwiększenie terminowości łączności uzyskano przede wszystkim w wyniku wdrożenia na wyposażenie wojsk dwóch nowych rodzajów środków łączności tj. radioliniowych i radiotelefonicznych, szczególnie predystynowanych do organizacji łączności w krótkim czasie. Łączność radioliniowa, wykorzystywaną na postoju, zastosowano w wojskach lądowych od szczebla pułku do szczebla frontowego włącznie. Wykorzystywane horyzontalne stacje radioliniowe taktyczne, operacyjno - taktyczne i operacyjne umożliwiały uzyskiwanie gotowości eksploatacyjnej kierunków łączności w ciągu odpowiednio 1-3 godzin od momentu przybycia stacji do punktów ich rozwijania. Użytkownikom łączności zapewniono możliwość wykorzystania łączności radioliniowej w ruchu w wyniku jej sprzężenia ze środkami radiotelefonicznymi. Będącym w ruchu osobom funkcyjnym, wyposażonym w radiotelefony abonenckie, zapewniono możliwość nawiązywania łączności z radiotelefonami bazowymi /zainstalowanymi w aparatuwniach węzłów łączności i na stacjach radioliniowych/ i za ich pośrednictwem uzyskiwanie połączeń z dowolnymi abonentami polowych systemów łączności poprzez łącza radioliniowe /przewodowe/. Drugim zasadniczym czynnikiem zwiększania terminowości łączności było wdrożenie do wojsk wozów dowódczo-sztabowych, zainstalowanych na środkach transportowych o zdolnościach pokonywania terenu tożsamych z mo-

żliwościami wojsk, przystosowanymi do zapewnienia łączności w ruchu i na postoju przede wszystkim w manewrowych działaniach. Wysoka efektywność wozów dowódczo-sztabowych, wynikająca z połączenia miejsc prac osób funkcyjnych ze środkami łączności zdecydowała o tym, że od 1972 r. wykorzystywano w skali dywizji zmechanizowanej /pancernej/ 60-70 wozów. Dla dowodzenia związkami operacyjnymi i taktycznymi wykorzystano również powietrzne elementy dowodzenia /PED/, zmontowane na śmigłowcach. Wykorzystywane powietrzne elementy dowodzenia wyposażone w niezbędne środki łączności umożliwiły dowódcom: utrzymanie łączności z wojskami w szczególnie złożonych sytuacjach, sprawne pokonywanie terenu zdeformowanego, a także bezpośrednią obserwację pola walki /stref obezwładnionych bronią jądrową/. Trzecim istotnym czynnikiem zwiększenia terminowości łączności było wprowadzenie na wyposażenie wojsk ruchomych węzłów łączności, zmontowanych w nadwoziach specjalnych samochodów ciężarowych. Zamieniły one stosowane dotychczas przewoźne węzły łączności, montowane w pojemnikach przystosowanych do przewożenia środkami transportu i w czasie rozwijania węzłów instalowanych w namiotach lub schronach. Zastosowanie w systemach łączności ruchomych węzłów łączności znacznie skróciło czas ich rozwijania i osiągnięcia gotowości eksploatacyjnej.

W warunkach oddziaływania nieprzyjaciela na systemy łączności bronią jądrową, udoskonalonymi klasycznymi środkami rażenia oraz środkami walki radioelektronicznej zapewnienie wymaganego prawdopodobieństwa ciągłości łączności było zadaniem szczególnie złożonym. Uodpornienie w określonej skali systemów łączności na oddziaływanie nieprzyjaciela różnymi środkami rażenia osiągnięto w wyniku stosowania zvariantowanych przedsięwzięć, zwiększających żywotność linii i węzłów łączności. Zwiększenie ciągłości łączności na dalekosiężnych liniach łączności, zwłaszcza rozwijanych na zasadniczych kierunkach dowodzenia uzyskano poprzez równoległe i równoczesne wykorzystanie krótkofalowych oraz ultrakrótkofalowych sieci i kierunków radiowych, a także kierunków radioliniowych, a w działaniach statycznych ponadto przewodowych, rezerwowanych dodatkowymi możliwościami zapewnienia łączności na falach dyżurnego odbio-

ru za pomocą środków radiotelefonicznych. Zwiększenie niezawodności działania łączności organizowanej środkami radiowymi, stanowiących w manewrowych działaniach podstawowy środek dowodzenia, uzyskano w wyniku wykorzystania radiostacji nowego parku o większych mocach i o wyższej stabilności generowanych częstotliwości, dysponujących poszerzonymi zakresami częstotliwości /zwłaszcza w paśmie fal ultrakrótkich/ i odpowiednio większą ilością częstotliwości roboczych oraz układami zawczasu przygotowanych częstotliwości, usprawniającymi proces przełączania radiostacji na częstotliwości zapasowe w warunkach celowego zakłócania. Wprowadzone na wyposażenie wojsk radiostacje umożliwiły ponadto stosowanie nowych rodzajów emisji odporniejszych na zakłócenia /modulacja jednowstęgowa/ oraz wysoce skutecznych anten /quasimagnetycznych/, umożliwiających utrzymanie niezawodnej łączności w ruchu na duże odległości /100 - 300 km/. Podstawową zaletą radiostacji nowego parku było wielokrotne zwiększenie ilości częstotliwości roboczych. Omawiana cecha środków radiowych umożliwiła stosowanie kompatybilnego rozdziału częstotliwości radiowych, warunkującego pracę radiostacji bez wzajemnych zakłóceń, a także zapewniła warunki do uchylania się łączności radiowej przed celowymi zakłóceniami nieprzyjaciela /przełączenie radiostacji na częstotliwości zapasowe/. Istotnym czynnikiem zwiększenia ciągłości łączności było również wykorzystanie nowych typów linii kablowych, umożliwiających zapewnienie łączności na wymagane odległości na wszystkich szczeblach dowodzenia. Na szczeblach operacyjnych w celu skompensowania tłumienia wnoszonego przez linie kablowe zastosowano obsługiwane i nieobsługiwane wzmacniaki przelotowe, rozmieszczone na liniach w odstępach co kilkanaście kilometrów. Zastosowanie nowych typów kabli oraz wzmacniaków pozwoliło wyeliminować z systemów łączności nieodporne na oddziaływanie fali uderzeniowej linie napowietrzne i tyczkowe. Zwiększenie żywotności punktów dowodzenia i węzłów łączności osiągnięto różnymi sposobami.

Na szczeblach taktycznych zastosowano przede wszystkim uodpornienie punktowe. Polegało ono na wykorzystaniu na węzłach łączności wozów dowódczo-sztabowych zmontowanych w hermetyzowanych

transporterach opancerzonych typu SKOT, wyposażonych w urządzenia filtrowentylacyjne, tj. przystosowanych do eksploatacji na atomowym polu walki. Na szczeblach operacyjnych zastosowano przestrzenne uodpornianie punktów dowodzenia i węzłów łączności. Polegało ono na wzajemnym rezerwowaniu ciągłości działania rozwijanych punktów dowodzenia i węzłów łączności, zakładającym natychmiastowe przejęcie funkcji obozwładnionego punktu dowodzenia i węzła łączności przez inny nieobezwładniony. W celu zachowania ciągłości dowodzenia i łączności, docelowo wdrożono na szczeblach operacyjnych system punktów dowodzenia wyposażony w węzły łączności, obejmujący:

- stałe punkty dowodzenia: SD, ZSD i TSD /KSD/;
- doraźnie wykorzystywane punkty dowodzenia: WSD /WPD/, PED, a także PSD.

Mając na uwadze znaczne zagrożenie systemów łączności, wojska łączności przeszkolono w zakresie prowadzenia likwidacji skutków uderzeń jądrowych, umiejętnego wykorzystywania odwodów sił i środków łączności, a także organizacji łączności ograniczonymi siłami i środkami.

Zapewnienie skrytości łączności miało na celu utrudnienie przeciwnikowi możliwości ustalania zamiaru i ugrupowania naszych wojsk oraz dyslokacji punktów dowodzenia na podstawie danych uzyskanych z rozpoznania systemów łączności. W celu spełnienia omawianego wymagania w nowowdrażanych systemach łączności zastosowano automatyczne maskowanie wiadomości za pomocą telefonicznych i telegraficznych urządzeń specjalnych, utajniających wybrane kanały łączności w podstawowych relacjach dowodzenia od szczebla pułku wzwyż. Realizacja tego przedsięwzięcia zwiększyła bezpieczeństwo wiadomości przekazywanych przez techniczne środki łączności, a ponadto sprzyjała zwiększeniu operatywności dowodzenia. Maskowanie punktów dowodzenia pod względem radioelektronicznym osiągnięto poprzez zastosowanie aparatu zdalnego sterowania nadajników radiostacji średniej i dużej mocy, umożliwiających oddalenie centrów nadawczych na odległość 10 - 15 km od węzłów łączności. Wymaganą skrytość łączności osiągnięto również w wyniku stosowania różnorodnych przedsięwzięć organizacyjnych, polegających

przede wszystkim na wprowadzeniu w określonych sytuacjach taktyczno - operacyjnych ograniczeń emisji bezprzewodowych środków łączności, a także stosowaniu maskowania radiowego, realizowanego w ramach planów maskowania operacyjnego.

Zwiększenie szybkości obiegu wiadomości osiągnięto w nowo-wdrażanych systemach łączności w wyniku zwiększenia przepustowości linii łączności oraz elastyczności usługowej węzłów łączności. Zastosowanie w systemach łączności krotnie telefonicznych i telegraficznych, zapewniających wielokanałową łączność na radioliniowych i przewodowych traktach łączności oraz łącznic telefonicznych i telegraficznych, umożliwiających zestawienie różnorodnych połączeń /wewnętrznych, dalekosiężnych końcowych i tranzytowych oraz okólnikowych/ stworzyło przesłanki do zwiększenia szybkości obiegu wiadomości, a ponadto do stosowania połączeń pośrednich za pomocą złożonych łańcuchów telekomunikacyjnych /łączenie dwóch odległych abonentów za pomocą większej ilości łączy dalekosiężnych komutowanych szeregowo/. Przedstawione właściwości eksploatacyjne łącznic i łączy radioliniowych i przewodowych umożliwiły zestawienie połączeń w różnych relacjach, a mianowicie: przełożony - podwładny, przełożony - podwładny o jeden szczebel niższego podporządkowania oraz na kierunkach okrężnych /np. współdziałania/. Ze względu na ograniczenia gabarytów urządzeń antenowych wykorzystywanych w łączności radiowej i związanej z tym dookólną propagacją fal, nowo-wdrażane środki radiowe nie mogły być przystosowane do łączności wielokanałowej, a także do zestawiania połączeń pośrednich za pomocą złożonych łańcuchów telekomunikacyjnych. W związku z tym, przyjęto zasadę wykorzystywania środków radiowych w systemach łączności w relacjach jednokanałowych i bezpośrednich /łączenie abonentów za pomocą tylko jednego łączy radiowego/. Wymaganą przepustowość łączności radiowej uzyskano w wyniku organizacji na kierunkach dowodzenia funkcjonalnych sieci /kierunków/ radiowych poszczególnych osób funkcyjnych /np. dowódcy, szefa sztabu, szefów rodzajów wojsk itp./. Natomiast wymaganą elastyczność wykorzystania łączności radiowej w zakresie zestawiania połączeń przez szczebel dowodzenia na kierunkach okrężnych osiągnięto

metodami organizacyjnymi, stosując: włączanie radiostacji przełożonego do sieci radiowych podwładnych, nawiązanie łączności na falach dyżurnego odbioru, a także organizację sieci radiowych scentralizowanego dowodzenia i współdziałania, których korespondentami są organy dowodzenia różnych szczebli dowodzenia i podporządkowania.

Wdrażane do wojsk nowe systemy łączności, które pod względem ich właściwości taktyczno - technicznych weryfikowano w toku różnorodnych ćwiczeń i badań polowych, projektowano z uwzględnieniem dwóch podstawowych zasad:

- zasady jednolitości, której istotę stanowiło stosowanie w Wojsku Polskim środków łączności i systemowych rozwiązań strukturalno-organizacyjnych oraz eksploatacyjnych tożsamyh z przyjętymi w armiach państw - członków Układu Warszawskiego. Jednolite koncepcje rozwoju systemów łączności ustalano w toku cyklicznych narad Szefów Wojsk Łączności, w oparciu o które Sztab Zjednoczonych Sił Zbrojnych formułował odpowiednie zalecenia. Jak wykazały przeprowadzone ćwiczenia koalicyjne, konsekwentne stosowanie zasady jednolitości umożliwiło wojskom łączności WP zapewnienie łączności dowodzenia i współdziałania ugrupowaniami, działającymi w składzie koalicyjnym;
- zasady kompleksowości, warunkującej elastyczne wykorzystanie dowolnych urządzeń, środków i kanałów łączności przez poszczególne osoby funkcyjne, stosownie do zmieniającego się kształtu potrzeb. Istotą zapewnienia kompleksowości systemów łączności stanowiło zapewnienie warunków sprzęgania w jednolity kompleks łączności urządzeń teletransmisyjnych, specjalnych, łączeniowych i końcowych.

Ze względu na posiadane właściwości nowe systemy łączności zaczęto powszechnie nazywać "jednolitymi i kompleksowymi systemami łączności".

Organizacja wojsk łączności również uległa zasadniczym zmianom. Podstawową cechą nowej organizacji wojsk łączności było odejście od uprzednio stosowanej struktury specjalisty-

cznej pododdziałów i oddziałów łączności i powszechne wprowadzenie struktur funkcjonalnych.

Niedostateczne wykszolenie oficerów, podoficerów i żołnierzy łączności w latach powojennych determinowało konieczność stosowania struktur specjalistycznych oddziałów i pododdziałów łączności, sprzyjających organizacji szkolenia i zabezpieczeniu technicznej obsługi sprzętu. Jej ujemną cechą była potrzeba przechodzenia na struktury nieformalne w toku wykonywania zadań z zakresu organizacji łączności, tworzonych w celu skompletowania niezbędnych różnorodnych sił i środków łączności. Tworzenie doraźnych zespołów sił i środków łączności utrudniało kierowanie łącznością i obniżało jej terminowość. Wdrożenie do eksploatacji kompleksowych systemów łączności oraz wzrost wymagań w odniesieniu do terminowości łączności spowodowało potrzebę przejścia na struktury funkcjonalne organizacji wojsk łączności, kompletujących etatowo i należnościowo w oddziałach i pododdziałach, stosownie do ich przeznaczenia, różne pod względem specjalistycznym siły i środki łączności. Zwiększenie zadań łączności spowodowało konieczność rozwinięcia wojsk łączności pod względem liczebności stanów osobowych oraz należności sprzętowych. Proces rozwinięcia wojsk łączności na podstawowych szczeblach dowodzenia ilustruje poniższa tablica:

Szczebel dowodzenia	Oddziały i pododdziały łączności w latach 50-tych	Oddziały i pododdziały łączności w latach 60-tych	Oddziały i pododdziały łączności w latach 70-tych
batalion	drużyna łączności	pluton łączności	pluton łączności
pułk	pluton łączności	kompania łączności	kompania łączności
dywizja	kompania łączności	batalion łączności	batalion łączności
armia	-pułk łączności -batalion liniowy	-pułk łączności -pułk radioliniowo-kablowy	-pułk łączności -batalion łączności TSD/KSD/ -pułk radioliniowo-kablowy
front	-pułk łączności -pułk liniowy	-pułk łączności -brygada radioliniowo-kablowa	-brygada łączności -pułk łączności TSD/KSD/ -brygada radioliniowo-kablowa

Wdrożenie do wojsk kompleksowych systemów łączności oraz nowych struktur organizacyjnych oddziałów i pododdziałów łączności stworzyły przesłanki do realizacji zadań przez wojska łączności w okresie operacyjnego rozwinięcia wojsk, a także w czasie prowadzenia zaczepnych i obronnych operacji i działań bojowych. Prowadzone gry wojenne, ćwiczenia szkieletowe i z wojskami wykazały, że wojska łączności osiągnęły niezbędny rozwój, warunkujący wykonanie zadań na polu walki w zakresie organizacji łączności dowodzenia, współdziałania, powiadamiania, ostrzegania i alarmowania wojsk, a także kierowania materiałowo - technicznym i medycznym zabezpieczeniem wojsk.

III. Zwiększenie efektywności wykorzystania linii dalekosiężnych w systemach łączności

W systemach łączności wykorzystywane są techniczne linie łączności przewodowe i bezprzewodowe. W przypadku przewodowych linii łączności sygnały elektryczne, przenoszące wiadomości, transmitowane są do odbiorcy za pomocą polowych kabli, natomiast w przypadku linii bezprzewodowych za pomocą fal radiowych, emitowanych i odbieranych przez środki radiowe, radioliniowe i radiotelefoniczne. Wykorzystanie linii przewodowych w systemach łączności zapewnia wyższą skrytość łączności, jednak ich rozwijanie pochłania dużo czasu. Czasochłonność rozwijania linii kablowych ogranicza możliwość ich stosowania w manewrowych formach działań. Ze względu na krótki czas rozwijania linii bezprzewodowych, ich wykorzystanie w manewrowych formach działań jest powszechne, jakkolwiek nie zapewniają one wymaganej skrytości oraz odporności na oddziaływanie środków walki radioelektronicznej nieprzyjaciela. Wymienione ujemne cechy linii bezprzewodowych stanowią i stanowią przedmiot szczegółowych analiz. Wskazują one, że powstaje nowy wymiar walki o panowanie w eterze, tj. o uzyskanie "przewagi radioelektronicznej", zapewniającej swobodę wykorzystania własnych środków i systemów radioelektronicznych /w tym łączności/ i ograniczenia jej stronie przeciwnej. Jednym z celów walki o przewagę radioelektroniczną w eterze staje się obrona systemów łączności przed oddziaływaniem radioelektronicznym, polegająca na ograniczeniu możliwości nieprzyjaciela w zakresie: przechwytytu wiadomości za pomocą środków technicznych, dokonywania namiarów rozmieszczenia środków emitujących fale elektromagnetyczne, stosowania zakłóceń celowych przy użyciu stacji zakłócających rozmieszczonych w naziemnych, lotniczych oraz morskich ugrupowaniach nieprzyjaciela i przerzucanych w rejon rozmieszczenia wojsk /nadajniki zakłócające jednorazowego użytku/, a także prowadzenie dywersji i dezinformacji radioelektronicznej.

Walka o uzyskanie przewagi radioelektronicznej powinna obejmować przedsięwzięcia aktywne, polegające na obezwładnieniu

obiektów radioelektronicznych nieprzyjaciela, a także przedsięwzięcia pasywne, polegające na ograniczeniu w określonych sytuacjach emisji własnych środków, maskowaniu radioelektronicznym punktów dowodzenia, utajnianiu wiadomości, uchylaniu się od zakłóceń /głównie w wyniku manewru częstotliwościami radiowymi i skracania odległości pomiędzy korespondującymi punktami dowodzenia/, sprawdzaniu tożsamości korespondentów itp.

Uznaje się, że drugim zasadniczym czynnikiem optymalizującym wykorzystanie linii bezprzewodowych jest stosowanie kompatybilnego rozdziału częstotliwości radiowych, wykluczającego wzajemne zakłócanie się własnych środków i gwarantującego uzyskiwanie w punktach odbioru wymaganego przewyższenia poziomu sygnału do poziomu szumów /zakłóceń/ pasożytniczych, tj. zabezpieczającego pożądaną współczynnik ochrony. Na podstawie dostępnych wyników badań sprzętu, założeń zawartych w instrukcjach oraz analiz teoretycznych sprecyzowano dla występujących uwarunkowań na polu walki normatywy stanowiące podstawę do planowania rozdziału częstotliwości radiowych. Opracowane normatywy obejmują ustalenie:

- wartości odstępów częstotliwościowych w strefie bliskiej dla środków wykorzystywanych w dużym skupieniu, np. na węzłach łączności i wozach dowodzenia;

- wielkości odległości koordynacyjnych dla stref dalekich, na których określoną częstotliwość radiową można wykorzystać powtórnie bez uszczerbku dla uzyskiwanej jakości łączności.

Na podstawie przyjętych normatywów częstotliwościowo-odległościowych, potrzeb ilościowych częstotliwości radiowych niezbędnych do organizacji łączności w związkach i oddziałach, możliwości wyznaczenia częstotliwości limitowanych parametrami środków łączności oraz uwarunkowań propagacji fal radiowych, opracowano metodologię planowania rozdziału częstotliwości radiowych, uwzględniającą wymogi zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej.

Ze względu na sposoby przesyłania sygnałów /nośników wiadomości/ na odległość, wykorzystywane w systemach łączności linie dzielimy na beztorowe, tj. takie które transmitują na odległość energię w sposób dookólny /lub prawie dookólny/ oraz

torowe, tj. takie które transmitują na odległość energię w sposób ukierunkowany. Między beztorowymi /np. radiowymi/ i torowymi /np. przewodowymi i radioliniowymi/ liniami łączności występują znaczne różnice eksploatacyjne. Są one szczególnie ewidentne przy porównywaniu ich według następujących cech:

- możliwości zwiększenia zasięgów łączności w wyniku stosowania punktów retransmisyjnych;
- możliwości uzyskiwania łączności wielokanałowej;
- możliwości tworzenia łańcuchów telekomunikacyjnych w celu zapewnienia łączności przez szczeble dowodzenia i na kierunkach okrężnych, obejmujących kilka dalekosiężnych łączy telefonicznych lub telegraficznych, połączonych ze sobą za pomocą łącznic /połączenia zestawiane doraźnie stosownie do kształtujących się potrzeb/;
- właściwości funkcjonalno - usługowych.

Przesyłana energia od nadawcy do odbiorcy za pomocą linii łączności, w miarę oddalania się od źródła nadawczego, ulega osłabieniu z dwóch powodów:

- po pierwsze jest **tłumiona** przez środowisko, w którym rozprzestrzenia się;
- po wtóre następuje jej rozproszenie w otoczeniu.

O ile tłumienie emitowanej energii w środowisku w odniesieniu do obydwu typów linii łączności występuje w porównywalnej skali, o tyle rozproszenie energii w otoczeniu kształtuje się różnie. Na liniach beztorowych rozproszenie energii w otoczeniu jest znaczne i w związku z tym w punktach odbioru zapewnia się tylko nieznaczne /graniczne/ przewyższenie sygnału użytecznego nad szumami /sygnałami pasożytniczymi/. Na liniach torowych, zapewniających transmisję energii w sposób ukierunkowany, można uzyskać w punktach odbioru znaczne przewyższenie sygnału użytecznego nad szumami. Dochodząca do punktu odbioru energia będzie tym większa, im znaczniejsze jej ukierunkowanie zapewni linia torowa. Podane uwarunkowania sprawiają, że na liniach beztorowych stosowanie punktów retransmisyjnych jest ograniczone i nie gwarantuje znaczącego **wzrostu** zasięgów, natomiast na liniach torowych stosowanie punktów retransmisyjnych umożliwia **wielokrotne** zwiększenie zasięgów łączności.

Praktyka eksploatacyjna środków łączności wykazuje, że na krótkofalowych liniach radiowych stosowanie punktów retransmisyjnych jest całkowicie niecelowe za względu na duży poziom szumów w tym zakresie. Na ultrakrótkofalowych liniach radiowych można stosować co najwyżej jeden punkt retransmisyjny. W wypadku wykorzystania nisko rozmieszczonych naziemnych punktów retransmisyjnych, zasięg łączności na ultrakrótkofalowych radiowych liniach pośrednich /z punktem retransmisyjnym/ wzrośnie nieznacznie, tj. o około 30-40% w stosunku do zasięgów uzyskiwanych na liniach bezpośrednich /bez punktu retransmisyjnego/.

Dwukrotne zwiększenie zasięgów łączności na ultrakrótkofalowych radiowych liniach pośrednich w stosunku do uzyskiwanych na liniach bezpośrednich można osiągnąć o ile punkty retransmisyjne zostaną rozwinięte w terenie górzystym lub zurbanizowanym na dominujących wzgórzach lub budowlach, a także w wypadku wykorzystania powietrznych punktów retransmisyjnych. W podanych przypadkach uzyskuje się sprzyjające warunki propagacji fal radiowych /mniejsze tłumienie fali przez środowisko/, umożliwiające za pomocą radiowych linii zapewnienie łączności na nieco większe odległości.

Uwzględniając małą efektywność stosowania beztorowych linii pośrednich /z punktem retransmisyjnym/, w systemach łączności wykorzystywane są w zasadzie beztorowe linie bezpośrednie. Na beztorowych liniach bezpośrednich rozwijanych za pomocą środków radiowych wymagane zasięgi łączności zapewnia się w wyniku wykorzystania radiostacji o zróżnicowanych mocach /małej, średniej i dużej mocy/, wyposażonych w komplety różnorodnych anten. Umożliwiają one przy wykorzystaniu różnych rodzajów propagacji fal radiowych uzyskanie zasięgów łączności na następujące odległości:

- za pomocą przysiemnych fal powierzchniowych wykorzystywanych w zakresie fal krótkich i ultrakrótkich /anteny nisko zawieszane na wysokościach znacznie mniejszych od długości stosowanych fal^x/, na odległości do kilkudziesięciu kilometrów, x/ zawieszenie podstawy anteny na wysokości: $h_{ant} \ll \lambda$

tj. zbliżone do wielkości horyzontu radiowego, różnego dla poszczególnych częstotliwości.

Przykładowe wielkości horyzontu radiowego dla wybranych częstotliwości prezentuje tabela:

Częstotliwość robocza f /MHz/	1	8	27	64
Wielkość horyzontu radiowego określonego z zależności:	80	40	26,6	20
$d / \text{km} / = \frac{80}{\sqrt[3]{f / \text{MHz} /}}$				

- za pomocą przziemnych fal typu orólnego, wykorzystywanych w zakresie fal ultrakrótkich /anteny zawieszane na mastsach teleskopowych o wysokościach 8 + 16m, tj. porównywalnych z długościami stosowanych fal^{x/}/, na odległości dwu-trzykrotnie większe od uzyskiwanych za pomocą przziemnych fal powierzchniowych /do 70km/;

- za pomocą fal jonosferycznych wykorzystywanych w zakresie fal krótkich /anteny poziome, w tym przede wszystkim pionowego promieniowania/ - w zależności od mocy radiostacji na odległości w ruchu do 100 - 300 km i na postoju do kilkuset lub kilku tysięcy kilometrów. Skuteczność wykorzystania fal jonosferycznych zależy w głównej mierze od wyboru częstotliwości roboczych odpowiednio do zmieniającej się gęstości jonizacji jonosfery w cyklach dobowych, rocznych i 11-letniej aktywności słonecznej w przedziałach częstotliwości:

$$LUF \leq f_{\text{rob}} \leq FOT^{xx/}$$

x/ zawieszenie podstawy anteny na wysokości: $h_{\text{ant}} \approx \lambda$

xx/ LUF - najniższa częstotliwość pracy, której tłumienie nie przekracza wartości granicznej. Użycie niższej częstotliwości pracy od LUF uniemożliwia zapewnienie łączności ze względu na znaczne stłumienie energii fali w jonosferze /ograniczenie z dołu - tłumieniowe/

FOT - optymalna częstotliwość pracy o najniższym tłumieniu energii fali w jonosferze, która w danych warunkach refrakcyjnych jonosfery zakłamuje się w jonosferze i powra-

Należy mieć na uwadze, że ciągłość łączności na falach jonosferycznych zależy ponadto od możliwych deformacji jonosfery wywołanych różnego rodzaju zaburzeniami, w tym spowodowanych wysokościowymi wybuchami jądrowymi.

Na torowych liniach bezpośrednich zasięg łączności jest ograniczony. Dla linii kablowych i radioliniowych stacji horyzontalnych może osiągnąć wielkość w granicach kilkudziesięciu kilometrów /20-40km/. Przy stosowaniu troposferycznych stacji radioliniowych można uzyskać bezpośredni zasięg łączności na odległości do 150-200 km. Uwzględniając to, że na liniach torowych ukierunkowana transmisja energii zapewnia w punktach odbioru korzystny stosunek sygnału do szumu, zasięg łączności można wielokrotnie zwiększyć przez stosowanie określonej ilości punktów retransmisyjnych. Ilość tych punktów może być tym większa, im mniejsze występuje na liniach rozproszenie energii w przestrzeni. Na horyzontalnych liniach radioliniowych w zależności od kierunkowości wykorzystywanych anten można stosować od kilku /2-3/ do kilkunastu lub kilkudziesięciu /20-24/ stacji retransmisyjnych. Podobna ilość obsługiwanych i nieobsługiwanych stacji wzmacniakowych /łącznie wziętych/ może być wykorzystywanych na polowych liniach kablowych. W rezultacie zastosowania stacji retransmisyjnych /wzmacniakowych/ na różnych typach torowych linii pośrednich można osiągnąć zasięgi łączności odpowiednio na odległości do 150 - 800 km.

Na liniach rozwijanych przy wykorzystaniu horyzontalnych stacji radioliniowych osłabienie energii fali powodowane jest tłumieniem wnoszonym przez konfigurację terenu i przeszkody terenowe. Na różnych trasach skala osłabienia energii fali będzie różna. W terenach nizinnych o małej skali zafałdowań, wykorzystywane trasy radioliniowe mogą wprowadzać znaczne tłumienie. Ocenę osłabiania sygnału dokonuje się poprzez obliczenie wartości rzeczywistego współczynnika osłabienia na podstawie sporządzonych profili tras i załączonych do instrukcji stacji radioliniowych nomogramów. Obliczoną wartość rzeczywistą na ziemię do punktu odbiorczego. Fala jonosferyczna o wyższej częstotliwości może nie powrócić do punktu odbiorczego co uniemożliwia zapewnienie łączności /ograniczenie z góry - refrakcyjne/.

stego współczynnika osłabienia V_{rzecz} należy porównać z wartością dopuszczalnego współczynnika osłabienia V_{dop} , określanego z odpowiednich wykresów. Warunkiem zapewnienia poprawnej łączności na kierunku radioliniowym jest spełnienie nierówności $V_{rzecz} \leq V_{dop}$ dla wszystkich odcinków przelotowych linii. W wypadku, gdy określone odcinki trasy nie spełniają podanego warunku, należy przebieg linii zmienić, wyznaczając inne rozmieszczenie retransmisyjnych stacji radioliniowych lub zagęszczając ich ilość na trasie.

Podobnie jak możliwości stosowania punktów retransmisyjnych na liniach beztorowych i torowych są różne, tak i możliwości uzyskiwania wielokanałowej łączności na obydwu typach linii są odmienne. Ze względu na konieczność ograniczenia rozmiarów urządzeń antenowych wykorzystywanych w łączności radiowej i związana z tym dookólną /lub prawie dookólną/ propagacją fal, środki radiowe są zazwyczaj nieprzystosowane do łączności wielokanałowej. W związku z tym, podstawową zasadą wykorzystania środków radiowych w systemach łączności, zapewniającą niezbędną przewyższanie sygnału nad szumami, jest stosowanie relacji jednokanałowych. Wymaganą przepustowość łączności radiowej uzyskuje się poprzez organizację na kierunkach dowodzenia funkcjonalnych sieci /kierunków/ radiowych poszczególnych osób funkcyjnych /np. dowódcy, szefa sztabu, szefów rodzajów wojsk itp/. Natomiast torowe linie łączności /przewodowe i radioliniowe/, wykorzystujące ukierunkowaną transmisję /warunkującą znaczne przewyższanie sygnału nad szumami/, umożliwiają organizację wielokanałowych relacji łączności. Niezbędną ilość kanałów uzyskuje się za pomocą krotnic telefonicznych i telegraficznych, przeznaczonych do zwielokrotnienia torów przewodowych i radioliniowych. Ilość kanałów łączności można uzyskać na liniach torowych tym większą, im niższe występować będzie rozproszenie energii w otoczeniu.

Również możliwości komutowania w łańcuchy telekomunikacyjne łączy telefonicznych i telegraficznych zestawianych na torowych i beztorowych liniach łączności są odmienne. W systemach łączności mogą być zestawiane za pomocą central telefonicznych i telegraficznych łączy dalekosiężnych dwojakiego rodzaju

łańcuchy telekomunikacyjne, a mianowicie:

- po pierwsze, proste łańcuchy telekomunikacyjne obejmujące dwóch odległych abonentów różnych punktów dowodzenia sprzężonych między sobą jednym łączem dalekosiężnym. Proste łańcuchy telekomunikacyjne są wykorzystywane do dowodzenia przede wszystkim w relacjach przełożony - podwładny;

- po wtóre, złożone łańcuchy telekomunikacyjne, obejmujące dwóch odległych abonentów połączonych między sobą większą ilością łączy dalekosiężnych. Złożone łańcuchy telekomunikacyjne są wykorzystywane do zapewnienia łączności przez szczebel dowodzenia w dół lub w górę i w relacjach okrężnych.

Proste łańcuchy telekomunikacyjne mogą być tworzone przy wykorzystaniu łączy dalekosiężnych zestawianych na liniach beztorowych i torowych. Natomiast złożone łańcuchy telekomunikacyjne mogą być tworzone wyłącznie za pośrednictwem łączy dalekosiężnych zestawianych na liniach torowych i niecelowe jest angażowanie do tworzenia takich połączeń łączy dalekosiężnych zestawianych na liniach beztorowych. Przy tworzeniu złożonych łańcuchów telekomunikacyjnych, następuje sumowanie się szumów z poszczególnych łączy dalekosiężnych. W przypadku tworzenia złożonego łańcucha telekomunikacyjnego z udziałem łączy radiowych w końcowym punkcie odbioru uzyskuje się niekorzystny stosunek sygnału do szumów, dyskwalifikujący przydatność łączności w ten sposób zorganizowanej. Systemy łączności umożliwiają zestawienie złożonego mieszanego łańcucha telekomunikacyjnego, obejmującego łącza dalekosiężne radiowo-przewodowe lub radiowo-radioliniowe, np. wykorzystywane w celu zapewnienia zdalnego sterowania radiostacji. Należy jednak mieć na uwadze, że w danym przypadku ulega ograniczeniu o około 25% zasięg łączności radiowej, a ponadto należy również ograniczyć długość tras radioliniowych i przewodowych zdalnego sterowania.

Niska użyteczność złożonych łańcuchów telekomunikacyjnych zestawianych z udziałem łączy radiowych spowodowała, że w systemach łączności planuje i wykorzystuje się w zasadzie wyłącznie bezpośrednie linie radiowe /bez punktów retransmisyjnych i z pominięciem możliwości komutacji łączy radiowych w złożone łańcuchy telekomunikacyjne/. Łączność przez szczebel dowodzenia

i na kierunkach określonych zapewnia się metodami organizacyjnymi osiąganymi przez:

- włączanie się radiostacji przełożonego w relacje radiowe podwładnych;

- organizowanie sieci radiowych scentralizowanego dowodzenia lub współdziałania, w których korespondentami są osoby funkcyjne dowództw i sztabów związków i oddziałów różnych szczebli dowodzenia i różnej podległości;

- organizowanie łączności na falach dyżurnego odbioru. Złożone łańcuchy telekomunikacyjne zestawiane za pomocą łączy dalekosiężnych linii torowych mogą być komutowane w różnych wariantach z udziałem łączy przewodowych, radioliniowych, a także radiotelefonicznych.

Za pomocą radiotelefonów abonenckich, przystosowanych w wyniku ich wyposażenia w dodatkowe układy do współpracy z liniami torowymi, można zestawić linie łączności o cechach linii torowych. Możliwość zestawiania dowolnych łańcuchów telekomunikacyjnych za pomocą łączy dalekosiężnych wydzielanych na liniach torowych stwarza warunki do rozwijania kierunków łączności radioliniowej i przewodowej tylko na podstawowych kierunkach dowodzenia i współdziałania. W relacjach drugopłanowych, na których wymiana wiadomości jest ograniczona, łączność uzyskuje się poprzez zestawianie stosownie do kształtujących się doraźnie potrzeb złożonych łańcuchów telekomunikacyjnych /np. łączność przez szczebel lub na kierunkach określonych/. Powstaje jednak pytanie: jaki może być maksymalny skład złożonego łańcucha telekomunikacyjnego, tzn. ile łączy dalekosiężnych można włączyć w łańcuch między dowolnymi abonentami?

Sygnały telefoniczne i telegraficzne transmitowane od nadawcy do odbiorcy przez łańcuchy telekomunikacyjne /drogi przesyłowe/ ulegają tłumieniu i skażeniom. Zniekształcenia sygnałów w głównej mierze limitują możliwości tworzenia telefonicznych i telegraficznych łańcuchów telekomunikacyjnych. Zniekształcenia sygnałów wywoływane są niepożądanymi właściwościami dróg przesyłowych, wynikającymi z technicznej niedoskonałości poszczególnych układów i podzespołów elektronicznych, wykorzystywanych do ich tworzenia. Jeśli zniekształcenia przekroczą wartość gra-

niczną, wówczas rozmowa telefoniczna staje się niezrozumiała, a odebrany telegram zawiera liczne przekłamania. Na podstawie stosowanych w wojskach łączności normatywów technicznych i parametrów eksploatacyjnych sprzętu łączności, a także badań polowych systemów łączności ustalono kryteria tworzenia łańcuchów telekomunikacyjnych, których skład warunkuje dobrą jakość łączności /zniekształcenia nie przekraczają wartości granicznej/. W wyniku analiz i badań przyjęto, że telefoniczne i telegraficzne łańcuchy telekomunikacyjne mogą maksymalnie obejmować trzy łącza dalekosiężne połączone szeregowo za pomocą łącznic czterech węzłów łączności /w tym dwie łącznice zestawiają dalekosiężne połączenia końcowe i dwie łącznice - dalekosiężne połączenia tranzytowe/. Szczegółową analizę tego zagadnienia przedstawia załącznik nr 1.

Linie torowe i beztorowe charakteryzują się również różnymi właściwościami usługowymi. Linie beztorowe w większości przypadków są wykorzystywane w systemach łączności do jednokierunkowej pracy naprzemiennej /simpleksowej/. Linie torowe w zasadzie wykorzystywane są w systemach łączności do dwukierunkowej pracy naprzemiennej /dupleks z przebicciem/. Ta istotna różnica układów pracy łączy zestawianych na liniach beztorowych i torowych powoduje, że abonenci telefoniczni wykorzystujący linie beztorowe winni dokonywać za pomocą przycisku mikrotelefonu /hełmofonu/ przełączenia kierunku transmisji odpowiednio na nadawanie lub odbiór, natomiast w wypadku wykorzystywania linii torowych takich przełączeń dokonywać nie trzeba.

Uwzględniając, że zdalne przełączanie radiostacji na nadawanie lub odbiór przez abonentów dokonywane jest prądem stałym, łącznice telefoniczne przeznaczone do zestawiania połączeń na łączach linii beztorowych lub linii beztorowych i torowych powinny zapewnić nie tylko transmisję sygnałów prądu zmiennego /przenoszących sygnały mowy i zewu/ ale dodatkowo sygnały prądu stałego /przełączanie radiostacji na nadawanie lub odbiór/. W wypadku zestawienia przez łącznicę dalekosiężną połączenia tranzytowego /np. radiowo-radioliniowego/ przełączenia kierunku transmisji w punkcie zestawienia tranzytu winni dokonywać radiotelefonisci radiostacji według przemienne przekazywanych

komend "odbiór" przez odległych abonentów.

Przedstawione właściwości usługowe linii bezprzewodnych i torowych wskazują, że ich wykorzystanie w systemach łączności nie jest identyczne. Linie beztorowe powinny być wykorzystywane w systemach łączności w określonej skali w sposób autonomiczny natomiast linie torowe mogą być wykorzystywane w pełni w sposób kompleksowy.

Możliwość sprzężenia środków i urządzeń łączności w jednolity system łączności sprawia, że istotne jest również ustalenie zasad ich kompleksowego wykorzystania. Polega ono na dopasowaniu w punktach styków: poziomów, zewów, impedancji, rodzajów torów, rodzajów prądów i ich biegunowości. W przypadku kompleksowego wykorzystania różnorodnych środków łączności należy zapewnić również wspólną masę /ziemię/ zabezpieczoną przez połączenie zacisków "ziemia" lub "masa" poszczególnych środków między sobą za pomocą przewodów, niezależnie od stosowanych uziomów/stanowiących zabezpieczenie BHP, a nie ziemię telekomunikacyjną/.

IV. Przebiegane zmiany w wojskach łączności w latach 1981 - 85

Przewidywane w latach 1981 - 85 zmiany w wojskach łączności obejmujące ich organizację i wyposażenie w środki łączności, mają na celu osiągnięcie następujących podstawowych wskaźników:

- zapewnienie wyższego prawdopodobieństwa ciągłości łączności organizowanej środkami radiowymi i radioliniowymi, stanowiących odpowiednio na szczeblach taktycznych i operacyjnych podstawowe środki dowodzenia w manewrowych działaniach;
- zwiększenie skrytości dowodzenia;
- rozwinięcie bazy materialnej łączności, stosownie do potrzeb zdeterminowanych wprowadzeniem na szczeblach operacyjnych nowej struktury punktów dowodzenia.

Reorganizacja wojsk łączności oraz nasycenie ich nową generacją środków łączności zapewni również osiągnięcie nie mniej istotnych pochodnych celów, na przykład: skrócenie czasu rozwijania systemów łączności oraz osiągania przez nie gotowości eksploatacyjnej, zwiększenie przepustowości łączności na wybranych kierunkach dowodzenia, uzyskanie warunków do zabezpieczenia kompatybilnej /bez wzajemnych zakłóceń/ pracy własnych środków radiowych itp.

Realizacja wymienionych celów umożliwi zapewnienie łączności dowodzenia i współdziałania, powiadamiania /ostrzegania/ i alarmowania wojsk oraz kierowania zabezpieczeniem materiałowo-technicznym i medycznym stosownie do kształtujących się potrzeb, odpowiadających wykonywanym przez wojska zadaniom, charakterowi współczesnych działań bojowych i operacji oraz klasycznym /tradycyjnym/ metodom dowodzenia /bez udziału środków automatyzacji/.

Nasycenie wojsk szerokozakresowymi radiostacjami trzeciej generacji w zasadniczym stopniu zwiększy efektywność łączności radiowej. Wymiana wąskozakresowych radiostacji drugiej generacji na dysponujące znaczną ilością częstotliwości roboczych szerokozakresowe radiostacje trzeciej generacji pozwoli złagodzić deficyt fal radiowych i umożliwi wdrożenie kompatybilnego rozdziału częstotliwości radiowych, gwarantującego pracę własnych środków bez wzajemnych zakłóceń. Konsekwencją tych zmian

będzie uzyskanie wyższej niezawodności łączności radiowej. Rozszerzenie skali wykorzystania w systemach łączności radiostacji trzeciej generacji pozwoli również zwiększyć skuteczność obrony pasywnej łączności radiowej przed celowym zakłócaniem nieprzyjaciela. Zastosowanie w systemach łączności radiostacji dysponujących zwiększoną ilością częstotliwości roboczych, wyposażonych także w układy zawczasu przygotowanych częstotliwości^{x/}, zwiększy operatywność uchylania się relacji radiowych przed zakłóceniami, realizowanego poprzez przełączanie radiostacji na zawczasu przygotowane częstotliwości zapasowe.

W warunkach aktywnych zakłóceń prawdopodobieństwo ciągłości łączności radiowej na szczeblach operacyjnych zostanie dodatkowo zwiększone w wyniku wprowadzenia do ukończenia węzłów łączności zmodernizowanych aparatowni radio-odbiorczych /typu ARO-KU-10/, wyposażonych w urządzenia do zautomatyzowanego przełączania relacji radiowych^{xx/} na kolejną zawczasu przygotowaną częstotliwość. Sprzężenie zmodernizowanych aparatowni radio-odbiorczych ze zautomatyzowanymi aparatowniami kontroli częstotliwości /AAKCh/, rozwijanymi na węzłach łączności w celu prowadzenia ciągłych analiz warunków propagacji fal radiowych /zmieniających się z tytułu nasilania się zakłóceń oraz warunków propagacji fal w jonosferze/, zapewni automatyczne przełączanie relacji radiowych na jedną z dziesięciu zawczasu przygotowanych częstotliwości, na której można uzyskać najlepszą jakość łączności. Zastosowanie w systemach łączności automatycznego i zaprogramowanego przełączania częstotliwości, umożliwi również zwiększenie skrytości łączności. Wyższa efektywność łączności radiowej zostanie osiągnięta również z tego tytułu,

x/ Radiostacje trzeciej generacji są wyposażone w układy umożliwiające ręczne przełączanie radiostacji w ciągu 30 sekund na dowolnie wybrane zawczasu przygotowane częstotliwości. Radiostacje wojsk lądowych umożliwiają przełączanie na następującą ilość zawczasu przygotowanych częstotliwości: małej mocy-4 ZPCz i średniej mocy-10ZPCz. Radiostacje wojsk lotniczych i marynarki wojennej umożliwiają przełączenie częstotliwości w ramach 20 zawczasu przygotowanych częstotliwości.

xx/Zaletą zautomatyzowanego przełączania częstotliwości pracy jest ta okoliczność, że zgodnie z przekazywanymi sygnałami sterowania następuje przełączanie częstotliwości pracy nie tylko na radiostacji nadawczej /np. głównej/, ale również w sposób automatyczny na radiostacjach prowadzących odbiór /korespondentów/.

że określone typy radiostacji wdrażane do wojsk są przystosowane do emisji jednowstęgowej, charakteryzującej się kilkakrotnie wyższą odpornością na zakłócenia w porównaniu z uzyskiwaną na radiostacjach, umożliwiających pracę wyłącznie za pomocą emisji dwuwstęgowych.

Funkcjonalne właściwości łączności radiowej zostaną rozszerzone w znacznym stopniu w związku z planowanym wdrożeniem na wyposażenie wojsk ponad 20 typów nowoopracowanych wozów dowódczo-sztabowych i czołgów dowódczych, ukompletowanych w środki łączności trzeciej generacji. Wykaz wdrażanych wozów dowódczo-sztabowych i czołgów dowódczych przedstawia załącznik Nr 2. Planowany rozwój wozów dowódczo-sztabowych i czołgów dowódczych ma na celu zapewnienie osobom funkcyjnym miejsc pracy wyposażonych w doskonalsze środki łączności, umożliwiające w warunkach zakłócenia zapewnienie łączności w ruchu i na postoju na wymagane odległości. Przystosowanie zmontowanych na transporterach opancerzonych nowowdrażanych wozów dowódczo-sztabowych do pokonywania stref skażeń /hermetyzacja i filtrowentylacja/ oraz wpływ przeszkód wodnych w zasadniczym stopniu zwiększy skuteczność dowodzenia wojskami w manewrowych działaniach. Z kolei wprowadzenie na wyposażenie wojsk raketowych i artylerii oraz obrony przeciwlotniczej wozów dowódczo-sztabowych wyposażonych w urządzenia automatyzacji dowodzenia i łączności /RPKU-P, RPKU-R, typu "Maszyna" i "Dunajec"/ zwiększy operatywność i efektywność wykorzystania środków rażenia przeciwko naziemnym i powietrznym obiektom nieprzyjaciela. Wozy dowódczo-sztabowe typu R-3M i ADF-11 zostały przystosowane do zvariantowanego wykorzystania. Podstawowym ich zadaniem jest zapewnienie łączności bezpośrednim użytkownikom. Niemniej w sytuacjach awaryjnych mogą one być wykorzystywane w roli zastępczego węzła łączności szczebla taktycznego /odpowiednio SD, ZSD lub TSD/, umożliwiającego zapewnienie łączności ograniczonymi siłami i środkami.

W latach 1981-85 przewiduje się wprowadzenie na wyposażenie frontowej brygady radioliniowo-kablowej troposferycznych stacji radioliniowych, pracujących w innym zakresie częstotliwości radiowych w porównaniu z wykorzystywanymi zakresami przez horyzontalne stacje radioliniowe.

Umożliwiają one w krótkim czasie uruchamianie bezpośrednich linii łączności /bez punktów retransmisyjnych/ na odległości do 180 km. Wykorzystanie w systemach łączności szczebli operacyjnych równoległe z horyzontalnymi również troposferycznych stacji radioliniowych pozwoli: skrócić czas rozwijania kierunków łączności pomiędzy punktami dowodzenia frontu, armii i lotnictwa frontowego, zapewnić wyższe prawdopodobieństwo ciągłości łączności radioliniowej w warunkach aktywnych zakłóceń /praca stacji w różnych pasmach częstotliwości/, a ponadto zabezpieczyć wielokanałową łączność na kierunkach do operacyjnych grup manewrowych frontu i armii, zwłaszcza w okresie ich wyjścia w przestrzeń operacyjną i oderwania się od sił głównych.

W wyniku wdrożenia w latach 1981-85 nowych środków łączności zostanie osiągnięty również wyższy stopień skrytości łączności, głównie w dwóch dziedzinach: maskowania radioelektronicznego punktów dowodzenia na szczeblach operacyjnych oraz zwiększenia bezpieczeństwa wiadomości przekazywanych za pomocą technicznych środków łączności. Wprowadzenie na wyposażenie węzłów łączności SD, ZSD i TSD frontu, armii i wojsk lotniczych frontu aparatowni zdalnego sterowania typu R-151 umożliwi oddalenie od punktów dowodzenia na odległość 8 - 15 km wykorzystywanych na węzłach łączności radiowych środków nadawczych średniej i dużej mocy. Oddalenie środków nadawczych średniej i dużej mocy od punktów dowodzenia utrudni nieprzyjacielowi ustalenie ich ścisłych rejonów na podstawie dokonywanych namiarów. Zwiększenie bezpieczeństwa wiadomości przekazywanych za pomocą technicznych środków łączności zostanie osiągnięte w wyniku wykorzystania w systemach łączności większej ilości telefonicznych urządzeń utajniających, przeznaczonych do maskowania rozmów prowadzonych na łączach radiowych, radioliniowych i przewodowych oraz wprowadzenie do eksploatacji urządzeń transmisji danych typu UTD-3CT, wykorzystywanych do uwierniania i utajniania wiadomości telegraficznych lub teleinformatycznych przekazywanych za pomocą środków radiowych. Zastosowanie w systemach łączności dodatkowych ilości telefonicznych urządzeń utajniających oraz urządzeń transmisji danych cyfrowych typu UTD-3CT umożliwi wdrożenie utajnionej łączności w relacjach od szczebla

frontu do szczebla pułku włącznie, a na wybranych kierunkach do pododdziałów /np. do baterii rakiet taktycznych/. Na węzłach łączności szczebli operacyjnych zostaną ponadto wykorzystane nowe typy aparatowni: komutacyjna P-252M oraz utajnijąco-komutacyjne P-242TM i P-238TM. Ich zastosowanie zwiększy operatywność zestawiania połączeń dla potrzeb organów dowodzenia.

Na wyposażenie wojsk zostanie wprowadzone także szereg pomocniczych urządzeń technicznych, usprawniających właściwości eksploatacyjne systemów łączności. Na przykład, zastosowanie urządzeń nadrozmównej telegrafii wielokrotnej typu TGF-2P pozwoli skrócić czas uruchamiania łączności telegraficznej, a ponadto umożliwi zestawienie wymaganej ilości łączy telegraficznych przy zachowaniu pełnego potencjału łączy telefonicznych /nie występuje potrzeba ich uszczuplenia w celu tworzenia łączy telegraficznych/. Natomiast wykorzystanie urządzeń teletechnicznego systemu alarmowania /TBSA/ zwiększy terminowość obiegu komend i sygnałów przekazywanych do wybranych ogniw dowodzenia.

W wojskach łączności w latach 1981-85 zostaną dokonane znaczne zmiany strukturalne, zwłaszcza w odniesieniu do oddziałów łączności szczebli operacyjnych. Istota zmian etatowo-należnościowych w armijnych i frontowych oddziałach łączności polegać będzie na zwiększeniu ilości węzłowych oraz liniowych sił i środków łączności w takiej skali, aby zapewnić możliwości zorganizowania łączności odpowiednio ze stanowisk dowodzenia i zapasowych stanowisk dowodzenia armii i frontu, przy zachowaniu odwodów przeznaczonych do rozbudowy w toku operacji łączności z kolejnych rejonów rozwijania SD i ZSD. Podobne zmiany etatowo-należnościowe zostaną wprowadzone również w wojskach łączności lotnictwa frontowego. W celu zabezpieczenia wymienionych potrzeb przewiduje się realizację następujących przedsięwzięć:

- zwiększenie armijnych pułków łączności i frontowej brygady łączności odpowiednio o jeden batalion dowodzenia ZSD, wyposażony w armijny lub frontowy węzeł łączności. Łącznie powyższe oddziały będą dysponowały trzema batalionami dowodzenia, obok innych istniejących pododdziałów;

- sformowanie w armijnych pułkach radioliniowo-kablowych dodatkowego batalionu radioliniowo-kablowego i zwiększenie o jedną kompanię radiolinii operacyjno-taktycznych istniejących batalionów radioliniowych. Łącznie pułki radioliniowo-kablowe będą dysponowały czterema batalionami liniowymi, w tym jeden o zwiększonej ilości stacji radioliniowych;
- sformowanie we frontowej brygadzie radioliniowo-kablowej dodatkowych dwóch batalionów radioliniowych wyposażonych: jeden w stacje radioliniowe horyzontalne i drugi w stacje radioliniowe troposferyczne /pozahoryzontalne/. Łącznie brygada będzie posiadała w swoim składzie pięć batalionów liniowych, tj. trzy bataliony horyzontalnych stacji radioliniowych, jeden batalion troposferycznych stacji radioliniowych oraz jeden batalion łączności dalekosiężnej).

Osiągnięty poziom ukończenia wojsk łączności do 1980 r. i planowany ich rozwój w latach 1981-85 zapewnią uwarunkowania umożliwiające rozwinięcie:

- węzłów łączności /grup środków/ dla potrzeb następujących stałych i doraźnie rozwijanych punktów dowodzenia /obserwacyjnych/ na poszczególnych szczeblach:

Szczebel dowodzenia	Stale punkty dowodzenia	Doraźnie rozwijane punkty dowodzenia /obserwacyjne/
pułk	SD, TSD	PO
dywizja	SD, ZSD-tylko w obronie i TSD	WSD, FED i PO
armia	SD, ZSD i TSD	WSD, FED i PO
front	SD, ZSD, TSD i PSD	WSD i FED

- bezpośrednich dalekosiężnych kierunków łączności budowanych z SD i odpowiednio z ZSD do podległych i współdziałających dowództw /sztabów/ oraz pomiędzy punktami dowodzenia danego szczebla dowodzenia. Przygotowane na

szczeblach operacyjnych siły i środki liniowe umożliwią ponadto rozwinięcie osi i rękad łączności, a także bezpośrednich kierunków łączności pomiędzy tyłowymi stanowiskami dowodzenia;

- podsystemów łączności dla potrzeb poszczególnych rodzajów wojsk i organów tyłowych, a także organów dowodzenia lotnictwa frontowego rozmieszczanych na punktach dowodzenia wojsk lądowych.

V. Uodpornienie systemów łączności w operacjach zaczepnych i obronnych armii /frontu/ na ZTD w drugiej połowie lat 80-tych

W związku z prowadzonym przez armie NATO intensywnym doskonaleniem środków walki i coraz poważniejszym nasyceciem nimi wojsk, możliwości oddziaływania nieprzyjaciela na systemy i wojska łączności stale wzrastają. Ocenia się, że obezwładnienie systemów i wojsk łączności w dalszym ciągu realizowane będzie przez walczące strony przede wszystkim za pomocą uderzeń broni jądrowej i środków wojny radioelektronicznej. Prowadzenie walki o uzyskanie przewagi radioelektronicznej stanie się istotną cechą operacji na ZTD. Determinować ona będzie powstające na polu walki uwarunkowania w zakresie ograniczenia swobody wykorzystania sił i środków radioelektronicznych /w tym łączności/ strony przeciwnej oraz zapewnienia przesłanek do swobodnego wykorzystania własnych systemów radioelektronicznych. Walka o uzyskanie przewagi radioelektronicznej prowadzona będzie równolegle w dwóch płaszczyznach i będzie obejmować:

- przedsięwzięcia aktywne, polegające na obezwładnieniu środków napadu jądrowego i systemów radioelektronicznych /w tym punktów dowodzenia/ nieprzyjaciela;
- przedsięwzięcia pasywne, obniżające efektywność oddziaływania nieprzyjaciela na własne siły i środki radioelektroniczne.

Celem przedsięwzięć pasywnych, podejmowanych przez wojska łączności, jest zapewnienie wymaganej ciągłości łączności, niezależnie od kształtującego się jej zagrożenia. Obniżenie skuteczności oddziaływania nieprzyjaciela na systemy łączności determinuje w głównej mierze właściwość użycia wojsk łączności **w operacjach** zaczepnych i obronnych armii oraz frontu na ZTD w drugiej połowie lat 80-tych.

W warunkach oddziaływania środków rażenia i walki radioelektronicznej, zwiększenie żywotności systemów dowodzenia i łączności można osiągnąć w wyniku stosowania uodpornienia punktowego i przestrzennego, obniżających skuteczność oddziaływania środków rażenia, a także uodpornienia radioelektronicznego, niwelującego efektywność oddziaływania na systemy łączności środków

walki radioelektronicznej.

Na siły i środki łączności obezwładniająco oddziaływają przede wszystkim następujące czynniki rażenia broni jądrowej:

- fala uderzeniowa, niszcząca fizycznie siły i środki łączności;
- skażenia promieniotwórcze, obezwładniające przede wszystkim osoby funkcyjne, organów dowodzenia i obsługi łączności;
- impuls elektromagnetyczny, powodujący zniszczenie antenowych i liniowych obwodów wejściowo-wyjściowych urządzeń łączności oraz izolacji linii kablowych;
- promieniowanie przenikliwe, a zwłaszcza neutronowe, uszkadzające środki łączności w wyniku zachodzących nieodwracalnie zmian w strukturze chemicznej podzespołów półprzewodnikowych.

Uodpornienie punktowe miejsce pracy osób funkcyjnych i środków łączności na oddziaływanie wyżej wymienionych czynników rażenia broni jądrowej będzie zrealizowane do 1985 r. w niezna-
cznej skali. Tylko wozy dowódczo-sztabowe zmontowane na transporterach opancerzonych będą częściowo uodpornione, a także niektóre rodzaje środków łączności na wybrane czynniki broni jądrowej /np. stacje radioliniowe R-400 i aparatownie R-146 na działanie skażeń promieniotwórczych i impulsu elektromagnetycznego/. Powyższe okoliczności sprawiają, że zapewnienie ciągłości dowodzenia i łączności poprzez wykorzystanie uodpornionych punktowo miejsc prac i środków łączności w latach 80-tych będzie nieosiągalne, a w związku z tym zachodzi konieczność stosowania uodpornienia przestrzennego.

Uodpornienie przestrzenne systemów dowodzenia i łączności na oddziaływanie broni jądrowej uzyskuje się w wyniku rozwinięcia na poszczególnych szczeblach dowodzenia wzajemnie dublujących się punktów dowodzenia /SD, ZSD a także WSD/, wyposażonych w węzły łączności i połączonych między sobą układem dalekosiężnych linii łączności.

Na szczeblach operacyjnych podstawowymi środkami łączności w operacjach zaczepnych są środki radioliniowe i w operacjach obronnych środki przewodowe. Dalekosiężne linie przewodowe i

radioliniowe mogą być rozwijane w dwóch układach podstawowych: gwiazdzystym i wielobocznym, a ponadto w układach pochodnych, stanowiących kompilację wyżej wymienionych układów podstawowych.

Układ gwiazdzysty, nazywany organizacją łączności na kierunkach bezpośrednich, zakłada rozwinięcie pojedynczych dróg telekomunikacyjnych w relacjach dowodzenia oraz współdziałania i nie przewiduje organizacji dróg rezerwowych /obejściowych/. Oznacza to, że jakkolwiek organizacja łączności na kierunkach bezpośrednich charakteryzuje się szeregiem zalet /angażowanie ograniczonej ilości sił i środków, wysoka terminowość osiągnięcia gotowości łączności, dobra jakość zestawianych łączności/, nie zapewnia jednak wymaganej żywotności systemów łączności. W związku z tym, zarysowała się tendencja stosowania na szczeblach operacyjnych linii łączności rozwiniętych w układach wielobocznych, umożliwiającym zestawienie łączności między punktami dowodzenia po kilku drogach telekomunikacyjnych przestrzennie oddalonych. Zakłada ona rozbudowę w pasie działania frontu podstawowej sieci łączności, obejmującej: kilka osi i rękaw radioliniowo-przewodowych /tworzących układ typu "krata"/ oraz na ich przecięciu się odpowiedniej ilości węzłów sieciowych, poprzez które węzły łączności punktów dowodzenia uzyskują niezbędną ilość łączności, zestawianych na różnych trasach. Rozbudowa podstawowej sieci łączności pochłania dużo czasu i znaczną ilość środków, jednak ze względu na możliwość zapewnienia wyższej żywotności systemów łączności jej zastosowanie uznano jako rozwiązanie najwszechstronniej zabezpieczające uodpornienie przestrzenne sił i środków łączności przed oddziaływaniem środków rażenia. W perspektywicznych systemach łączności, zwłaszcza w operacjach zaczepnych, zakłada się równoległe wykorzystanie układów gwiazdzystych /ze względu na wysoką terminowość osiągnięcia gotowości łączności/ oraz układów wielobocznych /ze względu na dużą żywotność łączności/. W danym przypadku systemy łączności będą składać się z: węzłów łączności punktów dowodzenia, podstawowej sieci łączności i bezpośrednich kierunków łączności. Systemy łączności obejmujące podane składniki cechować będzie wysoka terminowość łączności oraz pożądany stopień ich uodpornienia. Wdrożenie do eksploatacji przedstawionego

wyżej skomplikowanego układu dalekosiężnych linii łączności może nastąpić po wprowadzeniu na wyposażenie wojsk kolejnej generacji środków łączności /w tym radioliniowych, przewodowych i komutacyjnych/. Stosowane w latach 80-tych środki łączności pod względem technicznym nie są przystosowane do eksploatacji w złożonych układach liniowych. Za ich pomocą nie można uzyskać wymaganej jakości łączy zestawianych w podstawowej sieci łączności oraz pożądanej dyspozycyjności zmian ich rozprywu, limitowanych dynamicznie kształtującymi się potrzebami. Przedstawione uwarunkowania sprawiły, że w latach 80-tych zajdzie konieczność stosowania na szczeblach operacyjnych wypadkowego modelu rozbudowy linii łączności, dostosowanego do możliwości techniczno-eksploatacyjnych sprzętu oraz spełniającego kryteria uodpornienia przestrzennego. W charakterze układu wypadkowego rozbudowy dalekosiężnych linii łączności przyjęto model sieci dalekosiężnej, obejmującej wzajemnie sprzężone układy gwiaździste, rozwijane na różnych trasach odpowiednio od węzłów łączności stanowisk dowodzenia i węzłów łączności zapasowych stanowisk dowodzenia. Tak więc w latach 80-tych uodpornienie przestrzenne armijnych i frontowych systemów łączności zostanie osiągnięte w wyniku wykorzystania bezpośrednich kierunków łączności rozbudowanych na przestrzennie oddalonych trasach z węzłów łączności stanowisk dowodzenia i węzłów łączności zapasowych stanowisk dowodzenia, sprzężonych między sobą rokadami. Zwiększenie żywotności systemów łączności szczebli operacyjnych w operacjach zaczepnych zostanie osiągnięte ponadto poprzez budowę na kierunku głównego uderzenia osi radioliniowo-przewodowej, sprzężonej odpowiednio z bezpośrednimi kierunkami łączności i rokadami.

Również uodpornienie radioelektroniczne systemów łączności w zasadniczym stopniu będzie determinowało właściwości użycia wojsk łączności w operacjach na ZTDW. Podstawowymi celami uodpornienia radioelektronicznego systemów łączności jest:

- uniemożliwienie nieprzyjacielowi na podstawie prowadzonego rozpoznania radioelektronicznego systemów łączności ustalanie ugrupowania wojsk, zamiaru ich użycia oraz rejonów rozmieszczenia punktów dowodzenia;

- obrona łączności przed zakłóceniami celowymi.

Ograniczenie efektywności rozpoznania systemów łączności, prowadzonego przez nieprzyjaciela środkami radioelektronicznymi, należy uzyskiwać przede wszystkim w wyniku stosowania następujących przedsięwzięć:

- maskowania radiowego, realizowanego przez wojska łączności w ramach planów maskowania operacyjnego;
- ograniczenia emisji bezprzewodowych środków technicznych w operacjach obronnych /zwłaszcza do czasu wykonania kontruderzenia/, w czasie przegrupowywania wojsk, a także w rejonach ich ześrodkowania i na rubieżach wprowadzania do bitwy;
- rozmieszczenie środków nadawczych dużej i średniej mocy na odległości 10 - 15 km od punktów dowodzenia;
- ścisłe przestrzeganie zasad przekazywania wiadomości przez techniczne środki łączności.

Obrona łączności przed zakłóceniami celowymi stanowi istotę użycia wojsk łączności w operacjach na ZTDW. Od jej skuteczności zależy efektywność wykorzystania sił i środków walki w wysoce manewrowych działaniach, zwłaszcza w operacjach zaczepnych po przełamaniu rubieży obronnej nieprzyjaciela i wprowadzeniu do bitwy operacyjnych grup manewrowych, tj. w tych sytuacjach operacyjno-taktycznych w których bezprzewodowe środki techniczne stanowią podstawowe środki dowodzenia. Obronę łączności przed zakłóceniami celowymi zapewnia się przede wszystkim poprzez wykorzystanie w sposób kompleksowy na poszczególnych kierunkach dowodzenia i współdziałania różnorodnych środków łączności, a mianowicie: radiostacji krótkofalowych i ultra-krótkofalowych, stacji radioliniowych horyzontalnych i troposferycznych, a także środków wojskowej poczty polowej i przewodowych /w miarę możliwości czasowych rozwinięcia linii kablowych/.

Kompleksowe wykorzystanie w poszczególnych relacjach różnorodnych środków łączności, pracujących w odmiennych pasmach zakresu częstotliwości radiowych, zmniejsza prawdopodobieństwo równoczesnego ich zakłócenia. W zasadniczych etapach operacji ważnym czynnikiem obrony łączności przed zakłóceniami jest wy-

korzystanie WSD i PED, umożliwiających zmniejszenie odległości między punktami dowodzenia. Przy zmniejszonych odległościach między korespondentami skuteczność zakłóceń ulega całkowitemu ograniczeniu, zwłaszcza w wypadku wykorzystania radiostacji jednowstęgowych. W celu uodpornienia systemu łączności przed zakłóceniami należy również planować łączność radiową na falach dyżurnego odbioru, wykorzystywaną w wypadku obezwładnienia zakłóceniami podstawowych relacji łączności /mogą być planowane również skryte sieci radiowe/. Odtwarzanie łączności w zakłóconych relacjach należy osiągać w wyniku stosowania manewru częstotliwościami radiowymi, przełączanych ręcznie lub w sposób zautomatyzowany. Przedstawione sposoby pasywnej obrony łączności przed oddziaływaniem środków walki radioelektronicznej nieprzyjaciela są skuteczne przede wszystkim w odniesieniu do zakłóceń selektywnych. Nieprzyjaciel może stosować również zakłócenia zaporowe w szerokim paśmie częstotliwości radiowych, generowane przez nadajniki jednorazowego użytku, zrzucane bezpośrednio w rejony rozmieszczenia punktów dowodzenia. Zasadniczymi sposobami obrony łączności przed zakłóceniami zaporowymi są: niszczenie nadajników jednorazowego użytku, lub przejęcie dowodzenia przez inny punkt dowodzenia /np. ZSD/ rozmieszczony w odległości kilku kilometrów od rejonu zakłócanego nadajnikami jednorazowego użytku. Najskuteczniejszym sposobem obrony łączności przed zakłóceniami jest obezwładnianie środkami rażenia obiektów walki radioelektronicznej nieprzyjaciela. W związku z tym, sztaby ogólnowojskowe powinny wyznaczyć siły i środki do lokalizacji rejonów ich rozmieszczenia i walki z nimi.

Reasumując, właściwości użycia wojsk łączności w operacjach na ZTDW w latach 80-tych będą determinowane charakterem oddziaływania nieprzyjaciela na siły i środki łączności, możliwościami technicznymi środków łączności, a także strukturą organizacji dowodzenia i wykonywanymi przez wojska zadaniami.

VI. Kierunki rozwoju polowych systemów łączności

2 Dla współczesnych działań charakterystyczne jest dążenie do uzyskania przewagi czasowej, gwarantującej uprzedzenia przeciwnika w użyciu środków rażenia i zawiązaniu walki na wybranym kierunku oraz w określonym terminie.

Przechwycenie inicjatywy w działaniach bojowych i operacjach determinuje w znacznej skali efektywność wykorzystania sił i środków walki. Powyższe uwarunkowania sprawiają, że niewspółmiernie wzrasta rola łączności. O ile w przeszłości można było tolerować pewne opóźnienia w rozwoju łączności w stosunku do wymogów dowodzenia, o tyle współcześnie, a tym bardziej w perspektywie najbliższych lat, tolerowanie takiego stanu jest niedopuszczalne.

Rozwój łączności powinien nadążać za wymogami dowodzenia, a nawet wyprzedzać je.

Doceniając zalety obecnie stosowanych systemów łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia, w tym wdrażane systematycznie udoskonalenia poszczególnych ich składników, należy równocześnie stwierdzić, że generalnie systemy łączności nie odpowiadają współczesnym wymogom.

3. Do podstawowych wad stosowanych obecnie systemów łączności należy zaliczyć przede wszystkim następujące niedomagania:

- a/ w zakresie obiegu wiadomości niedokumentowanych, tj. przekazywanych telefonicznie

Uwzględniając, że ruch telefoniczny realizowany jest w sposób ręczny z oczekiwaniem, a nie w trybie natychmiastowym - automatycznie, nie zapewnia on pożądanej terminowości uzyskiwania połączeń. Większość relacji telefonicznych jest nieutajniona. W związku z tym zachodzi potrzeba stosowania tablic sygnałowych i rozmówniczych, których wykorzystanie dodatkowo obniża sprawność dowodzenia. Nieliczne utajnione relacje telefoniczne umożliwiają przekazywanie wiadomości w sposób niezamaskowany tylko o najniższych klauzulach tajności, ponieważ moc kryptograficzna telefonicznych urządzeń utajnających nie zapewnia pożądanego bezpieczeństwa przekazywanych wiadomości.

b/ w zakresie obiegu wiadomości dokumentowanych telegraficznie

Możliwości przekazywania wiadomości dokumentowanych za pomocą technicznych środków łączności są w niedostatecznym stopniu przystosowane do praktyki dowodzenia wojskami. Podstawowymi dokumentami wykorzystywanymi w toku dowodzenia wojskami są mapy z naniesioną sytuacją naziemną oraz planszety z siatką współrzędnych i z wyrysowaną sytuacją powietrzną. Natomiast stosowane systemy łączności umożliwiają przekazywanie wiadomości dokumentowanych wyłącznie w formie tekstualnej, tj. telegramów /szyfrogramów lub kodogramów/. **Jakkolwiek łączność telegraficzna zapewnia wymagane bezpieczeństwo przekazywania wiadomości i umożliwia transmisję wiadomości nawet o klauzuli tajne - specjalnego znaczenia, jednak jej dyspozycyjność jest niedostateczna. Czas dystrybucyjny związany z sformułowaniem telegramu, jego utajnieniem i przekazaniem od nadawcy do adresata poprzez tajne kancelarie, ekspedycje telegraficzne, a następnie kanały łączności i z kolei z przetworzeniem danych zawartych w telegramie w postać użytkową przez odbiorcę /np. poprzez wyrysowanie sytuacji na mapie/ waha się w granicach od 2-3 godzin do 5-6 godzin. Jest oczywiste, że obieg wiadomości dokumentowanych jest aktualnie rażąco długi.**

c/ w zakresie wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej i urządzeń transmisji danych cyfrowych /łączy teleinformatycznych/

Dotychczasowa praktyka wykorzystania środków automatyzacji dowodzenia wojskami nie zapewniła zwiększenia operatywności dowodzenia. Odgrywały one rolę peryferyjną. Marginalność wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej w dowodzeniu wojskami spowodowana była tym, że stosowane rozwiązania nie uwzględniały w należyтым stopniu przyjętych metod planowania działań bojowych i operacji oraz kierowania nimi /np. nie zdołano zautomatyzować procesów zbierania i zobrazowania danych, szereg opracowanych algorytmów umożliwiło uzyskanie danych po upływie zbyt długiego czasu itp./. Niepowodzenia w zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej w wojskach można upatrywać także w stosowaniu niewłaściwych rozstrzy-

gnięć metodologicznych:

- niedostateczna koordynacja kierunków rozwoju informatyki i systemów łączności powodowała, że systemy dowodzenia nie uzyskiwały wymaganej drożności teleinformatycznej;
- rozwój informatyki zasadniczo nie był oparty na koalicyjnych założeniach, a w związku z tym uniemożliwiał realizację zadań w wypadku dowodzenia sojusznicznymi ugrupowaniami wojsk;
- przypadkowość we wdrażaniu do eksploatacji techniki komputerowej nie sprzyjała podejmowaniu rozwiązań systemowych.

Przedstawione niedomagania systemów dowodzenia i łączności są również ewidentne w odniesieniu do wyposażenia miejsc pracy osób funkcyjnych w końcowe urządzenia łączności.

W większości przypadków osoby funkcyjne dysponują aparatem telefonicznym i blankietami telegramów /szyfrogramów lub kodo-gramów/ i są całkowicie pozbawione wyposażenia umożliwiającego zautomatyzowanie procesów dowodzenia.

Znaczny postęp w zakresie łączenia miejsc pracy osób funkcyjnych z urządzeniami łączności zarysował się we wdrożonych do wojsk wozach dowódczo-sztabowych. Wadą ich z kolei jest ta okoliczność, że umożliwiają one przekazywanie wiadomości wyłącznie niedokumentowanych.

Dla stosowanych aktualnie kompleksowych systemów łączności charakterystyczne jest występowanie znacznej dysproporcji pomiędzy liczebnością wykorzystywanych sił i środków łączności a wyposażeniem miejsc pracy osób funkcyjnych w końcowe urządzenia łączności, w tym automatyzacji dowodzenia.

4. Rzeczywiste czasy niezbędne organom dowodzenia na działalność informacyjną, tj. zebranie i przetworzenie danych oraz ich zobrazowanie, osiągnane przy aktualnie stosowanych metodach dowodzenia i systemach łączności są znaczne i kształtują się następująco:

- na szczeblu pułku - ok. 1,5 godziny;
- na szczeblu dywizji - ok. 2 godzin;
- na szczeblu armii - ok. 5 godzin;
- na szczeblu frontu - ok. 7 godzin.

180!

Przedstawiona czasochłonność działalności informacyjnej sprawia, że organy dowodzenia nie dysponują niezbędnym czasem na działalność analityczno-twórczą /analiza i ocena informacji oraz powzięcie decyzji/, a także organizatorsko-kontrolną /postawienie wykonawcom zadań i kontrola ich wykonania/. Aktualnie organy dowodzenia są absorbowane na poszczególne rodzaje działalności w następującej skali:

- na działalność informacyjną przeznaczają ok. 60% czasu;
- na działalność analityczno-twórczą przeznaczają ok. 20% czasu;
- na działalność organizatorsko-kontrolną przeznaczają ok. 20% czasu.

1a ①!

Natomiast modelowy podział czasu na poszczególne rodzaje działalności zakłada następujące jego wykorzystanie przez organy dowodzenia:

- na działalność informacyjną - ok. 20% czasu;
- na działalność analityczno-twórczą - ok. 40% czasu;
- na działalność organizatorsko-kontrolną - ok. 40% czasu.

Porównanie rzeczywistego i modelowego podziału czasu na poszczególne rodzaje działalności wskazuje, że aktualnie występuje zjawisko niedopuszczalnego zubożenia działalności analityczno-twórczej i organizatorsko-kontrolnej. Biorąc pod uwagę, że organy dowodzenia uzyskały pułap sprawności działania metodami klasycznymi dalsze jego doskonalenie można osiągnąć poprzez wyposażenie punktów dowodzenia, w tym miejsc pracy osób funkcyjnych, w elektroniczne maszyny cyfrowe oraz automatyczne nadajniki i odbiorniki informacji, a także zorganizowanie zautomatyzowanego systemu dowodzenia, nazywanego również systemem wymiany danych. Tak więc, wymaganą operatywność dowodzenia można zapewnić w wyniku przejścia od klasycznych metod dowodzenia do zautomatyzowanych metod dowodzenia.

4 ✓
5 | O ile dotychczas wykorzystywane na poszczególnych szczeblach systemy dowodzenia obejmowały organy dowodzenia, punkty dowodzenia i systemy łączności, o tyle w perspektywie zautomatyzowane systemy dowodzenia będą obejmowały: organy dowodzenia, punkty dowodzenia oraz systemy wymiany danych i łączności.

Polowe zautomatyzowane systemy dowodzenia wojsk szczebli

taktycznych i operacyjnych /określonych skrótem PASUW/ są projektowane na podstawie ujednoczonych wymagań, opracowanych pod kierunkiem Sztabu ZSZ.

Ujednoczenie podstaw merytorycznych warunkuje przygotowanie zautomatyzowanych systemów do dowodzenia ugrupowaniami o składzie koalicyjnym.

Wykorzystanie EMC oraz automatycznych nadajników i odbiorników informacji zasadniczo zmienia warunki wykorzystania systemów łączności. Obieg wiadomości przy stosowaniu klasycznych metod dowodzenia realizowany jest w układzie "człowiek-człowiek". Natomiast zautomatyzowane dowodzenie tworzy zapotrzebowanie na usługi telekomunikacyjne w dodatkowych układach "człowiek-maszyna" i "maszyna-maszyna". Pod pojęciem maszyna należy rozumieć urządzenia elektronicznej techniki obliczeniowej, tj. EMC zainstalowane na punktach dowodzenia poszczególnych związków oraz automatyczne odbiorniki i nadajniki informacji zainstalowane w miejscach pracy osób funkcyjnych.

52
6. Aby zapewnić transmisję sygnałów w nowych układach, zachodzi konieczność zrekonstruowania systemów łączności w znacznej skali.

Nowe systemy łączności /określone skrótem PASS/ przystosowane do zautomatyzowanego dowodzenia powinny umożliwiać:

- po pierwsze, podłączenie nowych urządzeń końcowych, tj. EMC oraz nadawczych i odbiorczych urządzeń automatyzacji, z równoczesnym zachowaniem możliwości wykorzystania dotychczas stosowanych urządzeń końcowych /aparatów telefonicznych i dalekosił/;

- po wtóre, nowe systemy łączności powinny umożliwiać zestawienie utajnionych łączy teleinformatycznych, przeznaczonych do transmisji sygnałów cyfrowych wytwarzanych przez urządzenia ETO, z równoczesnym zachowaniem możliwości wykorzystania dotychczas stosowanych łączy telefonicznych i telegraficznych. Odmienność właściwości łączy teleinformatycznych od pozostałych typów łączy polega na tym, że powinny one umożliwiać transmisję sygnałów cyfrowych z dużą wiernością i ze znacznymi szybkościami. Łącza teleinformatyczne o podanych właściwościach można uzyskać

poprzez wykorzystanie w systemach łączności nowych typów urządzeń teletransmisyjnych. Zakłada się, że w przejściowym okresie przechodzenia od kompleksowych do zautomatyzowanych systemów łączności będą stosowane urządzenia transmisji danych cyfrowych, zapewniające ich współpracę ze środkami łączności obecnie eksploatowanymi. Natomiast docelowo wraz z wdrożeniem nowych środków łączności przewiduje się wykorzystanie uniwersalnych cyfrowych urządzeń teletransmisyjnych umożliwiających transmisję dowolnych sygnałów: teleinformatycznych, telefonicznych oraz telegraficznych;

- po trzecie, PASS powinien umożliwiać zestawienie połączeń za pomocą urządzeń komutacyjnych nie tylko dla potrzeb łączności telefonicznej i telegraficznej, ale również zabezpieczających zdalny i bliski dostęp do urządzeń ETO.

Ocenia się, że za pomocą zautomatyzowanych systemów wymiany danych i łączności 80% wiadomości przekazywanych będzie w teleinformatycznych kanałach łączności i tylko 20% wiadomości transmitowanych będzie za pomocą telefonicznych i telegraficznych kanałów łączności. Dlatego też w pierwszej kolejności zostaną zautomatyzowane procesy komutacyjne związane z przekazywaniem wiadomości teleinformatycznych i dopiero w drugiej kolejności zostanie zautomatyzowana komutacja telefoniczna i telegraficzna.

Za pomocą teleinformatycznych kanałów łączności zakłada się przekazywanie następujących rodzajów wiadomości:

1/ dotyczących sytuacji naziemnej, tj. zbieranie, przetwarzanie wraz z zobrazowaniem na mapie danych o stanie i położeniu wojsk własnych oraz nieprzyjaciela. Transmisja wiadomości dotyczących sytuacji naziemnej realizowana będzie za pomocą pisaków elektronicznych i automatów rysunkowych zainstalowanych w wozach dowódczo-sztabowych, sprzężonych z przelicznikami elektronicznymi i kanałami transmisji danych cyfrowych. Wymienione urządzenia umożliwiają zdejmowanie sytuacji z mapy u nadawcy i automatyczne wyrysowanie jej na mapie u odbiorcy w dwóch lub trzech kolorach, z szybkością liniową kreślenia symboli 3,5 cm/sek i błędem naniesienia symboli 0,5 mm. Badania praktyczne pozwoliły ustalić, że organy dowodzenia będą zdolne zrealizować dzia-

Łączność informacyjna w zautomatyzowanym systemie wymiany danych i łączności w czasie trzykrotnie krótszym, tj. w ciągu:

- na szczeblu pułku - 20 minut;
- na szczeblu dywizji - 40 minut;
- na szczeblu armii - 1,5 godziny;
- na szczeblu frontu - 2 godziny.

(18.)

2/ dotyczących sytuacji powietrznej i naprowadzania na cele naziemne grupy samolotów i śmigłowców uderzeniowych. Wymienione zadania realizowane będą za pomocą rejestratorów i wskaźników elektronicznych sprzężonych z kanałami transmisji danych cyfrowych i przelicznikami elektronicznymi. Na przykład, na szczeblu BT zakłada się możliwość odzwierciedlenia w wozie dowodzenia wojsk GPE do 50 obiektów latających i jednoczesnego naprowadzania z wozu dowodzenia GDE WLF do 3-5 grup samolotów lub śmigłowców uderzeniowych;

3/ dotyczących wybuchów jądrowych i skażeń promieniotwórczych. Wyniki obliczeń dokonywanych przez EMI będą rejestrowane w wozach dowódczo-sztabowych za pomocą drukarek wierszowych /szybkość wydruku 64 wierszy lub dwie strony maszynopisu na minutę/ i automatów rysunkowych;

4/ wiadomości sformalizowanych przekazywanych i odbieranych za pomocą: elektronicznych nadajników oraz odbiorników komend i sygnałów, a także pulnitów przygotowania sformalizowanych kodogramów odbieranych za pomocą drukarek wierszowych. Zakłada się, że transmisja komend i sygnałów trwać będzie do 7 sekund, a rozkazów i meldunków sformalizowanych w czasie do 1 minuty;

5/ uzyskanie wyników obliczeń realizowanych na zapotrzebowanie osób funkcyjnych przez centralne EMC węzłów łączności.

Wydruk wyników obliczeń rejestrowany będzie na urządzeniach zainstalowanych w wozach dowódczo-sztabowych.

Na szczeblach taktycznych zakłada się wykorzystanie kilkunastu zadań informacyjno-obliczeniowych, a na szczeblach operacyjnych - kilkudziesięciu.

Założona automatyzacja dowodzenia systemów łączności pozwoli skrócić kilkakrotnie czasy niezbędne na realizację poszczególnych rodzajów działalności organów dowodzenia.

Powyższy problem ilustrują wyniki poniższych badań dywizyj-

nych systemów łączności przeprowadzonych w Związku Radzieckim: 2

Rodzaje działalności organów dowodzenia ZT	Dowodzenie metodą klasyczną	Dowodzenie metodą zautomatyzowaną
1. Zbieranie danych o sytuacji	do 2 godz.	do 40minut
2. Ocena sytuacji	do 2,5godz.	do 50minut
3. Realizacja obliczeń dotyczących:		
a/ stosunku sił i środków	do 1 godz.	do 8 minut
b/ porażenia ogniowego środkami klasycznymi	do 3 godz.	do 1 godz.
c/ porażenia bronią jądrową	do 1 godz.	do 15minut
d/ prognozowania stref skażeń	ok.1 godz.	do 25minut
4. Postawienie zadań bojowych	ok.70 min.	do 20minut
Łączny czas wypracowania decyzji i postawienia zadań	4 -5 godz.	2-2,5 godz.

6v
7

Zautomatyzowane systemy wymiany danych i łączności są projektowane z uwzględnieniem następujących zasad:

- koalicyjności, zapewniającej pełną zgodność zabezpieczenia informacyjno-technicznego i łączności w ramach państw - członków UW, determinujących sprawne dowodzenie zgrupowaniami wojsk o składzie koalicyjnym;
- kompleksowości, polegającej na przyjęciu **rozwiązań strukturalnych**, zapewniających warunki dowodzenia związkami i oddziałami różnych rodzajów sił zbrojnych oraz wojsk, a także kierowania tyłami;
- zgodności, zapewniającej sprzężenie w jednolity kompleks techniczny środków automatyzacji i **łączności**. Należy pod-

kreślić, że powstaje również problem organizacyjny odnośnie kierowania systemami wymiany danych i łączności. Wydaje się, że jedynym rozwiązaniem w tym względzie jest powierzenie funkcji kierowania wykorzystaniem systemów łączności i wymiany danych jednemu organowi, tj. odpowiednio Wydziałom Łączności i Szefostwom Wojsk Łączności, a obsługę eksploatacyjną środków automatyzacji i łączności - pododdziałom i oddziałom łączności.

- dziedziczności, warunkującej bezkolizyjne przejście od kompleksowych do zautomatyzowanych systemów łączności, osiągane w wyniku zapewnienia możliwości jednoczesnego stosowania środków łączności nowej i starej generacji.

Rozwój zautomatyzowanych systemów wymiany danych i łączności powinien również uwzględniać ich uodpornienie na oddziaływanie środków rażenia /w tym broni masowego rażenia/ oraz środków walki radioelektronicznej. Struktury zautomatyzowanych systemów wymiany danych i łączności przedstawiają załączniki Nr 3 i 4. Ukompletowanie wozu dowódczo-sztabowego, dowódcy ZT przedstawia załącznik Nr 5.

VII. Wymagania taktyczno-operacyjne stawiane w odniesieniu do polowych zautomatyzowanych systemów łączności /IASB/

Stawy postęp naukowo-techniczny oraz w naukach wojennych wywołał zasadnicze zmiany w organizacji i wykorzystaniu sił zbrojnych, a zwłaszcza w organizacji dowodzenia. W związku z tym zachodzi konieczność stałego doskonalenia systemów łączności. Ich rozwój powinien być ukierunkowany na spełnienie następujących zasadniczych wymagań:

1. gotowość bojowa systemów dowodzenia i łączności

Obowiązujące kryterium gotowości bojowej systemów dowodzenia określano dotychczas na podstawie wskaźników gotowości bojowej wojsk. Obecnie gotowość systemów dowodzenia powinna być **wyższa** lub porównywalna z osiąganą gotowością użycia środków walki, mierzona aktualnie w minutach, a w niektórych przypadkach w sekundach.

Współcześnie, aby spełnić wymagania stawiane dowodzeniu, gotowość systemów łączności i terminowość wymiany wiadomości powinna być analogiczna lub wyższa od wskaźników czasowych użycia bojowych środków walki /a nie wojsk/.

2. rozmach systemów dowodzenia i łączności

Jednym z zasadniczych kierunków rozwoju systemów dowodzenia jest wzrost centralizacji dowodzenia wojskami. **Powwyższy kierunek rozwoju systemów dowodzenia stawia przed łącznością szereg problemów organizacyjnych i technicznych, obejmujących między innymi** zapewnienie wysokiego prawdopodobieństwa ciągłości i wierności wymiany wiadomości, wykluczającej możliwości prowadzenia działań niesankcjonowanych /nieakceptowanych/. Wzrastająca ilość obiektów dowodzenia sprawia, że **systemy łączności** obejmują coraz większą mnogość sprzężonych i technicznie złożonych środków i zespołów łączności. Ogromny wpływ na strukturę i rozmach systemów łączności ma również potrzeba zapewnienia skrytości łączności i bezpieczeństwa wymiany wiadomości, wykluczających możliwość rozpoznania przez nieprzyjaciela na podstawie analizy pracy systemów łączności: struktury systemu dowodzenia oraz ugrupowań i ugrupowań wojsk.

3. dywersyjność systemów dowodzenia i łączności.

Systemy dowodzenia powinny zachować dywersyjność i ciągłość

dowodzenia w najbardziej krytycznych sytuacjach, w tym również wywołanych oddziaływaniem broni masowego rażenia.

Podstawowym warunkiem uzyskania wymaganej żywotności jest uodpornienie punktów dowodzenia z węzłami łączności, a ponadto powiązanie ich za pomocą kierunków łączności bezpośrednich i rozgałęzionej sieci łączności obejmującej linie łączności magistralne i rokadowe, które umożliwiłyby zapewnienie ciągłości wymiany wiadomości w wypadku obezładnienia znacznej ilości elementów składowych systemu łączności. Ponadto uzyskanie wymaganej żywotności łączności należy realizować poprzez harmonijne i kompleksowe wykorzystanie różnorodnych rodzajów łączności w poszczególnych relacjach dowodzenia, w tym bazujących na nowych rodzajach zjawisk energetycznych i zasadach transmisji sygnałów elektrycznych, dotychczas nie stosowanych /np. światłowodowy/.

W celu rezerwowania naziemnych węzłów i linii łączności, w systemach łączności należy szeroko stosować retranslatory zamontowane na samolotach i śmigłowcach.

Aparatownie łączności wykorzystywane w systemach łączności należy uodpornić na oddziaływanie poszczególnych czynników rażenia, towarzyszących wybuchem broni jądrowej. Równocześnie szczególną uwagę należy zwrócić na zwiększenie odporności środków łączności na celowe zakłócenia.

4. przepustowość i mobilność systemów łączności

System łączności powinien umożliwiać transmisję różnych rodzajów wiadomości z wymaganą wiernością i terminowością. Wzrost objętości wiadomości przekazywanych za pomocą systemów łączności, zwłaszcza z tytułu wdrażania środków automatyzacji dowodzenia stawia z całą ostrością konieczność zdecydowanego rozwiązania problemu przepustowości systemów łączności poprzez minimalizację sprzeczności występujących pomiędzy wzrastającymi objętościami przekazywanych wiadomości a koniecznością ich transmisji do obiektów dowodzenia w wielokrotnie krótszym czasie w stosunku do obecnie kształtujących się terminów. Rozwiązanie tego problemu nie może być realizowane w wyniku mechanicznego zwiększenia ilości środków łączności z wielu względów /między innymi z tytułu kosztów oraz fizycznej niemożliwości wykorzystywania wzrastającej liczby środków/. Zachodzi

w związku z tym potrzeba zwiększenia efektywności systemów łączności uzyskiwanej w wyniku przejścia z analogowej struktury systemów łączności na cyfrową, umożliwiającą wykorzystanie typowych cyfrowych kanałów łączności do przekazywania różnych rodzajów wiadomości/telefonicznych, telegraficznych i teleinformatycznych/.

Zastosowanie cyfrowych systemów łączności sprzyja ponadto rozwiązaniu pochodnych problemów, tj. związanych z automatyzacją procesów komutacyjnych oraz z zautomatyzowaniem sterowania rozpiływem łączy. Możliwość wdrożenia zautomatyzowanego sterowania rozpiływem łączy zdecydowanie zwiększy elastyczność i żywotność łączności, szczególnie w krytycznych lub dynamicznie zmieniających się sytuacjach.

Równoległe ze zwiększeniem przepustowości, **możliwością wielo**wariantowego wykorzystania kanałów łączności do różnorodnych transmisji i automatyzacji procesów komutacyjnych oraz sterowania rozpiływem łączy, zastosowanie cyfrowych systemów łączności pozwoli zlikwidować jeszcze jedną ujemną cechę dotychczas stosowanych systemów łączności, tj. **dużą bezwładność** kierowania nimi przez funkcyjnych łączności.

Zastosowanie cyfrowej telekomunikacji w polowych systemach łączności umożliwi wdrożenie zautomatyzowanego systemu kierowania eksploatacją systemów łączności i zautomatyzowaną kontrolę stanu łączności. Rozwiązanie wymienionych dwóch problemów warunkuje operatywność i aktywność kierowania łącznością, umożliwiającą wprowadzenie w trybie natychmiastowym niezbędnych zmian organizacyjnych i eksploatacyjnych do działających systemów łączności na polu walki.

5. wierność wydany wiadomości

Automatyzacja dowodzenia wojskami i środkami walki spowoduje **znacznym wzrostem wiadomości** przekazywanych w postaci sygnałów teleinformatycznych /produkt elektronicznej techniki obliczeniowej/.

System łączności powinien umożliwiać transmisję znacznych ilości danych cyfrowych w ograniczonym czasie między elementami i obiektami zautomatyzowanego systemu dowodzenia, z uwzględnieniem procesów: wytwarzania sygnałów, ich utajnienia, **komutacji**,

transmisji itd. Źródłami i użytkownikami wiadomości w zautomatyzowanych systemach dowodzenia są przede wszystkim EBC, wykorzystywane na punktach dowodzenia i zautomatyzowane miejsca pracy **osób funkcyjnych, zainstalowane w wozach dowódczo-sztabowych, sztabowych i specjalnych**, a także kompleks urządzeń zobrazowania sytuacji powietrznej.

Należy przy tym mieć na uwadze, że transmisja danych i zobrazowanie sytuacji powietrznej powinna być realizowane w rzeczywistej skali czasu.

Dane cyfrowe stanowią abstrakcyjny tekst i nie posiadają logicznego sensu, a w związku z tym nie mogą być poprawiane przez **operatorów**. Fakt powyższy powoduje, że wymaganą wierność transmisji 10^{-5} - 10^{-6} na blok informacyjny lub wyższą można uzyskać jedynie poprzez zastosowanie urządzeń protekcyjnych, umożliwiających automatyczne ustalanie błędnych **znaków i ich likwidację**.

6. kompatybilność elektromagnetyczna

Zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej polowych środków radioelektronicznych, wykorzystywanych na węzłach łączności, a zwłaszcza w wozach dowódczo-sztabowych /wyposażonych w kilka środków łączności i ponadto w techniczne środki automatyzacji/ **coraz bardziej komplikuje się**.

W aktualnie stosowanych wozach dowódczo-sztabowych wykorzystanie środków łączności realizowane jest przez dowódcę /lub inną osobę funkcyjną/ i z zasady na nadawanie włączany jest tylko jeden środek łączności, a pozostałe na odbiór. Przy takim naładowaniu wykorzystania środków łączności wozów dowódczo-sztabowych na nadawanie, wzajemne zakłócania środków są relatywnie nieduże i nie występuje zjawisko ograniczania zasięgów łączności.

W wozach dowódczo-sztabowych wyposażanych w zautomatyzowane miejsca pracy przełączenie środków łączności na nadawanie może być dokonywane poprzez:

- osobę funkcyjną /w wypadku pracy telefonicznej/;
- automaty, stanowiące wyposażenie wozów.

Oznacza to, że równocześnie mogą pracować na nadawanie dwa lub więcej środków wozów dowódczo-sztabowych i w związku z tym po-

ziom wzajemnych zakłóceń /generowanych przez środki łączności pracujące na nadawanie i oddziaływujące na środki łączności wozu dowódczo-sztabowego **realizujących** odbiór/ znacznie wzrosnąć, co jest równoznaczne ograniczeniu zasięgów łączności.

Problem zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej w nowych uwarunkowaniach jest szczególnie złożony i od jego rozwiązania zależy efektywność wdrażanych systemów łączności.

Reasumując, perspektywiczne systemy łączności powinny spełniać następujące wymogi :

1. zapewniać scentralizowane dowodzenie, skrytość, żywotność, odporność na oddziaływanie środków rażenia i zakłócenia. Uzyskanie gotowości łączności powinno następować w terminach determinowanych użyciem środków walki /rażenia/;
2. zapewniać obieg różnorodnych rodzajów wiadomości bez przekłamań i w krótkich odcinkach czasu, w tym transmisję danych cyfrowych;
3. być zautomatyzowanym w takim stopniu, aby zapewniać automatyczną komutację i sterowanie rozplływem łączny, a zwłaszcza kierowanie eksploatacją wraz z oceną stanu łączności.

Generalnym kierunkiem rozwoju systemów łączności powinno być wdrożenie zautomatyzowanych systemów łączności /PASS - polewaja awtomatizirowannaja sistiema swiazi/.

Przystępując do realizacji perspektywicznych systemów łączności należy określić koncepcję rozwiązań, tzn. należy ustalić podstawowe zasady, według których należy systemy łączności projektować:

1. Zasada jednolitości lub koalicyjności

Zasada jednolitości polowych zautomatyzowanych systemów łączności polega na wdrożeniu we wszystkich armiach państw - członków Układu Warszawskiego tożsamyh rozwiązań organizacyjno - technicznych łączności, informacyjno-technicznych i środków łączności w takiej skali, aby zapewnić sprawne dowodzenie działaniami z **udziałem** koalicyjnego składu wojsk.

Zasada jednolitości systemów łączności powinna obejmować przede wszystkim zapewnienie identycznych i tożsamyh rozwiązań w odniesieniu do rozstrzygnięć:

- strukturalno-organizacyjnych;
- zapewniających centralizację dowodzenia i kierowania

systemami i wojskami łączności;

- zasad zwielokrotnienia torów, konwencji kanałów i wiadomości oraz utajniania wiadomości;
- unifikacja urządzeń, środków i aparatury oraz węzłów łączności;
- adresowania wiadomości, standaryzacji kodów i formatów wiadomości, zasad przygotowania algorytmów sterowania systemem łączności.

W rezultacie przestrzeganie zasady jednolitości opracowania PASS należy oczekiwać uzyskania kompatybilności systemów łączności pod względem informacyjno-technicznym i algorytmicznym. Zasadę jednolitości systemów łączności wojsk sojusznicznych należy traktować jako nadrzędną.

2. Zasada zgodności lub adekwatności

PASS powinien spełniać wymagania na PASUM, a struktura i rozmach PASS powinien odpowiadać strukturze i rozmachowi PASUM.

PASS powinien zapewnić skryte dowodzenie wojskami w zautomatyzowanym i klasycznym reżimie dowodzenia, w warunkach:

- prowadzenia działań z wysokim tempem;
- zdecydowanych zmian sytuacji na polu walki;
- częstych zmian dyslokacji punktów dowodzenia;
- oddziaływania broni klasycznej i jądrowej oraz aktywnego oddziaływania środków walki radioelektronicznej.

PASS powinien zapewnić łączność na każdym szczeblu dowodzenia z przełożonymi- odwładnymi i na kierunkach współdziałania z uwzględnieniem zasady obiegu wiadomości do korespondentów przez jeden a nawet dwa szczeble dowodzenia.

3. Zasada kompleksowości

Polowe zautomatyzowane systemy łączności powinny charakteryzować się jednolitością organizacyjno-techniczną umożliwiającą dowodzenia związkami, oddziałami i pododdziałkami rodzajów sił zbrojnych, rodzajów wojsk oraz jednostkami i obiektami tyków.

PASS powinien obejmować na szczeblach operacyjnych węzły łączności punktów dowodzenia, kierunki łączności bezpośredniej, magistrale i rakiety oraz węzły sieciowe podstawowej sieci łącz-

ności. Kierunki **bezpośredniej** łączności należy zorganizować za pomocą środków łączności kablej i radiowej oraz wielokanałowych troposferycznych i horyzontalnych stacji radioliniowych. W celu zwiększenia zasięgów łączności i ciągłości ich działania, bezpośrednie kierunki łączności mogą być zorganizowane z wykorzystaniem powietrznych retranslatorów /na śmigłowcach lub samolotach/.

Magistrale i rękawy podstawowej sieci łączności należy organizować za pomocą wielokanałowych środków łączności przewodowych oraz radioliniowych /horyzontalnych i troposferycznych/.

Podstawowe sieci łączności /magistrale, rękawy i węzły sieciowe/ oraz bezpośrednie kierunki łączności między węzłami łączności punktów dowodzenia tworzą łącznie sieć pierwotną.

Na bazie sieci pierwotnej szczebli operacyjnych powinna istnieć możliwość organizacji funkcjonalnych sieci wtórnych:

- telefonicznych;
- telegraficznych;
- telekopiowej;
- transmisji danych /teleinformatycznych/.

Kompleksowe wykorzystanie linii łączności, obejmujące zastosowanie **we właściwych proporcjach różnorodnych środków i rodzajów łączności, powinno zapewnić zwiększenie efektywności polowych systemów łączności stosownie do aktualnie kształtujących się wymagań.**

4. Zasada centralizacji i autonomizacji kierowania siecią

PASS powinien dysponować zautomatyzowanym podsystemem kierowania siecią, zapewniającym:

- kierowanie całą siecią i jej elementami;
- komutację kanałów i grup kanałów sieci pierwotnej na podstawowych węzłach sieciowych i węzłach łączności punktów dowodzenia;
- komutację zunifikowanych kanałów cyfrowych na węzłach łączności;
- poszukiwanie dróg telekomunikacyjnych i obsługę abonentów sieci telefonicznej w/g ustalonych priorytetów;
- komutację wiadomości /danych/ na węzłach łączności.

Organizacyjnie podsystem kierowania siecią łączności powinien

obejmować:

- punkty kierowania systemami łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia;
- punkty kierowania elementami systemów łączności /strefami, węzłami, liniami łączności/.

Centralizacja kierowania systemami łączności nie powinna wykluczać autonomicznego rozwijania i kierowania siecią na poszczególnych szczeblach dowodzenia, na odwrót powinna ściśle określać:

- zakres autonomicznego kierowania siecią na poszczególnych szczeblach dowodzenia;
- uwzględniać specyfikę zapewniania łączności dla potrzeb rodzajów wojsk i tyłów;
- zwiększać odpowiedzialność poszczególnych funkcyjnych za organizację łączności i jej niezawodne działanie.

5. Zasada ewolucyjności lub dziedziczności

Wdrażanie PASS powinno być traktowane jako proces przechodzenia od systemów łączności aktualnie stosowanych do perspektywicznych, a nie jako jednorazowy akt. W związku z tym, zachodzić będzie potrzeba stosowania w systemach łączności jednocześnie środków łączności starszej generacji i nowo opracowanych.

UWARUNKOWANIA OGRANICZAJĄCE SKŁAD TELEFONICZNYCH I TELE-
GRAFICZNYCH ŁAŃCUCHÓW TELEFONIKACYJNYCH

Dla telefonicznych łańcuchów telekomunikacyjnych czynnikiem ograniczającym ilość łączy dalekosiężnych w jego składzie jest przede wszystkim dopuszczalna wartość zniekształceń tłumieniowych. Wielkość zniekształceń tłumieniowych z kolei w odniesieniu do kanałów analogowych zależy głównie od ilości modemów modulatoryjno-demodulacyjnych występujących w łańcuchu. Modem modulatoryjno-demodulacyjny obejmuje cykl przekształceń sygnału telefonicznego, związanego z procesem modulacji, w wyniku którego sygnał akustyczny jest przeniesiony w określone wyższe pasmo częstotliwości /lub przedziałkę czasową/ w krotnicach telefonicznych linii kablowych i radioliniowych, a następnie na drugim końcu linii w procesie demodulacji odtworzony jest do pierwotnych postaci. Na jednym telefonicznym łączy dalekosiężnym, uzyskanym w wyniku zwielokrotnienia toru teletransmisyjnego występuje jeden modem. Filtry modulatorów i demodulatorów krotnie telefonicznych są zasadniczymi ogniwami wnoszącymi zniekształcenia **sygnałów**, ponieważ przenoszą poszczególne częstotliwości pasma akustycznego z różnym tłumieniem.

W zależności od stosowanych krotnie telefonicznych ilość modemów modulatoryjno-demodulacyjnych może być różna w łańcuchu telekomunikacyjnym.

Stosowane aktualnie rodzaje środków łączności umożliwiają zestawienie telefonicznych łańcuchów telekomunikacyjnych, w których występuje nie więcej jak trzy modemy, tj. mogą one obejmować trzy łączy dalekosiężne komutowane za pomocą central telefonicznych czterech różnych węzłów łączności /w tym dwie zestawiają dalekosiężne połączenia końcowe i dwie zestawiają dalekosiężne połączenia tranzytowe/. Dla takich łańcuchów rozpatrzono również uwarunkowania, przy których tłumienność wynikowa zestawu będzie mniejsza od dopuszczalnej wartości dla dobrej zrozumiałości wynosząca 28,7 dB/3,3 Np/, a z uwzględnieniem tłumien-

ności aparatów telefonicznych 40 dB /4,6 Np/.

Dla telegraficznych łańcuchów telekomunikacyjnych czynnikiem ograniczającym ilość łączy w zestawie jest dopuszczalna wartość zniekształceń telegraficznych /arytmicznych/, które nie mogą być większe od rzeczywistej marży dalekopisów, wynoszącej z tytułu niemożliwości zapewnienia równomiernych obrotów silników - 30-35 %. Zniekształcenia telegraficzne są wnoszone przez poszczególne składniki łańcucha telekomunikacyjnego w następującej skali: nadajnik dalekopisu wnosi zniekształcenia o wartości 5%, łącznica telegraficzna do 3%, urządzenia telegrafii wielokrotnej do 5% itp.

Uwzględniając dopuszczalną wielkość zniekształceń telegraficznych, w składzie telegraficznego łańcucha telekomunikacyjnego może występować nie więcej jak trzy dalekosiężne łącza telegraficzne, komutowane za pomocą czterech łącznic węzłów łączności.

WYPOSAŻENIE W WOZY DOWODZENIA
WEDŁUG TYPOW WOZÓW W LATACH 1981-1985

lp.	WOZY DOWODZENIA /typ, przeznaczenie i wyposażenie/ w WP	
	na rok 1980	1981 - 1985
1	2	3
1	<u>R-2 /SKOT/</u> SSZ pz/pcz, dca bpzmot i dca bsap. ----- 2xR-105, R-112, R-113	<u>R-2M /SKOT/</u> dca bpzmot wyp.w SKOT ----- 2xR-123MT/Z/, R-107
2	<u>R-2 /TOPAS/</u> dca kompanii desantowej /7 DD/ ----- 2xR-105, R-112, R-113	<u>R-2M /TOPAS/</u> dca kdes /7 DD/ ----- 2xR-123MT/Z/, R-107
3	<u>R-2A /SKOT/</u> dca dar, dca da w pa ----- 2xR-108, R-112, R-113, R-311, R-802W	<u>R-2AM /SKOT/</u> szef artylerii pz; dca dar, dca da w pa i pz dca das DANA, dca bsap. ----- 2xR-123MT/Z/, R-130M, R-107, R-802W
4	<u>R-3 /SKOT/</u> zca dcy ZT, SWO i kwat. dywizji, dca pz i pcz ----- 2xR-105, R-112, R-113, R-311, R-403M, K-1	<u>R-3M</u> dca i szef sztabu ZT, dca i szef sztabu pz i pcz ----- R-130M, 2xR-123MT/Z/ R-111, R-405M-SE-PT1, K-1, K-2

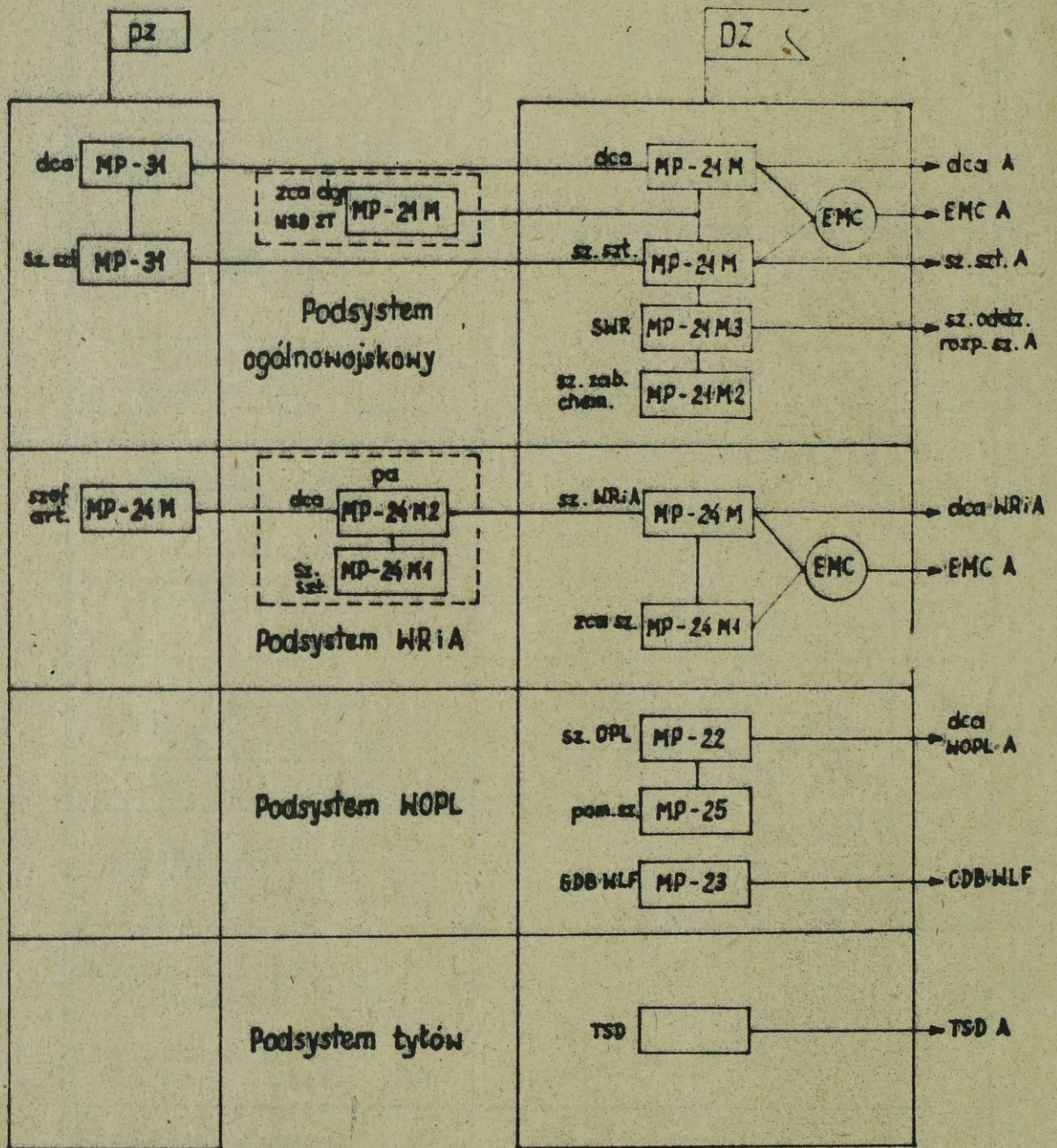
1	2	3
5	<u>R-3 /TOPAS/</u> dca i SSz 7 DD, dca pdes i bez 7 DD ----- 2xR-105, R-112, R-113, R-311, R-403M, K-1	<u>R-3M /TOPAS/</u> dca i SSz 7 DD dca pdes i bez 7 DD ----- zostanie ustalony
6	<u>R-3Z /SKOT/</u> dca i SSz dywizji, sztaby frontu i armii ----- 2xR-11, R-130A, R-405-PT- 1S	<u>R-3Z /SKOT/</u> zca dcy dyw.ds lin. szef saperów dywizji ----- 2xR-111, R-130A, R-405- PT-1S, K-1, R-323
7	<u>R-3A /SKOT/</u> Szef art.dyw., dca pa ----- 2xR-108, R-112, R-113 R-311, R-403M, R-802-W, K-1	<u>R-3AM</u> szef art.dyw., dca pa ----- R-130M, R-111, R-107, R-123MT/Z/, R-405M-SE- PT-1, K-1, R-802W
8	<u>R-4 /SKOT/</u> szef rozp.dywizji, dca br ----- 2xR-111, R-130A, R-323 R-870M, R-871, K-1	<u>R-4 /SKOT/</u> szef rozp.dywizji, dca br ----- 2xR-111, R-130A, R-323 R-870M, R-871, K-1
9	<u>R-5 /BRDM-2/</u> szef rozpoznania pz i pcz dcy kr i plr ----- R-123M, R-130A, R-323, /R-8M/	<u>R-5 /BRDM-2/</u> szef rozpozn.pz i poz dcy kr i plr ----- R-123M, R-130A, R-323, R-870M/R-871/-tylko dla szefa rozp. pz i pcz.
10	<u>R-6 /SKOT/</u> dca plut. dział ZSO-23-4 ----- 2xRR-123M, R-105, R-109 R-311, R-312, K-1	<u>R-6 /SKOT/</u> dca plutonu dział ZSU - 23-24 ----- 2xR-123M, R-105, R-109 R-311, R-312, K-1
11	<u>RD-115Z /UAZ/</u> szef art.pz, dca i SSz drt dca dappanc, SSap ZT, BROT BRPlot i inne jednostki szczebla operacyjnego	<u>R-115Z /UAZ/</u> dca i SSz drt, dca dappanc koirr, RSWP ZT, prplot, BRPlot, BRPlot, BSap i inne jedn. szczebla operac.

1	2	3
12	<u>T-55AD</u> dowódca pcz, bez i kez R-112, R-113	<u>T-55AD-1</u> dowódca pcz R-1300A, R-123MT/Z/ <u>T-55 AD-2</u> dowódca bez i kez 2xR-123MT/Z/
13		<u>EW-1K - w pz wypo-</u> <u>sażonych w EW-1</u> dca bcz i kpz 2xR-123 MT
14		<u>BRDM-R1 /BRDM-2/</u> dca bappanc i dcy pluto- nów bappanc 2xR-123MT/Z/, R-107
15		<u>ADK-11H /STAR/</u> kwatermistrz i zca dcy ds tech. ZT i pz/pcz, dca bs drt, dca das DANA R-130, R-111, R-123MT/Z/ R-326, K-1, UTD-3CT
16		<u>RPKU-R /STAR/</u> Zca szefa art i dca drt R-111, 2xR-123MT/Z/, R-130M, R-326, R-405M-SE- PT1, K-1
17		<u>RPKU-P+R</u> dca i SSz BROCT i drot R-111, 2xR-123 MT/Z/ R-326, K-1, UTD-3A
18	<u>REKID-2/STAR/</u> szef OPL ZT, dca i SSz paplot doraźnie montowane rdst UKF małej mocy	<u>WD-41 /STAR/</u> Szef OPL ZT, dca i SSz paplot i ppplot R-111, 3xR-123MT/Z/, R-107, /R-148/

1	2	3
19		<p><u>DP-10 "DUNAJEC"</u> <u>/TATRA/</u> dca krt typu lekkiego prt frontu i krt brt armii</p> <p>automatyczne środki do zobrazowania sytuacji powietrznej</p>
20		<p><u>DP-20 "DUNAJEC"</u> dca krt typu ciężkiego prt frontu</p> <p>automatyczne środki do zobrazowania sytuacji powietrznej</p>
21		<p><u>DP-40 "DUNAJEC"</u> CRR SD OPL frontu i armii</p> <p>automatyczne środki do zobrazowania sytuacji powietrznej</p>
22	<p><u>WD-43 /UAZ/</u> szef OPL pz/pcz <u>2xR-123MT/Z/, R-107</u></p>	<p><u>WD-43 /UAZ/</u> szef OPL pz/pcz, pdes, dca baplot pz, pcz <u>2xR-123MT/Z/, R-107</u></p>
23		<p><u>WD WRE-1 KONTENER</u> szef oddz. i wydz. WRE sztabu frontu i armii</p>
24		<p><u>WD WRE-2 /KONTENER/</u> dca pułku zakłóceń radiowych dca bat.zakł.oper. i tak dca pzrllok.</p>
25		<p><u>WD WRE-3 /KONTENER/</u> szef oddz.i wydz. WRE sztabu frontu i armii dca pzrl oraz dca berl i kzrl</p>

STRUKTURA ORGANIZAC.-TECHN. PASUW I PASS ZT

Załącznik nr 3

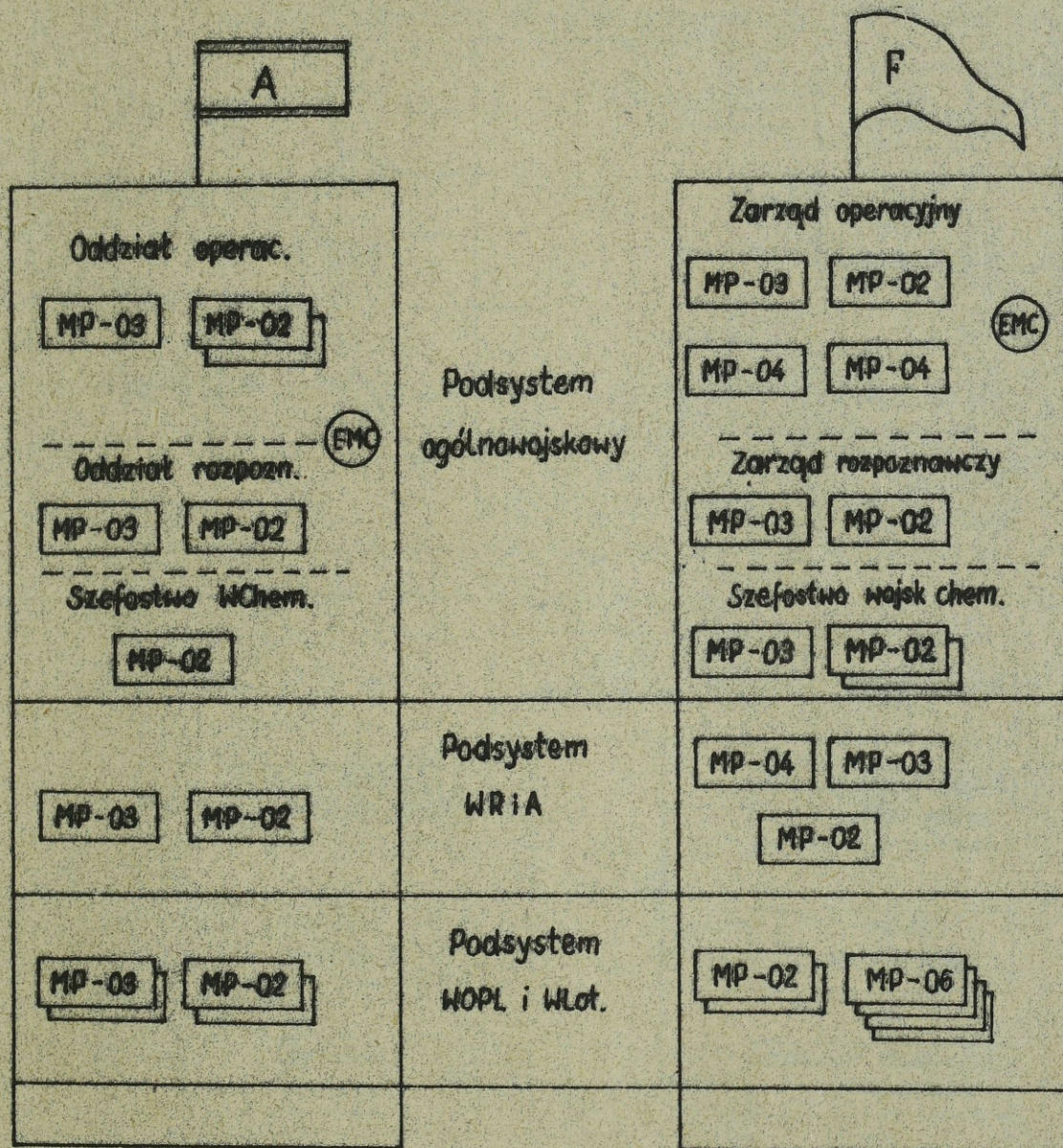


RAZEM: 3 transp. PASUW
6 woźów dow. - sztab.

RAZEM: 12 transp. PASUW
7 woźów dow. - sztab.
2 EMC

STRUKTURA ORGANIZAC.-TECHN. PASUW I PASS ZO

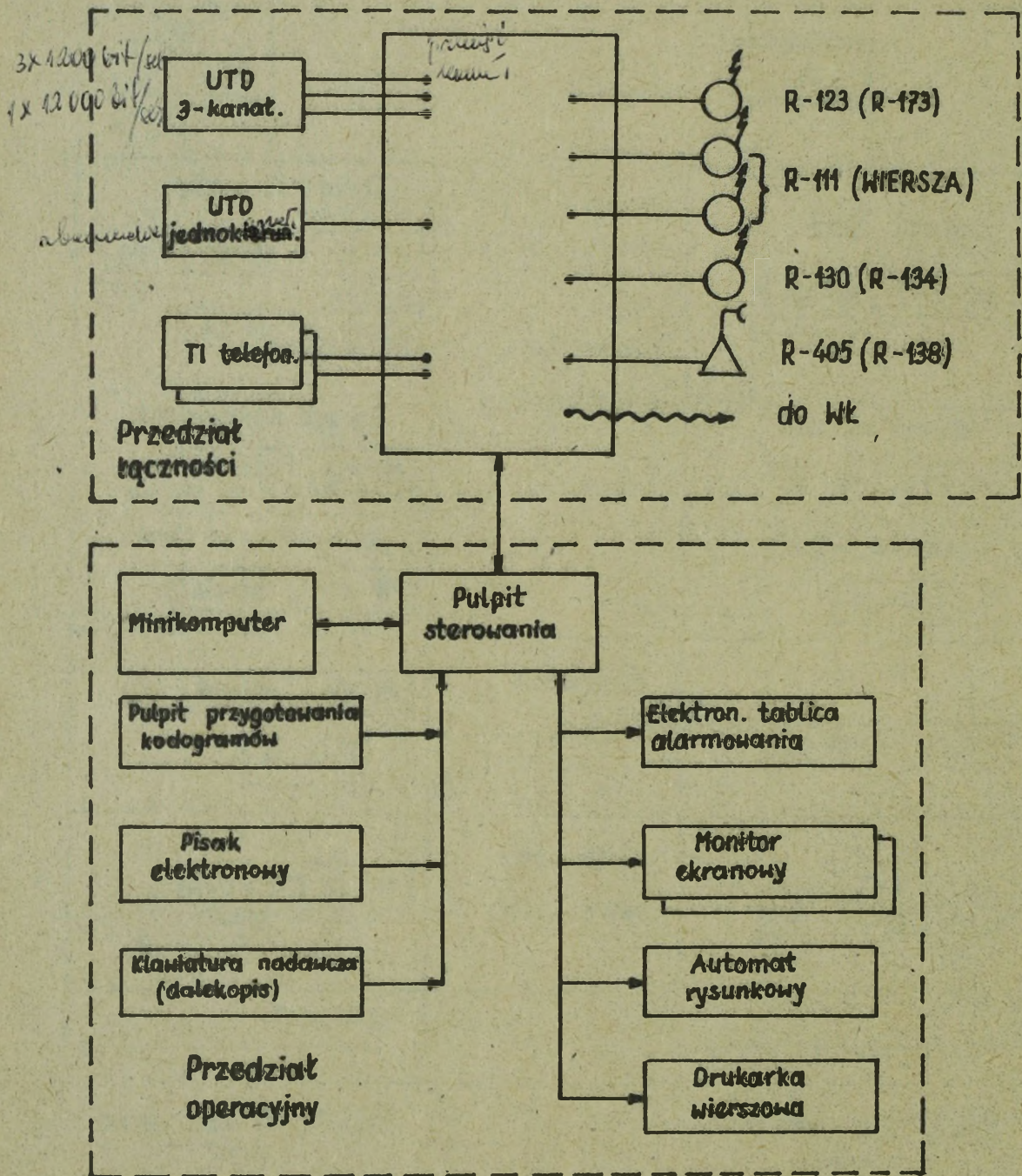
/bez podsynt. tykowego/



RAZEM: 12 wozów sztab.
1 EMC

RAZEM: 18 wozów sztab.
1 EMC

UKOMPLETOWANIE WOZU DOWÓDCZO-SZTAB. „MP-21 M” DOWÓDCY ZT



Urządzenia zainstalowane w przedziale operacyjnym obsługują osobiście osoby funkcyjne, natomiast zainstalowane w przedziale łączności obsługują operatorzy łączności.

Technologie wykorzystania urządzeń zainstalowanych w przedziale operacyjnym jest następująca:

1/ przygotowanie kodogramu i jego transmisja do adresata oraz odbiór kodogramu przez adresata.

Przygotowujący i odbierający kodogram posługują się następującymi urządzeniami:

- pulpitem przygotowania kodogramów;
- pulpitem sterowania;
- pisakiem elektronowym, umożliwiającym wyprowadzenie współrzędnych z mapy;
- monitorem ekranowym;
- minikomputerem;
- drukarką wierszową.

Podstawowym urządzeniem jest pulpit przygotowania kodogramów, który posiada 45 przycisków i czteropozycyjny przełącznik rejestrów. Każdemu przyciskowi przypisuje się cztery pojęcia /znaki pisma, cyfry, słowa, grupy słów, skrót/, których użycie zależy od położenia przełącznika rejestrów.

Przełącznik rejestrów umożliwia:

- w pierwszym położeniu wybór 45 znaków pisma;
- w drugim położeniu wybór 45 pojęć związanych z użyciem wojsk własnych;
- w trzecim położeniu wybór 45 pojęć odnoszących się do wojsk nieprzyjaciela;
- w czwartym położeniu wybór 45 różnych pojęć i skrótów.

Pulpit łączni formuje 180 pojęć i znaków.

Po naciśnięciu na pulpicie sterowania przycisku "formowanie kodogramu", na ekranie monitora wyświetla się schemat kodogramu, tj.:

- w pierwszym wierszu - adres adresata;
- w drugim wierszu - adres nadawcy;
- w trzecim i kolejnych wierszach - czas nadania, stopień pilności i tekst kodogramu.

Według podanego układu nadawca formułuje kodogram, **przy tym** świecący znacznik na ekranie monitora podpowiada kolejność formowania kodogramu. Nadawany tekst również wyświetla się na monitorze ekranowym. Jeśli zdaniem nadawcy wiersz został poprawnie nadany, po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na pulpicie sterowania znacznik zaświeca się obok kolejnego wiersza na

monitorze, wskazując kolejną czynność formowania kodogramu i nadawca formuluje za pomocą pulpitu przygotowania kodogramów kolejne pojęcia. W przypadku błędnego sformułowania tekstu osoba funkcyjna może go zlikwidować /elektroniczne ścieranie/, posługując się odpowiednim przyciskiem na pulpicie sterowania, a następnie sformułować tekst powtórnie w sposób poprawny.

Dane z mapy wprowadza się za pomocą pisaka elektronicznego. Aby wprowadzić współrzędne należy pisak ustawić na zorientowanej mapie na określony punkt i przycisnąć przycisk pisaka. Współrzędne "X,Y" punktu są wprowadzone do pamięci minikomputera i po przeliczeniu są wprowadzane do tekstu i wyświetlane na monitorze ekranowym, stanowiąc podstawę do ustalania koordynat wybranych punktów. Na przykład kierunek natarcia wprowadza się do kodogramu przez podanie za pomocą pisaka dwóch współrzędnych obranych punktów, a przedni skraj określa się przez zarejestrowanie za pomocą pisaka współrzędnych kilku punktów po sobie następujących.

Po sprawdzeniu na monitorze, że tekst kodogramu jest właściwie sformułowany, osoba funkcyjna dokonuje jego przekazania do adresata. Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na pulpicie sterowania następuje nadanie kodogramu do adresata z równoległym wydrukiem tekstu u nadawcy przez drukarkę wierszową /szybkość wydruku 64 wierszy na minutę/. Kodogram przez urządzenie transmisji danych i środki łączności wozu dowódczo-sztabowego /radiostacje, radiolinie lub linie kablowe/ jest nadany do odbiorcy indywidualnego lub okólnikowo do kilku odbiorców /wywołanie korespondentów jest realizowane za pomocą urządzenia wywoływania selektywnego/.

Odebrany przez adresata kodogram jest rejestrowany w pamięci minikomputera wozu dowódczo-sztabowego. Zarejestrowanie kodogramu w minikomputerze jest sygnalizowane u odbiorcy na monitorze ekranowym niezależnie od jego zajętości /na poziomie dolnego wiersza świecenie się znacznika/. Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku przez odbiorcę na pulpicie sterowania następuje odbiór kodogramu, tj. jego wydruk za pomocą drukarki wierszowej oraz wyświetlenie jego tekstu na monitorze ekranowym. Równocześnie do nadawcy przekazywany jest automatycznie

sygnał potwierdzenia, że kodogram został przyjęty;

2/ przekazywanie sygnałów alarmowania.

Sygnały alarmowania /ostrzegania/ po ich sformowaniu za pomocą urządzeń nadawczych są automatycznie nadawane do odbiorców /poprzez kanały transmisji danych i środki łączności/.

Odbiór sygnałów jest dokonywany na specjalnych elektronowych tablicach alarmowania /16 lub 2-znakowych/.

Gdy na tablicy alarmowania jest wyświetlany poprzednio nadany sygnał alarmowania, sygnalizacja o nadejściu kolejnego sygnału alarmowania jest realizowana poprzez migotanie ekranu tablicy, wymuszającego wprowadzenie nowego sygnału na ekranową tablicę alarmowania.

3/ wykorzystanie automatu rysunkowego.

Dane dotyczące położenia i charakteru działań wojsk własnych oraz nieprzyjaciela są przekazywane za pomocą pisaka elektronowego poprzez kanały łączności i rejestrowane w pamięci elektronicznej maszyny cyfrowej, z której mogą być wyprowadzane i naniezione na mapę odbiorcy za pomocą automatu rysunkowego /w dwóch lub trzech kolorach/.

Mapę należy rozmieścić na stole roboczym /o wymiarach 70 x 50 cm/, orientując ją w sposób następujący:

- wybrany punkt na mapie należy zgrać z nacechowanym na stole "punktem początkowym";
- siatkę mapy należy zorientować zgodnie z "kreskami orientacyjnymi" zaznaczonymi na stole;
- następnie należy zamocować mapę specjalnymi przyciskami.

Po naciśnięciu odpowiedniego przycisku na pulpicie sterowania na ekranie monitora wyświetlają się współrzędne "x,y", na które należy ustawić znacznik automatu rysunkowego. Po naciśnięciu kolejnego przycisku sterującego działaniem automatu rysunkowego, zacznie on nanosić sytuację na mapie zgodnie z danymi zarejestrowanymi w pamięci EMC. Zasięg ramienia automatu rysunkowego umożliwia nanieśienie sytuacji na mapie w granicach powierzchni o wymiarach 37,5 x 32,5 cm, z szybkością kreślenia znaków 0,3 sek. i linii 3,5 cm/sek. Błąd nanieśienia symboli nie przekracza wielkości 0,3 mm.

4/ realizacja obliczeń

Urządzenia wejścia i wyjścia wozów dowódczo-sztabowych umożliwiają wprowadzenie danych do obliczeń /np. dotyczących własnych sił i środków, porażenia ogniowego itp./ oraz uzyskanie wyników obliczeń. Obliczenia są realizowane przy udziale centralnej EMC węzła łączności związku taktycznego lub operacyjnego. .

Wydrukowano w 20 egz.

Egz. nr 1-20 Bibl.Nauk.OZS

Wyk.płk Patkowski

Druk ASG WP nr 0232/0839/WW

