

Grey Scale #13



DANES PICTA .COM

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

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAMENE

[Redacted]

Egz. Nr 01

ppłk dypl. Józef MACKIEWICZ

WPLYW TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI  
NA USPRAWNIENIE DOWODZENIA  
WE WSPÓŁCZESNYCH DZIAŁANIACH BOJOWYCH  
DYWIZJI ZMECHANIZOWANEJ

Rozprawa doktorska



46001

WARSZAWA

LISTOPAD

1969



**A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O**  
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

---

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAMENE

~~XXXXXXXXXX~~  
Egz. Nr 01

ppłk dypl. Józef MACKIEWICZ

**W P Ł Y W T E C H N I C Z N Y C H Ś R O D K Ó W Ł ą c z n o ś c i  
N A U S P R A W N I E N I E D O W O D Z E N I A  
W E W S P Ó ł c z e s n y c h D z i a ł a n i a c h B o j o w y c h  
D y w i z j i Z m e c h a n i z o w a n e j**

**Rozprawa doktorska**



46001

---

W A R S Z A W A

L I S T O P A D

1 9 6 9



WSTĘP.

ROZDZIAŁ I. ZASADNICZE CZYNNIKI OKREŚLAJĄCE PRZYDATNOŚĆ  
I WYMAGANIA STAWIANE TECHNICZNYM ŚRODKOM  
ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI.

1. Wymagania stawiane dowodzeniu i łączności w działaniach bojowych dywizji.
2. Wymagania stawiane technicznym środkom łączności dywizji.

ROZDZIAŁ II. KIERUNKI I SPOSOBY UNOWOCZESNIENIA I MODERNIZACJI  
TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI.

1. Taktyczno-techniczna charakterystyka istniejących i proponowanych technicznych środków łączności dywizji.
2. Wymagania w zakresie rodzajów i ilości kanałów łączności dywizji.
3. Rodzaje, struktura organizacyjna i wyposażenie węzłów łączności dywizji.

ROZDZIAŁ III. SPOSOBY SKUTECZNEGO WYKORZYSTANIA TECHNICZNYCH  
ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI.

1. Struktura organizacyjna współczesnego systemu łączności dywizji.
2. Zakres i sposoby wykorzystania technicznych środków łączności w bliższej perspektywie.
3. Zadania i wymagania stawiane technicznym środkom łączności dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

ZAKOŃCZENIE.

W S T E P

Radykalne zmiany, jakie nastąpiły po drugiej wojnie światowej w dziedzinie uzbrojenia, wyposażenia technicznego i struktury organizacyjnej dywizji, a także w sposobach prowadzenia przez nią działań bojowych, wyłoniły jakościowo nowe wymagania w zakresie dowodzenia wojskami.

Z przewidywanego charakteru współczesnych działań bojowych dywizji wynika, że podstawowymi wymaganiami, jakie stawia się obecnie dowodzeniu jest zapewnienie pełnej ciągłości oraz maksymalnej operatywności i skrytości dowodzenia, niezależnie od warunków i wytworzonej sytuacji na polu walki. Tylko konsekwentna i skuteczna realizacja tych wymagań jest w stanie zapewnić ciągłą i szybką wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi szczeblami i ogniwami dowodzenia bez względu na warunki działania wojsk własnych i przeciwdziałanie ze strony nieprzyjaciela.

Jednakże uzasadnione wymagania ciągłości i szybkości wymiany informacji na współczesnym polu walki stoją w sprzeczności z obecnie stosowanymi sposobami i środkami dowodzenia wojskami.

Sprzeczność ta wynika przede wszystkim z dysproporcji jaka istnieje pomiędzy szybkością i skutecznością działania nowoczesnych środków bojowych i wynikającą stąd szybkością zmian w sytuacji bojowej, a obecnie stosowanymi sposobami i środkami dowodzenia. W rezultacie mogą zachodzić poważne różnice pomiędzy czasem potrzebnym na zebranie, opracowanie i przekazanie informacji dotyczących zmian w sytuacji bojowej, a czasem w jakim będą zachodzić owe zmiany na polu walki.

Warunki współczesnej walki wymagają od dowódcy dywizji podejmowania szybkich, a w niektórych wypadkach natychmiastowych decyzji i przekazywania ich wojskom w jak najkrótszym czasie. Jednak realne i szybkie decyzje mogą być podejmowane tylko na podstawie znajomości aktualnej sytuacji bojowej. Stąd też wynika potrzeba i konieczność znalezienia takich sposobów i środków dowodzenia, które będą w stanie zapewnić aktualnie istniejące potrzeby i wymagania dowodzenia wojskami.

Jednym z najbardziej skutecznych sposobów i środków który może przyczynić się do rozwiązania tego problemu jest zmechanizowanie, a w dalszej perspektywie również zautomatyzowanie, najbardziej pracochłonnych czynności występujących w procesie dowodzenia.

Konieczność usprawnienia i modernizacji dowodzenia drogą mechanizacji i automatyzacji jest tak oczywista, że nie budzi żadnych sprzeciwów. Problem polega tylko na tym w jakim czasie i zakresie oraz jakie dziedziny należy usprawniać i modernizować by można było w maksymalnym stopniu przystosować dowodzenie wojskami dywizji do aktualnych potrzeb i wymagań współczesnego pola walki.

Materialno-techniczną podstawę dowodzenia wojskami stanowią różnorodne środki i urządzenia techniczne, umożliwiające zbieranie, opracowywanie i przekazywanie informacji pomiędzy poszczególnymi szczeblami i ogniwami dowodzenia. Ważne miejsce wśród nich zajmują techniczne środki łączności, które są podstawowymi środkami zapewniającymi przekazywanie informacji.

Należy więc prowadzić intensywne badania i poszukiwania zmierzające do systematycznego usprawniania i modernizacji tak technicznych środków, jak i systemu łączności oraz doskonalenia sposobów ich wykorzystania w procesie dowodzenia.

Dotychczasowe badania w zakresie łączności oraz doświadczenia z przeprowadzonych ćwiczeń wskazują, że stosowane obecnie w dywizji techniczne środki, a także organizowany system łączności, z punktu widzenia niezawodności i zasięgu działania oraz przepustowości kanałów i skrytości łączności, posiadają szereg słabych stron i nie w pełni odpowiadają potrzebom i wymaganiom stawianym dowodzeniu na współczesnym polu walki.

Dlatego też wydaje się uzasadnionym przeanalizowanie możliwości, kierunku i zakresu ich unowocześnienia i modernizacji oraz przedstawienie konkretnych propozycji i rozwiązań struktury organizacyjnej systemu łączności dywizji ze szczególnym uwzględnieniem:

- możliwości utrzymywania łączności na postoju i w ruchu na znacznie większe odległości niż zapewniają to stosowane obecnie w dywizji techniczne środki łączności;

- możliwości utrzymywania niezawodnej łączności w różnej postaci i niezależnie od sytuacji bojowej i w eterze, warunków atmosferycznych i terenowych, pory roku i doby;
- zapewnienie jak najbardziej efektywnego wykorzystania poszczególnych relacji i kanałów łączności do szybkiego, skrytego i wiernego przekazywania /transmisji/ informacji;
- zapewnienia szybkiego rozpowszechniania uzyskiwanych informacji o sytuacji na polu walki w sztabie dywizji;
- możliwości wykorzystania typowych technicznych środków łączności do przekazywania informacji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia dywizji.

Podstawowym celem niniejszej rozprawy jest wskazanie dróg i możliwości usprawnienia dowodzenia we współczesnych działaniach bojowych dywizji poprzez zastosowanie nowych środków i urządzeń łączności, wskazanie na najbardziej skuteczne sposoby wykorzystania proponowanych i aktualnie istniejących środków i urządzeń oraz przedstawienie optymalnego rozwiązania struktury organizacyjnej systemu łączności dywizji.

Problematyka dotycząca usprawnienia dowodzenia wojskami we współczesnych działaniach bojowych dywizji drogą udoskonalenia i unowocześnienia łączności, została przedstawiona w trzech rozdziałach.

W rozdziale pierwszym, na podstawie doświadczeń z ćwiczeń i w oparciu o posiadane dane statystyczne, wskazuje się na podstawowe taktyczno-techniczne wymagania stawiane łączności w ogóle, a technicznym środkiem łączności w szczególności. Szczególną uwagę zwraca się na określenie podstawowych parametrów /wymagań/ współczesnej łączności dywizji metodą ilościowej i jakościowej oceny jej działania tak w bliższym okresie /program minimum/, jak również w dalszej perspektywie /program maksimum/.

W rozdziale drugim analizuje się niektóre właściwości i możliwości stosowanych obecnie w dywizji technicznych środków łączności z punktu widzenia potrzeb i wymagań współczesnego dowodzenia, a także rozpatruje się przedsięwzięcia mające na celu unowocześnienie i modernizację technicznych środków i urządzeń łączności dywizji. Szczególną uwagę zwraca się na strukturę organizacyjną i wyposażenie węzłów łączności dywizji.

W rozdziale trzecim rozpatruje się podstawowe problemy dotyczące najbardziej skutecznych sposobów wykorzystania technicznych środków i urządzeń łączności w działaniach bojowych dywizji. Szczególną uwagę zwraca się na określenie struktury organizacyjnej współczesnego systemu łączności oraz wykorzystania środków radiowych w różnych sytuacjach i warunkach pracy dowódcy i sztabu dywizji.

W zakończeniu rozprawy przedstawia się uogólnione wnioski i propozycje wynikające z istoty problemu dowodzenia i łączności we współczesnych działaniach bojowych dywizji.

Za podstawę badań rozpatrywanych w rozprawie problemów, przyjęto taktyczno-operacyjne warunki określające organizację i prowadzenie współczesnej walki oraz organizację dowodzenia wojskami. Charakter tych warunków, w takim zakresie jaki jest potrzebny w celu wyjaśnienia określonych problemów łączności, przedstawia się odpowiednio w toku ich analizowania.

Jako metodę badań tej problematyki, przyjęto metodę analizy oraz ilościowej i jakościowej oceny działania łączności w warunkach maksymalnie zbliżonych do tych, jakie mogą zaistnieć na współczesnym polu walki, w oparciu o doświadczenia i wnioski, a także osobiste spostrzeżenia z ćwiczeń.

Naświetlenie problemu łączności dywizji, powinno umożliwić jej użytkownikom lepsze zrozumienie roli i znaczenia, a także wpływ technicznych środków łączności na całokształt prac związanych z usprawnieniem i modernizacją systemu dowodzenia we współczesnych działaniach bojowych dywizji zmechanizowanej.

R O Z D Z I A Ł I  
=====

ZASADNICZE CZYNNIKI OKREŚLAJĄCE PRZYDATNOŚĆ I WYMAGANIA  
STAWIANE TECHNICZNYM ŚRODKOM ŁACZNOŚCI DYWIZJI.

1. Wymagania stawiane dowodzeniu i łączności w działaniach  
bojowych dywizji.

Dowodzenie wojskami we współczesnych działaniach bojowych dywizji jest skomplikowanym procesem działalności dowódcy i sztabu w zakresie kierowania wojskami i współczesną techniką bojową, w warunkach prowadzenia wysokomanewrowych i szybko rozwijających się działań, a także w warunkach silnego oddziaływania na system dowodzenia przez nieprzyjaciela.

Dlatego też wymaga się, by wszystkie przedsięwzięcia dowodzenia, a szczególnie przekazywanie i opracowywanie informacji realizowane były jak najbardziej skutecznie i w jak najkrótszym czasie.

W procesie przekazywania informacji istotne znaczenie posiadają następujące ilościowe i jakościowe wskaźniki informacji, które powinny być szczególnie uwzględniane w całości problematyki dotyczącej usprawnienia i modernizacji dowodzenia i łączności, a mianowicie:

- ilość informacji - ilość znaków lub grup /słów/ jaka napływać będzie do poszczególnych ogniw dowodzenia /dowódców, sztabów/ w jednostce czasu;
- objętość informacji - określająca ilość umownych symboli, znaków lub grup znaków zawartych w danej informacji;
- czas przekazania informacji - czas potrzebny na jej przygotowanie, przekazanie od nadawcy do adresata i przedstawienie w zrozumiałej dla niego formie;
- szybkość przekazania informacji - czas potrzebny dla jej przesłania od urządzenia nadawczego nadawcy do urządzenia odbiorczego adresata;
- wierność transmisji informacji - charakteryzująca dokładność jej przekazania od nadawcy do adresata, tzn. wskazująca na zgodność tekstu otrzymanego z tekstem przekazywanym /lub na wielkość tzw. stopy błędów/;

- skrytość przekazania informacji - wskazująca na stopień zabezpieczenia jej przed przechwyceniem i możliwością rozszyfrowania treści informacji przez nieprzyjaciela, a także możliwością prowadzenia przez niego dezinformacji;
- postać informacji - która może być wyrażana słowami jako rozmowa bezpośrednia lub zapisana na taśmie, w postaci tekstu /telegramu/ wyrażonego alfabetem łacińskim lub Morse'a oraz w postaci wizualnej /obrazowej, graficznej/, to jest w postaci obrazu ruchomego lub nieruchomego, szkicu, rysunku, zdjęcia, dokumentu drukowanego lub pisanego odręcznie.

Uzyskanie wymaganych wskaźników w procesie przekazywania informacji zależy będzie głównie od następujących wzajemnie warunkujących się czynników;

- systemu dowodzenia wojskami oraz metod pracy dowódcy i sztabu dywizji, wpływających przede wszystkim na strukturę organizacyjną systemu łączności i warunki zapewnienia ciągłości łączności;
- czynnika techniczno-eksploatacyjnego dotyczącego możliwości i właściwości technicznych środków i systemu łączności dywizji, głównie w zakresie niezawodności łączności, efektywności wykorzystania kanałów łączności, szybkości działania łączności, przepustowości kanałów łączności oraz wierności i skrytości łączności.

Zgodnie z przyjmowanymi obecnie zasadami dowodzenia wojskami w działaniach bojowych DZ realizuje się ze stanowiska dowodzenia /SD/ i kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia /KSD/, a niekiedy również i z wysuniętego stanowiska dowodzenia /WSD/.

Stanowisko dowodzenia dywizji jest głównym punktem dowodzenia, przeznaczonym do kierowania całokształtem działalności bojowej wojsk. Na stanowisku dowodzenia rozwija się najszerszej wyposażony i rozbudowany węzeł łączności, który jest zasadniczym elementem systemu łączności dywizji i z którym powiązane są wszystkie źródła informacji.

Kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia przeznaczone jest do kierowania materiałowo-technicznym i medycznym zabezpieczeniem wojsk dywizji. Na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia rozwija się odpowiednio wyposażony węzeł łączności, będący częścią składową systemu łączności dywizji i z którym są powiązane głównie źródła informacji kwatermistrzowskiej.

Wysunięte stanowisko dowodzenia organizuje się w niektórych okresach walki, szczególnie gdy zachodzi konieczność znajdowania się dowódcy dywizji bliżej wojsk pierwszego rzutu i utrzymywania bezpośredniej łączności z podległymi dowódcami.

Wysunięte stanowisko dowodzenia powinno spełniać funkcje ruchomej grupy dowodzenia dywizji /RGD/, wydzielanej ze sztabu w zależności od aktualnych potrzeb.<sup>x/</sup> Na przykład, w wypadku gdy stanowisko dowodzenia dywizji pozostało daleko od wojsk, dowódca z niezbędną grupą oficerów powinien wysunąć się na naziemnych środkach transportu lub śmigłowcach do przodu i do czasu podejścia stanowiska dowodzenia kierować wojskami przy pomocy środków łączności zamontowanych w wozach lub na śmigłowcach dowodzenia.

W celu spełnienia swego zadania RGD winna być wyposażona w odpowiednie środki, zapewniające ciągłą łączność ze wszystkimi punktami dowodzenia dywizji i podwładnymi oraz powiązanie z zasadniczymi źródłami informacji.

Z uwagi na zwiększone obecnie wymagania w zakresie żywotności punktów dowodzenia i zachowania jego ciągłości, wysuwane są poglądy by na szczeblu dywizji w uzasadnionych sytuacjach organizowano również zapasowe stanowisko dowodzenia /ZSD/. Podstawowym zadaniem zapasowego stanowiska dowodzenia winno być przejęcie dowodzenia w wypadku zniszczenia głównego stanowiska dowodzenia /SD/ dywizji.<sup>xx/</sup>

x/ O konieczności i celowości organizowania RGD dywizji potwierdzają doświadczenia z ćwiczenia "WRZOS", przeprowadzonego we wrześniu 1966 r. oraz doświadczenia z szeregu ćwiczeń przeprowadzonych w 16 DPanc.

xx/ Stanowisko dowodzenia dywizji wraz ze wszelkim sprzętem i urządzeniami, rozmieszczone na powierzchni 2 km<sup>2</sup> może być całkowicie zniszczone jednym pociskiem jądrowym o równoważniku trotylu równym 10 KT.

W tej sytuacji na zapasowym stanowisku dowodzenia należałoby również rozwijać węzeł łączności i włączyć go w zorganizowany system łączności dywizji oraz powiązać z zasadniczymi źródłami informacji.

Powyższe wskazuje na to, że w składzie pododdziałów łączności dywizji należałoby posiadać odpowiednie środki i urządzenia, przeznaczone do rozwinięcia węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia dywizji. Ponadto w składzie węzła łączności SD winny się znajdować środki i urządzenia łączności, które w razie potrzeby mogłyby być wydzielane ruchomej grupie dowodzenia /RGD/ dywizji.

Dokonując wyboru rejonów rozmieszczenia /postoju/ punktów dowodzenia, należy mieć na uwadze rozśrodkowane i skryte rozmieszczenie na nich stanu osobowego i środków dowodzenia, zapewnienie obrony i ochrony punktu dowodzenia, a także zapewnienie ciągłej łączności z przełożonym, podwładnymi i współdziałania.

Ważne znaczenie z punktu widzenia czasu nawiązania łączności, posiada ustalenie zawczasu i bezwzględne przestrzeganie sposobu rozmieszczenia wozów dowodzenia i innych elementów węzła łączności i punktu dowodzenia w rejonie jego rozmieszczenia /postoju/, a także w kolumnie marszowej. Wszystkie pojazdy należy tak rozmieszczać, by zachowane były dogodne warunki pracy organu dowodzenia i łączności, skrytość ruchów wewnątrz punktu dowodzenia oraz możliwość szybkiego wyjazdu pojazdów w celu sformowania kolumny marszowej i rozpoczęcia ruchu.

Istotnym czynnikiem, od którego uzależnione jest utrzymywanie ciągłej łączności, są odległości między poszczególnymi punktami dowodzenia. W okresach przygotowawczych do działań, a także w rejonach ześrodkowania, odległości pomiędzy punktami dowodzenia nie przekraczają bezpośredniego zasięgu stosowanych obecnie technicznych środków łączności.

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że w położeniu wyjściowym odległości między stanowiskiem dowodzenia dywizji, a stanowiskami dowodzenia pułków nie przekraczają 8-10 km, odległość między stanowiskiem dowodzenia, a kwatermistrzowskim

stanowiskiem dywizji nie przekracza 15-18 km, natomiast odległość między stanowiskiem dowodzenia dywizji, a stanowiskiem dowodzenia armii może dochodzić do 20-30 km. Wobec powyższego w tych warunkach nie będą zachodziły specjalne trudności w utrzymaniu ciągłej łączności między poszczególnymi punktami dowodzenia. Natomiast w czasie walki, szczególnie podczas pościgu oraz podczas przegrupowania wojsk, odległości między poszczególnymi punktami dowodzenia znacznie się zwiększają, co zmusza dowódców i sztaby do częstej zmiany punktów dowodzenia, do dowodzenia w ruchu.

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że w tych warunkach odległości między poszczególnymi punktami dowodzenia znacznie przekraczają możliwe bezpośrednie zasięgi stosowanych środków łączności.

Tak na przykład, w czasie natarcia odległości między stanowiskiem dowodzenia dywizji, a stanowiskami dowodzenia pułków mogą dochodzić do 20-25 km, natomiast odległość między stanowiskiem dowodzenia, a kwatermistrzowskim stanowiskiem dowodzenia dywizji może dochodzić do 25-30 km. Również odległość między stanowiskiem dowodzenia dywizji, a stanowiskiem dowodzenia armii będzie dużo większe i może dochodzić do 50-60 km.

Duże odległości pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia, znacznie przekraczające bezpośredni zasięg stosowanych obecnie środków łączności, występują również podczas przegrupowania wojsk na duże odległości /w marszu/.

Jeżeli założymy, że dywizja maszerować będzie po trzech marszrutach, mają na dwóch bocznych marszrutach po jednym pułku ze środkami wzmocnienia i część tyłów dywizji, a pozostałe siły wraz ze sztabem dywizji na trzeciej /środkowej/ marszrucie, otrzymamy łączną długość kolumny na danej marszrucie ponad 100 km. Odległość między sztabem dywizji, a sztabem pułku maszerującego w przodzie jako oddział wydzielony /OW/, może wynosić 30-40 km, do oddziału rozpoznawczego /OR/ dywizji może być - 50-60 km, do kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia dywizji - 30-40 km. Natomiast odległość między stanowiskiem dowodzenia dywizji, a stanowiskiem dowodzenia armii może wynosić 100 km i więcej,

W tych warunkach utrzymanie bezpośredniej łączności pomiędzy dowódcami i sztabami, a także z tyłami, przy obecnie stosowanych środkach łączności i obecnej organizacji dowodzenia, będzie poważnie utrudnione.

Średnie odległości pomiędzy punktami dowodzenia w podstawowych rodzajach działań bojowych dywizji, przedstawiono na schematach 1, 2 i 3,<sup>x/</sup> natomiast możliwości /zasięg/ stosowanych obecnie w dywizji zasadniczych technicznych środków łączności, zapewniających przekazywanie informacji, wykazano w załączniku 4.

Porównując odległości, jakie mogą być pomiędzy punktami dowodzenia w czasie walki i podczas przegrupowania /w marszu/, z możliwościami technicznych środków łączności widzimy, że z punktu widzenia ich bezpośredniego zasięgu, szczególnie w ruchu, nie odpowiadają one aktualnym potrzebom dowodzenia.

W celu zapewnienia łączności na wymagane odległości mogą być organizowane punkty pośredniczące, lecz to może powodować wydłużenie czasu przekazywania informacji, a także zniekształcenie jej treści. Doświadczenia wskazują, że najszybsze przekazanie informacji, może być przede wszystkim za pomocą środków zapewniających utrzymywanie bezpośredniej łączności, niezależnie od odległości i sytuacji.

Powyższe wskazuje na to, że w celu zapewnienia ciągłości łączności, a także szybkiego i wiernego przekazywania informacji, konieczne jest zastosowanie w dywizji takich środków radiowych, głównie UKF, które posiadałyby co najmniej dwukrotnie większy zasięg w porównaniu z obecnie stosowanymi środkami radiowymi.

Doświadczenia z ćwiczeń wykazują, że dowodzenie wojskami we współczesnych działaniach bojowych dywizji realizowane będzie w ruchu i podczas krótkich postojów punktu dowodzenia. Nawet przy tempie natarcia wojsk 40-50 km do doby, stanowiska dowodzenia dywizji i pułków do 50-60% czasu efektywnych działań muszą znajdować się w ruchu, by nie oderwały się zanadto od swych wojsk i nie traciły z nimi łączności.

x/ Opracowano na podstawie doświadczeń z ćwiczeń szkieleto-  
wych i na mapach, przeprowadzonych w ASG w latach 1964-69.

## Zasięgi podstawowych technicznych środków łączności dywizji na

## postoju i w ruchu

Ip	Rodzaj i typ środków łączn.	Zastosowanie	Rodzaj pracy	Zasięg w km w ruchu	Zasięg w km na postoju	Uwagi
1.	Rdst. R-118	od pułku wzwyż	telef. i teleg.	30	100-800	przy skąbnych zakłóc.
2.	Rdst. R-104	w dywizji	telef. i teleg.	10-20	30-50	"
3.	Rdst. R-112	w wozach bojowych	telef. i teleg.	12-20	25-100	"
4.	Rdst. R-113	w wozach bojowych	telef.	20	20	w odpowied. terenie
5.	Rdst. R-114PM	od pułku wzwyż	telef.	15-20	30-40	"
6.	Rdst. R-105PM	od batal. wzwyż	telef.	15-20	30-40	"
7.	Rdst. R-105	od komp. wzwyż	telef.	6-8	12	"
8.	St. r/l R-403M	od pułku wzwyż	telef. i teleg.	9-12	30-35	
9.	St r/l R-401M	od pułku wzwyż	telef. i teleg.	9-12	40-45	
10.	St r/l R-405	od pułku wzwyż	telef. i teleg.	9-12	35-40	
11.	R/telefon K-1	od pułku wzwyż	telef.	18	50	

Konieczność dowodzenia wojskami w ruchu i podczas krótkich postojów punktów dowodzenia, wymaga zastosowania niezawodnych środków łączności, przystosowanych do szybkiego ich rozwijania i uruchamiania oraz szybkiej zmiany miejsca w kolumnie, szczególnie tych środków łączności, które obsługują użytkownika bezpośrednio w miejscu jego pracy /postoju/.

Istotnym zagadnieniem dla efektywnego dowodzenia w ruchu jest eliminacja wzajemnych zakłóceń, wywoływanych, przez środki radiowe zainstalowane w jednym środku transportowym /miejscu/, np. w transporterze opancerzonym, samochodzie, czołgu. Wydaje się również koniecznym posiadanie odpowiedniej łączności radiotelefonicznej, pozwalającej na proste i szybkie wywołanie abonenta sieci łączności wewnętrznej oraz prowadzenie bezpośrednich rozmów, a także sprawne nawiązanie łączności z korespondentami zewnętrznymi.

We współczesnych działaniach bojowych nieprzyjaciel dążyć będzie do maksymalnie skutecznego paraliżowania systemu dowodzenia i łączności. Wyrażać się to będzie w większym niż dotychczas oddziaływaniu ogniowym na punkty dowodzenia i środki łączności oraz w stosowaniu na szeroką skalę zakłóceń, głównie w odbiorze transmisji radiowej i radioliniowej. Nieprzyjaciel szeroko stosować również będzie nasłuch radiowy dla przechwytywania korespondencji, włączanie się do prowadzonych rozmów w celach dywersyjnych, dezinformację itp.

Wysoki stopień pewności, że przekazywana informacja zostanie zachowana w tajemnicy oraz, że nieprzyjaciel nie będzie posiadał możliwości prowadzenia skutecznej dywersji i dezinformacji, może być zapewnione przez zastosowanie odpowiedniej aparatury utajniaszącej, a także ograniczenie do minimum czasu nawiązywania łączności i szybkie przekazanie informacji w kanale łączności, m.in. poprzez umiejętne formułowanie bogatej treści informacji za pomocą małej ilości słów, sformalizowanie dokumentów bojowych, szkolenie dowódców i oficerów sztabów w umiejętnym posługiwaniu się technicznymi środkami łączności itp. Stosowana obecnie forma wcześniejszego redagowania informacji, jej szyfrowanie lub kodowanie i przekazywanie przez techniczne środki łączności,

a następnie rozszyfrowywanie lub rozkodowywanie odebranej informacji budzi poważne zastrzeżenia, ponieważ wymaga to dużo czasu i nie gwarantuje zachowania tajemnicy jej treści.

Na podstawie obserwacji ćwiczeń na mapach, a także ćwiczeń radiowych przeprowadzanych ze słuchaczami przez Katedrę Wojsk Łączności ASG należy stwierdzić, że czas przekazania informacji m.in. w decydującej mierze zależy jest od sposobu jej utajniania. Kodowanie i rozkodowanie informacji zabiera średnio sześciokrotnie więcej czasu niż samo przekazanie informacji przez techniczne środki łączności. Między innymi próby, jakie przeprowadzono w ASG wykazały, że dla przekazania otwartym tekstem informacji składającej się z 30 grup /słów/<sup>x/</sup> potrzeba średnio około 2-3 minut. Przekazanie tej samej informacji z uprzednim jej zakodowaniem, a później rozkodowaniem wymagało już około 20 minut z tym, że samo przekazanie tekstu trwało około trzech minut. Natomiast czas przekazania tej samej informacji w postaci bezpośredniego meldunku nadanego przy pomocy tablicy rozmówniczej i mapy kodowanej wynosił około 7 minut, to znaczy prawie trzykrotnie dłużej, niż przekazanie informacji tekstem otwartym i prawie trzykrotnie krócej niż przekazanie informacji zakodowanej.

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że obecnie do 80% czasu<sup>xx/</sup> potrzebnego na przekazanie informacji w ogniwach batalion-armia, pochłania kodowanie i rozkodowywanie informacji.

Ta tradycyjna forma przekazywania informacji nie jest w stanie zadowolić wymagań stawianych dowodzeniu wojskami na współczesnym polu walki.

Charakter współczesnych działań bojowych wymaga zastosowania nowych form i sposobów przekazywania informacji np. zwięzłości języka wojskowego, formalizowania dokumentów bojowych, a także zastosowania urządzeń mechanicznego kodowania i szyfrowania, a w późniejszym etapie urządzeń automatycznego utajniania informacji.

x/ 6-cio znakowych

xx/ W zależności od rodzaju kodu i sposobu kodowania.

Zastosowanie i wykorzystanie w procesie przekazywania informacji tych urządzeń, w dostatecznym stopniu zapewni skrytość przekazania informacji, znacznie zwiększy jej wierność i wiarygodność, a także znacznie skróci czas przekazania informacji.

Istotnym problemem występującym w procesie dowodzenia jest sprawne rozpowszechnianie otrzymywanych informacji o sytuacji na polu walki wewnątrz dowództwa i sztabu dywizji.

Jak wiadomo informacje o sytuacji na polu walki zbiera nie tylko dowódca, lecz również oficerowie, sztabów, dowódcy rodzajów wojsk, szefowie służb. Jest to nieodzowne, ponieważ ilość i różnorodność informacji, a także ich ważność dla wszechstronnej oceny sytuacji i powzięcia realnej decyzji powoduje, że wszyscy oficerowie zobowiązani są posiadać zawsze aktualne informacje o stanie i działaniu tego ognia, za który są bezpośrednio odpowiedzialni. Zebraniem i zsumowaniem wszystkich informacji, w celu wyciągnięcia odpowiednich wniosków na podstawie których będzie powzięta decyzja, zajmuje się dowódca osobiście lub wraz ze swymi najbliższymi współpracownikami. Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że o ile powyższe zadania mogą być realizowane podczas postoju sztabu, to w ruchu /podczas zmiany punktu dowodzenia/ powyższa metoda pracy sztabu jest poważnie utrudniona.

Wiadomo jest, że na postoju istnieją większe możliwości organizowania łączności wewnętrznej pomiędzy poszczególnymi komórkami sztabu. Istnieje również możliwość osobistego meldowania dowódcy treści posiadanych informacji. Metoda ta jest obecnie najszerszej stosowana podczas krótkiego postoju sztabu, gdzie nie ma możliwości organizowania wewnętrznej łączności przewodowej. Należy również mieć na uwadze to, że podczas każdego zatrzymania się sztabu, oficerowie będą musieli odrywać się od swoich środków łączności, grupować się koło dowódcy, meldować mu treść otrzymanych informacji, czekać na nowe rozkazy, tracić czas na rozwijanie i zwijanie map oraz pracę z dokumentami tajnego dowodzenia.

Ten sposób rozpowszechniania informacji o sytuacji na polu walki w sztabie, nie odpowiada wymaganiom współczesnego dowodzenia, nie przyczynia się do szybkiego analizowania

zaistniałej sytuacji oraz dostarczania na czas dowódcy niezbędnych danych do powzięcia decyzji.

Problem rozpowszechniania informacji w sztabach może być rozwiązany poprzez zastosowanie odpowiednich technicznych środków łączności, które umożliwiłyby wymianę informacji na punktach dowodzenia w różnej postaci tak na postoju, jak również w ruchu.

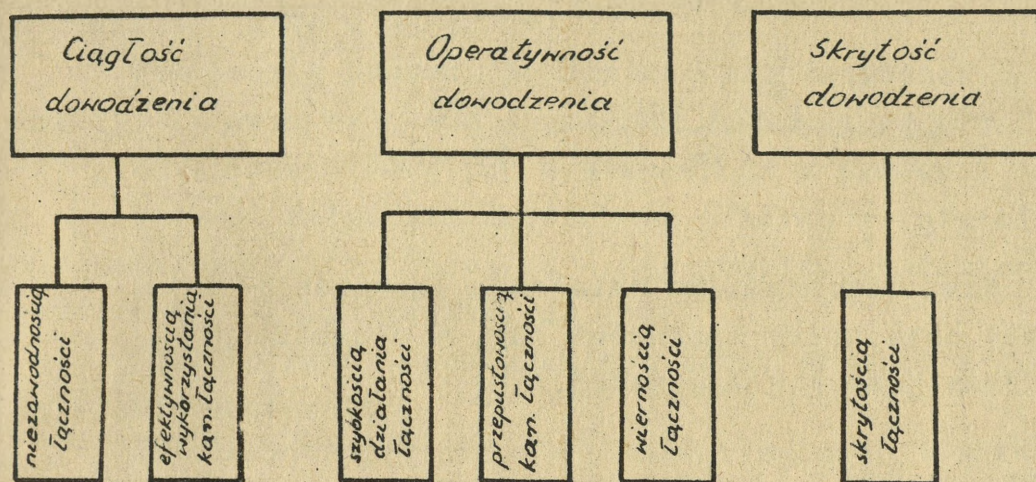
Cechą charakterystyczną kształtującego się obecnie nowego systemu dowodzenia jest wyraźne przechodzenie od układu dwuelementowego - dowódca + sztab, do układu trójelementowego - dowódca + sztab + maszyna. Ten nowy system jest wyrazem stale postępującej technizacji dowodzenia wojskami.

Dlatego też wszystkie problemy dotyczące łączności we współczesnych działaniach bojowych dywizji, winny być wysuwane i realizowane z uwzględnieniem mechanizacji i automatyzacji procesów dowodzenia wojskami, a szczególnie procesów dotyczących opracowywania i przekazywania informacji. Powyższe odnosi się zarówno do określenia podstawowych parametrów /wymagań/ współczesnej łączności, jak również do organizacyjno-technicznych problemów łączności tak w bliższej, jak i dalszej perspektywie.

W celu określenia podstawowych parametrów /wymagań/ współczesnej łączności dywizji, na podstawie których każdorazowo będzie można oceniać pracę systemu łączności i jego przydatność na polu walki, posłużę się metodą ilościowej oceny działania łączności oraz niektórymi danymi statystycznymi z łączności, otrzymanymi na podstawie obserwacji praktycznego jej działania w różnego rodzaju ćwiczeniach i grach wojennych.

Metoda ilościowej oceny działania łączności w odróżnieniu od dotychczasowej jakościowej oceny, pozwala szeroko uzasadniać wysuwane twierdzenia za pomocą aparatu matematycznego. Zastosowanie tej metody będzie również jednym z podstawowych czynników umożliwiającym rozwiązanie zagadnienia optymalizacji systemu łączności dywizji.

Uważam, że łączność we współczesnych działaniach bojowych winna być charakteryzowana następującymi parametrami /wymaganiami/ wynikającymi z głównych postulatów stawianych dowodzeniu, a mianowicie:



### Niezawodność łączności

Niezawodność łączności ogólnie oznacza jej zdolność do zapewnienia ciągłości dowodzenia wojskami w różnych warunkach sytuacji bojowej.

Na niezawodności łączności, charakteryzującą jej zdolność do pracy bez przerw w określonych warunkach eksploatacji, składa się niezawodność systemu łączności oraz niezawodność działania środków i urządzeń wykorzystywanych w danym systemie.

Wymagania w tym zakresie są obecnie bardzo wysokie z uwagi na to, że nawet minutowe przerwy w łączności grożą poważnymi następstwami. Bez niezawodnych środków, urządzeń, podzespołów, detali itp., a także bez niezawodnego systemu łączności, nie mogą być spełnione wymagania stawiane dowodzeniu wojskami. Dlatego też niezawodność powinna być podstawowym wskaźnikiem technicznym tak środków, jak i systemu łączności dywizji.

Niezawodność łączności należy charakteryzować następującymi kryteriami:

- współczynnikiem sprawnego działania łączności /Kd/;
- współczynnikiem przerw w łączności /Kp/;
- częstotliwością występowania przerw w łączności.

Współczynnik sprawnego działania łączności /Kd/ charakteryzuje niezawodność działania łączności w dowolnie wybranym czasie i równy jest stosunkowi sumy czasu niezawodnego działania łączności do całkowitego czasu pracy łączności.

$$Kd = \frac{\sum_{i=1}^n Tdi}{Tc} = \frac{Td}{Td + Tp}$$

gdzie:

Td - średni czas niezawodnego działania łączności;

Tc - całkowity czas pracy łączności /np. w ciągu doby/;

Tp - średni czas przerw w łączności.

Przykład:

Tc = 24 godz.

Td<sub>1</sub> = 10 godz.

Td<sub>2</sub> = 1,5 godz.  $Kd = \frac{10 + 1,5 + 0,5 + 6}{24} = 0,75 = 75\%$

Td<sub>3</sub> = 0,5 godz.

Td<sub>4</sub> = 6 godz.

Współczynnik przerw w łączności /Kp/ charakteryzuje przerwy w łączności w dowolnie wybranym czasie i równy jest stosunkowi sumy przerw w łączności do całkowitego czasu pracy łączności.

$$Kp = \frac{\sum_{i=1}^n Tpi}{Tc} = \frac{Tp}{Tp + Td}$$

Przykład:

Tc = 24 godz.

Tp<sub>1</sub> = 2 godz.

Tp<sub>2</sub> = 1 godz.  $Kp = \frac{2 + 1 + 0,5 + 2,5}{24} = 0,25 = 25\%$

Tp<sub>3</sub> = 0,5 godz.

Tp<sub>4</sub> = 2,5 godz.

Sprawdzenie:

$$T_d = \frac{10 + 1,5 + 0,5 + 6}{4} = 4,5 \text{ godz.} \quad T_p = \frac{2 + 1 + 0,5 + 2,5}{4} = 1,5 \text{ godz}$$

$$K_d = \frac{4,5}{4,5 + 1,5} = 0,75 = 75 \% \quad K_p = \frac{1,5}{4,5 + 1,5} = 0,25 = 25\%$$

Jeśli założymy, że w ciągu doby 18 godzin łączność, pracowała sprawnie, a 6 godzin trwała przerwa w łączności, otrzymamy stosunkowo nieduży dobowy współczynnik sprawnego działania łączności -  $K_d = 75\%$ , natomiast dość duży dobowy współczynnik przerw w łączności -  $K_p = 25\%$ .

Wydaje się jednak, że użytkownika łączności przede wszystkim interesować będą nie dobowe, a jednorazowe przerwy w łączności oraz częstotliwość ich występowania w procesie dowodzenia.

W danym założeniu największa przerwa w łączności wynosi 2,5 godziny, zaś najmniejsza - 0,5 godziny, natomiast średnia przerwa wynosi 1,5 godziny na dobę.

Niewątpliwie, że w praktyce takie przerwy w łączności byłyby niedopuszczalne.

Jednorazowa przerwa w łączności zgodnie z aktualnymi potrzebami nie powinna przewyższać:

a/ w ogniwie pułk-dywizja  $T_p \leq 10-15 \text{ min.}$

b/ w ogniwie dywizja-armia  $T_p \leq 30-45 \text{ min.}$

Natomiast w zautomatyzowanym systemie dowodzenia jednorazowa przerwa w łączności nie powinna przewyższać:

a/ w ogniwie pułk-dywizja  $T_p \leq 6 - 7 \text{ min.}$

b/ w ogniwie dywizja-armia  $T_p \leq 3 - 4 \text{ min.}$

Współczynniki  $K_d$  i  $K_p$  oblicza się dla każdego kierunku /kanału/, a następnie dla węzła i całego systemu łączności oddziału lub związku.

Niezawodność łączności uzależniona będzie od następujących czynników:

a/ Niezawodności działania technicznych środków łączności.

Im mniej będzie uszkodzeń technicznych, tym wyższy będzie współczynnik sprawnego działania łączności.

x/ Dane uzyskane w czasie konsultacji w Wojskowej Akademii Łączności w Leningradzie.

Dlatego też w tej dziedzinie muszą być podjęte radykalne kroki, bowiem bez niezawodnie działających środków i urządzeń łączności, nie może być mowy o automatyzacji dowodzenia wojskami.

- b/ Jakości eksploatacji technicznych środków łączności. Na przykład słaba kwalifikacja personelu obsługującego, zmęczenie, niski stan psychiczno-moralny znacznie zmniejszają współczynnik sprawnego działania łączności.
- c/ Stopnia zakłóceń ze strony nieprzyjaciela i przez własne środki radioelektroniczne. Szczególnie wrażliwe na zakłócenia są radiostacje i odbiorniki krótkofalowe.
- d/ Stopnia oddziaływania ogniowego nieprzyjaciela na techniczne środki łączności.

Na podstawie doświadczeń z ćwiczeń można przyjąć, że średnie wielkości współczynnika sprawnego działania poszczególnych rodzajów /kanałów/ łączności, jakie można obecnie osiągnąć oraz wielkości wymagane w bliższej perspektywie, przedstawiają się następująco:<sup>x/</sup>

Rodzaj łączności	Kd na podstawie doświadczeń	Kd wymagany
Łączność radiowa UKF telefoniczna	0,65-0,75	0,75-0,85
Łączność radioliniowa telefoniczna i dalekopisowa	0,7-0,8	0,75-0,85
Łączność radiowa KF telefoniczna	0,6-0,7	0,7-0,8
Łączność radiowa KF dalekopisowa	0,6-0,7	0,75-0,85
Łączność przewodowa telefoniczna i dalekopisowa	0,7-0,8	0,8-0,9

x/ Na podstawie: "Wremiennaja instrukcja po organizacji statistik wojennoj swiazi". Izd.Naczalnik Wojsk Swiazi. MO OSSR, Moskwa 1963.

Natomiast współczynnik sprawnego działania węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji i pułku, osiąga się obecnie w granicach 0,6-0,7. Lecz i w tej dziedzinie wymaga się by w bliższej perspektywie wynosił on nie mniej jak 0,75-0,85.

Jeszcze większe wymagania niezawodności stawiane są łączności zautomatyzowanego systemu dowodzenia dywizji. Mianowicie istnieją poglądy, by współczynnik sprawnego działania poszczególnych kanałów łączności był nie mniejszy niż 0,95, natomiast współczynnik sprawnego działania węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji i pułku nie mniejszy niż 0,96-0,98.

Niezawodność łączności posiada istotne znaczenie w procesie przekazywania informacji. Dlatego też należy dążyć do systematycznego zwiększania współczynnika sprawnego działania łączności i zmniejszania współczynnika przerw w łączności. Można to będzie osiągnąć m.in. przez takie organizacyjno-techniczne przedsięwzięcia jak: szybkie rozwijanie i zwijanie węzłów łączności, kompleksowe wykorzystanie technicznych środków łączności, organizowanie kanałów rezerwowych i dróg obejściowych, posiadanie środków radiowych i radioliniowych z dużą ilością fal roboczych, wąskim pasmem przepuszczania częstotliwości, odpowiednim rodzaju modulacji i prostocie obsługi.

Poza tym należy posiadać rezerwowe radiostacje i stacje radioliniowe, rezerwowe anteny do radiostacji i stacji radioliniowych i mechaniczne ich rozwijanie, a także stosować specjalne urządzenia, umożliwiające kontrolę pracy technicznych środków łączności.

#### Efektywność wykorzystania kanałów łączności

Efektywność wykorzystania kanałów łączności pokazuje ilościową charakterystykę wykorzystania technicznych środków łączności w procesie przekazywania informacji.

Wysoka efektywność wykorzystania kanałów łączności daje możliwość znacznego zmniejszenia ilości kanałów, a tym samym zmniejszenia ilości technicznych środków łączności, przy całkowitym zapewnieniu potrzeb dowodzenia wojskami.

Efektywność wykorzystania kanału łączności /E/ można określić stosunkiem czasu pracy użytkowej / $T_u$ / do całkowitego czasu pracy danego środka łączności /np. w ciągu doby/.

$$E = \frac{T_u}{24}$$

Efektywność w dużym stopniu zależy od sposobu eksploatacji technicznych środków łączności. Na przykład, jeśli efektywność wykorzystania radiostacji pracujących na kierunku radiowym przyjąć  $E = 1$ , to już dla głównej radiostacji pracującej w sieci radiowej widzimy, że  $E \approx 1$ , natomiast dla radiostacji podwładnych efektywność będzie równa

$$E = \frac{1}{n-1}$$

gdzie  $n$  - oznacza ilość korespondentów pracujących w danej sieci radiowej.

Powyższe wskazuje na to, że efektywność kanału radiowego w procesie przekazywania informacji na kierunku będzie dużo większa od efektywności kanału radiowego w sieci.

W wypadku organizowania wielokanałowej sieci łączności efektywność będzie równa

$$E = \frac{1+m}{n-1}$$

gdzie  $m$  - oznacza ilość kanałów łączności.

Doświadczenia wskazują, że na przeprowadzenie jednej rozmowy telefonicznej w sieciach radiowych na szczeblach taktycznych potrzeba średnio 3-5 minut. Więc nawiązanie łączności i przekazanie informacji przez radiostację główną kolejnemu korespondentowi będzie już opóźnione o dane 3-5 minut, kolejnemu korespondentowi - o 6-10 minut, jeszcze następnemu - 9,15 minut itd., w zależności od ilości korespondentów pracujących w danej sieci radiowej.

W tym wypadku wykorzystanie kanału radiowego jest mało efektywne, ponieważ poszczególni korespondenci, chociaż i posiadają odpowiednie i niezawodne środki, zbyt długo muszą czekać na uzyskanie połączenia i przekazanie lub otrzymanie informacji. A należy mieć na uwadze to, że obecnie na szczeblach taktycznych, wymiana informacji w sieciach radiowych, jest zasadniczą formą realizacji procesu informacyjnego.

Doświadczenia wskazują, że efektywność wykorzystania poszczególnych kanałów łączności na szczeblach taktycznych wynosi: kanału telefonicznego - 30-40%, kanału telegraficznego - 20-30%. Ze względów ekonomicznych i eksploatacyjnych pożądanym byłoby uzyskać te wskaźniki co najmniej w granicach 60-70%.

W celu zwiększenia efektywności wykorzystania kanałów łączności należy usprawnić sposoby wykorzystania technicznych środków łączności, a także sposoby eksploatacji systemu łączności, m.in. poprzez organizowanie łączności radiowej i radiotelefonicznej systemem abonenckim, szerokie prowadzenie bezpośrednich rozmów oraz automatyzację połączeń abonentów telefonicznych i telegraficznych.

#### Szybkość działania łączności.

Z uwagi na wysokie tempo działań bojowych, a także częste i gwałtowne zmiany sytuacji, jakie będą zachodziły na współczesnym polu walki, wymaga się by wszystkie czynności w procesie dowodzenia realizowane były szybko i skutecznie. Szybkość reagowania dowódców i sztabów na zachodzące na polu walki zmiany sytuacji jest główną cechą współczesnego dowodzenia wojskami.

Lecz szybka reakcja oraz szybkie podejmowanie decyzji uwarunkowane jest przede wszystkim możliwościami szybkiego zebrania odpowiednich informacji, które są podstawą podejmowania decyzji przez dowódców wszystkich szczebli i ogniw dowodzenia.

Doświadczenia z ubiegłej wojny wskazują, że informacje o położeniu i działaniu wojsk docierały do dowódcy i sztabu dywizji zazwyczaj po 1-1,5 godzinie i w zasadzie odpowiadało to ówczesnym potrzebom i wymaganiom dowodzenia. Natomiast we współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych, w których obie walczące strony stosować będą broń masowego rażenia, zasadnicze informacje na podstawie których ma być podjęta właściwa decyzja, mogą być aktualne tylko wtedy, jeśli będą docierały do dowództwa i sztabu dywizji w ciągu kilku minut. x/

x/ Patrz: Gen.bryg. P.Przyłucki i płk dr E. Łańcucki: "Problemy usprawnienia organizacji i metod dowodzenia w dywizji". Myśl Wojskowa /tajna/ nr 3/1967.

Tak na przykład potrzeby współczesnego pola walki wymagają, aby informacje bardzo pilne i bardzo ważne, dotyczące głównie broni masowego rażenia były zebrane, opracowane i przedstawione dowódcy dywizji w ciągu 1-2 minut, natomiast informacje pilne i ważne, dotyczące np., ugrupowania bojowego, charakteru działań itp. powinny docierać do dowództwa i sztabu dywizji w ciągu 15-20 minut.<sup>x/</sup>

Uzyskanie tych wskaźników jest możliwe do osiągnięcia dzięki usprawnieniu takich czynności, jak: usprawnienie sposobu i metody przygotowania informacji, mechaniczne lub automatyczne jej utajnianie oraz zwiększenie szybkości działania łączności.

Szybkość działania łączności  $V$  określić można stosunkiem ilości grup danej informacji  $M$  do całkowitego czasu jej przekazania /dostarczenia adresatowi -  $T_c$ /.

$$V = \frac{M}{T_c} \text{ gr/godz.}$$

Szybkość działania łączności zależeć będzie od takich czynników, jak: postaci informacji, właściwości i możliwości oraz sposobu eksploatacji technicznych środków i systemu łączności.

Obecnie w dywizji utrzymuje się łączność telefoniczną i telegraficzną, to znaczy, że informacje mogą być przekazywane w postaci mowy i w postaci tekstu /telegramu/ wyrażonego alfabetem Morse'a lub łaćcińskim. Szybkość przekazywania tych informacji, przy istniejących możliwościach aktualnie posiadanych technicznych środków łączności w dywizji, jest bardzo mała, średnio 12-15 słów /6-cio znakowych/ na minutę, to znaczy około 50 bodów w przeliczeniu na telegraficzną jednostkę szybkości. Takie szybkości przekazywania informacji nie mogą spełniać wymagań stawianych współczesnemu dowodzeniu wojskami, tym bardziej, że możliwości przepustowe nawet obecnie organizowanych kanałów łączności są znacznie większe.

Ze względu na konieczność rozszerzenia procesu informacyjnego oraz zapewnienia dowódcy i sztabowi dywizji otrzymywania bardziej wiarygodnych i wszechstronnych informacji należy, oprócz łączności telefonicznej i telegraficznej, organizować

<sup>x/</sup> Patrz: "Techniczne systemy transmisji danych w sieciach polowych dla armii ogólnowojskowej". Wyd. WAT, Warszawa 1967.

także wideołącność, która zapewni przekazywanie i otrzymywanie informacji w postaci wizualnej, to jest w postaci dokumentów, szkiców, zdjęć, obrazów nieruchomych i ruchomych. Informacje w tej postaci zawierać będą dużą ilość danych, natomiast jej objętość, w porównaniu z objętością informacji w postaci mowy lub telegramu będzie nieporównanie większa.

Zwiększenie szybkości przekazywania informacji można będzie także uzyskać poprzez zastosowanie dla potrzeb dowodzenia nowoczesnych dwukierunkowych urządzeń radiowych - radiostacji i radiotelefonów, z których korzystać będą dowódcy i oficerowie sztabów, w celu prowadzenia bezpośrednich rozmów, a także poprzez zastosowanie i wykorzystanie w zorganizowanym systemie łączności szybko działającej aparatury telekopiowej /fototelegraficznej/ i telewizyjnej, w celu przekazywania i otrzymywania informacji w postaci wizualnej.

Radykalne zwiększenie szybkości działania łączności można jednak będzie uzyskać poprzez unowocześnienie i modernizację całej sieci łączności i uzyskanie możliwości półautomatycznego, a następnie automatycznego łączenia się z żądanymi abonentami oraz automatyczne utajnianie i zapisywanie przekazywanych informacji.

Jak znacznie przyspiesza się przekazanie informacji dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod utajniania informacji, świadczy następujący przykład. Mianowicie, w celu przesłania telegramu składającego się ze 100 grup /5-cio znakowych/ szyfrowanego ręcznie potrzeba około 80-90 minut, przy szyfrowaniu mechanicznym potrzeba już około 30-40 minut, natomiast przy automatycznym szyfrowaniu potrzeba tylko 5-6 minut.

Istotne znaczenie dla zwiększenia szybkości działania łączności posiadać będzie zmechanizowanie lub zautomatyzowanie takich czynności eksploatacyjnych jak: rozwijanie i zwinanie anten radiostacji i stacji radioliniowych, strojenie i przestrajanie aparatury nadawczo-odbiorczej, automatyczne włączanie i wyłączanie aparatury końcowej oraz optymalizacja metod organizacji, eksploatacji i wykorzystania technicznych środków i systemu łączności stosownie do aktualnych potrzeb i systemu dowodzenia.

Dlatego też na zwiększenie szybkości działania łączności wpływać będą również takie przedsięwzięcia, jak: bezpośrednie korzystanie z technicznych środków łączności przez dowódców i oficerów sztabów i instalowanie ich w miejscach ich pracy, właściwe rozmieszczanie elementów węzłów łączności i poszczególnych środków w celu skrócenia czasu obiegu informacji na punktach dowodzenia  $\dot{A}$  w kolumnie marszowej, kompleksowe wykorzystanie technicznych środków łączności.

### Przepustowość kanałów łączności

W związku z możliwością zastosowania na współczesnym polu walki nowoczesnych i potężnych środków walki oraz wynikającą stąd szerokością, głębokością i ważnością wykonywanych zadań, znacznie zwiększy się ilość obiektów /celów/ nieprzyjaciela o których trzeba będzie zbierać informacje. Wzrośnie również zapotrzebowanie na informacje o wojskach własnych.

W rezultacie spowoduje to znaczne zwiększenie ilości i objętości informacji, jaka napływać będzie do dowództwa i sztabu dywizji. Tak na przykład przewiduje się, że na stanowisko dowodzenia dywizji w ciągu 1 godziny może napłynąć informacji o nieprzyjacielu o objętości 2400-5300 6-cio znakowych słów,<sup>x/</sup> natomiast o wojskach własnych w okresie natężonych działań bojowych może wpłynąć do 8000 słów na godzinę.

Należy także mieć na uwadze to, że znacznie wzrośnie częstotliwość wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi organami dowodzenia. W okresie ubiegłej wojny wymiana informacji na szczeblu dywizji odbywała się średnio co 1,0-1,5 godziny, obecnie wymaga się średnio co 20-30 minut<sup>xx/</sup>, z wyjątkiem informacji szczególnie ważnych i bardzo pilnych, na przykład o wykryciu środków napadu jądrowego nieprzyjaciela, rejonach wybuchów jądrowych, skażeniach i zakażeniach itp., które powinny być zbierane i przekazywane ciągle.

Wstępne obliczenia, które uwzględniają rozwój środków walki, możliwości bojowe wojsk, możliwości i konieczność zastosowania nowych środków dowodzenia oraz zwiększenie ilości i objętości przekazywanych informacji wskazują na to, że ilość kanałów łączności, jakie organizuje się obecnie na szczeblu dywizji, powinna  $\bar{x}/$  "Patrz V "Techniczne systemy transmisji danych w sieciach polowych dla armii ogólnowojskowej". Wyd. WAT, Warszawa 1967.  
xx/ Tamże.

być znacznie zwiększona. Mogłoby się wydawać, że problem ten najprościej jest rozwiązać przez odpowiednie zwiększenie ilości obecnie stosowanych technicznych środków łączności przeznaczonych do przekazywania informacji. Lecz to spowodowałoby z kolei znaczny wzrost obsługi, pojazdów i nadmierne obciążenie punktów dowodzenia, co obniżyłoby ich ruchliwość i żywotność. Mechaniczne zwiększenie ilości kanałów przez wprowadzenie większej ilości środków łączności nie wydaje się więc ze względów organizacyjnych i ekonomicznych uzasadnione. Najwłaściwszym rozwiązaniem tego problemu jest zwiększenie szybkości przesyłania informacji. Wymagać to jednak będzie zwiększenia przepustowości kanałów łączności.

Statystyczne charakterystyki wymiany informacji wskazują, że stosowane dotychczas sposoby przekazywania informacji tylko w niewielkim stopniu wykorzystują zdolności przepustowe kanałów łączności oraz, że istnieją możliwości poprawienia jakości kanałów, jak również możliwości zwiększenia ilości i objętości przesyłanej za ich pośrednictwem informacji.

Najbardziej prostym i realnym rozwiązaniem tego problemu byłoby ujednoczenie /zunifikowanie/ kanałów łączności i przystosowanie ich <sup>do</sup> transmisji w różnej postaci i z różną szybkością. Ujednoczenie kanałów łączności powinno przede wszystkim umożliwić dostosowanie typowych kanałów łączności, do potrzeb różnych użytkowników, którzy chcieliby przekazywać i otrzymywać informacje w najbardziej dogodnej dla nich postaci, na przykład: w postaci mowy, kopii dokumentu, szkicu, obrazu, czy w postaci cyfrowej.

Jak wiadomo powyższe postacie informacji zajmują różne pasma częstotliwości, na przykład: zwykły kanał telefoniczny zajmuje pasmo częstotliwości w granicach od 300 do 3000 Hz, natomiast kanał telewizyjny zajmuje pasmo częstotliwości szerokości 6000000 Hz. Dlatego też ujednoczenie kanałów łączności winno umożliwiać także łączenie kanałów wąskopasmowych w jeden szerokopasmowy, w którym można by przesyłać sygnały telewizyjne, a także informacje w postaci cyfrowej.

Ponieważ szybkość przesyłania informacji jest wprost proporcjonalna do szerokości pasma przenoszenia tego kanału informacje w postaci cyfrowej można będzie przysyłać z różną szybkością - od 50 do 2400, a nawet 4800 bodów.

Przesyłanie informacji w tej postaci i z tak dużymi szybkościami, bezpośrednio związane jest z potrzebami zautomatyzowania najbardziej pracochłonnych czynności występujących w procesie dowodzenia, a szczególnie procesu opracowywania napływających informacji do poszczególnych ośrodków dowodzenia. Ponieważ przewiduje się, że również w sztabie dywizji dla tego celu mogą być wykorzystywane elektroniczne maszyny cyfrowe, a ich zastosowanie będzie uzasadnione tylko wówczas, gdy wykorzystana będzie ich główna zaleta - szybkie przetwarzanie danych, konieczne będzie posiadanie specjalnych kanałów łączności o dużej przepustowości. Będą to tzw. kanały telekodowe, w których realizowana będzie szybka transmisja danych do elektronicznych maszyn cyfrowych w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami.

Wypada także podkreślić, że ujednoczenie kanałów umożliwić będzie współpracę różnych technicznych środków łączności, czyli tzw. kompleksowe wykorzystanie technicznych środków łączności w procesie przekazywania informacji.

Kompleksowe wykorzystanie wszystkich dostępnych technicznych środków transmisji informacji uzupełni ponadto zespół przedsięwzięć zmierzających do podniesienia niezawodności łączności, a także efektywności wykorzystania kanałów łączności.

Pomyślnie rozwiązanie tych skomplikowanych problemów, jakimi są zwiększenie szybkości transmisji i przepustowości kanałów łączności, ściśle wiąże się z opracowaniem i zastosowaniem dla potrzeb dowodzenia zunifikowanej aparatury tworzącej kanały łączności, jak również odpowiednich urządzeń łączeniowych i końcowych oraz całych elementów stanowiących wyposażenie węzłów łączności. Na to potrzeba będzie i odpowiedniego czasu i ogromnych nakładów materiałowych i pieniężnych. Sprawa więc wydaje się dość odległa.

W związku z tym należy poszukiwać innych, bardziej prostych sposobów unowocześnienia i modernizacji systemów łączności, jak na przykład: konsekwentne wyposażenie pododdziałów łączności

w ukazujący się nowoczesny sprzęt łączności - szerokokresowe radiostacje UKF, aparaty telekopiowe, wprowadzenie radiotelefonów do szczebla batalionu włączenia, zmiany w organizacji łączności i w sposobach wykorzystania posiadanych i wprowadzanych środków łączności. Szerzej o tych problemach będzie mowa w następnym rozdziale.

### Wierność łączności

Podczas transmisji informacji, techniczne środki łączności są stale narażone na różnorodne zakłócenia, co powodować może poważne zniekształcenia treści informacji. Szczególnie skuteczne mogą być aktywne zakłócenia ze strony nieprzyjaciela. Poza tym zniekształcenie informacji powoduje również wadliwie działająca aparatura łączności, a także niewłaściwa i nieumiejętna jej obsługa.

Dlatego też obecnie stawia się wysokie wymagania tak poszczególnym urządzeniom łączności, jak i ich obsłudgom, by możliwie jak najwierniej umożliwiwały i zapewniały przekazywanie informacji, by w maksymalnym stopniu zachowana była zgodność tekstu otrzymanego z treścią informacji przekazanej.

Jak wiadomo wierność transmisji informacji można oceniać wielkością współczynnika zniekształcenia informacji /Kzn/, wyrażającym stosunek ilości znaków zniekształconych /Mzn/ do ogólnej ilości znaków w przekazanej informacji /M/.

$$Kzn = \frac{Mzn}{M}$$

lub tzw. stopą błędu.

Wielkość tego współczynnika, czyli stopa błędu w dużym stopniu zależy będzie od jakości i odporności kanałów łączności na zakłócenia, kwalifikacji obsługi oraz sposobów i metod eksploatacji środków i systemu łączności, to jest od wierności łączności.

Wierność łączności, która charakteryzuje zdolność i dokładność odbioru informacji można oceniać współczynnikiem wierności łączności /Kw/, wyrażającym stosunek bezbłędnie odebranych znaków /Mb/ do całkowitej ilości znaków w przekazanej informacji /M/

$$Kw = \frac{Mb}{M}$$

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że największe zniekształcenia informacji zachodzą w krótkofalowych kanałach radiowych najmniejsze zaś w kanałach radioliniowych i przewodowych - średnio w granicach  $10^{-2}$  -  $10^{-4}$ .

Należy podkreślić, że współczynnik zniekształcenia informacji przekazywanych w aktualnie istniejącym systemie dowodzenia i łączności dywizji nie dyskwalifikuje wierności łączności z uwagi na charakter odbiorczy i postać informacji.

Chodzi o to, że na szczeblach taktycznych przekazuje się informacje głównie w postaci mowy, natomiast odbiorcą informacji jest człowiek, który z uwagi na nadmiar informacji, a także czynnik domyślności, mimo błędnego odbioru pewnych znaków lub nawet słów, potrafi wiernie odtworzyć główną treść przekazanej informacji. Z tego punktu widzenia informacja jako całość może być odebrana poprawnie.

Inaczej jednak przedstawia się dany problem, gdy odbiorcą informacji jest urządzenie techniczne, na przykład dalekopis, telekopiowe /fototelegraficzne/ i telewizyjne urządzenie odbiorcze lub elektroniczna maszyna cyfrowa, działająca ściśle według z góry ustalonego programu, w których czynnik domyślności nie występuje. Informacje odbierane przez te urządzenia występują w zasadzie z minimalnym nadmiarem, a każdy odebrany znak wywołuje określoną reakcję.

Dlatego też informacje odbierane przez te urządzenia winny posiadać mniejszą stopę błędu, a szczególnie małą stopę błędu, rzędu  $10^{-6}$  -  $10^{-7}$  winny zawierać informacje przekazywane do elektronicznych maszyn cyfrowych, które będą podstawowymi urządzeniami do opracowywania i przetwarzania informacji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami.

W celu uzyskania tak małej stopy błędu, a tym samym zapewnienia wysokiej wierności łączności należy przede wszystkim dążyć do poprawy jakości kanałów łączności, poprzez stosowanie odpowiednich systemów modulacji sygnałów, najmniej podatnych na zakłócenia, półautomatyczne i automatyczne wykrywanie i poprawianie błędów, wielokrotne nadawanie i odbiór informacji itp. Istotne znaczenie posiadać również będą takie przedsięwzięcia, jak usprawnienie obsługi i eksploatacji środków i systemu łączności oraz systematyczne podnoszenie kwalifikacji personelu obsługującego.

### Skrytość łączności

W warunkach ciągłego i skutecznego prowadzenia rozpoznania radiowego przez nieprzyjaciela, niezmiernie ważnym problemem jest umiejętne korzystanie z łączności, szczególnie radiowej i radioliniowej. Na podstawie doświadczeń z drugiej wojny światowej i danych ćwiczeń wiadomo jest, że za pomocą odpowiedniej radiowej aparatury odbiorczej oraz namierników radiowych, istnieje możliwość przechwytywania przekazywanych drogą radiową informacji oraz określanie miejsca rozmieszczenia pracujących radiostacji i stacji radioliniowych. Na podstawie przechwyconych informacji, szczególnie przekazywanych niezgodnie z obowiązującymi przepisami, można określić zamiar i działanie przeciwnika, ilość i uzbrojenie jego wojsk, ich zdolność bojową, stan moralno-polityczny i wiele innych cennych danych. Na podstawie znajomości miejsca rozmieszczenia pracujących radiostacji i stacji radioliniowych, można określić rejony rozmieszczenia sztabów, szczebel dowodzenia, ugrupowanie wojsk, ich rejony ześrodkowania, marszruty, a także skutecznie zakłócać łączność radiową i radioliniową przeciwnika.

Szczególnie łatwo można przechwycić przekazywane informacje, a także prowadzić skuteczne zakłócenia w przypadku przesyłania długich informacji, prowadzenia wymiany radiowej przy pomocy uproszczonych dokumentów tajnego dowodzenia, prowadzenia rozmów tzw. "klerem" lub tekstem jawnym, słabych kwalifikacjach obsługi.

O możliwościach, a zarazem nieobliczalnych skutkach przeciwdziałania radioelektronicznego świadczy również przykład z ostatniej agresji zbrojnej Izraela na kraje arabskie. Mianowicie, jedną z istotnych przyczyn porażki militarnej krajów arabskich było sparaliżowanie dowodzenia wojskami, które realizowane było prawie wyłącznie za pomocą środków radiowych. Środki radiowe agresor cały czas silnie zakłócał, co przy słabym wyszkoleniu radiooperatorów utrudniało utrzymywanie łączności. Sparaliżowanie łączności dowodzenia wojsk arabskich na wyższych szczeblach wyłączyło faktycznie naczelne dowództwo z kierowania walką na półwyspie Synaj i znacznie

utrudniło dowodzenie w związkach taktycznych. Na froncie synajskim wyższe sztaby utraciły łączność z podległymi związkami i oddziałami już w pierwszych godzinach wojny. Brak łączności doprowadził między innymi do niepowiadomienia o nalocie lotnictwa izraelskiego poszczególnych baz i jednostek lotniczych. Ponadto Izrael znał zakresy i częstotliwości robocze radiostacji arabskich, jak również kody i kryptonimy, co umożliwiło dowództwu izraelskiemu włączanie się do sieci radiowych i przekazywanie oddziałom arabskim mylnych i dezinformujących poleceń, zarządzeń i innych informacji.<sup>x/</sup>

W celu uniemożliwienia lub ograniczenia możliwości przechwytywania informacji przez nieprzyjaciela, a także stosowania przez niego zakłóceń radioelektronicznych, techniczne środki łączności winny zapewniać jak najbardziej szybkie przesyłanie informacji, szyfrowanych mechanicznie lub automatycznie. Badania jakie przeprowadzono ostatnio z telegraficznymi urządzeniami szyfrującymi wykazują, że elektryczne szyfrowanie daje prawie 100 procentową gwarancję zachowania tajności treści przesyłanych drogą radiową informacji telegraficznych. Podobnie winny być również szyfrowane informacje telefoniczne i teletypowe. Jeżeli chodzi o szybkość przesyłania informacji, to im szybsze będzie przesyłanie jej w kanale łączności, tym trudniej będzie ją przechwycić przez przeciwnika i wykorzystać dla celów rozpoznania i sparaliżowania dowodzenia. Dlatego też zwiększenie szybkości przekazywania informacji w kanale łączności, do czasu zastosowania doskonalszych sposobów jej utajniania, z punktu widzenia zabezpieczenia tajności przekazywanych drogą radiową informacji, posiada również niezmiernie ważne znaczenie. Istotnym więc tu czynnikiem będzie m.in. zwięzłość języka wojskowego, formalizacja dokumentów bojowych, dupleksowa wymiana radiowa, szerokie stosowanie sygnałów radiowych.

x/ Patrz: płk M.W. "Przyczyny porażki militarnej krajów arabskich podczas agresji zbrojnej Izraela w czerwcu 1967 r." Myśl Wojskowa nr 1/1968.

W celu ograniczenia skuteczności prowadzonych przez nieprzyjaciela zakłóceń radiowych, winna być zapewniona możliwość regulowania mocy promieniowanej energii przez środki radiowe i radioliniowe, należy stosować również do nadawania małowygabarytowe anteny kierunkowe z wysokim zyskiem antenowym.

Ważnym czynnikiem będzie również rodzaj zastosowanej w radiowych i radioliniowych urządzeniach nadawczych modulacji. Badania wykazują, że odbiór sygnałów modulowanych w częstotliwości będzie dobry, jeśli stosunek sygnału właściwego i zakłócającego  $\frac{E_w}{E_z} = 2$ .

Natomiast dla dobrego odbioru sygnałów modulowanych w amplitudzie  $\frac{E_w}{E_z} = 5$ .

Ważne znaczenie dla zapewnienia skrytości łączności będą również posiadały przedsięwzięcia organizacyjne, jak:

- częsta zmiana danych radiowych;
- częsta zmiana rodzaju pracy środków radiowych i radioliniowych;
- organizowanie rezerwowych kanałów łączności w ważniejszych relacjach;
- utrzymywanie łączności sposobem kombinowanym /nadawanie i odbiór odbywają się za pomocą różnych środków łączności/;
- organizowanie kombinowanych kanałów łączności;
- ograniczenie lub w niektórych okresach walki, całkowity zakaz pracy na nadawanie środków radiowych i radioliniowych.

Skrytość łączności można oceniać wielkością współczynnika skrytości przekazania informacji /Kskr/, który wyraża stosunek ilości znaków, grup lub słów nie przechwyconych przez przeciwnika /Mnp/ do całkowitej ilości znaków, grup lub słów w przekazywanej informacji /M/

$$K \text{ skr} = \frac{Mnp}{M}$$

Im wyższy będzie Kskr, tym bardziej umiejętne i właściwe będzie wykorzystanie środków i systemu łączności oraz bardziej skuteczne i ciągle dowodzenie wojskami.

## 2. Wymagania stawiane technicznym środkom łączności dywizji.

Jednym z podstawowych warunków spełnienia wymagań stawianych dowodzeniu i łączności dywizji na współczesnym polu walki będzie właściwe rozwiązanie szeregu istotnych problemów dotyczących technicznych środków łączności, a także struktury organizacyjnej systemu łączności, w którym poszczególne środki i urządzenia spełniać będą określone zadania.

Wymagania taktyczno-operacyjne odnośnie technicznych środków łączności zakładają kompleksowe ich wykorzystanie w określonym systemie łączności. Dlatego też unowocześnienie i modernizacja powinny obejmować wszystkie rodzaje technicznych środków łączności, jednak szczególny nacisk winien być położony na te środki, które najbardziej będą przydatne dla potrzeb dowodzenia wojskami dywizji.

Podstawowym zadaniem wszystkich technicznych środków łączności jest wytwarzanie i wysyłanie sygnałów elektrycznych, umożliwiających przenoszenie odpowiednich informacji. W jaki sposób ta podstawowa funkcja technicznych środków łączności jest realizowana, jakie istnieją sposoby przenoszenia informacji i na jaką odległość, określa się taktyczno-technicznymi i eksploatacyjnymi właściwościami technicznych środków łączności. Natomiast taktyczno-techniczne i eksploatacyjne właściwości każdego technicznego środka łączności w głównej mierze określane są potrzebami dowodzenia wojskami, które z kolei stawiają określone wymagania przed technicznymi środkami łączności. Jeśli wymagania te w pełni odzwierciedlają potrzeby dowodzenia należy uważać, że dane techniczne środki łączności odpowiadają wysuwanym postulatom, innymi słowy są przydatne dla potrzeb dowodzenia wojskami.

Współczesne techniczne środki łączności powinny odpowiadać następującym wymaganiom, wynikającym z potrzeb pola walki:

1. Winny zapewniać ciągłą i niezawodnie działającą łączność w każdych warunkach i w każdej sytuacji bojowej.
2. Winny zapewniać wysoką wierność łączności oraz szybkie przesyłanie informacji pomiędzy zainteresowanymi abonentami.

3. Winny zapewniać tajność treści przesyłanych informacji, niezależnie od jej postaci i ilości.
4. Winny być przystosowane do kompleksowego ich wykorzystania z miejsc pracy każdego użytkownika łączności.
5. Wszystkie podstawowe czynności związane ze strojeniem lub przestrajaniem, a także rozwijanie i zwijanie anten środków radioelektronicznych winno być zautomatyzowane i zmechanizowane.
6. Winny charakteryzować się niedużymi wymiarami, małym ciężarem, prostotą w obsłudze, a także wysoką niezawodnością pracy.

Przy pomocy znanych obecnie technicznych środków łączności istnieje możliwość przekazywania informacji dwoma drogami, a mianowicie drogą radiową i drogą przewodową.

Na podstawie porównania znanych ogólnie zalet i wad obydwu tych dróg przesyłowych oraz uwzględniając wymagania stawiane dowodzeniu i łączności należy stwierdzić, że na szczeblach taktycznych przekazywanie informacji realizowane będzie nadal głównie drogą radiową tworzoną za pomocą środków radiowych, radiotelefonicznych i radioliniowych.

Środki radiowe i radiotelefoniczne będą podstawowymi środkami zapewniającymi przekazywanie informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia głównie w ruchu. Natomiast środki radioliniowe spełniać będą ważną rolę w procesie przekazywania informacji głównie na postoju. Za pomocą środków radiowych i radiotelefonicznych łączność może być utrzymywana nie tylko na kierunkach i w sieciach, lecz także sposobem abonenckim.

Znane są telefoniczne systemy abonenckie, w których łączenie się poszczególnych abonentów w obrębie danej sieci telefonicznej, jak również abonentów innych sieci przy pomocy łączności telefonicznych daje najbardziej elastyczny, a przy tym najbardziej ekonomiczny system łączności telefonicznej. Podobna zasada wprowadzona została ostatnio do dalekopisowej łączności telegraficznej, w której dowolny aparat telegraficzny włączony do sieci za pośrednictwem łącznic telegraficznych może uzyskać połączenie z innym

dowolnym aparatem telegraficznym, włączonym do danej lub innej sieci telegraficznej. W podobny sposób może być utrzymywana ultrakrótkofalowa łączność radiowa i radiotelefoniczna, która umożliwi uzyskiwanie szybkich połączeń z dowolnym abonentem nie tylko sieci radiowej, lecz również sieci telefonicznej tak na postoju, jak i w ruchu.

Środki radiowe stosowane obecnie w dywizji pracują w zakresie fal krótkich i częściowo średnich, określonych umowną granicą od 15 do 300 m /częstotliwość od 1 do 20 MHz/ i w zakresie fal ultrakrótkich metrowych, określonych umowną granicą od 1 do 15 m /częstotliwość od 20 do 300 MHz/. W związku z tym przyjęto odpowiedni podział środków radiowych na krótkofalowe i ultrakrótkofalowe. Środki radiotelefoniczne i radioliniowe pracują wyłącznie w zakresie fal ultrakrótkich metrowych i częściowo decymetrowych.

Zastosowanie zakresu fal od 15 do 50 m jest celowe dla utrzymywania łączności falą przestrzenną /odbitą/ na dalekie i bardzo dalekie odległości, przy stosunkowo niedużych mocach urządzeń nadawczych i odpowiednim doborze fali dziennej i nocnej. Fale od 50 do 100 m umożliwiają utrzymywanie łączności falą przyziemną, jednak na ograniczone odległości - rzędu do 100 km, o ile moce nadajników są dosyć duże. Natomiast fale od 100 do 300 m umożliwiają utrzymywanie łączności przeważnie falą przyziemną na dosyć duże odległości, lecz wymaga to stosowania nadajników o dużych mocach oraz anten dużych rozmiarów.

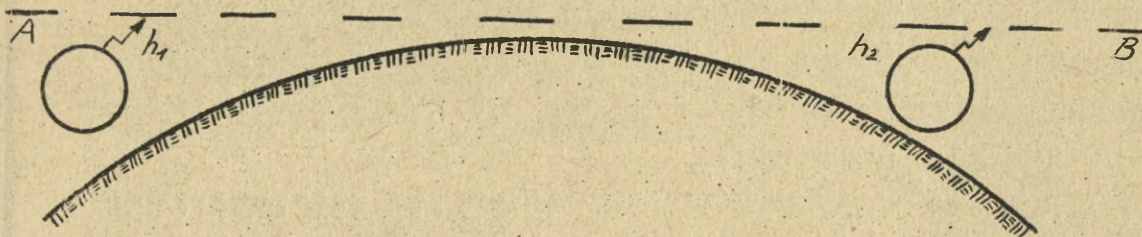
Należy podkreślić, że w zakresie fal krótkich dysponujemy ograniczoną ilością fal roboczych, co powoduje poważne trudności z ich rozdzieleniem. Zakres fal krótkich jest również wrażliwy na wszelkiego rodzaju zakłócenia, a także występują poważne trudności w utrzymywaniu łączności nocą i w ruchu. Między innymi zasięg łączności nocą i w ruchu zmniejsza się prawie o 50%.

Istotną wadą jest również to, że na łączność na falach krótkich istotny wpływ wywierają wybuchy jądrowe, szczególnie dokonywane na wysokościach 80-90 km. Tak na przykład, specjaliści amerykańscy uważają, że jeśli na wysokości 80 km

dokonać wybuchu jądrowego o mocy 50 MT, to spowoduje on sparalizowanie krótkofalowej łączności radiowej na okres doby na obszarze o promieniu około 4000 km.

Dlatego też krótkofalowe środki radiowe powinny mieć ograniczone zastosowanie w dywizji. W sprzyjających warunkach mogłyby być wykorzystywane głównie do utrzymywania łączności na postoju na dalekie odległości.

Fale ultrakrótkie rozchodzą się głównie nad ziemią. Na falach tych utrzymać można jednak łączność w granicach bezpośredniej widoczności anten radiostacji korespondujących. Granicę tę określa prosta łącząca anteny radiostacji korespondentów i styczna do wypukłości kuli ziemskiej.



Granicę bezpośredniej widoczności można zwiększyć wykorzystując dla podniesienia anten wzniesienia terenu, budowle, maszty itp.

Zasięg radiostacji ultrakrótkofalowych można również znacznie zwiększyć jeśli zamontujemy je na śmigłowcu.

Dobierając odpowiednio wysokość lotu śmigłowca, można za pomocą typowych przenośnych radiostacji UKF zapewnić bezpośrednią łączność na dość duże odległości. O powiednie dane przedstawiono w załączonej niżej tabeli. x/

x/ Na podstawie opracowania płka dra H. Piekarskiego: "Łączność paplot w czasie przegrupowania". Myśl Wojskowa /tajna/ nr 2/1965.

Pułap /w metrach/	Zasięg radiostacji /w km/			
	R-105	R-108	R-109	R-113
100	20	25	25	35
200	25	30	30	40
300	35	40	40	50
400	40	50	50	60
600	55	60	60	70

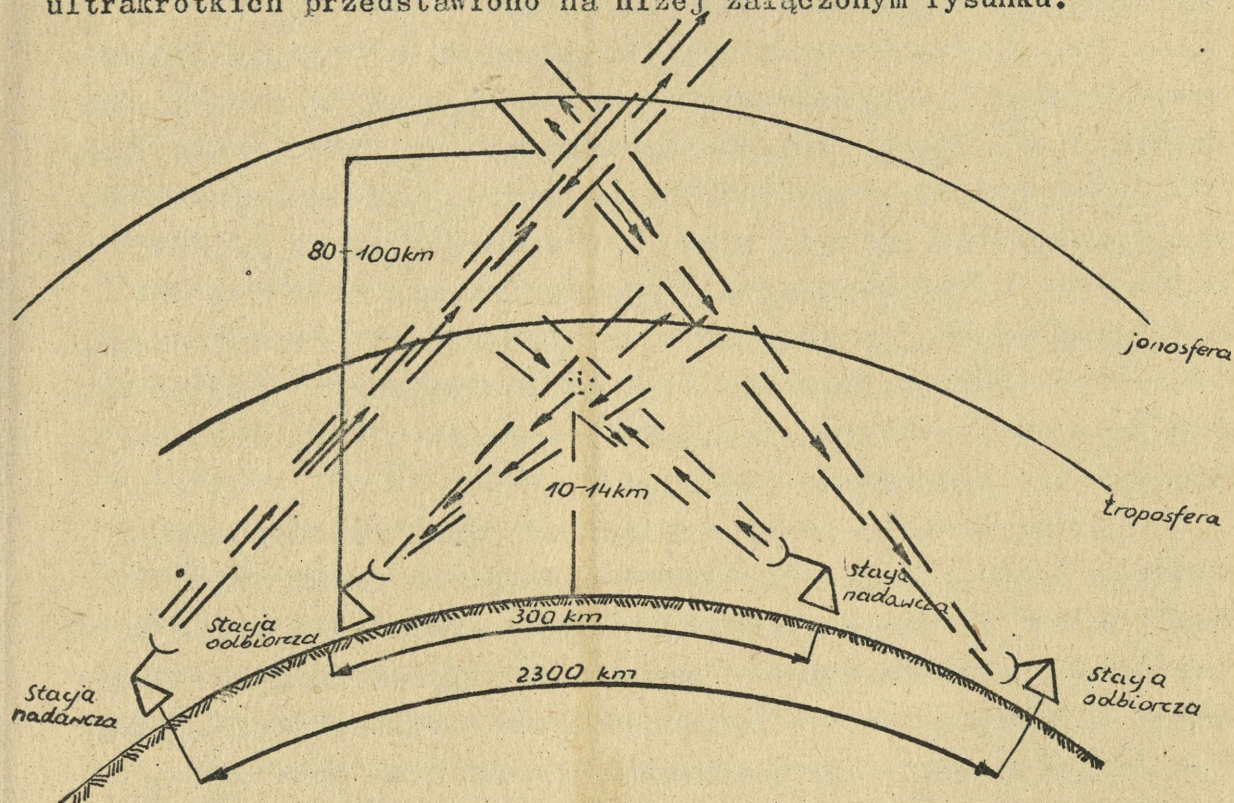
Zaletą zakresu ultrakrótkofalowego jest możliwość otrzymania dużej ilości fal roboczych, co umożliwia swobodny dobór i manewrowanie falami oraz niezależność rozchodzenia się fal od warunków dziennych i nocnych.

Anteny stosowane w tym zakresie, w tej liczbie i anteny kierunkowe, mają stosunkowo małe wymiary i dostatecznie duży współczynnik sprawności, co posiada ważne znaczenie w warunkach wojskowych, gdzie wymaga się by radiostacje były lekkie i o małych wymiarach.

Należy także podkreślić, że zakres fal ultrakrótkich nie ulega istotnym wpływom zakłóceń atmosferycznych, przemysłowych i wybuchów jądrowych. Podczas utrzymywania łączności na odległość bezpośredniej widoczności, wybuch jądrowy dokonany między pracującymi urządzeniami może spowodować przerwę w łączności jedynie na kilka sekund. Powyższe zalety, jak również możliwości retranslacji sygnałów na duże odległości na postoju i w ruchu wskazuje na to, że ultrakrótkofalowe środki radiowe oraz środki radiotelefoniczne i radioliniowe powinny znaleźć i w przyszłości szerokie zastosowanie dla potrzeb dowodzenia wojskami w dywizji.

Badania nad rozchodzeniem się fal ultrakrótkich prowadzone w ostatnich latach pozwalają wysunąć nową koncepcję wykorzystania ultrakrótkofalowych środków radiowych i radioliniowych. Koncepcja ta polega na wykorzystaniu dla łączności zjawiska rozproszonego rozprzestrzeniania się fal ultrakrótkich.

Rozproszenie fal może zachodzić w jonosferze lub w troposferze. Rozróżniamy więc rozproszenie jonosferyczne i troposferyczne. Ogólny zarys wykorzystania zjawiska rozpraszania fal ultrakrótkich przedstawiono na niżej załączonym rysunku.



Wiązka fal radiowych wypromieniowana w odpowiednim kierunku przez antenę, natrafiając na niejednorodne środowiska jonosfery wywołuje w nich prądy analogiczne do prądów w antenie odbiorczej. Otrzymana z anteny nadawczej energia elektromagnetyczna zostaje z kolei przez niejednorodne obszary jonosfery rozproszona i część jej trafia do odpowiednio wykierunkowanej anteny odbiorczej stacji korespondenta.

Najlepiej rozpraszają się w jonosferze fale o częstotliwości 30-60 MHz. Najpewniejszą łączność można uzyskać na trasach wynoszących 1000-2300 km.

Łączność na falach rozproszonych w jonosferze - jak podaje prasa zachodnia - znajduje obecnie zastosowanie wyłącznie w stacjonarnych systemach łączności.

Zjawisko rozproszenia troposferycznego zachodzi analogicznie do rozproszenia jonosferycznego. Obecnie zjawisko roz-

proszczenia troposferycznego jest wykorzystywane nie tylko w stacjonarnych urządzeniach, lecz także w przewoźnych i ruchomych urządzeniach radiowych i radioliniowych.

Najlepiej rozpraszają się w troposferze fale o częstotliwości powyżej 300 MHz. Najpewniejszą łączność można uzyskać na trasach wynoszących 80-300 km.

Praca urządzeń ultrakrótkofalowych metodą fal rozproszonych znacznie zwiększa bezpośredni zasięg łączności, jest bardziej odporna na zakłócenia i wykrywanie. Natomiast wybuchy jądrowe jakie mogą być dokonywane w pasie działania dywizji nie tylko, że nie wywierają żadnego wpływu na daną łączność, lecz nawet polepszają warunki rozpraszania się fal i zwiększają poziom sygnału. Jak wskazują obliczenia ekspertów amerykańskich, naruszenie troposferycznej i jonosferycznej łączności radiowej jest możliwe dopiero przy wybuchach jądrowych o mocy ponad 100 MT.

Cechą charakterystyczną rozwoju współczesnej myśli naukowo-technicznej jest dążność do opanowywania coraz krótszych fal elektromagnetycznych i wykorzystania ich dla potrzeb przesyłania informacji. Dlatego też wydaje się interesującym doniosłe wydarzenie naukowo-techniczne ostatnich lat, jakim było skonstruowanie generatora i wzmacniacza laserowego. Promieniowanie laserowe wykazuje cechy charakterystyczne dla fal radiowych, w związku z tym przewiduje się, że za pomocą urządzeń laserowych można będzie tworzyć laserowe tory przesyłowe, umożliwiające przesyłanie ogromnych ilości informacji, około 10 000 razy więcej niż torem radiowym. Łatwość skupiania promieniowania laserowego w bardzo wąską wiązkę fal pozwoli na osiągnięcie dużych zasięgów łączności przy stosunkowo niedużych mocach promieniowania i małych rozmiarach urządzeń laserowych.

Dlatego też zjawisko troposferycznego i jonosferycznego rozpraszania fal radiowych, a także promieniowanie laserowe wywołują zrozumiałe zainteresowanie specjalistów wojskowych, ponieważ zastosowanie tych zjawisk dla potrzeb przesyłania informacji, pomyślnie rozwiązałyby szereg trudnych problemów dotyczących dowodzenia i łączności na współczesnym polu walki.

Problem zwiększenia zasięgu łączności radiowej nie może być rozpatrywany w oderwaniu od kwestii odporności urządzeń na zakłócenia. Dlatego też przy rozwiązywaniu tego problemu należy uwzględniać możliwości, jakie stwarzają nowoczesne metody modulacji i zawężania pasma częstotliwości przenoszenia sygnałów.

Obecnie wśród różnych systemów modulacji na uwagę zasługują system modulacji częstotliwościowej oraz system z tzw. względną modulacją fazową. Obydwa te systemy modulacji, a zwłaszcza system ze względną modulacją fazową są najmniej podatne na zakłócenia, dzięki czemu można osiągnąć wyższe wskaźniki w zakresie niezawodności i skrytości łączności. Dlatego też obydwie te systemy modulacji winny być szeroko stosowane w odpowiednich urządzeniach, za pośrednictwem których realizowana będzie wymiana informacji.

W ostatnim okresie czynione są próby zastosowania urządzeń radiowych KF z tzw. pracą jednowstęgową.<sup>x/</sup> Polega ona na tym, że informacja przesyłana jest przez jedną ze wstęg bocznych /górną lub dolną/ pasma częstotliwości nadajnika, w odróżnieniu od obecnie stosowanych radiostacji z pracą dwuwstęgową. Pozwala to osiągnąć następujące korzyści:

- pasmo częstotliwości stosowane przy pracy jednowstęgowej jest o połowę węższe od pasma przy modulacji dwuwstęgowej, co umożliwia podwojenie ilości fal roboczych;
- praca jednowstęgowa umożliwia zniesienie fali nośnej i skoncentrowanie wysyłanej energii na jednej wstędze bocznej, co jest równoznaczne ze zwiększeniem mocy nadajnika o 4-8 razy w stosunku do mocy uzyskiwanej od takiego że nadajnika pracującego systemem dwuwstęgowym; z kolei umożliwia to znaczne zwiększenie zasięgu łączności;
- praca jednowstęgowa w większym stopniu zabezpiecza przed podsłuchem i zakłóceniami ze strony nieprzyjaciela.

Do skutecznego zakłócenia pracy urządzeń jednowstęgowych potrzebna jest znacznie większa gęstość energii, a tym samym znaczne zwiększenie mocy nadajnika zakłócającego, w porównaniu z zakłóceniem urządzeń dwuwstęgowych.

<sup>x/</sup>Przewiduje się, że w najbliższej przyszłości taka radiostacja będzie stosowana od dywizji wzwyż. Już obecnie przemysł krajowy przystąpił do produkcji tego typu radiostacji.

Ponadto dzięki temu, że fale radiowe rozchodzą się wieloma drogami, system jednowstęgowy w małym tylko stopniu ulega wpływom ujemnego zjawiska zanikania sygnału.

Dzięki powyższemu zaletom nadawanie jednowstęgowe znacznie zwiększa zasięg łączności radiowej oraz jej niezawodność i skrytość działania.

Ważnym zagadnieniem jest zapewnienie tajności treści przesyłanych informacji. Powyższe w dużym stopniu uzależnione jest od rodzaju i sposobu pracy, a także wykorzystania technicznych środków łączności.

Przy pomocy obecnie stosowanych w dywizji technicznych środków łączności utrzymuje się łączność telefoniczną i telegraficzną.

Łączność telefoniczna umożliwia przesyłanie informacji w postaci mowy. Jest ona bardzo wygodna ponieważ umożliwia bezpośrednio prowadzenie rozmów pomiędzy dowódcami i sztabami.

Zaletą jej jest również to, że kanał telefoniczny możemy otrzymać przy pomocy różnych środków, a mianowicie: przy pomocy aparatów telefonicznych, przy pomocy urządzeń radiowych, radiotelefonicznych, radioliniowych.

Jednakże istotną wadą łączności telefonicznej jest łatwość przechwytywania korespondencji oraz możliwość zakłócania jej przez nieprzyjaciela, co wymaga kodowania i szyfrowania korespondencji, a także ograniczanie korzystania ze środków zwłaszcza radiowych.

W związku z powyższym łączność telefoniczna winna być automatycznie utajniana a telefoniczne urządzenia utajnijące powinny być dopasowane do każdego kanału telefonicznego.

Dlatego też prace w zakresie unowocześnienia i modernizacji łączności telefonicznej powinny koncentrować się przede wszystkim wokół zagadnień związanych z zawężeniem pasma częstotliwości kanału telefonicznego oraz zastosowaniem automatycznych szyfratorów i łącznic telefonicznych. Tylko realizacja tych przedsięwzięć pozwoli na skuteczne uodpornienie łączności telefonicznej przed możliwością oddziaływania nieprzyjaciela oraz, dzięki skróceniu czasu potrzebnego na przygotowanie rozmowy i połączenia, znacznie zwiększy szybkość jej działania.

Łączność telegraficzna umożliwia przesyłanie informacji w postaci telegramów. Dzielimy ją na słuchową, realizowaną za pomocą klucza telegraficznego i literodrukującą /dalekopisową/, realizowaną za pomocą dalekopisów.

Dalekopisowa łączność telegraficzna daje możliwość udokumentowanego odbioru informacji w postaci zapisu na taśmie papierowej lub arkuszu.

Należy jednak podkreślić, że stosunkowo niska jakość obecnych kanałów telegraficznych, zwłaszcza radiowych, a także możliwość ich zakłócania mogą powodować częste i poważne zniekształcenia przekazywanych telegramów. Poza tym zniekształcenie telegramu powoduje sama aparatura i operatorzy. Powyższe w znacznym stopniu obniża wiarygodność informacji. Unowocześnienie i modernizacja łączności telegraficznej winna więc polegać na zautomatyzowaniu sieci telegraficznej oraz wyposażeniu jej w automatyczne szyfratory i łącznice telegraficzne, jak również zastosowanie przy dalekopisach urządzeń do automatycznej korekcy błędów i zniekształceń. Taka sieć telegraficzna usprawni i przyspieszy wymianę telegraficzną, a także umożliwi przesyłanie danych cyfrowych /transmisja danych/ z odpowiednią szybkością i bez zniekształceń do ośrodków obliczeniowych w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami.

W celu rozszerzenia procesu informacyjnego a także zwiększenia szybkości, wiarygodności i wszechstronności przekazywanych informacji, na szczeblu dywizji winna również znaleźć zastosowanie wideołączność wśród której ważną rolę może odegrać łączność telekopiowa i telewizyjna.

Łączność telekopiowa umożliwia przesyłanie informacji w postaci kopii różnych dokumentów /szkieł, rysunków, tekstów drukowanych i pisanych odręcznie itp/. Umożliwia ona udokumentowane przesyłanie dużej ilości informacji w stosunkowo krótkim czasie. Łączność telekopiowa jest bardziej odporna na zakłócenia i zniekształcenia w porównaniu z telegraficzną łącznością dalekopisową, a także wyklucza możliwość powstawania błędów w odebranych telekopiogramie, które polegają na zamianie litery, cyfry, znaku lub symbolu. Odbiorca telekopi uzyskuje zawsze wierną informację /nawet przy znacznych zniekształceniach/, albo nie otrzymuje żadnej informacji /przy nadmiernie dużych zniekształceniach/; w żadnym jednak przypadku nie uzyskuje informacji błędnej.

Zalety łączności telekopiowej świadczą o tym, że powinna ona znaleźć szerokie zastosowanie dla potrzeb wideołączności w systemie łączności dywizji.

Problem ten jednak ściśle wiąże się z konstrukowaniem odpowiedniej aparatury, która umożliwiałaby automatyczne przesyłanie z dużą szybkością udokumentowanych /wizualnych/ informacji o rozmiarach nie mniejszych jak A-4.

Łączność telewizyjna umożliwia przesyłanie informacji w postaci obrazów ruchomych, to znaczy zmieniających się w czasie, a także obrazów nieruchomych.

Charakteryzuje się ona wysoką wydajnością, to znaczy możliwością przesyłania na odległość w krótkim czasie bardzo dużej ilości informacji, natomiast jednoczesne przesyłanie dźwięku i obrazów powoduje to, że przekazywana informacja nabiera cech większej naturalności.

Współczesne techniczne środki łączności, w miarę możliwości winny umożliwiać pracę simpleksem i dupleksem.

Praca simpleksowa polega na tym, że w danym momencie można tylko nadawać lub odbierać informację. Podczas pracy simpleksowej nie ma możliwości przerwania korespondentowi, trzeba wysłuchać nadawanie do końca i włączyć się dopiero po przejściu nadającego na odbiór. Taki sposób wymiany jest mało operatywny, zwłaszcza podczas przekazywania dłuższych informacji i w trudnych warunkach odbioru.

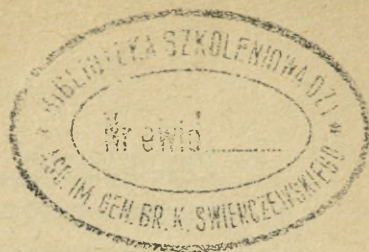
Przy pracy dupleksowej istnieje możliwość w każdej chwili przerwania korespondentowi nadawania informacji, zażądanie powtórzenia lub wyjaśnienia treści niezrozumiałej lub niedosłyszanej, nie czekając aż informacja zostanie przekazana w całości.

Dupleksowa wymiana informacji jest bardzo wygodna i operatywna i jak najbardziej bezpośrednia. Zwiększa ona szybkość i wierność przesyłanej informacji.

Dlatego też perspektywiczne środki radiowe podobnie jak stosowane obecnie radiotelefony i stacje radioliniowe, winny być także przystosowane do pracy dupleksem.

Istotnym problemem w dziedzinie unowocześnienia i modernizacji technicznych środków łączności jest ich automatyzacja i miniaturyzacja.

Pomyślne rozwiązanie tych problemów znacznie usprawni obsługę i eksploatację technicznych środków łączności oraz zwiększy niezawodność ich działania.



R O Z D Z I A Ł    I I  
=====

KIERUNKI I SPOSOBY UNOWOCZEŚNIENIA I MODERNIZACJI TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI.

1. Taktyczno-techniczna charakterystyka istniejących i proponowanych technicznych środków łączności dywizji

Uwzględniając wymagania stawiane technicznym środkom łączności oraz aktualny stan i możliwości produkcyjne przemysłu elektro i radiotechnicznego, należy ustalić jakie techniczne środki łączności będą najbardziej przydatne na współczesnym polu walki, jakie powinny być ich właściwości i możliwości i jak należy je wykorzystywać by w pełni zabezpieczyć potrzeby i wymagania dowodzenia wojskami dywizji.

Stosowane obecnie w dywizji techniczne środki łączności dzielimy na środki radiowe, radioliniowe i przewodowe.

Z punktu widzenia rodzaju łączności wymienione techniczne środki łączności umożliwiają organizowanie łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej, a także organizowanie kompleksowej sieci łączności. Natomiast z punktu widzenia postaci przekazywanych informacji, techniczne środki łączności zapewniają łączność telefoniczną i telegraficzną /słuchową i dalekopisową/.

Stosowane aktualnie techniczne środki łączności mogą być instalowane w miejscach pracy dowódców i oficerów sztabu i wykorzystywane przez nich do prowadzenia bezpośrednich rozmów, są też montowane w specjalnych samochodach i aparaturowniach łączności i wykorzystywane do transmisji informacji, dokonywaniu połączeń itp. Dlatego też możemy je dzielić na następujące funkcjonalne grupy:

- urządzenia końcowe, zwane również abonenckimi;
- urządzenia transmisyjne lub przesyłowe,
- urządzenia zwielokratniające,
- urządzenia łączeniowe.<sup>x/</sup>

x/ Określenie "urządzenie" może być w niektórych przypadkach zastąpione określeniem "aparatura". Na przykład, zamiast urządzenie końcowe, urządzenie zwielokratniające, można powiedzieć aparatura końcowa, aparatura zwielokratniająca.

Urządzenia końcowe /abonenckie/ są bezpośrednio wykorzystywane przez abonentów. Do nich zaliczamy aparaty telefoniczne i telegraficzne /dalekopisy/, przenośne radiostacje; radiotelefony, odbiorniki radiowe.

Urządzenia transmisyjne /przesyłowe/ przeznaczone są do przesyłania sygnałów elektrycznych za pośrednictwem torów /kanałów/<sup>x/</sup> transmisyjnych /przesyłowych/. Do urządzeń transmisyjnych zaliczamy radiostacje średniej i dużej mocy, nadajniki radiowe, stacje radioliniowe, a także linie przewodowe.

Urządzenia zwielokrotniające<sup>xx/</sup> przeznaczone są do zwielokrotnienia radiowych i przewodowych torów transmisyjnych. Umożliwiają one przesyłanie po jednym torze jednocześnie kilka lub kilkanaście informacji. Do urządzeń zwielokrotniających zaliczamy urządzenia telefonii i telegrafii wielokrotnej.

Urządzenia łączeniowe przeznaczone są do dokonywania połączeń pomiędzy poszczególnymi abonentami. Do urządzeń łączeniowych zaliczamy łącznice telefoniczne i telegraficzne, a także dalekosiężne centrale radiowe.

Funkcjonalny podział technicznych środków łączności przedstawiono w załączniku 5.

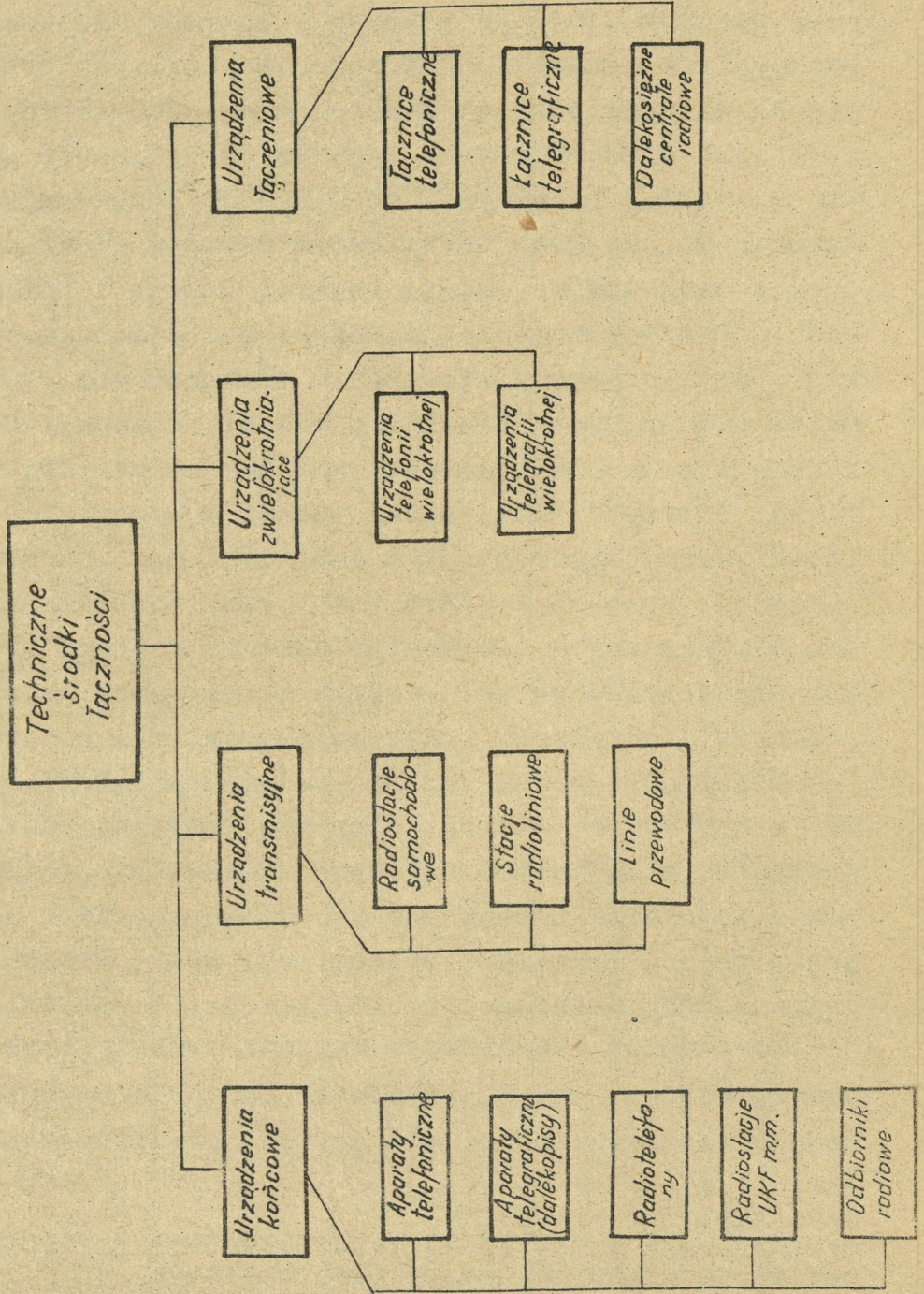
W celu zapewnienia ciągłego i operatywnego dowodzenia, na szczeblu dywizji wykorzystuje się wszystkie wymienione wyżej techniczne środki łączności, co pozwala na organizowanie i korzystanie w danych warunkach i sytuacji z najbardziej przydatnych kanałów łączności, a także organizowanie kompleksowej sieci łączności. Takie założenie jest jak najbardziej słuszne, ponieważ w warunkach przewidywanego przeciwdziałania radioelektronicznego przez nieprz/jaciela<sup>xxx/</sup>,

x/ Pojęcie "kanał" może mieć również zastosowanie do określenia rodzaju łączności, na przykład kanał telefoniczny, kanał telegraficzny.

xx/ Urządzenie zwielokrotniające zalicza się również do urządzeń transmisyjnych.

xxx/ W roku 1960 na potrzeby przeciwdziałania radioelektronicznego w Stanach Zjednoczonych wydzielono 160 mln dolarów, a w roku 1961 - ponad 400 mln dolarów, tj. więcej niż wydano podczas całej drugiej wojny światowej. Natomiast od roku 1962 roczne wydatki na cele przeciwdziałania radioelektronicznego wynoszą już ponad 500 mln dolarów. Obecnie na wyposażeniu wojsk USA

# FUNKCJONALNY PODZIAŁ TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI



będą większe możliwości zapewnienia ciągłości łączności, drogą odpowiedniego manewrowania tak środkami, jak również kanałami łączności.

Wydaje się jednak, że należy zrewidować dotychczasowe poglądy odnośnie zakresu i potrzeb łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia i rozpatrzyć je w świetle aktualnych potrzeb i wymagań dowodzenia wojskami.

Jak wiadomo zakres i potrzeby łączności znajdują się w ścisłej zależności od sposobów dowodzenia wojskami. Oznacza to, że wraz ze wzrostem wymagań stawianych dowodzeniu wojskami wzrastają również zakres i potrzeby łączności. Potwierdzają to historyczne doświadczenia oraz analiza praktycznego zastosowania technicznych środków łączności dla potrzeb dowodzenia w dobie obecnej. Szczególnie zakres i potrzeby łączności wzrosły po drugiej wojnie światowej. Z przytoczonej niżej tabeli 6 wynika, że w 1967r. ilość technicznych środków łączności na szczeblu armii i dywizji wzrosła średnio o 4-5 razy w porównaniu z okresem drugiej wojny światowej. Jeszcze większy wzrost zachodzi na szczeblu pułku, a także w rodzajach wojsk, jak na przykład w artylerii naziemnej, artylerii przeciwlotniczej, w oddziałach i pododdziałach chemicznych, tyłowych itp., które w okresie drugiej wojny światowej korzystały przede wszystkim z łączności ogólnowojskowej, a obecnie posiadają swoje oddzielne techniczne środki łączności i oddzielnie organizowaną łączność. Trzeba przy tym podkreślić, że istnieją tendencje dalszego wzrostu zakresu i potrzeb łączności, a więc również ilościowego wzrostu technicznych środków łączności. Między innymi, istnieją tendencje organizowania oddzielnego systemu łączności dla potrzeb obrony przeciwlotniczej,

-----  
ze str.46.

znajduje się przeszło 40 typów urządzeń zakłócających, które pozwalają zakłócić zakres częstotliwości od 0,1 do 11000 MHz. /Na podstawie: "Otczet po nauczno-isledowatelskoj rabocie "TRUD" cz.III gł.1: Metody i sredstwa radioprotiwodejstwa armii kapitalisticeskich gosudarstw". Dane uzyskane w czasie konsultacji w Wojskowej Akademii Łączności w Leningradzie.

Tabela 6

Wypośażenie sztabów i wojsk w podstawowe rodzaje technicznych środków łączności.

Okresy	Radiostacje				Stacje radioliniowe				Aparaty telegraficzne				Aparaty telefoniczne				Kabel polowy				
	sztab armii	sztab korpusu	sztab dywizji	ogółem w pułku	sztab armii	sztab w pułku	sztab dywizji	ogółem w pułku	sztab armii	sztab w pułku	sztab dywizji	ogółem w pułku	sztab armii	sztab w pułku	sztab dywizji	ogółem w pułku	sztab armii	sztab w pułku	sztab dywizji	ogółem w pułku	
Wojna rosyjsko-jap. 1904-1905.	1	-	-	-	-	-	-	-	x/	4	-	-	-	x/	2	12	4	x/	8	20	8
Pierwsza wojna świat. 1914-1918.	2	1	-	-	-	-	-	-	x/	6	1	-	-	x/	12	14	-	x/	276	29	22
Druza wojna świat. 1939-1945 r.	14	11	8	16	1	-	-	-	30	12	2	-	-	194	165	35	48	x/	268	75	60
Stap wiezobny 1966-1967 r.	150	-	42	135	42	-	10	2	48	-	8	-	-	440	-	50	45	800	-	120	82

Uwaga: 1. Wskaźniki ilościowe w okresach minionych wojen przyjęto jako średnie w rezultacie porównania ilościowego w kilku sztabach odnośnego szerebla na przestrzeni całego okresu wojny.

2. x/ Brak odnośnych danych.

3. Źródła: D.Merczow: "Osnowy organizacji swiazi". Wyd. MO SSSR, Monino 1953.  
Kopie schematów z organizacji łączności. Archiwum MO ZSRR, Moskwa.  
Schematy z organizacji łączności 1 AWP. Archiwum MON, Warszawa.

rozszerzenia zakresu łączności w artylerii naziemnej, w wojskach chemicznych, co może doprowadzić do jeszcze większego ilościowego wzrostu technicznych środków łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

Może powstać pogląd, że nie ma w tym nic szczególnego, że widocznie są takie potrzeby, że i w innych okresach wzrastało zapotrzebowanie na łączność i systematycznie zwiększało się wyposażenie wojsk w techniczne środki łączności.

Wydaje się jednak, że należy tu widzieć zasadniczą różnicę, a mianowicie o ile wzrastające potrzeby łączności w okresie międzywojennym i w okresie drugiej wojny światowej można było rozwiązać drogą zwiększania ilości technicznych środków łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia, a także poprzez ich unowocześnianie, to w okresie powojennym podobne metody już nie rozwiązują problemu współczesnej łączności. Uzasadnia się to przede wszystkim tym, że broń masowego rażenia spowodowała tak istotne zmiany w formach i sposobach prowadzenia działań bojowych oraz w metodach i sposobach dowodzenia wojskami, że dotychczas metody usprawnienia dowodzenia obecnie nie rozwiązują tego problemu.

Należy podkreślić, że podobne problemy występują również w armiach zachodnich. W czasopiśmie ukazuje się sporo publikacji omawiających zagadnienia dowodzenia i łączności we współczesnej wojnie. Między innymi w materiałach tych podkreśla się, że ilość elektronicznego sprzętu łączności, przeznaczonego do zabezpieczenia łączności w strefie działań bojowych systematycznie wzrasta, ponieważ jednostki zgłaszają coraz to większe zapotrzebowanie na wyposażenie ich w różnorodne środki i urządzenia łączności. Nadmierne wyposażenie wojsk w urządzenia elektroniczne może spowodować to, że nieprzyjaciel nie będzie posiadał trudności z prowadzeniem zakłóceń, ponieważ sami będziemy sobie skutecznie przeszkadzać. Dlatego też nie należy przesycać pola walki elektronicznymi środkami łączności zastosowanie których nie posiada większego znaczenia. Uważa się, że najlepszym rozwiązaniem tego problemu powinno być opracowanie oszczędnego, lecz niezawodnego systemu łączności, w którym pracować będą niezawodne techniczne środki i urządzenia

łączności, odpowiadające potrzebom i wymaganiom współczesnego dowodzenia wojskami.<sup>x/</sup>

a/ Urządzenia transmisyjne /przesyłowe/

Środki radiowe

Środki radiowe na szczeblach taktycznych są zasadniczym, a w wielu wypadkach jedynym środkiem łączności, zdolnym zapewnić ciągłe dowodzenie wojskami w najbardziej skomplikowanej sytuacji zarówno na postoju, jak i w ruchu.

Ogólnie wiadomo jest jaką rolę spełniały środki radiowe w okresie drugiej wojny światowej. Między innymi były dowódca Frontu Stalingradzkiego, Marszałek Związku Radzieckiego A.J. Jeremienko w następujący sposób scharakteryzował rolę środków radiowych w okresie drugiej wojny światowej: "W okresie bitwy stalingradzkiej radio było najważniejszym nerwem w organizmie armii, bez którego nie mógł by on normalnie funkcjonować. Sztaby wszystkich szczebli mogły z powodzeniem realizować dowodzenie wojskami tylko dzięki łączności radiowej. Charakterystycznym było to, że tylko dowódcy którzy systematycznie korzystali z łączności radiowej, mogli zapewnić sobie ciągłe i skuteczne dowodzenie wojskami".<sup>xx/</sup> Również były dowódca 62 armii radzieckiej, Marszałek Związku Radzieckiego W.J. Czujkow wysoko ocenił rolę i znaczenie łączności radiowej. "Łączność radiowa - powiedział W.J. Czujkow odegrała wybitną rolę w dowodzeniu wojskami na wszystkich szczeblach dowodzenia. Szczególnie znaczenie łączność radiowa posiadała dla zabezpieczenia dowodzenia na szczeblach taktycznych, w artylerii oraz w wojskach pancernych i zmechanizowanych, gdzie była prawie jedynym środkiem dowodzenia".<sup>xxx/</sup>

x / Patrz: płk B.Pochyla: "Za duże bojowej łączności elektro-  
nowej". Przegląd Informacyjny ASG nr 13/1959.

H.Logsch: "Problemy łączności w przyszłej wojnie".  
Przegląd Informacyjny ASG nr 10/1961.

xx/ J.T.Pieresycki: "Wojennaja radioświaż". Wyd. MO SSSR,  
Moskwa 1962; s.184 /tłum.moje - J.M./.

xxx/ Tamże, s. 185.

Obecnie w dywizji wykorzystuje się szereg różnorodnych środków radiowych, obejmujących dość szeroki zakres częstotliwości, począwszy od fal ultrakrótkich metrowych, do fal krótkich i częściowo średnich. Typy oraz podstawowe dane i możliwości stosowanych obecnie na szczeblu dywizji środków radiowych, przedstawiono w tabeli 7.

Pierwsza rzecz, na którą należy zwrócić uwagę, to duża ilość różnych typów radiostacji. Zrozumiałe jest, że taki stan rzeczy komplikuje organizowanie łączności, ponieważ występują trudności w utrzymywaniu łączności pomiędzy różnymi pododdziałami i oddziałami wyposażonymi w różnorodne typy radiostacji, występują duże trudności przy ustalaniu i podziale częstotliwości roboczych, a także szkoleniu łącznościowców.

Druga sprawa to nie pełna przydatność tych radiostacji dla potrzeb i wymagań współczesnego dowodzenia wojskami.

Wiadomo jest, że wymagania dla tych radiostacji opracowane w latach 1949-1950, to znaczy w okresie, kiedy jeszcze nie uwzględniano w praktyce szkoleniowej zmian, jakie wprowadzi w formach i sposobach prowadzenia działań bojowych broń masowego rażenia. W związku z powyższym zasięgi, możliwości, rozmiary itp. właściwości radiostacji nie są dostosowane do potrzeb i wymagań współczesnego pola walki.

Nie oznacza to, że nic w tym zakresie nie zrobiono. Należy podkreślić, że systematycznie usprawnia się środki radiowe w celu zmniejszenia dysproporcji, jakie zachodzą pomiędzy możliwościami środków radiowych, a potrzebami i wymaganiami współczesnego dowodzenia wojskami. Między innymi, w celu zwiększenia zasięgu zastosowano do niektórych typów przenośnych radiostacji ultrakrótkofalowych specjalne wzmacniacze mocy, które winny znacznie zwiększyć zasięg łączności. Jednakże doświadczenia wykazują, że otrzymanie zamierzonego zasięgu w praktyce jest często nieosiągalne. Natomiast zastosowanie wzmacniaczy mocy znacznie komplikuje wykorzystanie radiostacji, komplikuje się sprawa zasilania radiostacji, więcej potrzeba czasu na jej rozwijanie i strojenie, trudniejsze są warunki transportu.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne środków radiowych aktualnie

stosowanych w dywizji

Ip.	Typ środka radiowego	Zastosowanie	Zakres częstotl. w MHz	długość fali w metrach	Ilość fal	rodzaj i moc	Rodzaj pracy	Zasięg w km w ruchu na postoju
1.	Rdst R-118	od pułku wzwyż	1-7,5	40-300	2876-F1	1	telef. i telegr. simpleks i dupleks	30 100-800
2.	Rdst R-104	sztab dywizji, drt	1,5-4,25	71-200	275	1	telef. i telegr. simpleks	10-20 30-50
3.	Rdst R-112	w wozach bojow.	2,8-4,99	60,1-107	220	1	telef. i telegr. simpleks	12-20 25-100
4.	Rdst R-113	w wozach bojow.	20-22,375	13,4-15	96	1	telef. simpleks i dupleks	20 20
5.	Rdst R-114	od batalionu wzwyż	20-26	11,5-15	120	1	telef. simpleks	15-20 30-40
6.	Rdst R-105	od komp. wzwyż	36-46,1	6,5-8,33	203	1	telef. simpleks	6-8 12
7.	Rdst R-108	w artyl. naziemnej	28-36,5	8,22-107,7	171	1	telef. simpleks	6-8 12
8.	Rdst R-109	w artyl. plot.	21,5-28,5	10,5-13,95	141	1	telef. simpleks	6-8 12
9.	Rdst R-126	pluton-kompania	48,5-51,5	5,84-6,2	31	1	telef. simpleks	2-2,5 2-2,5
10.	Rdst R-800	sztab dywizji	100-150	2-3	601	6	telef. simpleks	xx/
11.	Odb. R-311	od dywizji wzwyż	1-15	20-300	?	-	telef. i telegr.	
12.	Odb. R-312	od batal. wzwyż	15-60	5-20	-	-	telef. i telegr.	
13.	Odb. EKB	od dywizji wzwyż	1,5-22	13,6-200	-	-	telef. i telegr.	
14.	Odb. EUB	od batalionu wzwyż	19,5-67	4,5-15,4	-	-	telef. i telegr.	
15.	Odb. R-800	od pułku wzwyż	100-150	2-3	-	-	telef.	

x/ Ze wzmocnieniem mocy zasięg radiostacji zwiększa się w ruchu do 20 km, na postoju do 40 km.

xx/ Zasięg uzależniony jest od wysokości lotu samolotu / śmigłowca/.

Jak wiadomo dla potrzeb sztabów dywizji i pułków wprowadzono nowe samochodowe radiostacje krótkofalowe średniej mocy typu R-118. Uważano, że radiostacje te rozwiążą problem zapewnienia łączności na duże odległości. Należy jednak podkreślić, że radiostacje te, szczególnie dla pułku nie nadają się, ponieważ ich wydajność pracy w ruchu jest stosunkowo mała, nieproporcjonalna do kosztów produkcji i eksploatacji radiostacji, a także potrzeba stosunkowo sporo czasu na rozwinięcie i strojenie radiostacji. Występują również poważne trudności wykorzystania radiostacji na postoju, wynikające z konieczności rozmieszczenia ich z dala od sztabów. Komplikuje to sterowanie radiostacją z punktów dowodzenia, ponieważ wymaga dodatkowych urządzeń, a także czasu na zorganizowanie zdalnego sterowania radiostacją.

Specjalne radiostacje stosowane są w wozach bojowych. Są to pokładowe radiostacje małej mocy, krótkofalowa typu R-112 i ultrakrótkofalowa typu R-113. Radiostacje te również nie w pełni odpowiadają potrzebom współczesnego dowodzenia. Między innymi zasięg radiostacji R-112 w ruchu jest ograniczony, jest ona także wrażliwa na wszelkiego rodzaju zakłócenia. Natomiast radiostacja R-113 posiada bardzo mało fal roboczych oraz nie może współpracować z typowymi radiostacjami stosowanymi w pododdziałach zmechanizowanych i artylerii.

Należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden istotny problem, a mianowicie na istniejącą koncepcję wyposażenia czołgów dowódczych w obie radiostacje pokładowe. Wydaje się, że zamontowanie w czołgach dowódców kompanii i batalionu dwóch radiostacji różnego typu, pracujących w różnych zakresach, nie rozwiązuje problemu zapewnienia ciągłości łączności z przełożonym i podwładnymi w dwóch różnych sieciach radiowych. W wypadku uszkodzenia czołgu dowódcy kompanii lub batalionu, utrzymanie łączności z przełożonym i podwładnymi będzie również utrudnione, ponieważ nie przewiduje się zapasowych czołgów z dwoma radiostacjami, a pozostałe czołgi kompanii wyposażone są tylko w jedną radiostację ultrakrótkofalową typu R-113. Wykorzystanie innego czołgu kompanii dla dowodzenia z punktu widzenia łączności, problemu nie rozwiązuje.

Należy również mieć na uwadze to, że wyposażenie czołgu dowódcy kompanii i batalionu /a więc dowódców pododdziałów, będących w bezpośrednim kontakcie z nieprzyjacielem/ w silne krótkofalowe radiostacje typu R-112, stwarza dogodne warunki dla rozpoznania radiowego nieprzyjaciela i prowadzeniu przez niego zakłóceń. Ponadto należy podkreślić, że obie radiostacje pokładowe są nieekonomiczne z punktu widzenia zasilania, a także nie zająłby się z zakresami podstawowych radiostacji pododdziałów piechoty i artylerii naziemnej.

W praktyce nie ma obecnie możliwości utrzymywania łączności współdziałania pomiędzy dowódcą kompanii czołgów, a dowódcą kompanii piechoty i dowódcą baterii lub dywizjonu artylerii naziemnej, pomiędzy którymi będzie najczęściej zachodziła konieczność wymiany informacji. Niemożliwe jest dlatego, ponieważ stosowane obecnie w tych pododdziałach radiostacje ultrakrótkofalowe typu R-105 i R-108 nie zająłby się z radiostacjami czołgowymi. W związku z powyższym trzeba było zastosować dla utrzymywania łączności współdziałania pododdziałów piechoty i artylerii z pododdziałami czołgów specjalną radiostację ultrakrótkofalową typu R-114, lecz z kolei jej wykorzystanie ze względów organizacyjnych, może być tylko na szczeblach wyższych - od batalionu wzwyż.

Reasumując widzimy, że chociaż wojska są systematycznie wyposażane w coraz to lepsze i wydajniejsze środki radiowe, niemniej jednak występuje jeszcze sporo niedociągnięć, które należy jak najszybciej wyeliminować.

Dlatego też wydaje się uzasadnioną koniecznością dokonanie pewnych zmian w wykorzystaniu posiadanych środków radiowych, a także zastosowanie nowych środków, które swymi właściwościami i możliwościami odpowiadałyby potrzebom i wymaganiom współczesnego dowodzenia wojskami dywizji.

Należy przy tym uwzględnić następujące podstawowe aspekty, a mianowicie:

- łączność współdziałania pomiędzy pododdziałami piechoty zmotoryzowanej i artylerii, a pododdziałami czołgów powinna być zapewniona za pomocą typowych radiostacji w które wyposażone są dane pododdziały;

- łączność poprzez instancję winna być zapewniona za pomocą takich radiostacji, jakie wykorzystuje się dla łączności zaprzężonym i bezpośrednimi podwładnymi; unikniemy wtedy konieczności posiadania na danym szczeblu dodatkowych radiostacji;
- łączność radiowa w kolumnie marszowej sztabu /punktu dowodzenia/ winna być organizowana i utrzymywana za pomocą oddzielnych radiostacji /lub radiotelefonów/ zamontowanych na stałe w środkach lokomocji /wozie dowodzenia, wozie radiowym/, poszczególnych dowódców i oficerów sztabu.

Dlatego też uważam, że w zakresie KF na szczeblu dywizji wzamian obecnie stosowanych trzech typów radiostacji krótkofalowych /R-118, R-104 i R-112/, powinny znaleźć zastosowanie dwa typy radiostacji KF /R-140 i R-130<sup>x/</sup>, natomiast na szczeblu pułku wzamian obecnie stosowanych dwóch typów radiostacji krótkofalowych /R-118 i R-112/, należy zastosować jedną radiostację KF /R-130/.

Radiostacja R-140 powinna być montowana w specjalnie przystosowanym samochodzie terenowo-szosowym i wykorzystywana przez sztab dywizji dla utrzymywania łączności radiowej na postoju i w ruchu ze sztabem armii /frontu/ oraz łączności radiowej współdziałania z sąsiednimi dywizjami i innymi elementami ugrupowania operacyjnego armii.

Radiostacja R-130 powinna być montowana w wozach dowodzenia typu dywizyjnego i wykorzystywana dla utrzymywania łączności radiowej na postoju i w ruchu przede wszystkim z dowódcą armii oraz pomiędzy sztabem i kwatermistrzem dywizji.

Należy podkreślić, że istnieją poglądy by radiostacja R-140 znajdowała się również w pułkach, dla utrzymywania łączności radiowej ze sztabem dywizji, natomiast by radiostacja R-130 była montowana w wozach dowodzenia typu dywizyjnego i pułkowego dla utrzymywania łączności radiowej pomiędzy dowódcami i niektórymi oficerami sztabów pułków i dywizji.

---

x/ Obie radiostacje skonstruowano w ZSRR. Radiostacja R-140 ma być produkowana przez przemysł krajowy i montowana na przystosowanym samochodzie STAR-6x6. Odnosnie radiostacji R-130 nie jest narazie wiadomo, czy będzie produkowana u nas czy sprowadzana. Według dotychczasowych założeń ma to być radiostacja pokładowa.

Wydaje mi się, że nie byłoby celowym i ekonomicznie uzasadnionym zastosować się do niezwykle skomplikowanej, o dużych możliwościach, rozmiarach i mocy radiostacji R-140 w pułku. Na tym szczeblu nie byłyby w pełni wykorzystane wszystkie możliwości radiostacji.

W celu utrzymywania łączności radiowej pomiędzy sztabem dywizji, a sztabami pułków powinny być przede wszystkim wykorzystywane radiostacja UKF, która charakteryzuje się bardziej stabilną pracą, większą odpornością na zakłócenia, mniejszymi gabarytami oraz dość dużym zasięgiem.

W zakresie UKF wzamian obecnie stosowanych czterech typów radiostacji ultrakrótkofalowych /R-105 PM, R-108 PM, R-109 PM i R-114 PM oraz R-105, R-108, R-109 i R-114/, powinny znaleźć zastosowanie dwa typy radiostacji UKF /R-111 i R-107/.<sup>x/</sup>

Radiostacja R-111 powinna być montowana w wozach dowodzenia typu dywizyjnego, pułkowego, batalionowego i wykorzystywana dla utrzymywania łączności radiowej na postoju i w ruchu pomiędzy dowódcą i sztabem dywizji, a dowódcami i sztabami pułków oraz z niektórymi dywizyjnymi oddziałami i pododdziałami rodzajów wojsk i specjalnymi.

Radiostacja R-107 winna być zamontowana w wozach dowodzenia typu batalionowego i kompanijnego oraz wozach radiowych i wykorzystywana dla utrzymywania łączności radiowej na szczeblu pułku i batalionu oraz jako przenośna dla utrzymywania łączności z pododdziałami rodzajów wojsk i specjalnymi.

W ostatnich latach w ZSRR opracowano także nową radiostację pokładową /R-123<sup>xx/</sup>, która swymi parametrami, a szczególnie pod względem ilości fal radiowych i możliwości eksploatacyjnych przewyższa obecnie znajdującą się radiostację pokładową /R-113/.

x/ Obie radiostacje również produkcji radzieckiej.

xx/ Radiostacja R-123 ma być również produkowana przez przemysł krajowy.

Radiostacja R-123 ma być montowana we wszystkich wozach bojowych /czołgach, transporterach opancerzonych, samobieżnych środkach przewożonych, wozach dowodzenia itp./ i przeznaczona głównie dla utrzymywania łączności radiowej w wojskach pancernych oraz w oddziałach i pododdziałach zmechanizowanych prowadzących działania bojowe na transporterach opancerzonych.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne wymienionych wyżej radiostacji wykazano w tabeli 8.

W celu utrzymywania łączności radiowej na szczeblu kompanii /baterii/, a także w niektórych pododdziałach tyłowych /składach/ oraz w kolumnie marszowej punktu dowodzenia, w dalszym ciągu winny być wykorzystywane odpowiednio radiostacje R-105 i R-126.

Tabela 8

Podstawowe dane taktyczno - techniczne nowych radiostacji.

Ip.	Typ radio- stacji	Zastosowanie	Zakres często- tliwości w MHz	Zakres długość fali w me- trach	Ilość fal	Ilość fal jedno- czes- nie strojo- nych	Rodzaj pracy	Zasięg w km w ruchu na po- stoju
1.	R-140	od dywizji w zwyż	1,5-30	10-200	285000	10	telef. i te- legr. simpleks i dupleks	2000- 3000
2.	R-130	od pułku w zwyż	1,5- 10,99	27,2-200	950	10	telef. i te- legr. simpleks	30-50 50
3.	R-111	od pułku w zwyż	20-52	5,73-15	1281	4	telef. simpleks	30-35 50
4.	R-107	kompania- dywizja	20-52	5,76-15	1281	4	telef. simpleks	6-8 15-25
5.	R-123	w wozach bojowych	20-51,5	5,77-15	1261	4	telef. simpleks i dupleks	20 20

Wydaje się, że w ciągu najbliższych kilku lat należy także wykorzystywać radiostację lotniczą R-800 dla utrzymania łączności z lotnictwem łącznikowym armii i dywizji. Mogą być także wykorzystywane nadal znajdujące się aktualnie w wojskach odbiorniki radiowe.

Tak więc w ciągu najbliższych kilku lat wojska powinny być wyposażone w większości w nowe środki radiowe, które swymi parametrami odpowiadać będą potrzebom i wymaganiom dowodzenia wojskami na współczesnym polu walki.

Rozpatrzmy z kolei techniczne możliwości nowych środków radiowych oraz możliwości wyposażenia w nie dowódców i sztaby na szczeblach taktycznych.

Pierwsze zagadnienie, które należałoby wyjaśnić to praca radiostacji krótkofalowej na jednej ze wstęg bocznych— górnej lub dolnej widma częstotliwości nadajnika, czyli tzw. praca jednowstęgowa.

Jednym z najbardziej trudnych problemów występujących przy konstruowaniu radiostacji jednowstęgowych jest konieczność zapewnienia urządzeniom nadawczo-odbiorczym wysokiej stabilności częstotliwości. Uważa się, że jeśli w radiostacjach dwuwstęgowych stabilność częstotliwości może być rzędu  $1/50-200 \cdot 10^{-6}$ , to w radiostacjach jednowstęgowych, stabilność winna być rzędu  $1/0,2 - 2 \cdot 10^{-6}$ . Tak wysoka stabilność częstotliwości jest uwarunkowana koniecznością bardzo dokładnego odtworzenia w urządzeniu odbiorczym częstotliwości nośnej, takiej jaka była w generatorze wzbudzającym urządzenia nadawczego.

Współczesna radioelektronika pozytywnie rozwiązała ten problem. Zastosowanie dla stabilizacji częstotliwości generatorów wytwarzających drgania wielkich częstotliwości, stabilizatorów kwarcowych oraz zastosowanie filtrów pasmowych o wysokim współczynniku filtracji, umożliwia zapewnienie wymaganej stabilności układu jednowstęgowego.

Radiostacje jednowstęgowe stosowane są obecnie w siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych, Anglii, Kanady a także w siłach zbrojnych Związku Radzieckiego.

Dzięki postępowi w dziedzinie ultrakrótkofalowej techniki radiowej pomyślnie rozwiązano również problem zmniejszenia odstępów pomiędzy sąsiednimi falami roboczymi z 50 do 25 KHz, a także poszerzenie całego zakresu danej radiostacji. Posiada to duże znaczenie ponieważ znacznie zwiększa się ilość fal roboczych, umożliwi ujednoczenie środków radiowych na poszczególnych szczeblach dowodzenia, znacznie usprawni organizację łączności i szkolenie wojsk oraz przyniesie duże korzyści ekonomiczne.

Szerokozakresowe radiostacje ultrakrótkofalowe stosuje się obecnie w armiach zachodnich, a także wprowadza się na wyposażenie Armii Radzieckiej.

Na uwagę zasługuje także problem automatycznego utajniania przekazywanych informacji za pomocą środków radiowych. Należy podkreślić, że obecnie istnieją już urządzenia do utajniania przekazywanych informacji, oparte na różnych zasadach działania, zależnie od żądanego stopnia utajnienia. W wielu państwach problemy te są nadal przedmiotem dociekań i rozważań współczesnej myśli twórczej.

Rozwiązano już między innymi, problem automatycznego utajniania informacji telegraficznych dalekopisowych w warunkach polowych. Prowadzone są prace mające na celu skonstruowanie małogabarytowych urządzeń do automatycznego utajniania informacji telekopiowych i telefonicznych przekazywanych przez środki radiowe.

Dynamiczny rozwój przemysłu elektronicznego i teletechnicznego, produkowanie przez przemysł krajowy nowoczesnych urządzeń radioelektronicznych w zakresie wielkich i ultrawielkich częstotliwości /urządzenia telewizyjne, radiolokacyjne/, coraz szersze stosowanie w przemyśle radioelektronicznym techniki obwodów drukowanych i miniaturyzacja podzespołów urządzeń radioelektronicznych, stwarzają realne możliwości produkowania również nowoczesnych środków radiowych dla potrzeb wojskowych.

Przykładem tego może być opracowanie i produkowanie przez krajowy przemysł radioelektroniczny nowoczesnej ultrakrótkofalowej radiostacji "mpleksowej, zwanej radiotelefonem typu "K".

Wydaje się, że zastosowanie na poszczególnych szczeblach dowodzenia wymienionych wyżej radiostacji w znacznym stopniu wyeliminuje te wszystkie niedociągnięcia i braki, jakie występują obecnie w procesie wymiany informacji, a szczególnie podczas dowodzenia wojskami w ruchu.

### Środki radioliniowe

Manewrowe formy działań wojsk w okresie drugiej wojny światowej wysunęły potrzebę zastosowania nowego rodzaju łączności radiowej o zaletach łączności przewodowej, lecz bez użycia przewodów. Tym należy tłumaczyć szybki rozwój i zastosowanie środków radioliniowych dla potrzeb wojskowych.

Zastosowanie środków radioliniowych pozwala na organizowanie takiej łączności, która posiada najważniejsze cechy łączności radiowej - szybkość nawiązania łączności i dużą manewrowość oraz łączności przewodowej - utrzymywanie kierunkowej, wielokanałowej i duplexowej łączności na dużych odległościach za pomocą urządzeń o stosunkowo niedużych mocach i wymiarach.

Środki radioliniowe mogą być efektywnie wykorzystywane przede wszystkim podczas znajdowania się dowódców i sztabów na postoju. Wtedy będą one spełniały zasadniczą rolę w zapewnieniu łączności dalekosiężnej /międzywęzłowej/.

Przy pomocy środków radioliniowych można utrzymywać łączność telefoniczną, telegraficzną dalekopisową, a także telekopiową w łączach samodzielnych lub w kompleksie ze środkami przewodowymi i radiotelefonami, wykorzystując w tym celu typowe urządzenia końcowe /abonenckie/ zamontowane w wozach dowodzenia, aparatuwniach łączności, autobusach sztabowych itp.

Obecnie na szczeblu dywizji wykorzystuje się trzy typy stacji radioliniowych, obejmujące stosunkowo wąski zakres częstotliwości i mało różniące się swymi parametrami.

Podstawowe dane i możliwości stosowanych obecnie na szczeblu dywizji środków radioliniowych, przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9

Podstawowe dane taktyczno-techniczne środków radioliniowych  
aktualnie stosowanych w dywizji

Lp.	Typ stacji radioliniowej	Zastosowanie	Zakres częstotliwości w MHz	Zakres długości fali w m	Ilość fal	Możliwości	Zasięg w km w ruchu	Zasięg w km na postoju
1.	R-403M	pułk - dywizja	60- 69,975	4,29-5,0 5,0	134	2 telef. dupl. 2 k. teleg. dupl.	9-12	20-35
2.	R-405	od pułku wzwyż	60- 69,975 1 390-420	4,29 - 4,65 4,65 0,77-0,77	134 101	2 k. telef. dupl. 2 k. teleg. dupl.	9-12	40-45
3.	R-401M <del>R-401MZ/</del>	od pułku wzwyż	60- 69-975	4,29- 5,0	134	2 k. telef. dupl. 2 k. teleg. dupl.	9-12	40-45

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że pomimo szeregu istotnych zalet stosowane obecnie środki radioliniowe posiadają również wady, a mianowicie:

- małą ilość fal roboczych, która nie zaspokaja współczesnych potrzeb dowodzenia;
- stosunkowo duży czas na rozwijanie i zwijanie stacji;
- małą odporność na zakłócenia i wrażliwość na przesłuchanie pobliskich radiostacji ultrakrótkofalowych;
- zakres częstotliwości stacji zazębia się z zakresem częstotliwości warszawskiej telewizji, co doprowadza do wzajemnych zakłóceń.

Nie mniej jednak powyższe wady nie przesłaniają dość istotnych zalet stosowanych obecnie stacji radioliniowych, które w praktyce przy odpowiedniej organizacji dowodzenia i łączności z powodzeniem zapewniają /głównie na postoju/ aktualne potrzeby dowodzenia. Dlatego też w ciągu najbliższych lat posiadane aktualnie stacje radioliniowe powinny być dla potrzeb dowodzenia wojskami na postoju, jak najszerszej wykorzystywane.

W dalszej przyszłości powinny znaleźć zastosowanie uniwersalne środki radioliniowe, pracujące w zakresie fal UKF metrowym i decymetrowym, posiadające wystarczającą ilość fal roboczych i zapewniające wielokanałową łączność telefoniczną, telegraficzną, telekopiową i telewizyjną oraz szybkie nawiązywanie łączności.

Uniwersalność środków radioliniowych ma polegać na tym, że w zależności od ukończenia i zakresu powinny one znaleźć zastosowanie tak na szczeblach taktycznych, jak i operacyjnych.

Dlatego też przewiduje się, że w dalszej przyszłości na szczeblu dywizji i pułków będą stosowane stacje radioliniowe typu "DNIEPR", które w odpowiednich wariantach zapewnią potrzeby danych szczebli dowodzenia, a także szczebli operacyjnych.

Stacja radioliniowa dywizji i pułku ma być zamontowana na specjalnie przystosowanym samochodzie i składać się z dwóch półkompletów aparatury nadawczo-odbiorczej wraz z urządzeniami pomocniczymi.

Każdy półkomplet zapewni transmisję informacji dupleksem jednocześnie w trzech kanałach telefonicznych. Kanały telefoniczne będą przystosowane do przesyłania sygnałów telekopiowych, a także do zwielokrotnienia zewnętrzną aparaturą telegrafii wielokrotnej.

Stacja ma pracować w zakresie częstotliwości od 60 do 120 MHz /od 2,5 do 5,0 m/ i posiadać około 600 fal roboczych. Stacja zapewni bezpośredni zasięg łączności w granicach:

- w ruchu nie mniej jak 20 km;
- na postoju do 50 km.

W wypadku zastosowania 2-3 retranslacji zasięg łączności zwiększy się do 150 - 200 km.

Wszystkie podstawowe czynności związane z eksploatacją stacji, jak strojenie lub przestrajanie, rozwijanie i zwijanie anten, mają być zmechanizowane i zautomatyzowane.

Stacje radioliniowe pracujące w zakresie fal decymetrowych są obecnie stosowane w armiach zachodnich, a także wchodzi na wyposażenie armii państw obozu socjalistycznego,<sup>x/</sup>

W rozważaniach dotyczących parametrów środków radiowych i radioliniowych, istotną rzeczą jest zakres częstotliwości, w którym powinny one pracować. Wydaje się, że zakres częstotliwości nowych środków radiowych i radioliniowych w pełni uwzględnia potrzeby współczesnego dowodzenia, a także jest on korzystny z punktu widzenia eksploatacyjnego, a mianowicie:

- zapewnia otrzymanie dostatecznej ilości fal roboczych;
- sprzyja zapewnieniu łączności na duże odległości za pomocą urządzeń o stosunkowo niedużych mocach i wymiarach;
- jest jak najbardziej korzystny z punktu widzenia wyeliminowania wzajemnych zakłóceń pomiędzy różnymi środkami radioelektronicznymi, stosowanymi na różnych szczeblach dowodzenia i w różnych rodzajach sił zbrojnych.

<sup>x/</sup> Tak na przykład, opracowano dodatkowy blok nadawczo-odbiorczy do stacji typu R-401M, pracujący w zakresie od 390 do 420 MHz. Umożliwia on otrzymanie dodatkowo 101 fal roboczych. W sumie, stacja występująca pod kryptonimem R-405, posiada 235 fal roboczych.

### Linie przewodowe

Pomimo istnienia szeregu czynników utrudniających stosowanie we współczesnych działaniach bojowych łączności przewodowej wydaje się, że na szczeblach taktycznych w sprzyjających warunkach może ona być organizowana i efektywnie wykorzystywana. Warunki takie mogą zaistnieć w rejonach ześrodkowania wojsk, w obronieniu na podstawach /w rejonach/ wyjściowych do działań, a także na punktach dowodzenia.

Dlatego też w składzie jednostek łączności /dowodzenia/ winny znajdować się specjalne pododdziały /drużyny/, przeznaczone do rozwijania linii przewodowych. W celu organizowania łączności przewodowej, należy stosować lekkie, nowoczesne kable polowe jedno i wieloparowe, a także odpowiednie sposoby rozwijania linii, a między innymi: rozwijania linii ze śmigłowieców, rozwijanie i układanie kabla w ziemi za pomocą specjalnych pługów mechanicznych.

Obecnie w dywizji wykorzystuje się następujące kable polowe:

- jednoparowy, telefoniczny polowy kabel lekki /PKL/, przeznaczony do utrzymywania łączności telefonicznej na małych odległościach /np. pomiędzy SD dywizji i SD pułku drugiego rzutu, OInż, OZR/, a także dla łączności wewnętrznej na punktach dowodzenia i łączności tyłów;
- jednoparowy, telefoniczny polowy kabel akustyczny /PKA/, przeznaczony do utrzymywania dalekosiężnej łączności telefonicznej /np. pomiędzy SD dywizji i SD pułków pierwszego rzutu/;
- wieloparowe, telefoniczno-telegraficzne kable polowe /TTWK-5x2 i TTKW-10x2/, przeznaczone dla wewnętrznych połączeń na węzłach łączności.

Doświadczenia z ćwiczeń wykazują, że wyżej wymienione kable odpowiadają aktualnym wymaganiom i nadają się do wykorzystywania również w perspektywnym systemie łączności dywizji.

#### b/ Urządzenia końcowe /abonenckie/

Urządzenia końcowe w perspektywnych systemach łączności odgrywać będą niezmiernie ważną rolę, ponieważ użytkowane bezpośrednio przez dowódców i oficerów sztabów zapewniać będą

przekazywanie i otrzymywanie odpowiednich informacji tak na postoju jak i w ruchu. Dlatego też powinny one charakteryzować się niezawodnością działania, prostotą obsługi oraz możliwością wykorzystania na różnych torach transmisyjnych w celu uzyskania szybkiej łączności telefonicznej, telegraficznej lub telekopiowej.

#### Aparaty telefoniczne

Na szczeblu dywizji obecnie stosuje się polowy aparat telefoniczny typu TAJ-43 i zmodernizowany TAJ-43MR, które w zasadzie odpowiadają wymaganiom dowodzenia wojskami w bliższej perspektywie.

W dalszej perspektywie z uwagi na automatyzację procesów dowodzenia należałoby obecnie aparaty systemu miejscowej baterii /MB/ zastąpić aparatami uniwersalnymi, które mogłyby być wykorzystywane w kanałach kompleksowego zautomatyzowanego systemu łączności.

Perspektywiczny aparat telefoniczny, zamiast tradycyjnego montażu przewodowego poszczególnych części elektrycznych, powinien posiadać drukowany schemat montażowy, co pozwoli na zmniejszenie ciężaru i wymiarów aparatu. Natomiast w celu zwiększenia zasięgu prowadzenia rozmów aparat telefoniczny winien posiadać tranzystorowy wzmacniacz prądów rozmówniczych.

#### Aparaty telegraficzne

Stosowany obecnie aparat telegraficzny typu "DALIBÓR" w zasadzie również odpowiada stawianym wymaganiom w bliższej perspektywie.

Doskonalenie aparatów telegraficznych odbywać się będzie najprawdopodobniej w kierunku zastosowania arytmicznych dalekopisów arkuszowych, jako bardziej ekonomicznych i wygodnych w eksploatacji.

Perspektywiczny dalekopis winien być maksymalnie zautomatyzowany, o małych wymiarach, dużej wydajności i umożliwiać odbieranie telegramu podczas nieobecności adresata, a także jego identyfikację i potwierdzenie odbioru telegramu.

### Aparaty telekopiowe

Obecnie w Wojsku Polskim urządzenia telekopiowe nie są jeszcze stosowane. Jednakże zalety łączności telekopiowej wskazują na to iż w najbliższej przyszłości znajdą one szerokie zastosowanie tak w dywizji i pułku, jak również na szczeblach operacyjnych.

To, że dzięki aparatom telekopiowym otrzymuje się dokładną kopię dokumentu, ma duże znaczenie w warunkach bojowych, ponieważ istnieje możliwość przekazywania rozkazów i zarządzeń, a także meldunków z zachowaniem oryginalnych podpisów, pieczęci i innych znaków szczególnych dokumentu, czego nie sposób, jest dokonać przy użyciu aparatów telefonicznych i telegraficznych.

W związku z tym wydaje się, że w łączności wojskowej winien znaleźć zastosowanie aparat telekopiowy o uniwersalnym zastosowaniu, niezależnej synchronizacji i możliwości przesyłania dokumentu o formacie nie mniejszym jak A-4. Urządzenie to winno zapewniać dobrą czytelność liter, cyfr, znaków i symboli oraz linii o wielkościach od 0,4 cm i grubości od 0,5 mm w kolorze czarno-białym. Odczytywanie powinno być możliwe przy oświetleniu dziennym oraz sztucznym. Przekazywane dokumenty powinny być zapisywane w takiej postaci, jak dokumenty oryginalne z nieznacznym zmniejszeniem kontrastowości w skali 1:1.

Zastosowanie urządzeń telekopiowych może ograniczyć wykorzystanie telegraficznej łączności dalekopisowej. W rezultacie usprawni to cały system łączności danego szczebla dowodzenia, obniży koszt jego eksploatacji, natomiast znacznie polepszy jego niezawodność oraz wierność przekazywanej informacji.

### Urządzenia telewizyjne

Rozwój i szerokie praktyczne zastosowanie telewizji programowej i użytkowej oraz jej ogromne zalety, stwarzają realne przesłanki do zastosowania telewizji również dla potrzeb wojskowych.

Zgodnie z istniejącymi poglądami telewizja może znaleźć zastosowanie dla dowodzenia wojskami, a przede wszystkim dla

rozpoznania naziemnego i powietrznego oraz dla informowania na punktach dowodzenia. Wydaje się, że powietrzne rozpoznanie telewizyjne winno być organizowane na szczeblach operacyjnych, jednak z takim założeniem, by dane z rozpoznania odbierane były również przez sztaby dywizji. Samoloty lub śmigłowce wyposażone w urządzenia telewizyjne przekazywałyby odpowiednie dane, co umożliwiałoby dowódcom i sztabom związków taktycznych bezpośrednią obserwację obiektów nieprzyjaciela i jego działalności na dość dużą głębokość.

Na szczeblu dywizji w bliższej perspektywie wydaje się celowe zastosowanie telewizji dla potrzeb rozpoznania naziemnego i w dalszej przyszłości również dla informowania na stanowisku dowodzenia.

W celu organizowania dywizyjnej łączności telewizyjnej należałoby posiadać następujące elementy:

- telewizyjne punkty nadawcze /TPN/;
- telewizyjne centrum odbiorcze /TCO/;

Telewizyjne punkty nadawcze, umieszczone na czołgach, transporterach lub przeznaczone przez żołnierzy umożliwiłyby obserwację położenia i działania wojsk własnych, a także nieprzyjaciela. W składzie telewizyjnego punktu nadawczego powinny znajdować się następujące elementy: przenośna kamera telewizyjna, nadajnik telewizyjny oraz przenośna ultrakrótkofalowa radiostacja.

Telewizyjne centrum odbiorcze zainstalowane w specjalnym samochodzie, umożliwiłoby odbiór danych z telewizyjnych punktów nadawczych dywizji i danych z armijnego powietrznego rozpoznania telewizyjnego.

W składzie telewizyjnego centrum nadawczo-odbiorczego mogłyby znajdować się następujące elementy: 1-2 odbiorniki telewizyjne i przenośna ultrakrótkofalowa radiostacja.

Należy podkreślić, że z technicznego punktu widzenia istnieją realne możliwości zastosowania telewizji dla potrzeb wojskowych. Między innymi nasz przemysł krajowy opracował szereg urządzeń telewizyjnych, które w podstawowych swych założeniach i rozwiązaniach odpowiadają aktualnym potrzebom dowodzenia.

Jednakże wojskowe urządzenia telewizyjne powinny pracować w z góry określonym zakresie częstotliwości, by nie przeszkadzały innym środkom radioelektronicznym. Przy takim założeniu niektóre znane obecnie urządzenia telewizyjne, odpowiednio przystosowane do warunków polowych, mogą znaleźć zastosowanie na szczeblu dywizji.

c/ Urządzenia zwielokrotniające

Obecnie w dywizji praktycznie nie wykorzystuje się urządzeń zwielokrotniających. Wydaje się jednak, że istnieją potrzeby by takie urządzenia znalazły praktyczne zastosowanie co rozwiązałyby szereg istotnych problemów związanych z zapewnieniem wymaganej ilości kanałów telefonicznych i telegraficznych w sposób najbardziej ekonomiczny i racjonalny.

W celu otrzymania odpowiedniej ilości kanałów telefonicznych na torach przewodowych, wydaje się celowe posiadanie na szczeblu dywizji 3-krotnego urządzenia telefonii wielokrotnej, przystosowanego do zwielokrotnienia torów kablowych budowanych kablem dalekosiężnym.

Natomiast w celu otrzymania odpowiedniej ilości kanałów telegraficznych celowe jest posiadanie na szczeblu dywizji 3-krotnego urządzenia telegrafii wielokrotnej.

Urządzenia zwielokrotniające byłyby wykorzystywane przede wszystkim do zwielokrotnienia łącz i kanałów przeznaczonych dla utrzymywania łączności z przełożonym oraz w razie potrzeby z sąsiadami.

Obecnie w niektórych krajach produkuje się urządzenia zwielokrotniające z zastosowaniem elementów miniaturowych, zastępując lampy elektronowe tranzystorami i innymi przyrządami półprzewodnikowymi. W rezultacie uległy wydatnemu zmniejszeniu wymiary i ciężar tych urządzeń, a także zmniejszony został pobór energii elektrycznej, niezbędnej do ich zasilania. Przewiduje się, że takie urządzenia zwielokrotniające znajdą zastosowanie w perspektywnym systemie łączności dywizji.

d/ Urządzenia łączeniowe

Stosowane obecnie w dywizji łącznice telefoniczne i telegraficzne nie zupełnie odpowiadają aktualnym potrzebom dowodzenia.

Łącznice telefoniczne posiadają niedostateczną pojemność, a dywizyjna łącznica telegraficzna posiada zbyt duże gabaryty, jest dość zawodna w pracy, trudna w obsłudze.

Dlatego też na szczeblu dywizji i pułku w najbliższej przyszłości powinny być zastosowane uniwersalne łącznice telefoniczne, do których można by podłączać wszystkie kanały telefoniczne /przewodowe, radioliniowe, radiowe/, a także kanały telekopiowe. Pojemność dywizyjnej łącznicy telefonicznej winna być nie mniej jak 60 numerów, pułkowej - 30 numerów.

Również dywizyjna łącznica telegraficzna winna posiadać nowoczesną konstrukcję, małe gabaryty i taką pojemność by jednocześnie można było zestawiać 4-5 kierunków dalekopisowych.

W dalszej przyszłości urządzenia łączeniowe powinny być urządzeniami automatycznymi, co sprzyjać będzie zautomatyzowaniu systemu łączności dywizji.

Wydaje się jednak, że automatyzacja procesów łączenia, a także automatyzacja całego systemu łączności nie pomniejszy roli konwencjonalnych sposobów i metod wykorzystania nowoczesnych technicznych środków łączności, które w razie potrzeby mogą również być z powodzeniem stosowane w procesie dowodzenia wojskami.

## 2. Wymagania w zakresie rodzajów i ilości kanałów łączności dywizji.

Zapewnienie ciągłości dowodzenia wojskami na współczesnym polu walki zależeć będzie nie tylko od posiadania odpowiednich technicznych środków łączności, lecz także od skutecznego i efektywnego ich wykorzystania oraz właściwej organizacji łączności.

Techniczne środki łączności powinny być wykorzystywane przede wszystkim do przekazywania informacji mających istotne znaczenie w realizacji procesu dowodzenia wojskami w danych warunkach i sytuacji bojowej. Natomiast nie należy przekazywać przez techniczne środki łączności informacji zbędnych, które nie mają istotnego znaczenia w procesie dowodzenia. Innymi słowy, nie należy niepotrzebnie obciążać i blokować techniczn

środki łączności informacjami nie wyjaśniającymi i nie wnoszącymi nic nowego w procesie dowodzenia wojskami.

Uwzględniając powyższe czynniki unikniemy nadmiernego, często nieuzasadnionego wyposażenia poszczególnych ogniw dowodzenia w techniczne środki łączności, które nie tylko, że nie ułatwiają lecz mogą niekiedy utrudnić dowodzenie wojskami.<sup>x/</sup>

Dlatego też problem określenia rodzajów i ilości technicznych środków łączności, które umożliwiałyby otrzymywanie optymalnej ilości kanałów łączności w poszczególnych ogniwach dowodzenia, posiada niezmiernie ważne znaczenie.

Jak wiadomo, podczas drugiej wojny światowej stosowano dwa rodzaje technicznych środków łączności, które umożliwiały transmisję sygnałów a mianowicie: środki radiowe i przewodowe. Radiostacje stosowane na szczeblu dywizji umożliwiały pracę telefoniczną i telegraficzną kluczem. Na liniach przewodowych prowadzono wymianę informacji telefonicznych akustycznych, a ze sztabem armii również w jednym kanale telegraficznym - dalekopisem. Uwzględniając ilościowy stan technicznych środków łączności na poszczególnych szczeblach dowodzenia, otrzymywano następujące ilości kanałów łączności:

- w pionie pułk - batalion: 1 kanał telefoniczny przewodowy oraz pod koniec wojny 1 kanał telefoniczny radiowy: razem 2 kanały,
- w pionie dywizja - pułk: 1-2 kanały telefoniczne przewodowe oraz 1-2 kanały telefoniczne radiowe: razem 2-4 kanały,
- w pionie armia - dywizja: 1-2 kanały telefoniczne i 1 kanał telegraficzny przewodowy oraz 2-3 kanały telefoniczne radiowe: razem 4-6 kanałów.

Wymienioną ilość kanałów otrzymywano jednak w tym wypadku, jeśli jednocześnie korzystano z łączności radiowej i przewodowej. W praktyce jednakże bardzo często korzystano tylko z jednego środka łączności na przykład, w natarciu - ze środków radiowych, w obronie - ze środków przewodowych.

x/ Między innymi, o tym świadczy bardzo mała efektywność wykorzystania kanałów łączności, a szczególnie kanału telefonicznego /E = 30-40%/.

Pod wpływem broni masowego rażenia potrzeby łączności ogromnie wzrosły, co podyktowane było znacznie rozszerzonymi zadaniami postawionymi przed wojskami i sztabami. Ponieważ techniczne środki dowodzenia nie można było w dostatecznie krótkim czasie przystosować do nowych warunków, powstały trudności w dowodzeniu, które między innymi starano się zmniejszyć drogą wprowadzenia na wyposażenie wojsk takiego sprzętu łączności, na jaki było nas stać, zgodnie z często nieuzasadnionymi zapotrzebowaniami poszczególnych dowódców i sztabów. Stąd też istnieje taka sytuacja, że poszczególni dowódcy i sztaby dysponują poważnymi ilościami sprzętu łączności, który w większości nie odpowiada aktualnym wymaganiom dowodzenia wojskami. Na przykład, obecnie zgodnie z etatami, sztab dywizji posiada 36 radiostacji i odbiorników /w tym 6 R-118/ oraz 5 stacji radioliniowych; dowódca i sztab artylerii posiada 10 radiostacji i odbiorników /w tym 2 R-118/, szef obrony przeciwlotniczej dywizji posiada 7 radiostacji i odbiorników /w tym 1 R-118/. Osobiste radiostacje posiadają szef saperów i szef zabezpieczenia chemicznego dywizji. Jeżeli założymy, że stanowisko dowodzenia dywizji przemieszczać się będzie w całości, to samych tylko środków transportowych ze sprzętem łączności w kolumnie sztabu dywizji będzie około 30 różnych pojazdów.

Przy pomocy posiadanych obecnie środków łączności można otrzymać następującą ilość kanałów łączności:

- w pionie pułk - batalion: 2 kanały telefoniczne radiowe i 1 kanał telefoniczny przewodowy; razem 3 kanały;
- w pionie dywizja - pułk: 4-5 kanałów telefonicznych radiowych, 2 kanały telefoniczne i 1 kanał telegraficzny radioliniowy i 1-2 kanały telefoniczne przewodowe; razem 8-10 kanałów;
- w pionie armia-dywizja: 8-10 kanałów telefonicznych i 1 kanał telegraficzny radiowy, 2-3 kanały telefoniczne i 1 kanał telegraficzny radioliniowy oraz 2-3 kanały telefoniczne i 1 kanał telegraficzny przewodowy, razem 15-19 kanałów.

Zatem w porównaniu z okresem drugiej wojny światowej, ilość kanałów łączności w pionie dywizja - pułk i w pionie dywizja - armia wzrosła średnio trzykrotnie.

Lp.	Szczeble dowodzenia	Ilość kanałów łączności					
		W latach 1941-1945			Obecnie		
		telef.	telegr.	razem	telef.	telegr.	razem
1.	armia - dywizja	4	1	5	15	3	18
2.	dywizja - pułk	3	-	3	8	1	9
3.	pułk - batalion	2	-	2	2	-	3
4.	batalion - kompania	-	-	-	2	-	2
5.	kompania - pluton	-	-	-	1	-	1

Jak widzimy, w porównaniu z okresem drugiej wojny światowej nastąpił znaczny wzrost tak technicznych środków, jak i kanałów łączności, co jednakowoż nie spowodowało rozwiązania palących problemów współczesnego dowodzenia wojskami.

Radykalną poprawę powinno spowodować zastosowanie bardziej skutecznych i niezawodnych technicznych środków łączności o dużej przepustowości oraz umożliwiających szybkie przesyłanie informacji.

Punktem wyjściowym do obliczenia optymalnej ilości kanałów a tym samym i środków łączności powinny być następujące czynniki:

- system dowodzenia wojskami;
- rodzaj i niezbędna ilość informacji, a także czas jej przekazania między odnośnymi punktami /ogniwami/ dowodzenia;
- możliwości technicznych środków łączności.

Uwzględniając system dowodzenia wojskami należy brać pod uwagę ilość punktów dowodzenia organizowanych na szczeblu dywizji, czy dowództwo i sztab dywizji rozmieszczać się będą razem na stanowisku dowodzenia, czy przewiduje się organizowanie wysuniętego stanowiska dowodzenia, ewentualnie wydzielenie

ruchomej grupy dowodzenia, w jakim czasie, na jakim kierunku i w jakim składzie.

Niezbędną ilość informacji, którą przewiduje się wymienić pomiędzy odnośnymi punktami /szczeblami/ dowodzenia należy określać w okresie największego obciążenia sieci łączności, w tzw. okresie najintensywniejszych działań bojowych /w okresie szczytu/. Należy przy tym uwzględnić jakiego rodzaju ma być informacja, a także z jaką szybkością i jaką drogą będzie przesłana.

Należy podkreślić, że dotychczas nie prowadzono u nas badań w celu ustalenia przypuszczalnej ilości informacji, którą trzeba wymienić pomiędzy poszczególnymi dowódcami i sztabami w jednostce czasu. Dlatego też nie ma konkretnych danych statystycznych, które posłużyłyby za podstawę do obliczenia koniecznej ilości kanałów, a tym samym również ilości technicznych środków łączności. Ta ilość kanałów, którą obecnie przyjmuje się w systemie łączności dywizji określona jest głównie na podstawie doświadczeń i obserwacji dokonywanych w czasie ćwiczeń i manewrów, a także często na podstawie subiektywnych poglądów ludzi odpowiedzialnych za organizację dowodzenia i łączności.

Na podstawie obserwacji pracy sztabów dywizji i pułków podczas szeregu różnorodnych ćwiczeń<sup>x/</sup> oraz danych zawartych w opracowaniu pracowników naukowych wojskowej Akademii Technicznej<sup>xx/</sup> i danych uzyskanych podczas konsultacji naukowej w Wojskowej Akademii Łączności w Leningradzie można przyjąć, że w okresie najintensywniejszych działań bojowych /w okresie szczytu/ może być wymienioną przez poszczególne szczeble /ogniwa/ dowodzenia następująca ilość informacji:

x / Ćwiczenia szkieletowe i na mapach ze środkami łączności przeprowadzone z kadrami i słuchaczami ASG w latach 1964-69.

xx/ "Techniczne systemy transmisji danych w sieciach polowych dla armii ogólnowojskowej". Wyd. WAT, Warszawa 1967.

Szczebel dowodzenia	Ilość informacji wchodz. słów/godzinę xxx/	Ilość informacji wychodz. słów/godz. xxx/	Sumaryczna wymiana informacji słów/godzinę xxx/
dywizja	11 000	9000	20000
pułk	3 000	2000	5000
batalion	700	500	1200
kompania	300	200	500

Sumaryczna wymiana informacji obejmuje wszystkie podstawowe relacje procesu informacyjnego, tj. te, które łączą ze sobą punkty dowodzenia związków, oddziałów i pododdziałów ogólnowojskowych, np. dywizję z pułkami, pułk z batalionami, batalion z kompaniami itp. Założono, że z relacji na poszczególnych szczeblach dowodzenia korzystają wszystkie osoby funkcyjne, tzn. dowódca, szef sztabu, zastępcy dowódcy, oficerowie sztabu, szef OPL, dowódca artylerii itd. Oznacza to, że liczba określająca łączną ilość informacji wchodzącej i wychodzącej do czy też od danego stanowiska dowodzenia, obejmuje wymianę, jaką mogą prowadzić wszyscy dowódcy i oficerowie sztabu.

Zrozumiałe jest, że analiza powyższa nie zupełnie jest obiektywna, ponieważ nie uwzględniono tu pozostałej ilości informacji wchodzącej lub wychodzącej do i od stanowiska dowodzenia do i od innych źródeł informacji, zarówno w relacjach dowodzenia /np. sztab - OInż, sztab - pa /dah/ itd./, jak i współdziałania /np. sztab pz - sztab sąsiedniego pułku/, a także o źródła informacji tyłowych i powiadamiania.

W celu uwzględnienia powyższych źródeł informacji należy przyjąć odpowiednie współczynniki, które czyniłyby bardziej realną sumaryczną ilość informacji wymienianej przez dany szczebel dowodzenia.

Jeśli chodzi o czas przekazania informacji pomiędzy dwoma punktami /np. pomiędzy SD dywizji, a SD pułku/, to istotne znaczenie będzie posiadać sposób przygotowania i opracowania informacji oraz sposób obsługiwania użytkowników łączności,

x / 6-cio znakowych.

głównie z punktu widzenia uzyskiwania żądanych połączeń.

Dlatego też inne kryteria występować będą w wypadku posługiwania się dokumentami tajnego dowodzenia, inne w wypadku mechanicznego utajniania i zgoła odmienne przy zastosowaniu automatycznego utajniania informacji.

Niezmiernie ważnymi czynnikami, w istotny sposób wpływającymi na ustalenie rodzajów i określanie optymalnej ilości kanałów łączności będą częstotliwość wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi organami różnych szczebli dowodzenia oraz możliwości technicznych środków łączności.

W porównaniu z wymogami w drugiej wojnie światowej częstotliwość wymiany informacji może się zwiększyć 4-ko krotnie. Tak na przykład, wymaga się by na szczeblu dywizji wymiana danych o sytuacji ogólnej odbywała się co 20-30 minut /w ubiegłej wojnie co 1-1,5 godziny/, na szczeblu pułku co 10-15 minut /w ubiegłej wojnie co 40-60 minut/, na szczeblu batalionu co 3-5 minut /w ubiegłej wojnie co 20-30 minut/. Natomiast jeśli chodzi o dane o sytuacji jądrowej i skażeniach promieniotwórczych, to powinny być zbierane i opracowywane ciągle.

Zrozumiałym jest, że przekazywanie informacji pomiędzy dwoma punktami dowodzenia winno być jak najszybsze. Jednakże szybkość przekazania informacji w podstawowym kanale łączności, jakim jest obecnie i prawdopodobnie będzie w bliższej perspektywie, kanał telefoniczny w zasadzie nie będzie uzależnione od możliwości technicznych środków łączności, lecz od sposobu przygotowania i utajniania informacji.

Już pobieżne podliczenia wskazują, że gdybyśmy chcieli przekazać założoną ilość informacji i w wymaganym czasie tylko w kanałach telefonicznych z szybkością 30 słów w ciągu 2-3 minut, to na każdym szczeblu dowodzenia trzeba by posiadać ogromne ilości roboczych kanałów telefonicznych, co w praktyce absolutnie nie można by zrealizować. Dlatego też jedynym i realnym rozwiązaniem tego problemu jest konieczność organizowania pomiędzy SD dywizji, a SD pułków dodatkowo kanału dalekopisowego i kanału telekopiowego, a pomiędzy punktami dowodzenia dywizji i punktami dowodzenia przełożonego oraz sąsiadami

organizowanie dodatkowo kanału telekopiowego.

Poza tym szereg informacji z rozpoznania powietrznego i naziemnego winno być przekazywane w specjalnych kanałach telewizyjnych, przeznaczonych wyłącznie do przekazywania informacji wizualnej.

Obecnie pomiędzy dywizją, a armią łączność utrzymuje się tylko w kanałach telefonicznych i telegraficznych, natomiast pomiędzy dywizją, a pułkami utrzymuje się łączność tylko telefoniczną. Zastosowanie pomiędzy tymi ogniwami dowodzenia, a także między SD i KSD oraz SD i WSD dywizji tych trzech rodzajów łączności, pozwoli nie tylko znacznie rozszerzyć proces informacyjny, lecz przede wszystkim znacznie zwiększy przepustowość całego systemu łączności umożliwiając tym samym wymianę tej ogromnej ilości informacji w stosunkowo krótkim czasie.

W celu określenia optymalnej ilości roboczych kanałów łączności należy mieć na uwadze, by czas przesłania danej informacji  $T_{ps}$  i czas przerwy między dwoma informacjami  $T_{pr}$  były sobie równe, natomiast suma ich winna być nie większa od czasu określonego normami  $T_n$ .

$$T_{ps} = T_{pr} \quad T_{ps} + T_{pr} \geq T_n \leq x \text{ minut}^x$$

Przy zachowaniu tego warunku informacja będzie przekazana do abonenta, zanim nastąpi konieczność przekazania następnej informacji.

Nie zachowanie tego warunku będzie oznaczało, że przy wybranej szybkości przekazywania informacji ilość roboczych kanałów będzie niedostateczna. Wobec powyższego należy posiadać kanał z dużo większą szybkością przesyłania /np. kanał telekodowy/ lub posiadać odpowiednią ilość jednotypowych kanałów łączności.

Należy mieć na uwadze, że określenie rodzajów i ilości roboczych kanałów łączności dla danej relacji jest funkcją bardzo skomplikowaną, uzależnioną nie tylko od czynników, stałych, lecz także od wielu czynników zmiennych. Istotnym czynnikiem będzie, między innymi, niezawodność łączności.

x/ X minut - czas dla określonego szczebla dowodzenia.

Trzeba mieć na uwadze, że sprawność nawet najlepszych technicznych środków łączności /jak każdej maszyny czy urządzenia/ nigdy nie jest równa jedności /100%/. Po drugie, techniczne środki łączności pracować będą w warunkach silnego oddziaływania tak ogniowego, jak i technicznego ze strony nieprzyjaciela. W związku z powyższym, w celu zapewnienia maksymalnej niezawodności łączności jest rzeczą niezbędną posiadanie na każdym ważniejszym kierunku rezerwowych kanałów łączności. Mogą to być kanały jednotypowe z kanałami roboczymi lub różnotypowe, to znaczy organizowane za pomocą innych technicznych środków łączności.

Na podstawie doświadczeń z ćwiczeń, a także na podstawie rozważań teoretycznych wydaje się, że w proponowanym systemie łączności należy posiadać następującą ilość roboczych i rezerwowych kanałów łączności - tabela 10.

Porównując proponowaną ilość kanałów z ilością kanałów łączności przyjmowaną w obecnie organizowanym systemie łączności widzimy, że możliwe jest pewne zmniejszenie ogólnej ilości kanałów łączności oraz wydzielenie pewnej ilości kanałów rezerwowych.

Powyższe przedsięwzięcia m.in. rzutować będą na wyposażenie poszczególnych ogniw dowodzenia w techniczne środki i urządzenia łączności.

### 3. Rodzaje, struktura organizacyjna i wyposażenie węzłów łączności dywizji.

Węzły łączności spełniały i nadal spełniać będą podstawową rolę w każdym systemie łączności. Zapewniają one bowiem nie tylko zbieranie informacji o aktualnym położeniu wojsk własnych i nieprzyjaciela, wymianę informacji wewnątrz sztabów i przekazywanie rozkazów i zarządzeń do podwładnych, lecz także umożliwiają kompleksowe wykorzystanie środków transmisyjnych za pomocą urządzeń końcowych, znajdujących się u poszczególnych abonentów. Należy również podkreślić, że węzły łączności w przyszłości będą zabezpieczały i koordynowały prawidłowe funkcjonowanie różnych technicznych środków dowodzenia /jak na przykład, elektronicznych maszyn cyfrowych,

Proponowana ilość kanałów łączności pomiędzy poszczególnymi  
szczeblami dowodzenia

Lp.	Szczeble dowodzenia	Ilość kanałów łączności							
		Roboczych			Rezerwowych				
		telef.	telegr.	telek	razem	telef.	telegr.	telekop.	razem
1.	Armia - dywizja	6-8	2-3	2-3	10-14	1	1	-	2
2.	Dywizja - pułk	3-4	1	1	5-6	1	1	-	2
3.	Pułk - batalion	3	-	-	3	1	-	-	1
4.	Batalion - kompania	2	-	-	2	-	-	-	1
5.	Kompania - pluton	1	-	-	1	-	-	-	1

aparatury rozpoznania, wideołączości itp./. Dlatego też rola i znaczenie węzłów łączności obecnie bardzo wzrosła. Wzrosły również taktyczno-techniczne i eksploatacyjne wymagania stawiane węzłom łączności.

Polowe węzły łączności, jako główne ośrodki telekomunikacyjne polowego systemu łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów, powinny przede wszystkim spełniać następujące wymagania:

- zapewniać dowódcom i sztabom łączność w warunkach stosowania broni masowego rażenia,
- zapewniać dowódcom i sztabom łączność w warunkach szybko zmieniających się sytuacji oraz przy znacznym rozśrodkowaniu elementów ugrupowania bojowego;
- zapewniać dowodzenie wojskami na postoju i w ruchu we wszystkich rodzajach działań bojowych oraz w trudnych warunkach terenowych i atmosferycznych;
- zapewniać kompleksowe wykorzystanie środków i urządzeń łączności dla tworzenia dróg obejściowych i okrężnych kierunków łączności.

Węzły łączności winny także odznaczać się wysoką ruchliwością oraz dużą żywotnością i odpornością na przeciwdziałanie ze strony nieprzyjaciela.

Aktualne potrzeby dowodzenia wskazują, że w zależności od sytuacji i potrzeb na szczeblu dywizji należy organizować następujące węzły łączności:

- na stanowisku dowodzenia dywizji - dla dowództwa i sztabu dywizji oraz dla dowódców rodzajów wojsk i szefów służb /WL SD/;
- na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia - dla kwatermistrza i szefów służb kwatermistrzowskich dywizji /WL KSD/;
- dla dowódcy dywizji i grupy oficerów znajdujących się na wysuniętym stanowisku dowodzenia /tworzących ruchomą grupę dowodzenia - WL WSD/;
- zapasowy węzeł łączności - w wypadku organizowania zapasowego stanowiska dowodzenia i obsadzenia go przez grupę oficerów wydzieloną ze sztabu dywizji /WL ZSD/;

- pomocniczy węzeł łączności  $\bar{x}$ /PWŁ/ - w celu utrzymywania łączności z jednostkami znacznie oddalonymi od innych węzłów łączności i z którymi nie można utrzymywać łączności bezpośrednio, a także w celu uzyskania określonych kierunków łączności.  $\bar{x}$ /

Węzeł łączności stanowiska dowodzenia winien być zasadniczym ośrodkiem /elementem/ w dywizyjnym systemie łączności. W jego składzie powinny występować następujące elementy:

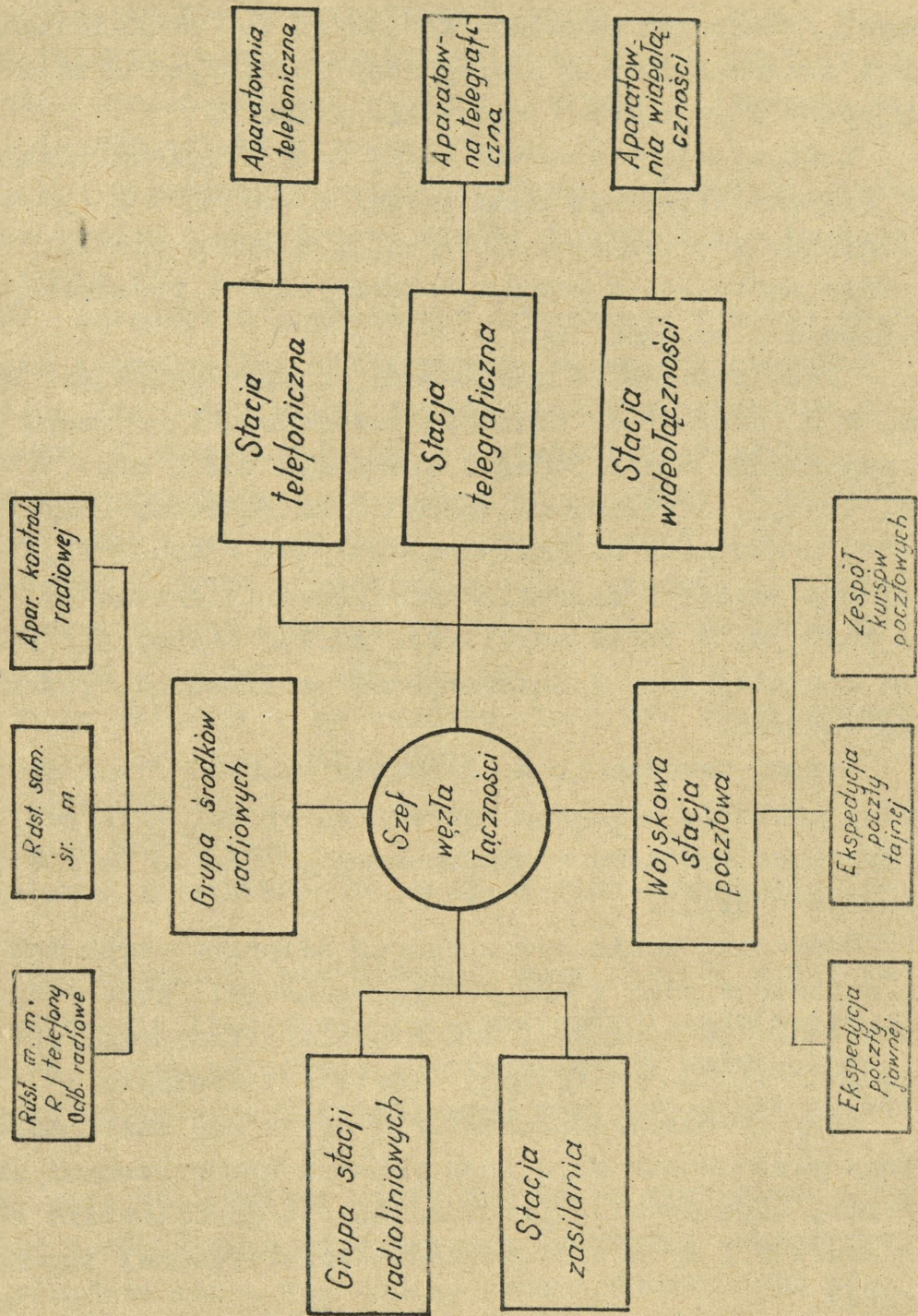
- grupa środków radiowych;
- grupa stacji radioliniowych;
- stacja telefoniczna;
- stacja telegraficzna;
- stacja wideołączności;
- stacja zasilania;
- wojskowa stacja pocztowa.

Wszystkie wyżej wymienione elementy węzła łączności powinny być elementami ruchomymi, zamontowanymi w specjalnie przystosowanych samochodach i śmigłowcach.

Strukturę organizacyjną węzła łączności SD dywizji przedstawiono na schemacie 11.

$\bar{x}$ /Zapāsōw̄ i pōmōc̄nīczy wēzeł łączności nie powinny być organizowane jednocześnie z uwagi na niekorzystne rozdrobnienie sił i środków łączności. Siły i środki dla zorganizowania WŁ WSD i ZSD /PWŁ/ powinny być wydzielane z WŁSD i batalionu łączności dywizji.

## STRUKTURA ORGANIZACYJNA WĘZŁA ŁĄCZNOŚCI SD DYWIZJI



Grupa środków radiowych powinna się składać z przenośnych radiostacji małej mocy, radiotelefonów i odbiorników radiowych /radiowych urządzeń końcowych lub abonenckich/, radiostacji samochodowych średniej mocy /radiowych urządzeń transmisyjnych/ i aparatu ni kontroli radiowej.

Radiostacje przenośne małej mocy, radiotelefony i odbiorniki radiowe winny być zamontowane w wozach i śmigłowcach dowodzenia oraz w wozach radiowych, a w razie potrzeby również doraźnie montowane w wozach sztabowych lub rozmieszczone w schronach, okopach itp.

Wozy dowodzenia zmontowane na transporterach opancerzonych, w zależności od szerebla dowodzenia i potrzeb, powinny być wyposażone w niezbędną radiostację małej mocy, radiotelefony, stację radiocliniczną, odbiorniki radiowe, aparaty telefoniczne, urządzenia utajniające, pulpity sterowania, łącznice małej pojemności i zapewniać utrzymywanie łączności w ruchu i na postoju, a także umożliwiać zdalne sterowanie radiostacjami średniej mocy i automatyczną retranslacją informacji drogą radiową.

Wozami dowodzenia na szereblu dywizji winni dysponować: dowódca dywizji, zastępca dowódcy do spraw liniowych, szef sztabu, szef wydziału rozpoznawczego, dowódca artylerii i kwarturmistrz dywizji.

Wozy dowodzenia wymienionych oficerów winny być wyposażone w takie środki i urządzenia łączności, które zapewniałyby utrzymywanie im łączności tak w scentralizowanym, jak również w zdecentralizowanym systemie łączności dywizji.

Wozy dowodzenia stosowane w dywizjach zmechanizowanych powinny mieć konstrukcję identyczną z opancerzonymi wozami bojowymi, odpowiednio przystosowaną do zamontowania określonych środków i urządzeń łączności oraz wygodnej pracy kilku oficerów. x/

x/ Wozami dowodzenia winni dysponować dowódcy ogólnowojskowi od dowódcy kompanii piechoty zmotoryzowanej wzwyż, a także niektórzy oficerowie sztabów ogólnowojskowych oraz dowódcy /szefowie/ rodzajów wojsk. Ilość i rodzaj środków i urządzeń łączności, jakie powinny być na wyposażeniu wozu dowodzenia zależą będzie od szerebla dowodzenia i osoby funkcyjnej - dysponenta wozu.

Pozostali oficerowie sztabów oraz szefowie służb /w zależności od potrzeb/ powinni posiadać wozy radiowe zmontowane na samochodach osobowo-terenowych i jednakowo wyposażone.

Wydaje się rzeczą uzasadnioną by każdy wóz dowodzenia wyposażony był w małogabarytowe telefoniczne urządzenie utajniające /ewentualnie w przystawkę inwersyjną/, które umożliwiałoby utajnianie rozmów prowadzonych za pomocą środków radiowych i radiotelefonicznych, głównie podczas znajdowania się dowódcy lub oficera sztabu w ruchu.

Proponowane wyposażenie poszczególnych typów wozów dowodzenia i wozu radiowego w podstawowe środki i urządzenia łączności wykazano w tabeli 12.

Śmigłowce dowodzenia powinny być wyposażone w takie środki radiowe, które zapewniałyby utrzymywanie łączności radiowej dowódcy dywizji /ruchomej grupy dowodzenia/ z przełożonym dowódcą i sztabem, a także dowódcami i sztabami podległymi w trudnych i skomplikowanych warunkach na przykład: w wypadku odległości pomiędzy dowódcami i sztabami znacznie przekraczającymi bezpośrednio /lub pośrednio/ zasięgi środków łączności, w razie zaistnienia konieczności szybkiej zmiany SD /WSD/ dywizji, dowodzenia w marszu, pościgu itp.

Wyposażenie śmigłowców dowodzenia winno być następujące:

- radiostacja pokładowa UKF R-800;
- radiostacja UKF R-107,
- radiostacja UKF R-123,
- telefoniczne urządzenie utajniające /lub przystawka inwersyjna/.

Radiostacje samochodowe średniej mocy /R-140/ winny zapewniać bezpośrednią transmisję /przekazywanie/ informacji telefonicznych, telegraficznych i telekopiowych szczególnie podczas dużych odległości występujących pomiędzy punktami dowodzenia.

Radiostacje samochodowe winny być także wyposażone w radiostacje UKF R-105 w celu utrzymywania łączności wewnętrznej /głównie w kolumnie marszowej danego punktu dowodzenia/ oraz dla zdalnego sterowania radiostacją.

Grupa stacji radioliniowych winna się składać ze stacji radioliniowych typu R-405<sup>x/</sup> zamontowanej w samochodzie terenowoszosowym /dwa półkomplety aparatury/ oraz stacji R-406 zamontowanej x/ Stacja winna być wyposażona w radiotelefon K-1 w celu włączenia w kanały radioliniowe z wozów dowodzenia WD-4 i WD-3 oraz w łącza przewodowe.

## Proponowane wyposażenie wozów dowodzenia i wozu radiowego

Tabela 12

Typ wozu dowodzenia /wozu radiowego/	Rdst.KF R-130	Rdst.UKF R-123	Rdst.UKF R-111	Rdst.UKF R-107	Rdst.UKF R-105	Rdst.UKF R-126	Radiotelefon K-1	Stacja radiol. R-406	Odb.KF R-311 /EKB/	Odb.UKF R-312 /EUB/	Odb.UKF R-800 <sup>x</sup>	Łączn.telef. LP-10MR	Ap.telef. TAJ-43MR	Telefoniczne urządzenia utajn.	Telegraf./binarne/ urządzenia utajn.	Dalekopis/nad- nik informacji/	Pulpity sterowa- nia	Urządzenia zasilania	Uwagi:
Dywizyjny /WD-4/	1	1	2	-	1	-	1	1	-	-	-	1	2	1	1	1	1	1	x/Odb. R-800 za- montowany tylko w WD szefów roz- pozn.pułków i szefa wy- działu roz- poznania dywizji.
Pułkowy /WD-3/	-	1	2	-	1	-	1	-	-	1	1	1	2	1	-	-	1	1	
Batalionowy /WD-2/	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	2	1	-	-	1	1	
Kompanijny /WD-1/	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
Wóz radiowy /WR/	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	

Wozami dowodzenia radiowymi/na szczeblu dywizji winni dysponować:

WD-4: dowódca, szef sztabu, dowódca artylerii i kwatermistrz dywizji;

WD-3: zastępcę dowódcy dywizji d/s liniowych i szef wydziału rozpoznawczego sztabu dywizji;

WR: szef wydziału operacyjnego, szef łączności, szef sztabu AD, szef OPL, szef saperów, szef zabezp.chem. i zastępcę dowódcy dywizji d/s technicznych.

wanej w wozie dowodzenia WD-4 /jeden półkomplet aparatury stacji R-405/, Wymienione stacje radioliniowe powinny być wykorzystywane do utrzymywania łączności telefonicznej, telegraficznej i telekopiowej pomiędzy odnośnymi punktami dowodzenia głównie na postoju. Każda stacja radioliniowa winna być dodatkowo wyposażona w radiostację UKF R-105 w celu utrzymywania łączności wewnętrznej.

Stacja telefoniczna winna być zmontowana na samochodzie terenowo-masowym i umożliwiać utrzymywanie dalekosiężnej i wewnętrznej łączności telefonicznej, dokonywanie połączeń i zwielokrotnianie kanałów telefonicznych oraz zapewniać kompleksowe wykorzystanie różnych urządzeń transmisyjnych i końcowych.

Dalekosiężna łączność telefoniczna, niezależnie czy utrzymywać ją będziemy w kanale radioliniowym, przewodowym czy radiowym, powinna być automatycznie utajniana /ewentualnie mechanicznie kodowana/.

Stacja winna zawierać następujące środki i urządzenia łączności:

- łącznicę telefoniczną nie mniej jak 60-cio numerową;
- urządzenie telefonii wielokrotnej - 3 - kanałowe;
- telefoniczne urządzenie utajniaszące;
- 2 radiotelefony abonenckie K-1;
- radiostację R-105;
- aparaty telefoniczne;
- kabel polowy;
- zespół prądotwórczy.

Stacja winna być rozmieszczona centralnie na stanowisku dowodzenia. Połączenie stacji z innymi elementami węzła łączności winno być dokonywane za pomocą linii przewodowych /kabli wieloparowych/.

Stacja telegraficzna winna być zmontowana na oddzielnym samochodzie terenowo-szosowym i zapewniać utrzymywanie dalekosiężnej automatycznie utajnianej łączności telegraficznej, dokonywanie połączeń telegraficznych oraz zwielokrotnianie kanałów telefonicznych aparaturą telegrafii wielokrotnej.

W składzie stacji telegraficznej powinny występować następujące środki i urządzenia łączności:

- łącznica telegraficzna;
- 3 aparaty telegraficzne / w tym jeden odzewowy/;
- telegraficzne urządzenia utajniające;
- przełącznica;
- urządzenie telegrafii wielokrotnej - 3 - kanałowe;
- radiostacja R-105;
- aparat telefoniczny;
- kabel polowy;
- zespół prądotwórczy.

Stacja telegraficzna winna być rozmieszczana na stanowisku dowodzenia dywizji obok stacji telefonicznej.

Stacja wideołączności winna być zmontowana na oddzielnym samochodzie terenowo-szosowym i zapewniać odbiór i przekazywanie informacji wizualnych w postaci obrazów, szkiców z map i odręcznych, zdjęć, rysunków, tekstów drukowanych i pisanych odręcznie itp.

W składzie stacji wideołączności winny znajdować się następujące środki i urządzenia łączności:

- 2 odbiorniki telewizyjne;
- 2 aparaty telekopiowe;
- 2 teleszkicowniki;
- radiostacja R-105;
- aparat telefoniczny;
- kabel polowy;
- zespół prądotwórczy.

Stację wideołączności należy rozmieszczać na stanowisku dowodzenia obok wydziału operacyjnego i rozpoznawczego.

W celu przekazywania informacji za pomocą aparatów telekopiowych i teleszkicowników należy wykorzystywać typowe kanały telefoniczne /radioliniowe, radiowe, przewodowe/, natomiast w celu odbioru informacji telewizyjnych winny być rozpatrywane specjalne nadajniki telewizyjne /np. rozmieszczone na samolotach /śmigłowcach/ rozpoznawczych/.

Stacja zasilania winna być zmontowana na przyczepie i zapewniać zasilanie energią elektryczną środki i urządzenia łączności, a także ich oświetlenie i ogrzewanie.

W skład stacji zasilania powinny wchodzić dwa zespoły prądotwórcze oraz komplet materiałów pomocniczych, jak kable energetyczne i instalacyjne, materiały pędne, sprzęt przeciwpożarowy itp.

Niezależnie od scentralizowanego zasilania poszczególnych środków i urządzeń węzła łączności, zasilanie ich energią elektryczną może również odbywać się z własnych źródeł zasilania. Będzie to miało zastosowanie podczas pracy niektórych elementów węzła łączności w ruchu i podczas krótkich postojów stanowiska dowodzenia. W tym celu wszystkie aparatownie, stacje radioliniowe, radiostacje samochodowe, a także wozy dowodzenia winny posiadać własne zespoły prądotwórcze.

Wojskowa stacja pocztowa winna zapewniać odbiór, wysyłanie i dostarczanie dokumentów bojowych i służbowych oraz przesyłek pocztowych sztabowi dywizji. Stacja winna być urządzona na samochodzie terenowo-szosowym i rozmieszczona w pobliżu lądowiska, w odległości do 1 km od SD dywizji.

W celu odpowiedniego połączenia i właściwego wykorzystania poszczególnych elementów węzła łączności przez dowództwo i sztab dywizji oraz dowódców rodzajów wojsk i szefów służb, na SD dywizji należy rozwijać łączność wewnętrzną, która w zależności od stopnia rozbudowy stanowiska dowodzenia, czasu przebywania dowództwa i sztabu w danym rejonie i potrzeb dowodzenia może zawierać:

- kablową telefoniczną sieć abonencką stanowiska dowodzenia,
- kablową telegraficzną sieć abonencką;
- kablową sieć elementów węzła łączności.

Kablowa telefoniczna sieć abonencka winna zapewniać łączność telefoniczną dowódcy i sztabowi dywizji na SD oraz wyjście na telefoniczne łącza dalekosiężne.

Kablowa telegraficzna sieć abonencka winna zapewniać łączność telegraficzną na SD oraz wyjście na telegraficzne łącza dalekosiężne.

Kablowa sieć elementów węzła łączności winna zapewniać połączenie poszczególnych elementów WL między sobą, wprowadzenie łączy telefonicznych i telegraficznych do urządzeń łączniowych oraz łączność służbową.

Dla potrzeb łączności wewnętrznej na SD należy wykorzystywać kable jedno i wieloparowe oraz radiostacje R-105.

W wypadku gdy czas przebywania dowódcy i sztabu dywizji w danym rejonie będzie ograniczony i nie wszystkie elementy węzła łączności będą rozwijane, a także podczas krótkich postojów i w czasie zmiany stanowiska dowodzenia, dla potrzeb łączności wewnętrznej oraz w celu wyjścia na telefoniczne łącza dalekosiężne, należy wykorzystywać radiostacje R-105 i radiotelefony K-1.

Przykładowe rozmieszczenie elementów węzła łączności oraz łączność wewnętrzną SD przedstawiono na schemacie 13.

Węzeł łączności kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia winien być jednym z ważniejszych elementów kompleksowego systemu łączności dywizji. Węzeł ten powinien zawierać następujące elementy:

- grupę środków radiowych;
- stację radioliniową;
- stację telefoniczną;
- stację telegraficzną /wideołączności/.

Wszystkie wymienione elementy węzła łączności powinny być elementami ruchomymi, zamontowanymi w specjalnie przystosowanych samochodach.

Strukturę organizacyjną węzła łączności KSD dywizji przedstawiono na schemacie 14.

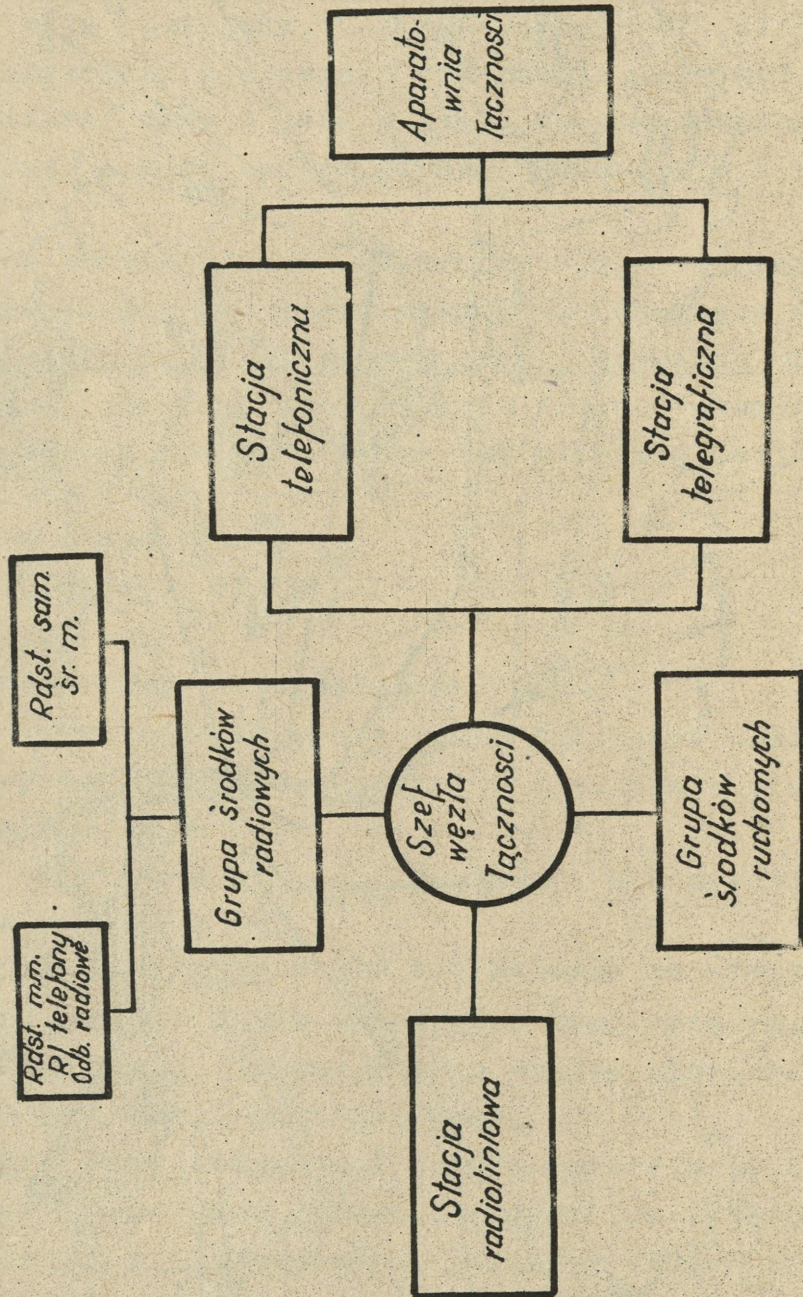
Grupa środków radiowych winna się składać ze środków radiowych zamontowanych w wozie dowodzenia kwatermistrza i ewentualnie w miejscach pracy poszczególnych szefów wydziałów oraz z radiostacji samochodowych średniej mocy.

Stacja radioliniowa winna być zamontowana w samochodzie terenowo-szosowym i zapewniać transmisję sygnałów telefonicznych, telegraficznych i telekopiowych pomiędzy KSD, a SD dywizji oraz KSD dywizji, a KSD armii /bezpośrednio lub poprzez PWL/.



Schemat 14

**STRUKTURA ORGANIZACYJNA WĘZŁA ŁĄCZNOŚCI KSD  
DYWIZJI**



Stacja telefoniczna oraz stacja telegraficzna i stacja radioliniowa winny być zmontowane na jednym samochodzie terenowo-szosowym /aparatomnia łączności WŁ KSD/ i zapewniać utrzymywanie dalekosiężnej i wewnętrznej łączności telefonicznej oraz dalekosiężnej łączności telegraficznej i telekopiowej głównie na postoju.

Aparatomnia łączności WŁ KSD powinna posiadać następujące środki i urządzenia łączności:

- dwa półkomplety aparatury radioliniowej R-405;
- łącznicę telefoniczną 30-to numerową;
- aparat telegraficzny;
- telefoniczne urządzenie utajniające;
- aparat telekopiowy;
- radiotelefon abonencki K-1;
- radiostację R-105;
- aparat telefoniczny;
- zespół prądotwórczy.

Aparaty telegraficzny i telekopiowy, jako urządzenia końcowe dywizyjnego systemu łączności, winny zapewniać odbiór i przekazywanie informacji tekstowych i graficznych tak w dywizyjnym, jak również w armijnym systemie łączności.

Na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia dywizji, w wypadku dłuższego postoju, należy organizować i rozwijać kablową telefoniczno-telegraficzną sieć abonencką za pomocą polowych kabli jedno i wieloparowych.

Przykładowe rozmieszczenie elementów węzła łączności oraz łączność wewnętrzną KSD przedstawiono na schemacie 15.

Węzeł łączności organizowany dla dowódcy dywizji oficerów tworzących naziemną lub powietrzną grupę dowodzenia winien być integralną częścią składową kompleksowego systemu łączności dywizji i w zależności od potrzeb składać się ze środków i urządzeń łączności zamontowanych na wozach lub śmigłowcach dowodzenia. W wypadku dowodzenia wojskami z ziemi /organizowanie wysuniętego lub zapasowego stanowiska dowodzenia/ w składzie węzła łączności w zależności od potrzeb mogą się znajdować i inne środki i urządzenia łączności wydzielane z WŁ SD i batalionu łączności dywizji, jak stacje radioliniowe, radiostacje samochodowe itp.



Zapasowy /pomocniczy/ węzeł łączności, w wypadku ich organizowania, spełniać będą ważną rolę w dywizyjnym systemie łączności, szczególnie podczas prowadzenia działań z użyciem przez nieprzyjaciela broni masowego rażenia, w szerokim pasie i na oddzielnych kierunkach.

W zależności od przeznaczenia, warunków i możliwości organizowania zapasowego /pomocniczego/ węzła łączności może on zawierać następujące elementy:

- stację telefoniczną;
- stację radioliniową;
- grupę środków radiowych.

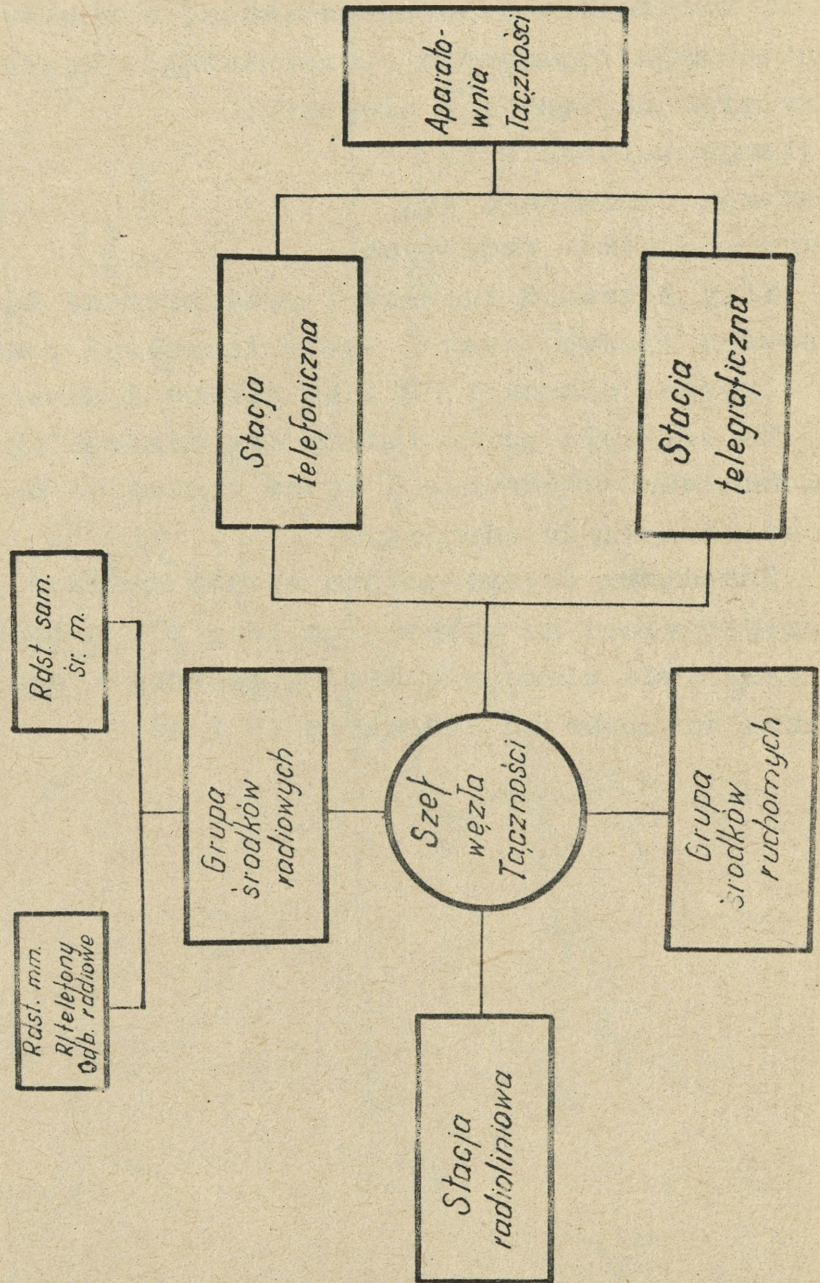
Siły i środki łączności przeznaczone do rozwinięcia zapasowego /pomocniczego/ węzła łączności powinny być wydzielane z węzła łączności SD i batalionu łączności dywizji.

Na szczeblu pułku należy organizować węzeł łączności na stanowisku dowodzenia i węzeł łączności na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia.

Strukturę organizacyjną węzłów łączności SD i KSD pułku przedstawiono na schematach 16 i 17, natomiast przykładowe rozmieszczenie elementów węzłów łączności oraz łączność wewnętrzna wykazano na schemacie 18 i 19.

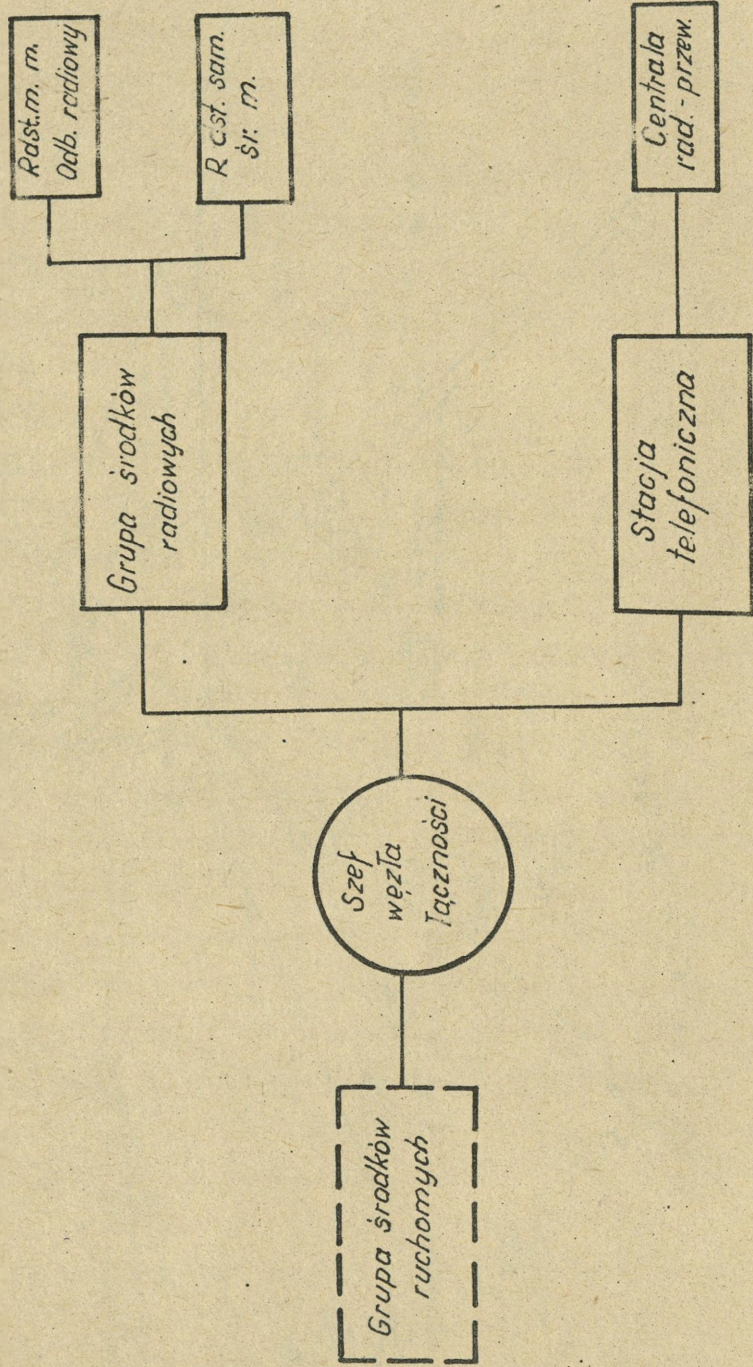
Schemat 16

# STRUKTURA ORGANIZACYJNA WĘZŁA ŁĄCZNOŚCI SD PUŁKU

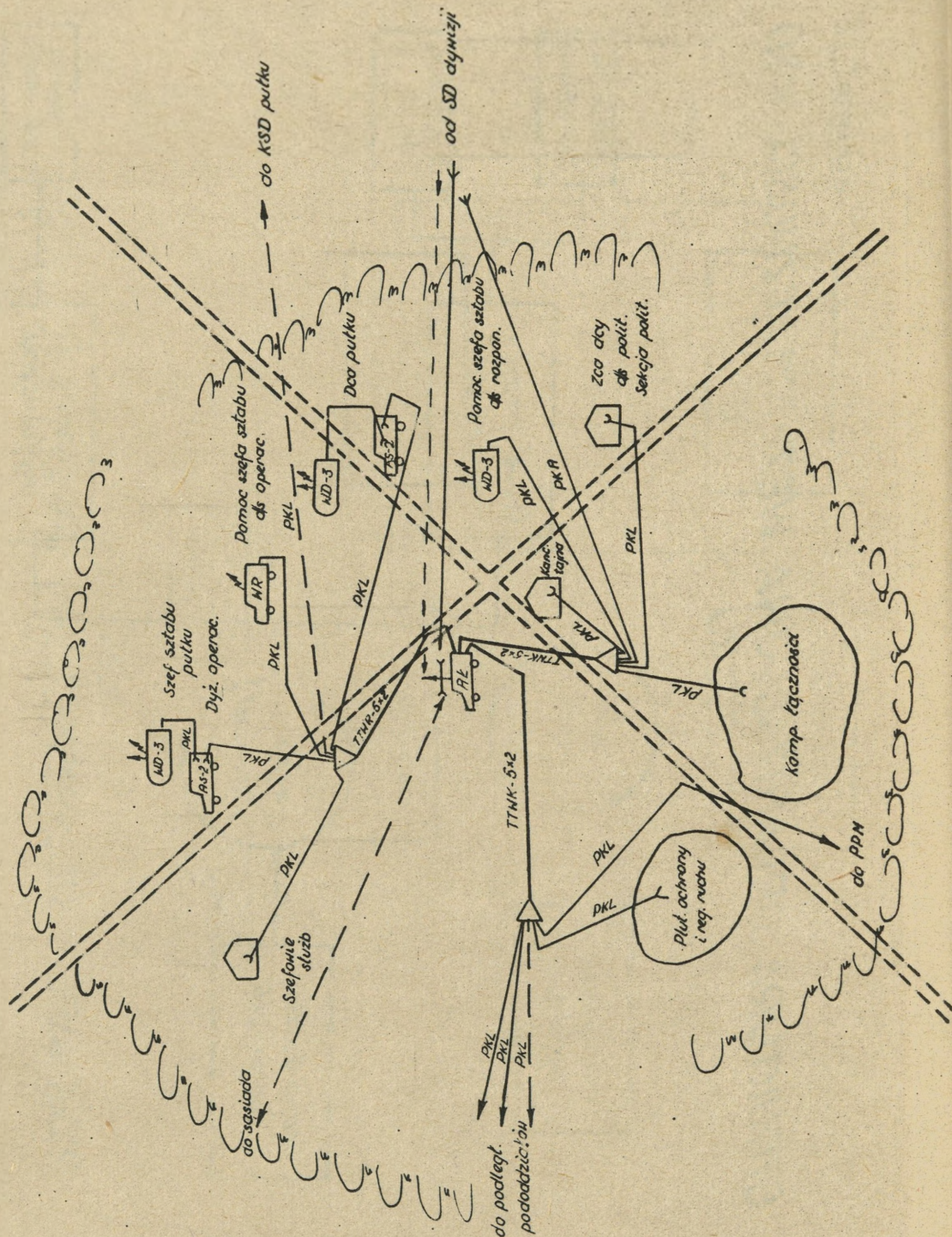


Schemat 17

# STRUKTURA ORGANIZACYJNA WĘZŁA ŁĄCZNOŚCI KSD PUŁKU

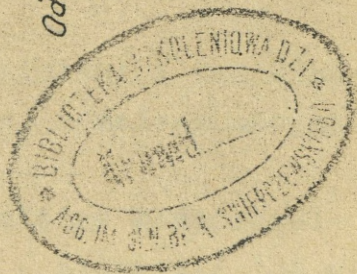
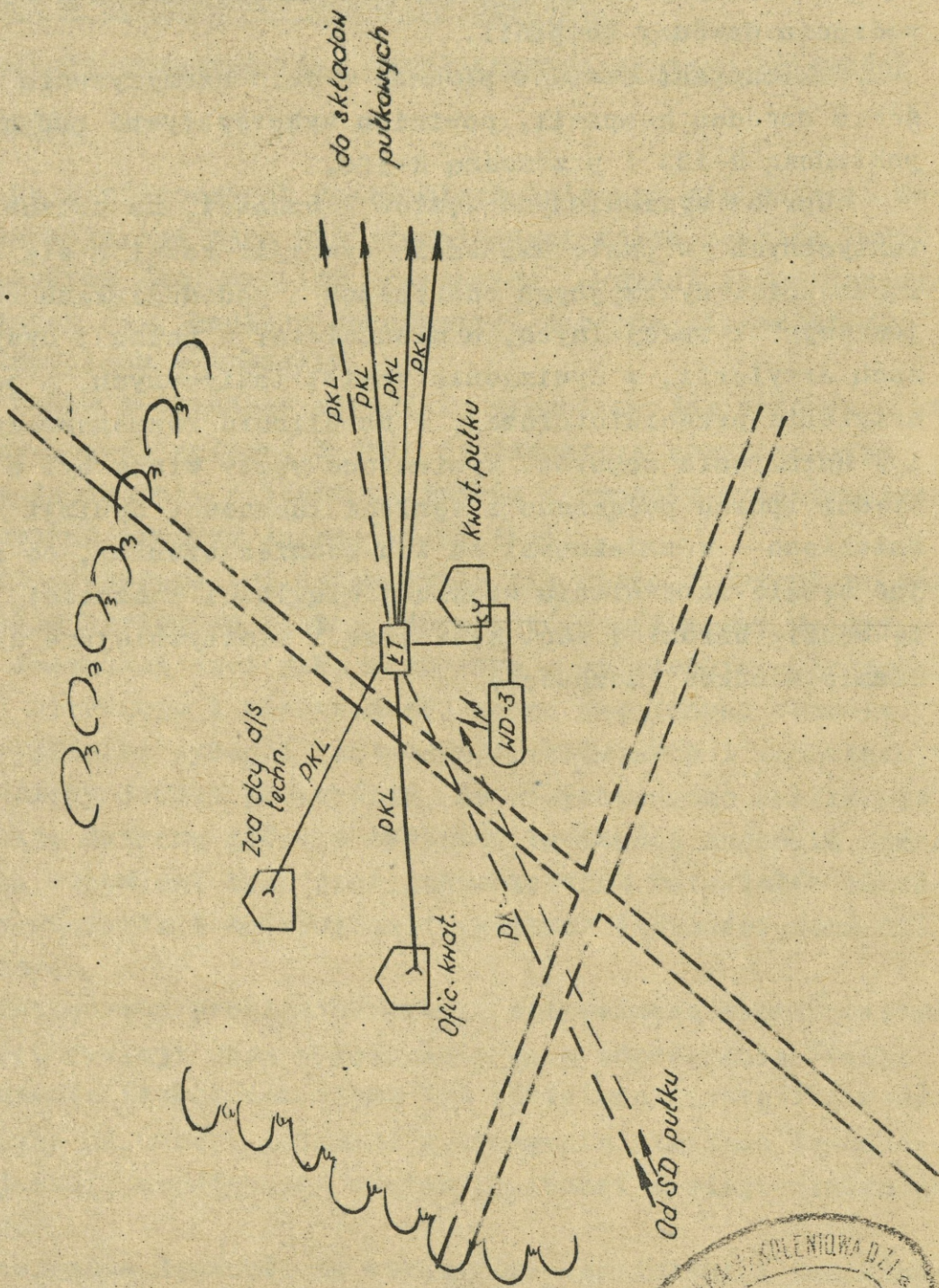


ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW WŁ ORAZ ŁACZNOŚĆ WEWNĘTRZNA SD pz (pcz)



Schemat 19

ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW WŁ ORAZ ŁĄCZNOŚĆ WEWNĘTRZNA KSD PZ



Na szczeblu batalionu należy organizować węzeł łączności na punkcie dowódczo-obszewacyjnym batalionu.

W kompanii dowodzenie winno być realizowane za pomocą technicznych środków łączności zamontowanych w wozie dowodzenia dowódcy kompanii.

Natomiast dowódcą plutonu w celu utrzymywania łączności z dowódcą kompanii, powinien wykorzystywać radiostację pokładową R-123 i przenośną R-126.

Oprócz wymienionych węzłów łączności, na szczeblach taktycznych /w pasie działania dywizji/ rozwija się węzły łączności w dywizyjnych oddziałach i pododdziałach rodzajów wojsk i specjalnych, a mianowicie: w pułku i dywizjonach artylerii, w dywizjonie rakiet taktycznych, w pułku artylerii przeciwlotniczej, w batalionie rozpoznawczym i w batalionie saperów. Wymienione węzły winny być w odpowiedni sposób połączone z węzłami łączności dywizji /pułku, batalionu - w zależności od ich rozmieszczenia/, co sprzyjać będzie zapewnieniu większej ciągłości łączności, a także będzie bardziej skuteczniejsze i efektywniejsze wykorzystanie środków łączności.

R O Z D Z I A Ł    I I I  
=====

SPOSOBY SKUTECZNEGO WYKORZYSTANIA TECHNICZNYCH ŚRODKÓW

ŁACZNOŚCI W DZIAŁANIACH BOJOWYCH DYWIZJI.

1. Struktura organizacyjna współczesnego systemu łączności dywizji.

We współczesnych działaniach bojowych dla potrzeb dowodzenia wojskami mogą być organizowane różne zespoły ludzi o jednakowych /np. wydział operacyjny, wydział rozpoznawczy/ lub różnych /np. centrum dowodzenia, centrum planowania/ specjalnościach sztabowych.

Wobec powyższego struktura organizacyjna sztabów w zasadniczy sposób wpływać będzie na strukturę organizacyjną systemu łączności, a także na zakres i sposoby wykorzystania technicznych środków łączności dywizji.

Od dłuższego już czasu wiele się pisze i dyskutuje nad tym, jakim kryterium winien odpowiadać współczesny polowy system łączności oraz jaka winna być jego struktura organizacyjna, a sprawność i niezawodność wobec stawianych obecnie i w przyszłości wymagań taktyczno-operacyjnych i technicznych.

Należy jednak podkreślić, że dotychczasowe publikacje i dyskusje dotyczą głównie systemów łączności szczebli operacyjnych. Natomiast brak jest jakichkolwiek materiałów odnośnie usprawnienia i modernizacji systemów łączności szczebli taktycznych.

Dlatego też problemowi wyboru optymalnego modelu systemu łączności dywizji oraz wyposażenia go w odpowiednie środki i urządzenia techniczne winna być udzielana szczególna uwaga.

Mając na uwadze potrzeby i wymagania stawiane dowodzeniu wojskami, współczesny system łączności dywizji winien zapewniać:

- niezawodną łączność ze wszystkimi oddziałami i pododdziałami /elementami ugrupowania bojowego/, rozmieszczonymi w pasie działania dywizji/;
- szybką i skrytą wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi szczeblami dowodzenia /dowódcami i sztabami/ tak na postoju, jak i w ruchu;

- dużą przepustowość oraz wysoką wierność podczas transmisji informacji niezależnie od warunków i sytuacji bojowej;
- uzyskiwanie szybkich połączeń pomiędzy abonentami swojego systemu łączności, jak również systemów łączności sztabu przełożonego i sąsiadów;
- kompleksowe wykorzystanie tak technicznych środków, jak i kanałów łączności.

Jak wiadomo obecnie w dywizji organizuje się system łączności według sposobu centralnych węzłów łączności, to znaczy którego podstawą, stanowią węzły łączności organizowane na punktach dowodzenia dywizji. System ten charakteryzuje się tym, że łączność pomiędzy poszczególnymi dowódcami i sztabami utrzymuje się głównie z wymienionych wyżej węzłów łączności. W związku z tym połączenie w obecnie organizowanym systemie łączności można uzyskać tylko wówczas, gdy się jest abonentem określonego węzła łączności. Natomiast w wypadku znajdowania się abonenta poza węzłem łączności, z uwagi na ograniczone zasięgi technicznych środków łączności, zwłaszcza w ruchu oraz ograniczone możliwości kompleksowego ich wykorzystania, istnieją duże trudności w utrzymywaniu ciągłej łączności. Podobne trudności występują również w wypadku znajdowania się w ruchu węzłów łączności.

Powyższe świadczy o tym, że obecnie organizowany system łączności dywizji nie obejmuje swym zasięgiem całego obszaru działań dywizji, że może zaistnieć taka sytuacja gdy ze znacznie oddalonymi oddziałami i pododdziałami nie będzie można utrzymywać bezpośredniej łączności.

Istotnym niedociągnięciem obecnego systemu łączności dywizji jest skoncentrowanie na punktach dowodzenia dużej ilości różnorodnych środków oraz nadmierna rozbudowa elementów węzła łączności, spowodowana koniecznością posiadania środków do zapewnienia bezpośredniej łączności z wieloma, często bardzo oddalonymi i znajdującymi się w ruchu korespondentami. Powyższe ogranicza możliwości maskowania, rozmieszczenia i pracy punktu dowodzenia oraz dokonywanie manewru siłami i środkami łączności, szczególnie w warunkach szybkiego tempa działań, a także

znacznie obciąża sztaby pod względem stanu osobowego i wyposażenia,

Współczesny system łączności dywizji winien się odznaczać dużą żywotnością oraz wysoką sprawnością organizacyjną i techniczną. Zniszczenie jednego z elementów tego systemu nie może się stać przyczyną dezorganizacji łączności lub przerwy w dowodzeniu wojskami.

Współczesny system łączności dywizji winien być systemem przestrzennym, umożliwiającym uzyskiwanie połączeń między poszczególnymi abonentami tak na postoju, jak i w ruchu za pomocą posiadanych urządzeń końcowych, niezależnie od miejsca znajdowania się abonenta, a także przynależności do węzła łączności.

Przestrzenny system łączności dywizji winien być systemem kompleksowym i jednolitym, umożliwiającym uzyskiwanie dostatecznej ilości tak bezpośrednich, jak również poprzez instancję /szczebel/ kanałów łączności przystosowanych do przesyłania informacji w postaci mowy, telegramu /cyfrowej/ i wizualnej.

Kanały łączności ogólnego użytku winny być tworzone za pomocą wielokanałowych stacji radioliniowych oraz ultrakrótko-  
falowych środków radiowych, a w warunkach sprzyjających również za pomocą linii przewodowych.

Kompleksowość systemu łączności winna wyrażać się w ścisłym powiązaniu techniczno-eksploatacyjnym wszystkich rodzajów środków łączności, by informacje niezależnie od jej postaci, mogły być przekazywane i odbierane z miejsc pracy poszczególnych użytkowników łączności.

Kompleksowe wykorzystanie technicznych środków łączności umożliwi uzyskiwanie połączeń między poszczególnymi abonentami za pomocą typowych końcowych /abonenckich/ urządzeń łączności, niezależnie jaką drogą będzie przesyłana informacja, a także niezależnie od miejsca znajdowania się abonenta i przynależności do węzła łączności. Kompleksowe wykorzystanie technicznych środków łączności oznaczać będzie, że każdy abonent ze swojego miejsca pracy /wozu dowodzenia, wozu sztabowego/, będzie mógł przekazywać informacje za pomocą

wszystkich urządzeń transmisyjnych, łączących poszczególne węzły łączności, niezależnie czy tworzyć będą jednotypową czy kombinowaną drogę przesyłową. Sprzyjać to będzie stopniowemu przechodzeniu do zautomatyzowanych systemów dowodzenia i łączności.

Przestrzenny system łączności dywizji winien zapewniać potrzeby wszystkich użytkowników, do najniższych szczebli dowodzenia włącznie. W związku z tym w skład dywizyjnego systemu łączności winny wchodzić:

- węzły łączności rozwijane na punktach dowodzenia dywizji, pułków i batalionów /dywizjonów/;
- pomocnicze węzły łączności dywizji rozwijane w rejonach ześrodkowania /rozmieszczenia/ oddziałów lub pododdziałów znacznie oddalonych od węzłów łączności punktów dowodzenia;
- zuniifikowana sieć łączności łącząca wspomniane węzły łączności lub bezpośrednio poszczególnych abonentów, a także zapewniająca połączenia z abonentami węzłów organizowanych w systemach łączności sztabu przełożonego i sąsiadów.

W bliższej perspektywie system łączności dywizji winien charakteryzować się zmechanizowaniem czynności związanych z rozwijaniem i przygotowaniem do pracy technicznych środków łączności, zapewniać mechaniczne lub automatyczne utajnianie przekazywanych informacji oraz szybkie uzyskiwanie koniecznych połączeń w celu przekazywania informacji głównie w postaci słownej, telegramu i wizualnej.

W dalszej perspektywie system łączności dywizji winien charakteryzować się zmechanizowaniem i zautomatyzowaniem czynności związanych z rozwijaniem, strojeniem i przestrajaniem technicznych środków łączności, automatycznym wybieraniem i zamianą kanałów łączności, automatycznym utajnianiem i łączeniem w celu przekazywania informacji głównie w postaci cyfrowej i wizualnej. Będzie to już zautomatyzowany system łączności, jako jeden z zasadniczych elementów kompleksowego, zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami.

W związku z tym, system łączności dywizji w dalszej perspektywie winien dodatkowo odpowiadać następującym wymaganiom:

- zapewniać przesyłanie informacji z założoną szybkością i wiernością w postaci cyfrowej /bipolarna/ w celu skutecznego i efektywnego wykorzystania różnego rodzaju nowoczesnych maszyn i urządzeń, np. elektronicznych maszyn cyfrowych, przeliczników, urządzeń transmisji danych itp.;
- zapewniać automatyczne połączenia poszczególnych abonentów /układów/, a także automatyczne przełączenie kanałów łączności w wypadku ich uszkodzeń, zakłóceń itp.;
- sygnalizować o zmianie parametrów łączności, a także o wszelkich uszkodzeniach i zakłóceniach kanałów łączności;
- zapewniać uzyskiwanie szybkich połączeń tranzytowych z zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i łączności rodzajów sił zbrojnych i sztabów współdziałających;
- zapewniać w razie potrzeby utrzymywanie konwencjonalnej łączności telefonicznej, telegraficznej i wizualnej w celu bezpośredniego porozumiewania się oraz przesyłania telegramów i informacji w postaci graficznej.

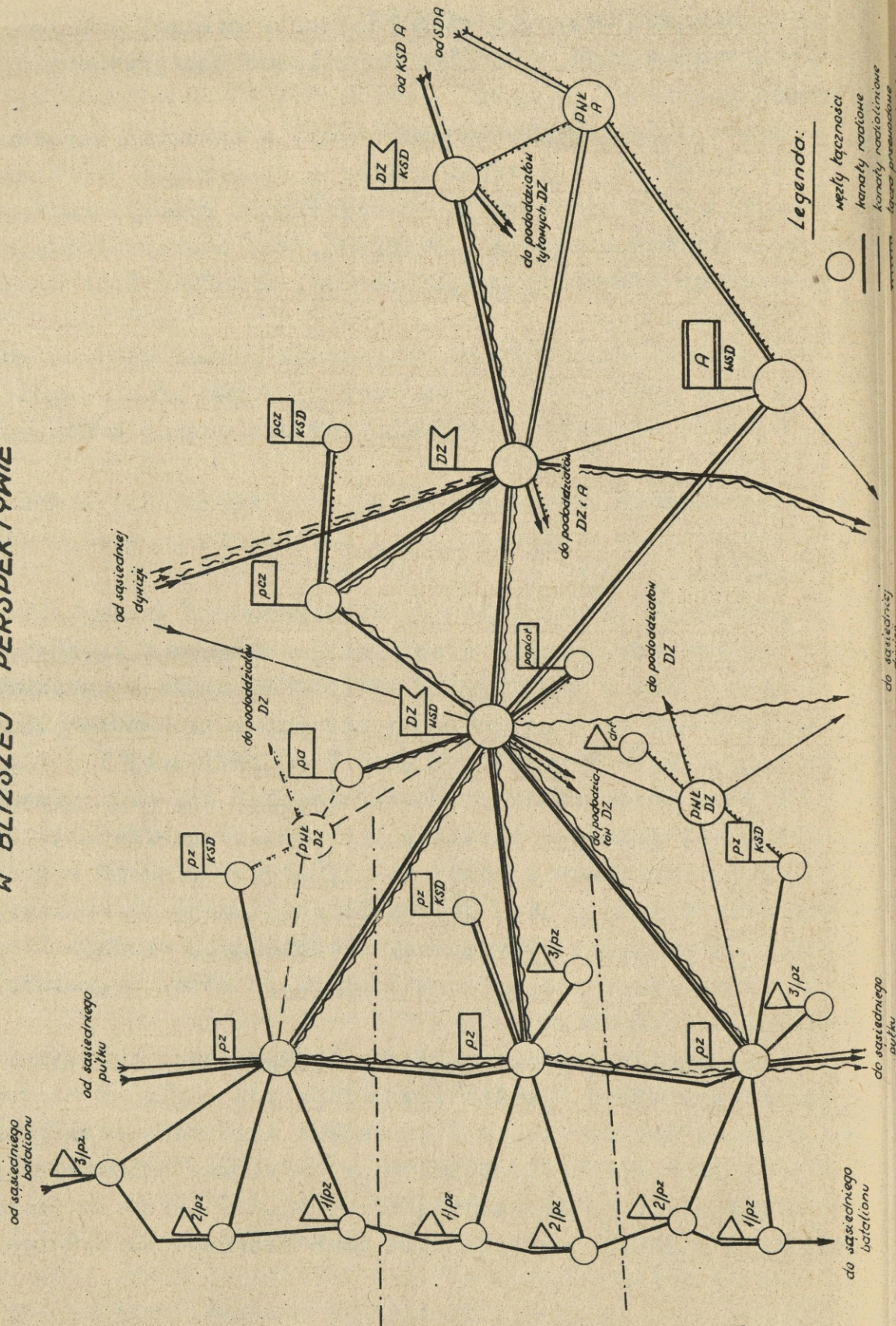
Z powyższych rozważań wynika, że współczesny system łączności dywizji winien zapewniać realizację zadań i wymagań dowodzenia wojskami przy pomocy nowoczesnych środków i urządzeń technicznych oraz w oparciu o naukowe podstawy organizacji dowodzenia i łączności.

Dlatego też współczesny system łączności dywizji musi sprostać wyjątkowo wysokim wymaganiom pod względem niezawodności, zasięgu, szybkości i wierności działania oraz skuteczności ochrony przed oddziaływaniem ze strony nieprzyjaciela.

Strukturę organizacyjną proponowanego systemu łączności dywizji w bliższej perspektywie przedstawiono na schemacie 20.

Schemat 20

# STRUKTURA ORGANIZACYJNA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI W BLIŻSZEJ PERSPEKTYWIE



2. Zakres i sposoby wykorzystania technicznych środków łączności dywizji w bliższej perspektywie.

Zgodnie z aktualnymi potrzebami i wymaganiami stawianymi dowodzeniu oraz aktualną strukturą organizacyjną sztabu dywizji powinna być zapewniona łączność:

- dowódcy dywizji z dowódcą i sztabem armii /frontu/, dowódcami i sztabami podległych oddziałów i pododdziałów, kwatermistrzem oraz sztabem dywizji w wypadku znajdowania się dowódcy poza stanowiskiem dowodzenia;
- szefowi sztabu /sztabowi/ dywizji ze sztabem armii /frontu/ oraz dowódcami i sztabami podległych oddziałów i pododdziałów i kwatermistrzem dywizji;
- dowódcy i sztabowi dywizji z dowódcami i sztabami sąsiednich dywizji oraz pozostałymi elementami ugrupowania operacyjnego armii;
- wydziałowi operacyjnemu sztabu dywizji z organami regulacji ruchu;
- wydziałowi rozpoznawczemu sztabu dywizji z organami rozpoznania armii, dywizji i pułków;
- dowódcy i sztabowi artylerii dywizji z dowódcą i sztabem wojsk rakietowych i artylerii armii oraz z dowódcami i sztabami artylerii /pododdziałami rakiet/ organicznej /i ewentualnie przydzielonej/;
- szefowi obrony przeciwlotniczej dywizji z szefostwem obrony przeciwlotniczej armii, z dowódcą i sztabem organicznej artylerii przeciwlotniczej, posterunkami powiadamiania armii oraz ostrzegania i wykrywania dywizji;
- szefowi saperów dywizji z elementami inżynierskiego zabezpieczenia dywizji;
- szefowi zabezpieczenia chemicznego z posterunkami rozpoznania skażeń oraz posterunkami powiadamiania i alarmowania o zagrożeniu i alarmie chemicznym;
- kwatermistrzowi dywizji z kwatermistrzostwem armii, kwatermistrzami pułków, dowódcą i sztabem dywizji oraz z dowódcami pododdziałów i szefami urządzeń tyłowych dywizji;

- pomiędzy elementami ugrupowania bojowego dywizji;
- w kolumnie dowództwa i sztabu dywizji, a także łączność wewnętrzną na stanowisku /punktach/ dowodzenia.

Sieć powiązań informacyjnych na szczeblu dywizji przedstawiono na schemacie 21.

W celu przedstawienia najbardziej istotnych zagadnień, związanych z koncepcją wykorzystania technicznych środków łączności, wydaje się celowe rozpatrzenie powyższych problemów w następujących warunkach pracy dowództwa i sztabu dywizji:

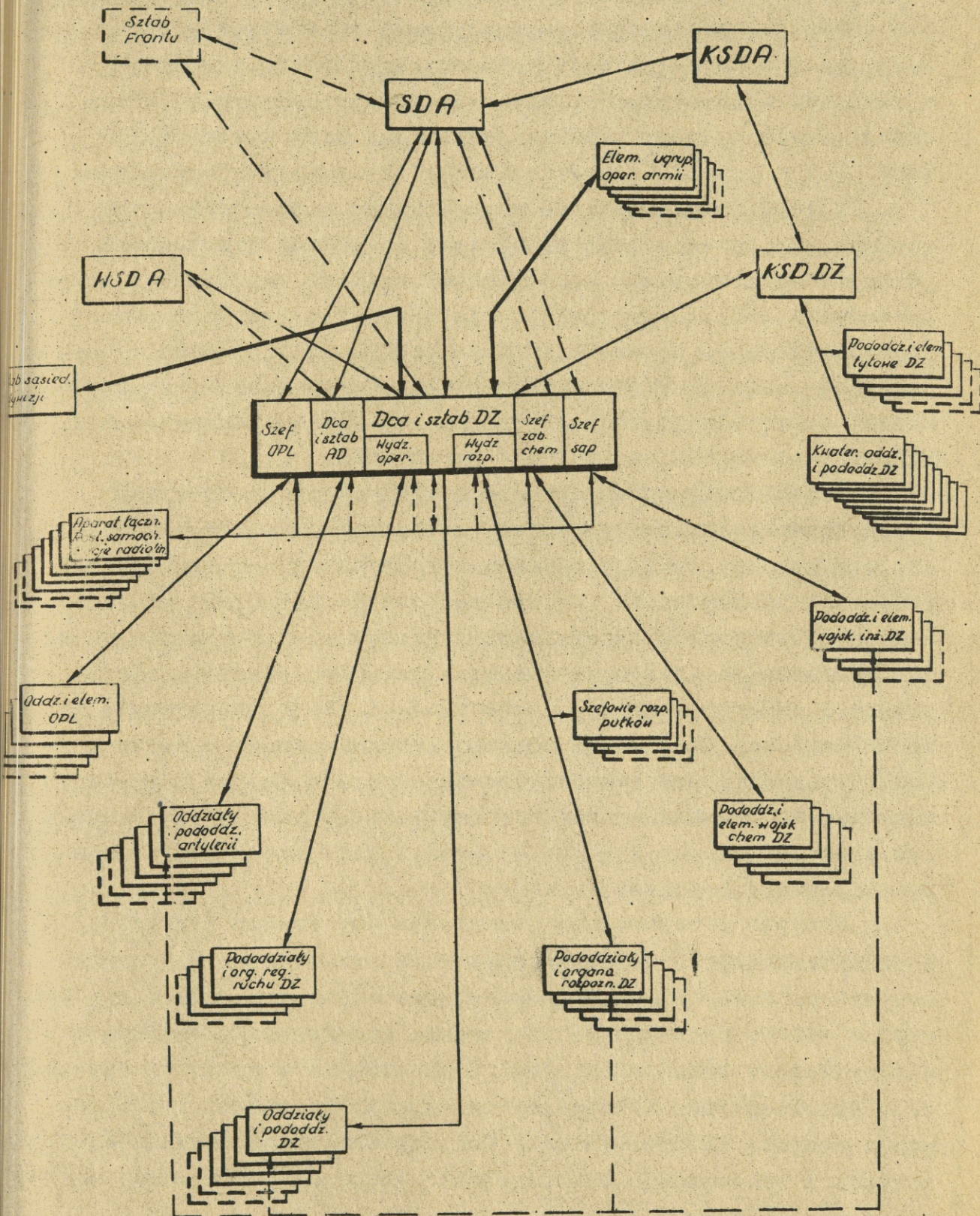
- w czasie przebywania dowódcy i sztabu dywizji na rozwiniętym stanowisku dowodzenia /na przykład: w okresie przygotowawczym do działań, podczas dłuższego postoju w czasie walki/;
- podczas przesunięcia stanowiska dowodzenia w jednym rzucie /w kolumnie marszowej podczas przegrupowania dywizji na dużą odległość/;
- w czasie przebywania dowódcy /grupy dowodzenia/ dywizji poza stanowiskiem dowodzenia.

Gdy dowódca i sztab dywizji znajdować się będą na rozwiniętym stanowisku dowodzenia będą najbardziej sprzyjające warunki kompleksowego wykorzystania różnych technicznych środków łączności, a przede wszystkim urządzeń transmisyjnych. Wszyscy dowódcy, oficerowie sztabów i szefowie służb mogą uzyskać ze swoich wozów dowodzenia a także wozów sztabowych i wozów radiowych połączenie z każdym abonentem nie tylko dywizyjnego systemu łączności, lecz także systemów łączności przełożonego, sąsiadów i innych współdziałających jednostek.

Proponowaną organizację łączności dywizji oraz sposoby wykorzystania środków i urządzeń łączności przedstawiono na schemacie 22 oraz schematach 13 i 15.

Z dywizyjnego systemu łączności winni korzystać wszyscy użytkownicy łączności dywizji, tak dowódcy i oficerowie sztabów ogólnowojskowych, jak również dowódcy i oficerowie sztabów rodzajów wojsk, a także szefowie służb. W celu uzyskania połączenia z żądanym abonentem, wykorzystywane będą końcowe urządzenia łączności zainstalowane w wozach dowodzenia i wozach radiowych poszczególnych dowódców i oficerów, a także

## SIEĆ POWIĄZAŃ INFORMACYJNYCH NA SZCZEBLU DYWIZJI



w wozach sztabowych oraz odpowiednie węzłowe urządzenia łączeniowe i transmisyjne. Uzyskiwanie połączenia w odpowiednich kanałach łączności realizowane może być ręcznie /np. przez obsługę łącznicy telefonicznej i telegraficznej/ lub automatycznie /drogą automatycznej retranslacji informacji za pomocą aparatu telefonicznej/. Dla transmisji informacji wykorzystywane będą stacje radioliniowe, radiostacje średniej mocy, radiostacje małej mocy i radiotelefony, a w sprzyjających warunkach również linie przewodowe.

Należy podkreślić, że w warunkach statycznych, to znaczy, gdy dowódca i sztab dywizji znajdować się będą na postoju, wykorzystanie technicznych środków łączności a przede wszystkim urządzeń transmisyjnych będzie jak najbardziej scentralizowane. W tych warunkach będzie można zapewnić najbardziej skuteczne wykorzystanie kanałów łączności, zapewnić wysoką niezawodność łączności i szybką wymianę informacji między poszczególnymi ogniwami dowodzenia.

Niezależnie od utrzymywania łączności w jednolitej sieci łączności dywizji, należy organizować za pomocą środków radiowych zainstalowanych w wozach dowodzenia i w wozach radiowych bezpośrednio /osobiste/ relacje łączności dla ważniejszych abonentów danego węzła łączności. Na przykład, mogą być organizowane kierunki lub sieci radiowe dowódcy, szefa sztabu i innych oficerów sztabu dywizji. Będą to samodzielne łącza radiowe, które będą szeroko wykorzystywane w ruchu podczas przesunięć punktów dowodzenia. Oznacza to, że w wymienionych wyżej warunkach pracy dowódcy i sztabu dywizji, wykorzystanie technicznych środków łączności może być scentralizowane i zdecentralizowane.

Podczas przesunięcia stanowiska dowodzenia dywizji w jednym rzucie /w kolumnie marszowej podczas przegrupowania dywizji na dużą odległość/, dowodzenie wojskami odbywać się będzie w ruchu. Naturalnie, że warunki utrzymywania łączności w tym wypadku będą trudniejsze w porównaniu z sytuacją poprzednią. Niemniej jednak ciągłość działania łączności, a tym samym i wymiana informacji może być zapewniona pod warunkiem właściwego i skutecznego wykorzystania technicznych środków łączności.

W danym wypadku dowódca i oficerowie sztabu dywizji, a także inni oficerowie dysponenci technicznych środków łączności, powinni utrzymywać bezpośrednią łączność przy pomocy środków radiowych i radiotelefonów zainstalowanych w wozach dowodzenia i wozach radiowych /sztabowych/.

W razie potrzeby należy również wykorzystywać środki radiowe zamontowane na śmigłowcach dowodzenia.

W wypadkach koniecznych powinny być organizowane krótkie przystanki dla ewentualnej wymiany informacji wewnątrz dowództwa i sztabu, nawiązania łączności z abonentami, z którymi utracono kontakt w marszu, a także przekazania niezbędnych informacji do podwładnych i przełożonego.

W wypadku dłuższego postoju oraz w miarę potrzeb i sprzyjających warunków, należy nawiązywać łączność radiolinio-  
wą, przez co zapewni się odpowiednią ilość kanałów łączności oraz najbardziej skuteczną łączność z przełożonym i podwładnymi.

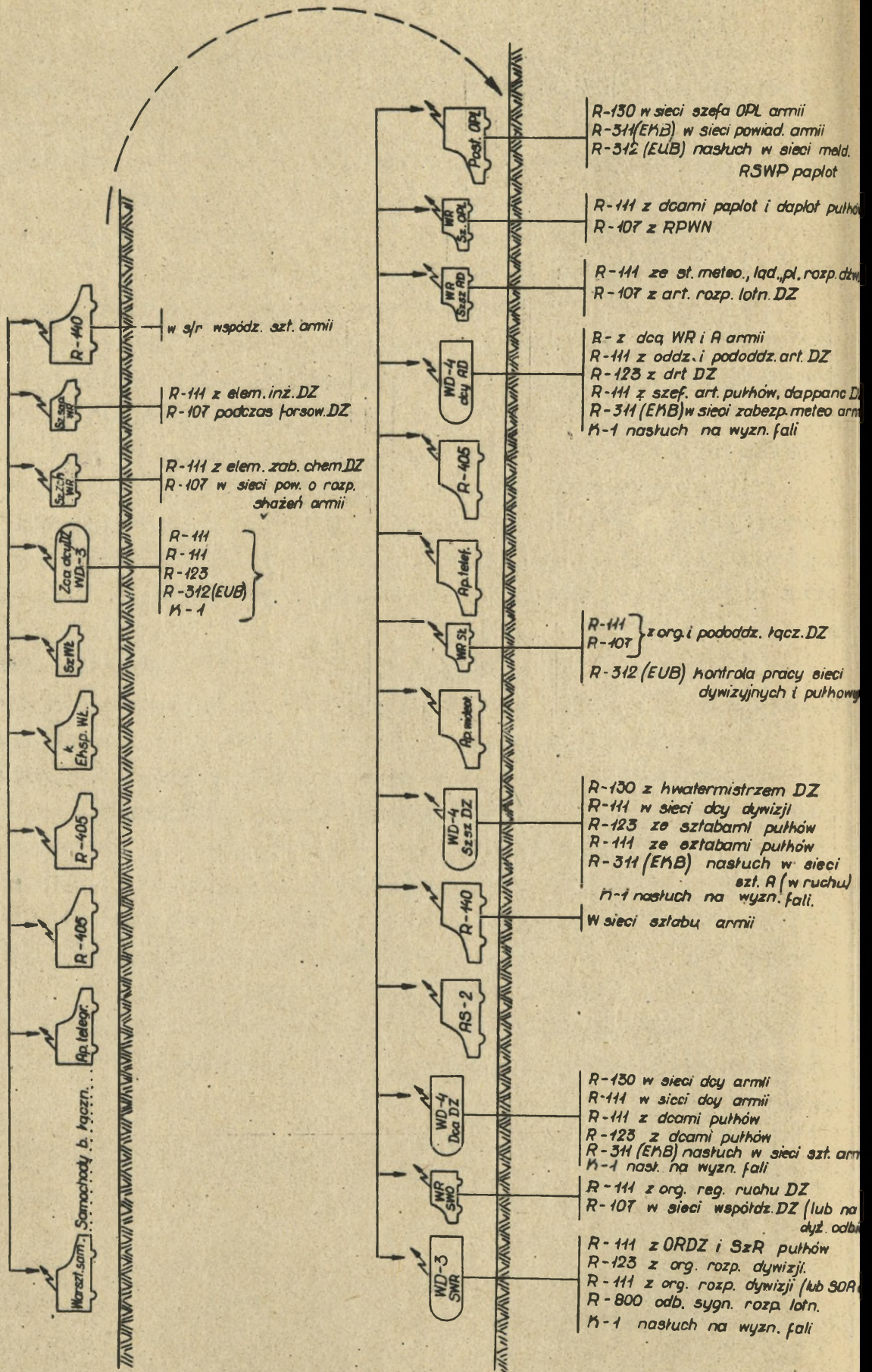
Sposoby wykorzystania technicznych środków łączności w kolumnie marszowej SD dywizji przedstawiono na schemacie 23.

W wypadku, gdy dowódca wraz z grupą oficerów znajdować się będzie poza stanowiskiem dowodzenia, należy wydzielić z węzła łączności stanowiska dowodzenia i batalionu łączności odpowiednią ilość środków łączności. Wydzielone środki tworzyć będą węzeł łączności ruchomej grupy dowodzenia /WL WSD dywizji/. W tym wypadku wykorzystywane będą przede wszystkim środki i urządzenia łączności zainstalowane w ich wozach /śmigłowcach/ dowodzenia /wozach radiowych/.

Sposoby wykorzystania technicznych środków łączności przez ruchomą grupę dowodzenia /WSD/ dywizji przedstawiono na schemacie 24.

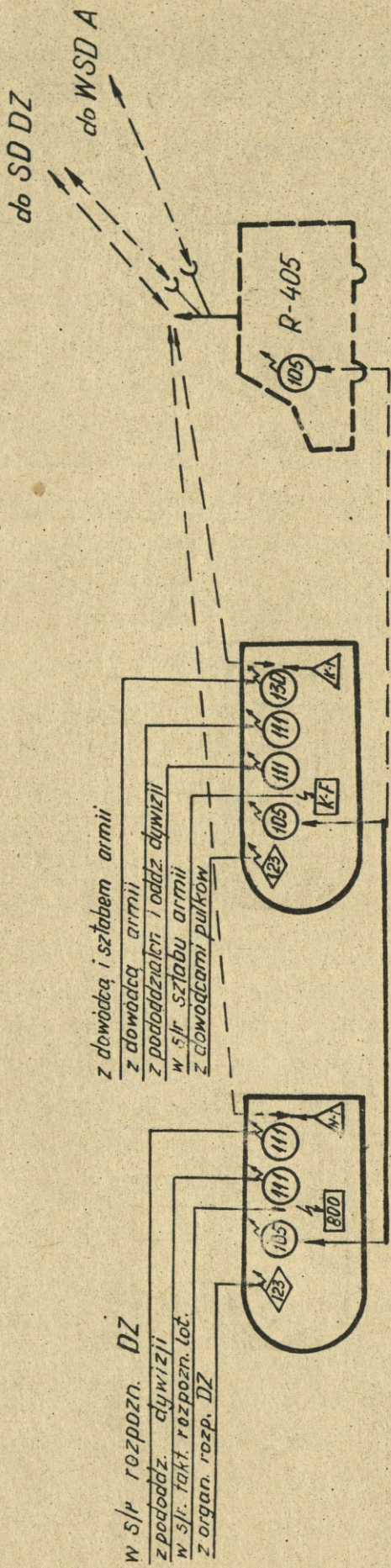
Schemat 23

SPOSOBY WYKORZYSTANIA TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI  
W KOLUMNIE MARSZOWEJ SD DYWIZJI



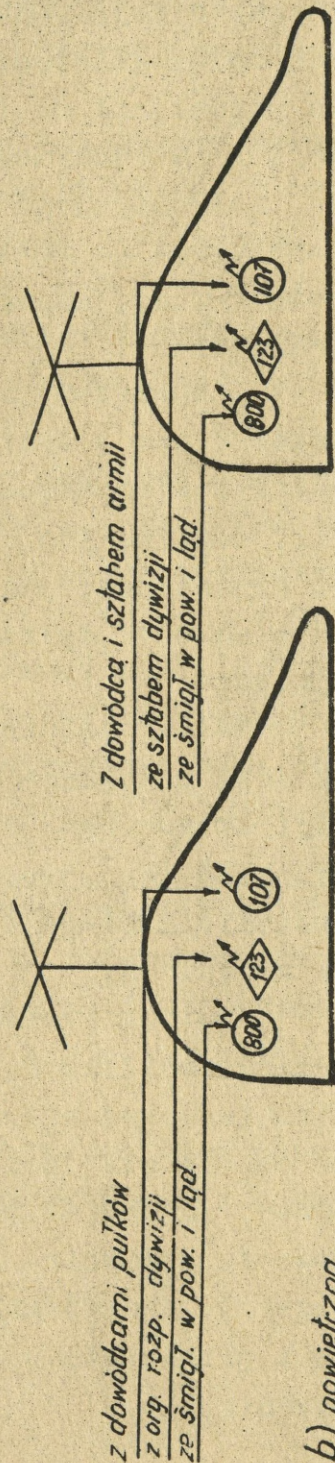
# SPOSOBY WYKORZYSTANIA TECHNICZNYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI PRZEZ RUCHOMĄ GRUPĘ DOWODZENIA (WSD) DYWIZJI

Schemat 24



a) naziemna.

Uwaga - nawiązywanie łączności radiolinijowej z WSD armii i SD dywizji tylko podczas dłuższego postoju.



b) powietrzna.

### 3. Zadania i wymagania stawiane technicznym środkom łączności dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Rozwój i doskonalenie procesu dowodzenia wojskami miało dotychczas charakter głównie zmian ilościowych, którego podstawą stanowiło zwiększenie ilości i usprawnianie istniejących środków dowodzenia, w tym również technicznych środków łączności.

Revolucja naukowo-techniczna, która prowadzi do jakościowych zmian w dziedzinie dowodzenia wojskami, stwarza jednocześnie przesłanki do rozwiązania tego problemu na drodze mechanizacji i automatyzacji dowodzenia.

Automatyzacja dowodzenia nie oznacza jednak automatyzacji wszystkiego co możliwe, lecz tylko tego co najważniejsze, a więc automatyzację najbardziej istotnych i pracochłonnych procesów dowodzenia.

W oparciu o osiągnięcia nauki i techniki w dziedzinie elektronicznej techniki obliczeniowej i telekomunikacji oraz wykorzystując metody badań operacyjnych i współczesnej statystyki, możliwe jest zautomatyzowanie takich czynności w procesie dowodzenia, jak przekazywanie i opracowywanie informacji, które są niewrażliwymi punktami wojskowego procesu informacyjnego.

Należy jednak podkreślić, że zautomatyzowanie tych czynności jest problemem bardzo złożonym nie tylko ze względu na trudności ekonomiczne i techniczne, lecz również z powodu specyficznych cech tego procesu, wynikających ze struktury, roli i przeznaczenia takiego organu jakim jest walczący związek taktyczny, czy operacyjny.

Zautomatyzowanie procesu przekazywania i opracowywania informacji możliwe będzie tylko w kompleksowym zautomatyzowanym systemie dowodzenia. Chodzi o to, że w zautomatyzowanym systemie dowodzenia opartym o technikę obliczeniową, struktura dowództw, sztabów i punktów dowodzenia powinna zawierać wyodrębnione funkcjonalno-specjalistyczne komórki, umożliwiające organizowanie określonych ośrodków /grup, zespołów, centrów/ dowodzenia i planowania oraz zabezpieczenia funkcjonowania systemu dowodzenia.

Struktura oparta na komórkach funkcjonalnych zapewni dużą elastyczność i zdolność przystosowania się do konkretnych warunków, wynikających z aktualnych potrzeb dowodzenia.

Nieodzownym więc wydaje się, aby dowództwa i sztaby oddziałów, związków taktycznych i związków operacyjnych w swej zasadniczej strukturze organizacyjnej były do siebie podobne,

Kompleksowe rozwiązanie struktury organizacyjnej dowództw i sztabów winno łączyć w sobie kompleksową organizację zbierania informacji, kompleksowe przekazywanie i opracowywanie informacji, kompleksową organizację systemu punktów dowodzenia itp.

Zautomatyzowanie określonych procesów dowodzenia wymagać będzie także kompleksowego zastosowania różnych maszyn i urządzeń technicznych na poszczególnych szczeblach dowodzenia.

Dlatego też automatyzacja dowodzenia powinna być scentralizowanym i kompleksowym przedsięwzięciem obejmującym jednocześnie wszystkie zasadnicze szczeble dowodzenia, począwszy od batalionu do armii /Frontu/ włącznie.

Batalion ma stanowić najniższe ogniwo dowodzenia w kompleksowym zautomatyzowanym systemie dowodzenia armii /Frontu/. Będzie on zasadniczym źródłem informacji dla potrzeb wyższych szczebli dowodzenia.

Sztab pułku będzie stanowił punkt retransmisji informacji zbiorczej, która napływać będzie z pododdziałów, KSD pułku oraz od sąsiadów. Napływające do sztabu pułku informacje będą uogólnione, wstępnie opracowane i przekazane do sztabu dywizji, a w razie potrzeby również do sąsiadów.

W sztabach dywizji i armii będą tworzone ośrodki elektronicznego przetwarzania informacji, w których podstawową rolę spełniać będą elektroniczne maszyny cyfrowe /EMC/, pracujące tak dla własnych ogniw dowodzenia, jak również dla organów wyższych i podwładnych.

Wychodząc z powyższego wydaje się, że w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami lądowymi można będzie wyodrębnić następujące podstawowe grupy /elementy/:

- urządzenia do zdobywania informacji /stacje radiolokacyjne i meteorologiczne, urządzenia telewizyjne, rozpoznania radiowego, nawigacyjne i techniki podczerwieni, przyrządy do wykrywania skażeń promieniotwórczych, chemicznych i zakażeń biologicznych, akustyczne środki rozpoznania i inne/;
- urządzenia do przekazywania informacji /nadajniki informacji, teleszkicowniki, urządzenia transmisji danych, stacje radioliniowe i radiowe, linie przewodowe, urządzenia do wybierania kanałów transmisji danych, radioliniowych i radiowych, urządzenia do podwyższania wierności przekazywanych informacji, urządzenia utajniające /szyfrujące/ oraz automatyczne urządzenia komutacyjno-rozdzielcze i drukujące/;
- urządzenia do przetwarzania informacji i obliczeń operacyjno-taktycznych /maszyny i urządzenia organizacyjno-techniczne - tablice, wykresy, suwaki, arytmometry, maszyny do pisania z dziurkarkami taśmy itp., klawiszowe maszyny liczące, maszyny licząco-analityczne, elektroniczne maszyny liczące - analogowe i cyfrowe/;
- urządzenia do utrwalania informacji oraz do powielania dokumentów /urządzenia do zapisu dźwięku, typograficzne urządzenia drukujące, elektrograficzne urządzenia reprodukcyjne itp.

Zautomatyzowany system dowodzenia wojskami lądowymi ze względu na swoje przeznaczenie, może się układać z podsystemów dowodzenia pododdziałami, oddziałami i związkami ogólnowojskowymi, podsystemów kierowania ogniem pododdziałów, oddziałów i związków raketowych i artylerii oraz podsystemów dowodzenia i kierowania siłami i środkami OPL. Głównym podsystemem będzie jednak podsystem dowodzenia pododdziałami, oddziałami i związkami ogólnowojskowymi, który będzie łączyć wszystkie podsystemy w jeden zintegrowany /kompleksowy/ zautomatyzowany system dowodzenia wojskami.

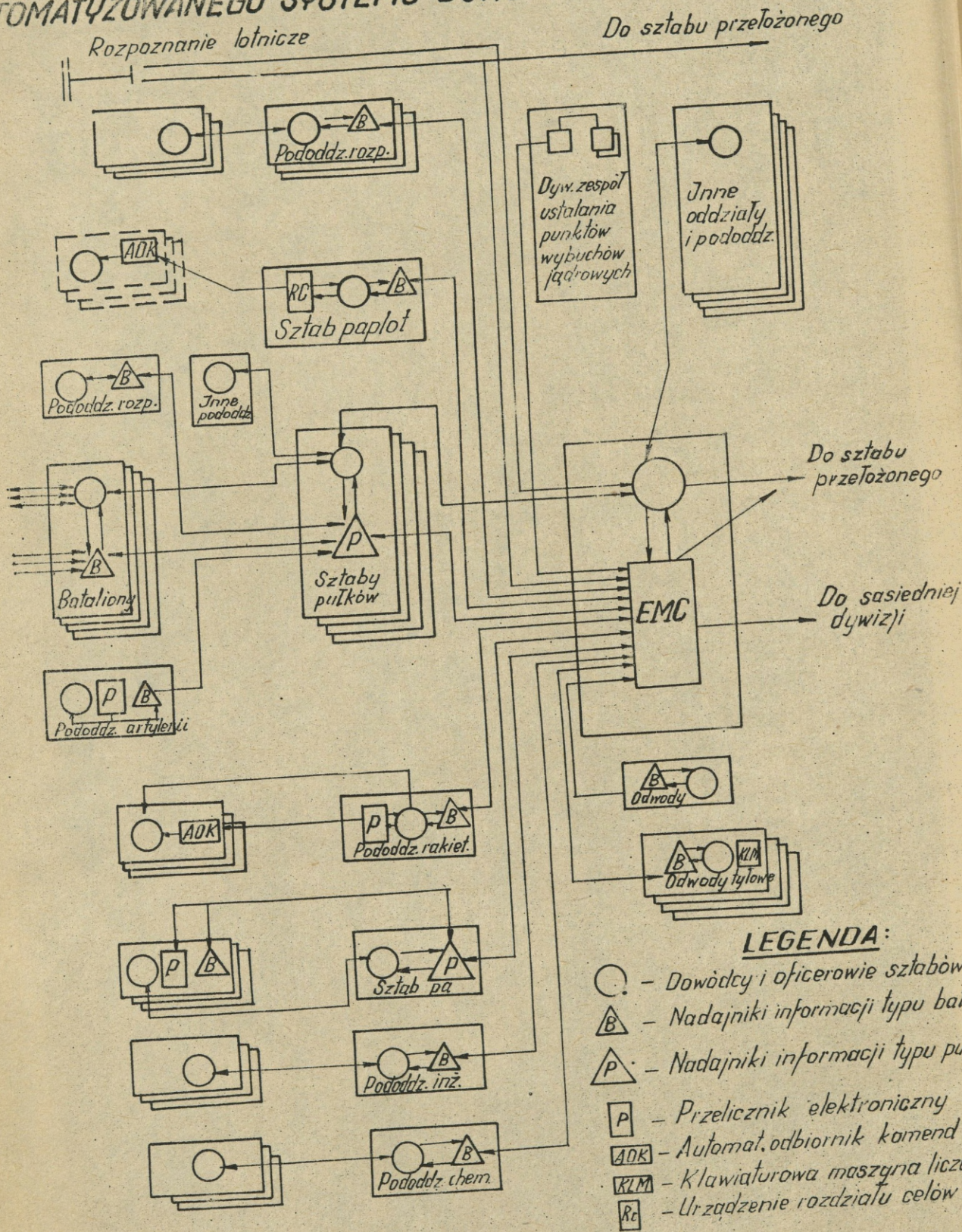
Z organizacyjnego punktu widzenia zautomatyzowane systemy dowodzenia można podzielić na dywizyjne i armijne.

Zautomatyzowany system dowodzenia dywizji zmechanizowanej /pancernej/ powinien obejmować wszystkie zasadnicze oddziały i pododdziały wchodzące w skład dywizji. System ten powinien zapewniać zbieranie, opracowywanie, przetwarzanie, przechowywanie

i przekazywanie informacji o sytuacji bojowej we wszystkich ogniwach dowodzenia, zautomatyzowanie wszelkich obliczeń operacyjno-taktycznych w sztabie dywizji, przygotowanie danych do prowadzenia ognia artylerii i rakiet oraz przekazywanie od góry do dołu sygnałów, komend i rozkazów.

Przykładowy schemat strukturalny dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami przedstawiono w załączniku 25.

# PRZYKŁADOWY SCHEMAT STRUKTURALNY DYWIZYJNEGO AUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU DOWODZENIA WOJSKAMI



Zgodnie z założoną koncepcją pierwotnymi ogniwami automatyzacji w tym systemie będą bataliony /bpzmot, bcz/, dywizjony rakiet i artylerii, bataliony wojsk specjalnych, samodzielne kompanie i inne równorzędne pododdziały, w których zbieranie, opracowanie, przetwarzanie i przekazywanie informacji może być dokonywane zarówno ręcznie, jak i automatycznie.

W batalionach bpzmot i bcz oraz w batalionach wojsk specjalnych i samodzielnych kompaniach mają być stosowane zautomatyzowane nadajniki informacji typu batalionowego za pomocą których realizowane będzie zbieranie i przekazywanie do sztabu przełożonego niezbędnych informacji o aktualnej sytuacji bojowej.

W dywizjonach rakiet i artylerii znajdować się będą podobne nadajniki jak w batalionach oraz dodatkowo przeliczniki artyleryjskie /specjalizowane EMC/ w celu szybkiego przygotowania danych do prowadzenia ognia.

W pułkach zmechanizowanych, czołgów, artylerii, paplot/ mają znaleźć zastosowanie zautomatyzowane nadajniki informacji typu pułkowego. Urządzenia te zapewnią odbiór, nadawanie i retranslację informacji z podległych pododdziałów i od wyższego dowódcy i sztabu, sąsiadów i innych współdziałających oddziałów i pododdziałów.

W pułku artylerii przeciwlotniczej oprócz wyżej wspomnianego nadajnika stosowane również będzie specjalne urządzenie do rozdziału celów i kierowania ogniem.

W sztabie dywizji może znaleźć zastosowanie uniwersalna EMC, a na stanowiskach pracy ważniejszych osób funkcyjnych różne zespoły środków automatyzacji i urządzeń peryferyjnych /wynośnych/, np. zautomatyzowane nadajniki informacji, różnego rodzaju przeliczniki, drukarki itp. Środki i urządzenia te zapewnią automatyczne zbieranie, opracowywanie, przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie do wyższego sztabu zasadniczych informacji o aktualnej sytuacji bojowej, otrzymywanie od przełożonego rozkazów, zarządzeń i innych wiadomości typu informacyjnego oraz przygotowanie z pomocą EMC niezbędnych danych obliczeniowych i sprawozdawczych do podejmowania decyzji i kierowania wojskami na polu walki.

Informacje operacyjno-taktyczne przesyłane z różnych źródeł automatycznie i ręcznie, zostaną w odpowiedni sposób przetworzone przez EMC, a następnie podane w postaci alfanumerycznej czy graficznej na urządzenia wyjścia i dalej na drukarki, tablice elektroniczne lub inne urządzenia zobrazowania informacji znajdujące się u poszczególnych oficerów dowództwa i sztabu dywizji.

Należy podkreślić, że na równi z automatyczną wymianą zasadniczych informacji operacyjno-taktycznych, powinna być zachowana możliwość utrzymywania kontaktów osobistych, prowadzenia rozmów telefonicznych, przekazywania telegramów oraz informacji w postaci graficznej /wizualnej/.

Oprócz wyżej wymienionych środków i urządzeń w dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia przewiduje się zastosowanie specjalnego zespołu środków do zbierania danych o uderzeniach jądrowych własnych i nieprzyjaciela.

Skuteczne i niezawodne działanie dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia uzależnione jednak będzie od bezawaryjnej pracy wszystkich technicznych środków i urządzeń tego systemu, a szczególnie od bezawaryjnej pracy technicznych środków i urządzeń łączności, które spełniać będą podstawową rolę w procesie wymiany informacji pomiędzy wszystkimi elementami systemu.

Skuteczne i niezawodne działanie dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia uzależnione także w dużej mierze będzie od niezawodnie działającego całego systemu łączności dywizji, a zwłaszcza niezawodnego działania węzłów i kanałów łączności tak bezpośrednich, jak i dublujących.

Nie ulega wątpliwości, że w dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia winien być organizowany zautomatyzowany system łączności, ponieważ bez zautomatyzowania podstawowych czynności jakie będzie on spełniał, a szczególnie czynności związane z uzyskiwaniem odpowiednich połączeń i transmisją informacji, nie będzie możliwe zrealizowanie tych wymagań, jakie stawia się zautomatyzowanym systemom dowodzenia wojskami.

Dlatego też zarówno technicznym środkiem, jak i systemowi łączności dywizyjnego zautomatyzowanego systemu dowodzenia stawia się niezmiernie ważne zadania i wymagania. Między innymi podstawowymi jego zadaniami będzie:

- przesyłanie informacji w określonej postaci i z określoną szybkością w celu skutecznego i efektywnego wykorzystania elektronicznych maszyn liczących;
- automatyczne łączenie poszczególnych elementów, układów i abonentów, a także automatyczne przełączanie kanałów łączności w wypadku ich uszkodzeń, zakłóceń itp.;
- sygnalizowanie o zmianie parametrów łączności, oraz o wszelkich uszkodzeniach kanałów łączności;

Poza tym zautomatyzowany system łączności dywizji winien także zapewniać możliwość utrzymywania konwencjonalnej łączności telefonicznej, telegraficznej i telekopiowej w celu bezpośredniego porozumiewania się, przesyłania telegramów i informacji w postaci graficznej /wizualnej/.

Przykładowy schemat struktury organizacyjnej zautomatyzowanego systemu łączności dywizji przedstawiono w załączniku 26.

Ze względu na to, że elektroniczne maszyny liczące, a zwłaszcza cyfrowe posługują się swoistym elektronicznym językiem, informacje przesyłane w kanałach łączności muszą być przystosowane do przyjętego kodu elektronicznego maszyny.

Do najbardziej rozpowszechnionego elektronicznego języka w elektronicznych maszynach cyfrowych należy tzw. kod binarny /cyfrowy/.



Zgodnie z istniejącymi poglądami opracowywanie i przetwarzanie informacji za pomocą elektronicznych maszyn cyfrowych może przechodzić dwoma różnymi sposobami.

Pierwszy sposób polega na tym, że informacje zebrane przez sztab są ręcznie zamieniane na "język maszyny" /odpowiedni kod binarny/ i następnie wprowadzone do maszyny. Maszyna daną informację opracowuje i przekazuje w określonej postaci odpowiedniemu dowódcy lub oficerowi sztabu.

Drugi sposób polega na tym, że napływające informacje automatycznie wprowadzane są do elektronicznej maszyny cyfrowej, gdzie następuje opracowanie i przetworzenie informacji, a następnie przekazanie jej dowódcy lub oficerowi sztabu.

Nie trudno zauważyć, że drugi sposób wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych będzie zasadniczym, ponieważ w znacznie krótszym czasie nastąpi opracowanie i przetworzenie napływających informacji, a także sposób ten jak najbardziej zakłada automatyzację procesów opracowywania i przetwarzania informacji.

Należy jednak podkreślić, że wykorzystanie ogromnych możliwości elektronicznych maszyn cyfrowych uzależnione będzie od następujących dwóch czynników, a mianowicie:

1. Od stopnia przystosowania kanałów łączności do przesyłania informacji za pomocą sygnałów binarnych zgodnie z kodem zastosowanym w elektronicznych maszynach cyfrowych.
2. Od stopnia zautomatyzowania technicznych środków łączności, a szczególnie urządzeń łączeniowych.

Jeśli chodzi o przystosowanie kanałów łączności do przesyłania informacji za pomocą sygnałów binarnych, to problem ten jest, przynajmniej w chwili obecnej dość skomplikowany. Trzeba mieć na uwadze to, że przesyłanie informacji w kanałach łączności sygnałami binarnymi wymagać będzie dużej szybkości przesyłania, a także zapewnienia maksymalnej wierności transmisji informacji aby umożliwić właściwe sprzężenie z elektronicznymi maszynami cyfrowymi.

Jak wiadomo pomiędzy dwoma występującymi w danym przypadku podstawowymi źródłami i użytkownikami informacji - człowiekiem z jednej strony, a elektroniczną maszyną cyfrową z drugiej strony, istnieją zasadnicze różnice.

Strumień informacji jaki jest w stanie analizować człowiek jest rzędu 15 bitów/sek, a współczesna szybko działająca a elektroniczna maszyna cyfrowa może opracowywać strumień informacji rzędu do  $10^7$  bitów/sek. x/

Dlatego też w celu przekazywania informacji w relacji człowiek - maszyna - człowiek, winna być zorganizowana jednolita i uniwersalna sieć przesyłania informacji w formie cyfrowej, z szybkością przesyłania równą szybkości opracowywania danych przez maszynę cyfrową. Taką uniwersalną sieć przesyłania informacji w formie cyfrowej /sygnałami binarnymi/ powinien zapewniać zautomatyzowany system łączności. Jest to podstawowe wymaganie stawiane technicznym środkom łączności zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

W związku z tym uważa się, że istotne znaczenie w danym procesie posiadać będą urządzenia transmisji danych /UTD%, które zapewnią będą szybkie i wierne /z minimalną stopą błędów/ przesyłanie informacji w postaci cyfrowej. Urządzenia transmisji danych powinny także zapewniać samoczynną korekcję błędów tak, aby informacja praktycznie przekazana była bez mała bezbłędnie.

W dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia mogą być stosowane urządzenia powolnej, średniej i szybkiej transmisji danych o szybkości od 50 do 4800 bodów.

Tak więc urządzenia transmisji danych spełniać będą rolę urządzenia przekształcającego postać informacji analogowej na język zrozumiały dla EMC oraz przesłanie tej informacji do elektronicznej maszyny cyfrowej w celu jej opracowania i przetworzenia zgodnie z założonym programem.

Przekształcanie informacji analogowej w formę cyfrową i przesyłanie ich w tej postaci w sieci łączności posiadać będzie szereg istotnych zalet, a między innymi:

x/ Patrz: płk dr inż. T. Niewiadomski: "Perspektywy rozwoju polowych sieci telekomunikacyjnych". Wyd. Ośrodka Badawczego Sprzętu Łączności, Zegrze 1962.

- pozwoli na stosowanie efektywnych sposobów utajniania informacji;
- umożliwi stosowanie specjalnych kodów korekcyjnych w celu usuwania zniekształceń sygnałów;
- zmniejszy do minimum wpływ różnego rodzaju zakłóceń w rezultacie zastosowania prostych układów korekcji;
- pozwoli na przesyłanie w kanałach łączności dużej ilości informacji w stosunkowo krótkim czasie.

Proces ten wymagać jednak będzie rozwiązania szeregu skomplikowanych problemów, a przede wszystkim:

- zunifikowania /ujednoczenia/ kanałów łączności;
- znacznego zwiększenia przepustowości kanałów łączności oraz szybkości transmisji informacji;
- znacznego zwiększenia wierności transmisji i niezawodności łączności;
- zautomatyzowania technicznych środków łączności tak w zakresie ich obsługi, jak i eksploatacji.

Ujednoczenie kanałów łączności wynika głównie z potrzeby włączania się i pracy w danej sieci różnych abonentów, zarówno takich, którym trzeba będzie zapewnić przesyłanie nie dużej ilości informacji analogowych, jak również takich którym trzeba będzie zapewnić możliwość nadawania i odbioru bardzo dużych ilości informacji w postaci cyfrowej. Ujednoczenie kanałów ma więc umożliwić dostosowanie typowych kanałów łączności do potrzeb różnych użytkowników, skuteczne i efektywne wykorzystanie każdego kanału /łącza/ do transmisji różnorodnych informacji.

Ze względu na konieczność organizowania złożonych sieci łączności wydaje się, że ujednoczenie kanałów łączności będzie polegało na łączeniu wielu kanałów wąskopasmowych w jeden kanał szerokopasmowy, w którym można będzie przesyłać informacje z dużą szybkością, ewentualnie na przesyłaniu w jednym bardziej doskonałym kanale wielu oddzielnych informacji o mniejszych szybkościach transmisji.

Z powyższego wynika, że za pomocą urządzeń transmisji danych oraz urządzeń transmisyjnych będą tworzone specjalne kanały transmisji danych, tzw. kanały telekodowe, które

będą podstawowymi kanałami łączności w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami.

Kanały telekodowe winny być stosowane od pułku wzwyż w ilości niezbędnej dla danego ogniwa dowodzenia.

Niezależnie od kanałów telekodowych winny być organizowane kanały telefoniczne /od kompanii wzwyż/ oraz telegraficzne i telekopiowe /od pułku wzwyż/ dla celów bezpośredniego porozumiewania się dowódców i oficerów sztabów /głównie w ruchu/, a także przesyłanie telegramów i informacji w postaci wizualnej.

Należy jednak mieć na uwadze to, że efektywne wykorzystanie ujednoczonych kanałów łączności można będzie zapewnić wówczas, jeśli zastosowane zostaną automatyczne urządzenia łączeniowe i przełączeniowe.

Dlatego też konieczność zautomatyzowania procesów łączenia abonentów i przełączania kanałów łączności jest kolejnym niezmiernie ważnym wymaganiem stawianym technicznym środkiem łączności zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

Dlatego też ważną rolę w dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia spełniać będą automatyczne urządzenia komentacyjno-rozdzielcze. W wyniku analizy ustalą one na które z urządzeń /drukarce, teleshkicownik, tablicę rozkazów i sygnałów/ ma być skierowana informacja wejściowa oraz do kogo należy adresować i jakim kanałem przesłać daną informację.

Zwiększenie przepustowości kanałów łączności oraz szybkości transmisji informacji, w praktyce wiąże się z koniecznością zastosowania i umiejętnego wykorzystania w systemie łączności odpowiednich urządzeń lub też z przebudową istniejącej sieci łączności. Jak wiadomo szybkość transmisji jest wprost proporcjonalna do szerokości pasma przenoszenia kanału łączności. Stąd też ogromna rola, jaką spełniać będą urządzenia transmisji informacji oraz ważne znaczenie zuniifikowania kanałów łączności.

W celu zwiększenia wierności łączności wysuwa się wymaganie znacznego zmniejszenia stopy błędów - z  $10^{-3}$ - $10^{-4}$  do  $10^{-6}$ - $10^{-7}$ . Wymaganie powyższe ściśle wiąże się z zapewnieniem skuteczności wykorzystania EMC w zautomatyzowanym systemie dowodzenia oraz polepszeniem niezawodności systemu

łącności. Problem ten jest złożony i trudny do zrealizowania, ponieważ wymagać będzie znacznej poprawy jakości transmisji informacji. W tym celu przewiduje się stosować specjalne urządzenia do wykrywania i korygowania błędów oraz takie metody pracy jak wielokrotne przekazywanie tej samej informacji, powtórne powtarzanie itp.

Z jakością transmisji ściśle wiąże się problem niezawodności łączności. Nawet w razie posiadania kanałów z najlepszymi charakterystykami każda przerwa w przepływie informacji może spowodować poważne następstwa. Dlatego też należy tworzyć sieć mającą drogi obejściowe o dużym współczynniku niezawodności działania - dochodzącym do 98%. Wymaganie to można będzie spełnić pod warunkiem w jak najszerszym zakresie kompleksowego wykorzystania wszystkich dostępnych technicznych środków transmisji, organizowania kanałów rezerwowych, zastosowania na szeroką skalę automatyzacji środków i urządzeń łączności oraz procesów eksploatacyjnych.

W zespole urządzeń końcowych będą występować nadajniki informacji, urządzenia transmisji danych, a także aparaty telefoniczne, telegraficzne i telekopiowe, przenośne urządzenia radiowe.

Urządzenia te winny być zamontowane w wozach dowodzenia poszczególnych dowódców i oficerów, sztabów oraz w wozach sztabowych i umożliwiać utrzymywanie łączności zarówno w zautomatyzowanym, jak i konwencjonalnym systemie łączności, na postoju i w ruchu.

Kanały transmisyjne tworzone będą przede wszystkim za pomocą wielokanałowych stacji radioliniowych, a w razie potrzeby i możliwości również za pomocą środków przewodowych i radiowych.

Z uwagi na stawiane wysokie wymagania zachowania skrytości transmisji, środki radiowe powinny być wykorzystywane tylko w warunkach gdy nie będzie można skutecznie wykorzystać środki radioliniowe i przewodowe oraz na osobiste polecenie odnośnego dowódcy lub szefa sztabu.

W celu zwiększenia odporności zautomatyzowanego systemu dowodzenia przed zakłóceniami należy przede wszystkim stosować radiostacje o zwiększonych mocach i pracujące w zakresie UKF.

Na ważniejszych kierunkach należy wykorzystywać różne kanały łączności i tworzone za pomocą różnych środków i urządzeń transmisyjnych.

Dysponując odpowiednimi środkami i urządzeniami należy zakładać, że transmisja /przekazywanie/ informacji w dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami będzie przebiegać następująco: dowódcy najniższych szczebli dowodzenia /batalionów, dywizjonów, samodzielnych kompanii itp/, wykorzystując zautomatyzowane nadajniki informacji będą zbierali i przekazywali informacje do swoich bezpośrednich przełożonych.

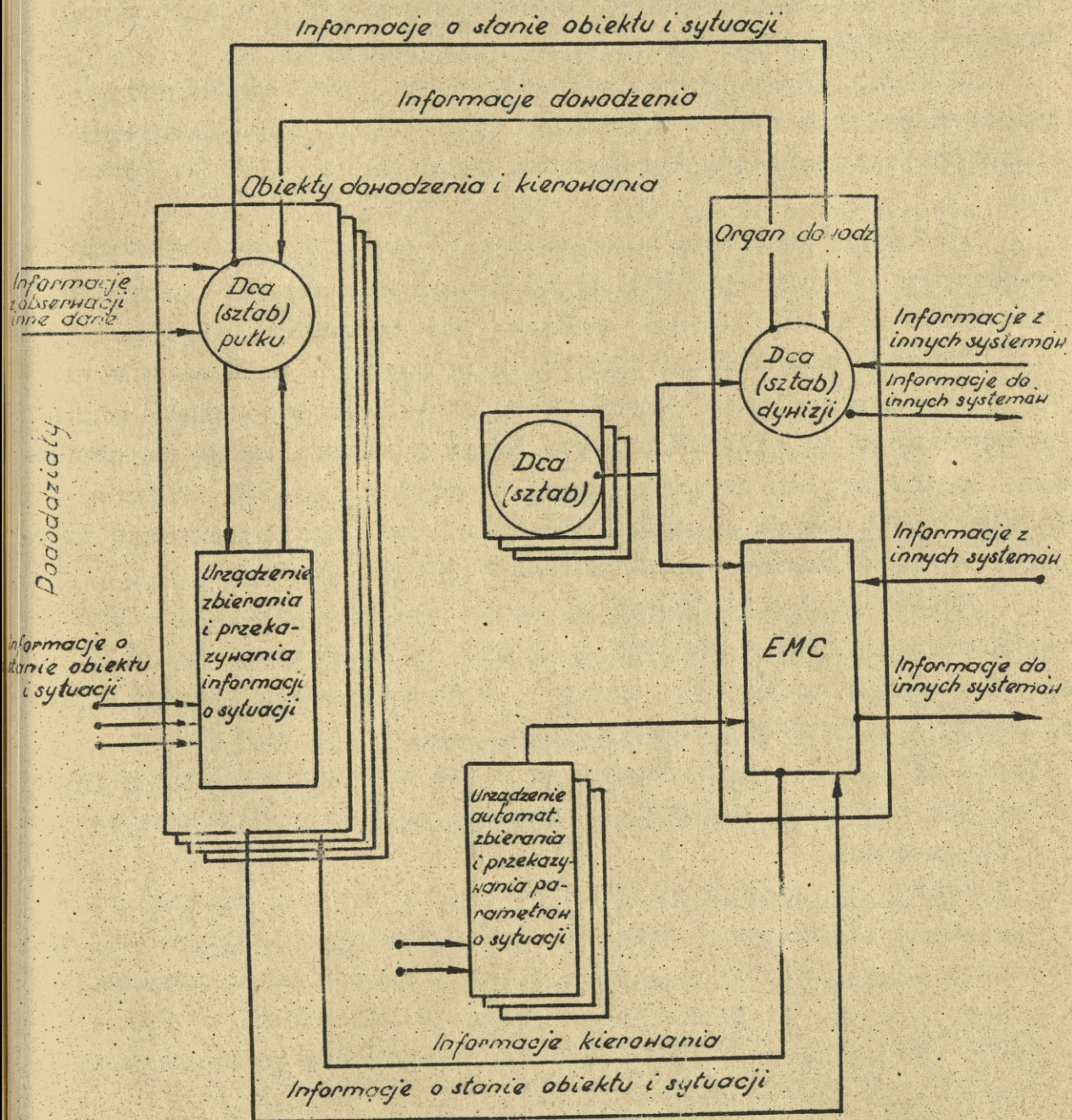
W sztabach pułków nastąpi wstępna segregacja i wstępne opracowanie zebranych z pododdziałów informacji i przekazanie ich do sztabu dywizji. W zależności od potrzeb odpowiednie dane mogą być w określony sposób wykorzystane przez sztab pułku ewentualnie może być także stosowana retranslacja informacji napływających z pododdziałów do sztabu dywizji.

W sztabie dywizji nastąpi opracowanie i przetworzenie informacji przez EMC, a następnie podanie ich w postaci alfa-numerycznej lub graficznej na urządzenia wyjścia i dalej na odpowiednie urządzenia zobrazowania informacji /drukarki, tablice elektroniczne/ znajdujące się u poszczególnych oficerów dowództwa i sztabu dywizji.

Informacja może być wprowadzana do EMC bezpośrednio z kanałów łączności lub z współudziałem człowieka. W tym wypadku informację dostarcza się do opracowania oficerom sztabu, a w razie konieczności wprowadza się ją do EMC ręcznie za pomocą odpowiednich pulpity i automatycznie przekazuje kanałami łączności do adresata.

Ogólny schemat transmisji /przekazywania/ informacji w dywizyjnym zautomatyzowanym systemie dowodzenia przedstawiono w załączniku 27.

# OGÓLNY SCHEMAT TRANSMISJI (PRZEKAZYWANIA) INFORMACJI W DYWIZYJNYM ZAUTOMATYZOWANYM SYSTEMIE DOWODZENIA



ZAKOŃCZENIE  
=====

Przedstawione w danej rozprawie zagadnienia, bynajmniej nie wyczerpują całości problematyki dotyczącej usprawnienia i modernizacji systemu dowodzenia wojskami na współczesnym polu walki.

Problematyka dowodzenia wojskami na współczesnym polu walki jest bardzo szeroka i obejmuje szereg różnorodnych i skomplikowanych zagadnień tak natury technicznej - w najszerszym tego słowa znaczeniu, jak i organizacyjnej.

W danej pracy przedstawione zostały problemy dotyczące przede wszystkim roli i znaczenia oraz wpływu na modernizację i usprawnienie systemu dowodzenia technicznych środków łączności.

Jednakże na proces usprawnienia i modernizacji systemu dowodzenia wpływać będą nie tylko techniczne środki łączności, lecz także system i formy organizacyjne łączności.

Dlatego też w danej rozprawie na równi z analizą wpływu na proces usprawniania i modernizacji systemu dowodzenia technicznych środków łączności, dużą uwagę zwrócono także na strukturę organizacyjną systemu łączności oraz na sposoby wykorzystania technicznych środków łączności, tzn. na organizację łączności we współczesnych działaniach bojowych dywizji.

Należy jednak podkreślić, że proces modernizacji i unowocześniania łączności nie powinien być całkowicie oderwany od dotychczas wypracowanych koncepcji i istniejących założeń organizacyjnych. Oznacza to, że nie można odrazu i całkowicie przejść od istniejącego obecnie systemu łączności i stosowanych aktualnie środków, do nowego systemu i nowych technicznych środków łączności.

Zmiany w łączności, jakie powinny i będą zachodziły, realizowane będą stopniowo z uwzględnieniem realnych możliwości technicznych i ekonomicznych. Jedno tylko należy mieć na uwadze, a mianowicie to, że każda jedna zmiana w łączności, w jakimś stopniu uwzględniac będzie wymagania związane z problematyką automatyzacji dowodzenia wojskami.

Dlatego też wydaje się, że z uwagi na stale wzrastającą rolę i znaczenie łączności w procesie usprawniania i modernizacji dowodzenia, a szczególnie w związku z istniejącą koncepcją przekazania organom łączności nadzoru nad podstawowymi technicznymi środkami dowodzenia /nadajniki informacji, urządzenia transmisji danych, teleszkicowniki, telewizja, elektroniczne maszyny cyfrowe/ oraz włączeniem w organa łączności komórek tajnego dowodzenia, stosowane aktualnie nazwy łączność, techniczne środki łączności, pododdziały, oddziały i organa łączności nie będą odpowiadać ani swemu przeznaczeniu, ani swym funkcjom, jakie spełniać będą w przyszłościowych systemach dowodzenia.

Wydaje się uzasadnionym by powyższe terminy zostały zastąpione w przyszłości odpowiednio: techniczne zabezpieczenie dowodzenia, środki technicznego zabezpieczenia dowodzenia, pododdziały, oddziały i organa technicznego zabezpieczenia dowodzenia itp.

Techniczne zabezpieczenie dowodzenia, w odróżnieniu od klasycznej łączności, obejmować będzie cały kompleks przedsięwzięć związanych z procesem zbierania i przekazywania informacji, a także z procesem jej opracowywania, przetwarzania i przedstawiania w odpowiedniej postaci na końcowych urządzeniach zobrazowania informacji.

W niniejszej pracy, z uwagi na założony cel rozprawy, posługiwano się aktualnie stosowanymi pojęciami, nie mniej jednak problem ten warto zasygnalizować ponieważ przemiany, jakie dokonują się i nadal będą dokonywać w łączności, znacznie rozszerzają jej zakres, a także możliwości całego procesu informacyjnego każdego jednego szczebla i każdego ogniwa dowodzenia.

Z analizy przedstawionych organizacyjno-technicznych problemów dowodzenia i łączności dywizji na współczesnym polu walki, nasuwają się następujące wnioski i propozycje:

1. Techniczne środki łączności stanowią materialną podstawę dowodzenia wojskami, a także stanowią materialną bazę systemu łączności. Dlatego też jedno z czołowych miejsc w procesie usprawniania dowodzenia winno zajmować systematyczne doskonalenie i modernizacja tak technicznych środków, jak również systemu łączności dywizji.

2. Z punktu widzenia łączności uwydatniają się dwa zasadnicze etapy usprawnienia dowodzenia, a mianowicie: etap pierwszy /w bliższym okresie - program minimum/ częściowego /ograniczonego/ usprawnienia dowodzenia, w którym kosztem względnych nakładów finansowych i materiałowych powinny być zastosowane bardziej nowoczesne, w porównaniu aktualnie stosowanymi, techniczne środki łączności, a zwłaszcza środki radiowe oraz etap drugi /w dalszej perspektywie - program maksimum/ całkowitej reorganizacji dowodzenia, w którym podstawę stanowić będzie zautomatyzowany system łączności.
3. W celu zapewnienia ciągłego i operatywnego dowodzenia wojskami w bliższym okresie, należy stosować i wykorzystywać kompleksowo wszystkie rodzaje technicznych środków łączności, a przede wszystkim takie, które zapewnią będą niezawodne i szybkie przesyłanie informacji słownych i graficznych na wymagane odległości tak na postoju, jak i w ruchu.
4. Podstawowymi technicznymi środkami łączności dywizji powinny być szerokokresowe ultrakrótkofalowe środki radiowe, wykorzystywane przede wszystkim dla dowodzenia wojskami w ruchu oraz wielokanałowe środki radioliniowe, wykorzystywane głównie dla dowodzenia wojskami na postoju.
5. Zastosowanie nowoczesnych technicznych środków łączności umożliwi dokonanie ujednoczenia i standaryzacji środków i urządzeń łączności na poszczególnych szczeblach i w poszczególnych ogniwach dowodzenia, a także sprzyjać będzie optymalizacji metod i sposobów organizacji łączności dywizji oraz rozwiąże szereg istotnych problemów związanych z zapewnieniem łączności dowodzenia i współdziałania.
6. Techniczne i eksploatacyjne możliwości nowoczesnych technicznych środków łączności umożliwią organizowanie takiego systemu łączności, w którym będzie można otrzymać optymalną ilość kanałów łączności przystosowanych do przesyłania informacji w postaci mowy, telegramu i graficznej /wizualnej/, drogą wykorzystania typowych aparatów telefonicznych dalekopisów oraz środków łączności wizualnej /aparatów telekopiiowych, teleszkicowników, urządzeń telewizyjnych/.

7. Podstawę systemu dowodzenia wojskami dywizji w bliższej przyszłości winien stanowić przestrzenny kompleksowy system łączności, umożliwiający uzyskiwanie tak bezpośrednich, jak i pośrednich kanałów łączności przystosowanych do przesyłania informacji w postaci analogowej. W dalszej perspektywie winien to być zautomatyzowany system łączności oparty na zunifikowanej sieci łączności przystosowanej do przesyłania informacji głównie w postaci cyfrowej.
8. Sposoby wykorzystania abonenckich urządzeń końcowych zamontowanych w wozach dowodzenia i wozach radiowych, a także śmigłowcach dowodzenia w celu skutecznego i efektywnego ich wykorzystania przez dysponentów nie powinny ulegać istotnym zmianom, natomiast wykorzystanie urządzeń transmisyjnych i łączeniowych winno być każdorazowo przystosowane do warunków pracy dowódców i oficerów sztabów wynikających z konkretnej sytuacji bojowej i potrzeb dowodzenia.
9. Materialną podstawę zautomatyzowanego systemu łączności stanowić będą zmechanizowane i zautomatyzowane techniczne środki i urządzenia łączności, które powinny zapewnić tworzenie kanałów telekodowych dla transmisji danych cyfrowych, a także utrzymywanie klasycznej łączności telefonicznej, telegraficznej i telekopiowej dla celów bezpośredniego porozumiewania się i przesyłania informacji w postaci graficznej /wizualnej/.
10. W celu określania stopnia przydatności dla dowodzenia wojskami zarówno technicznych środków i urządzeń, jak i systemów łączności, w czasie ćwiczeń i manewrów we wszystkich pododdziałach, oddziałach i związkach należy systematycznie zbierać dane o pracy łączności, a także odpowiednie dane dotyczące wymiany informacji, szczególnie odnośnie częstotliwości i ilości otrzymywanych i przekazywanych informacji na każdym szczeblu i w każdym ogniwie dowodzenia; dane statystyczne i matematyczna analiza powinny być zasadniczymi czynnikami umożliwiającymi określanie podstawowych parametrów /wymagań/ współczesnej łączności oraz optymalizację metod i sposobów organizacji łączności.

Załączniki:

Schemat 1: Średnie odległości pomiędzy punktami dowodzenia DZ w natarciu oraz zasadnicze środki łączności stosowane pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia.

Schemat 2: Średnie odległości pomiędzy punktami dowodzenia DZ w obronie oraz zasadnicze środki łączności stosowane pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia.

Schemat 3: Średnie odległości pomiędzy punktami dowodzenia DZ w marszu oraz zasadnicze środki łączności stosowane pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia.

Schemat 22. Przykładowy schemat łączności radiowej DZ.

BIBLIOGRAFIA  
=====

Instrukcje i podręczniki:

1. Instrukcja łączności: Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów. Wyd. MON, Warszawa 1967.
2. Instrukcja łączności: Polowe węzły łączności związków operacyjnych. Wyd. MON, Warszawa 1967.
3. Wremiennaja instrukcja po organizacji statystyki wojenno-  
nej swiazi. Izd.nacz. Wojsk Swiazi MO SSSR, Moskwa 1963.
4. Podręcznik: Taktyka ogólna. Wyd. MON, Warszawa 1968.
5. Podręcznik: Organizacja łączności na szczeblach taktycz-  
nych /batalion, pułk, dywizja/, Wyd. ASG, Warszawa 1969.
6. Podręcznik: Osnovy organizacji swiazi w boju i operacji.  
Wyd. ZSRR, 1967.
7. Podstawy automatyzacji dowodzenia wojskami. Wyd. MON ,  
Warszawa 1969.

Wydawnictwa książkowe:

1. Arafiew M.: Rola techniki wojennej w rozwoju w rozwoju  
wojska i sztuki wojennej. Wyd. MON, Warszawa 1954.
2. Kislakow P.D.: Wojska swiazi Sowieckoj Armii. Wojenizdat.  
MO SSSR, Moskwa 1955.
3. Kostykov J.: Technika łączności. Wyd. MON, Warszawa 1955.
4. Mendiagrał Z.: Telegrafia, telefonia, telekopia, telewizja  
dzisiaj i jutro. Wyd. MON, Warszawa 1961.
5. Morozow D.: Osnovy organizacji swiazi. Wojenizdat. MO SSSR,  
Monino 1953.
6. Osnownyje operatiwno-takticzeskie trebowania predjawlajemyje  
k swiazi. Izd. WKAS, Leningrad 1963.
7. Pieresypkin I.T.: Wojennaja radioswiaz. Wojenizdat MO SSSR,  
Moskwa 1962.
8. Sinjak W.S.: Wojennoje primienienie elektronnych wycziśli-  
cielnych maszyn. Wojenizdat. MO SSSR, Moskwa 1963.
9. Wojska łączności Armii Radzieckiej, Wyd. MON, Warszawa 1951.

Opracowania:

- 1.) Aponowicz A. płk dypl.: O genezie i istocie dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 12/1959.
2. Bobecki Z.gen.bryg.: Współczesne dowodzenie wojskami. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 2/1963.
3. Guiot ppłk: Łączność w wojnie atomowej. Przegląd Informacyjny ASG nr 3/1963.
4. Janow W. gen.mjr i Szemański P.płk: Niektóre problemy dowodzenia wojskami. Przegląd Informacyjny ASG nr 8/1963.
5. Kuprin W. płk: Problemy dowodzenia wojskami i ich rozwiązanie. Przegląd Informacyjny ASG nr 7/1962.
6. Kierunki rozwoju łączności armii Stanów Zjednoczonych. Przegląd Wojsk Lądowych nr 1/1961.
7. Kołatkowski Z.płk: Organizacja łączności w powietrzno-morskiej operacji desantowej. Praca dyplomowa. Wyd. ASG 1963.
8. Lewandowski St.ppłk i Mackiewicz J.mjr: Perspektywy rozwoju technicznych środków łączności. Przegląd Wojsk Lądowych nr 1/1960.
9. Leonow A.marsz.wojsk swiazi: Połnieje ispolzować wozmożności radio. Wojennyj Wiestnik nr 5/1962.
10. Logsek H.: Problemy łączności w przyszłej wojnie. Przegląd Informacyjny ASG nr 10/1961/.
11. Mackiewicz J.ppłk dypl.: Problemy łączności wojsk lądowych na współczesnym polu walki. Myśl Wojskowa nr 9/1966.
12. Mackiewicz J.ppłk dypl.: Łączność w zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami lądowymi. Myśl Wojskowa nr 12/1966.
13. Niewiadomski T.płk dr inż.: Perspektywy rozwoju polowych sieci telekomunikacyjnych. Wyd. OBSŁ, Zegrze 1962.
14. Płikus M.płk dypl.: O problemie technicznego usprawnienia dowodzenia wojskami. Myśl Wojskowa nr 10/1959.
15. Piotrowski R.ppłk dypl i Stolarski M. mjr mgr inż.: Techniczne problemy współczesnego dowodzenia wojskami. Myśl Wojskowa nr 6/1959.
16. Perspektywy rozwoju techniki łączności według poglądów państw zachodnich. Przegląd Wojsk Lądowych nr 6/1962.

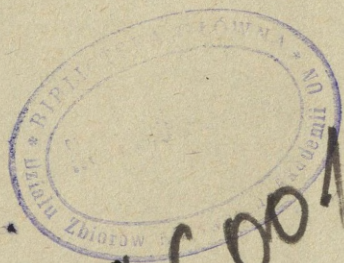
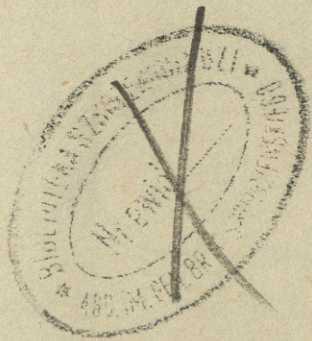
17. Pojmański H. ppłk mgr inż.: Jaką chcemy mieć automatyzację łączności i dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 10/1967.
18. Przyłucki P. gen. bryg. i Łańcucki E płk dr: Problemy usprawnienia organizacji i metod dowodzenia w dywizji. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 3/1967.
19. Pamart P.: Łączność sił lądowych w erze atomowej. Wojskowy Przegląd Zagraniczny nr 1/1958.
20. Tendencje rozwojowe i postępy w dziedzinie techniki łączności. Przegląd Informacyjny ASG nr 8/1963.
21. Wildstein P. płk dr i Popławski T. płk dr: Technika łączności w świetle zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Myśl Wojskowa nr 1/1967.
22. M.W. płk: Przyczyny porażki militarnej krajów arabskich podczas agresji zbrojnej Izraela w czerwcu 1967. Myśl Wojskowa nr 1/1968.
23. Zieliński Z. płk dr: Organizacja dowodzenia w dobie obecnej. Myśl Wojskowa /tajna/ nr 4/1962.
24. Zbiorowe: Problem ruchliwości wojsk lądowych na współczesnym polu walki /materiały na IV Sesję Naukową ASG/. Wyd. ASG. Warszawa 1963.
25. Zbiorowe: Techniczne systemy transmisji danych w sieciach polowych dla armii ogólnowojskowej. Wyd. WAT, Warszawa 1967.

OPRACOWAŁ  
ADIUNKT KATEDRY WOJSK ŁĄCZNOŚCI

ppłk dypl. Józef MACKIEWICZ

Wydrukowano w 20 egz  
Egz. Nr 1-20 Bibl. Tajna  
Wyk. ppłk J. Mackiewicz  
Druk. S. Cz. dn. 2.12.69.  
Nr ks. masz. 02738/03510/WW

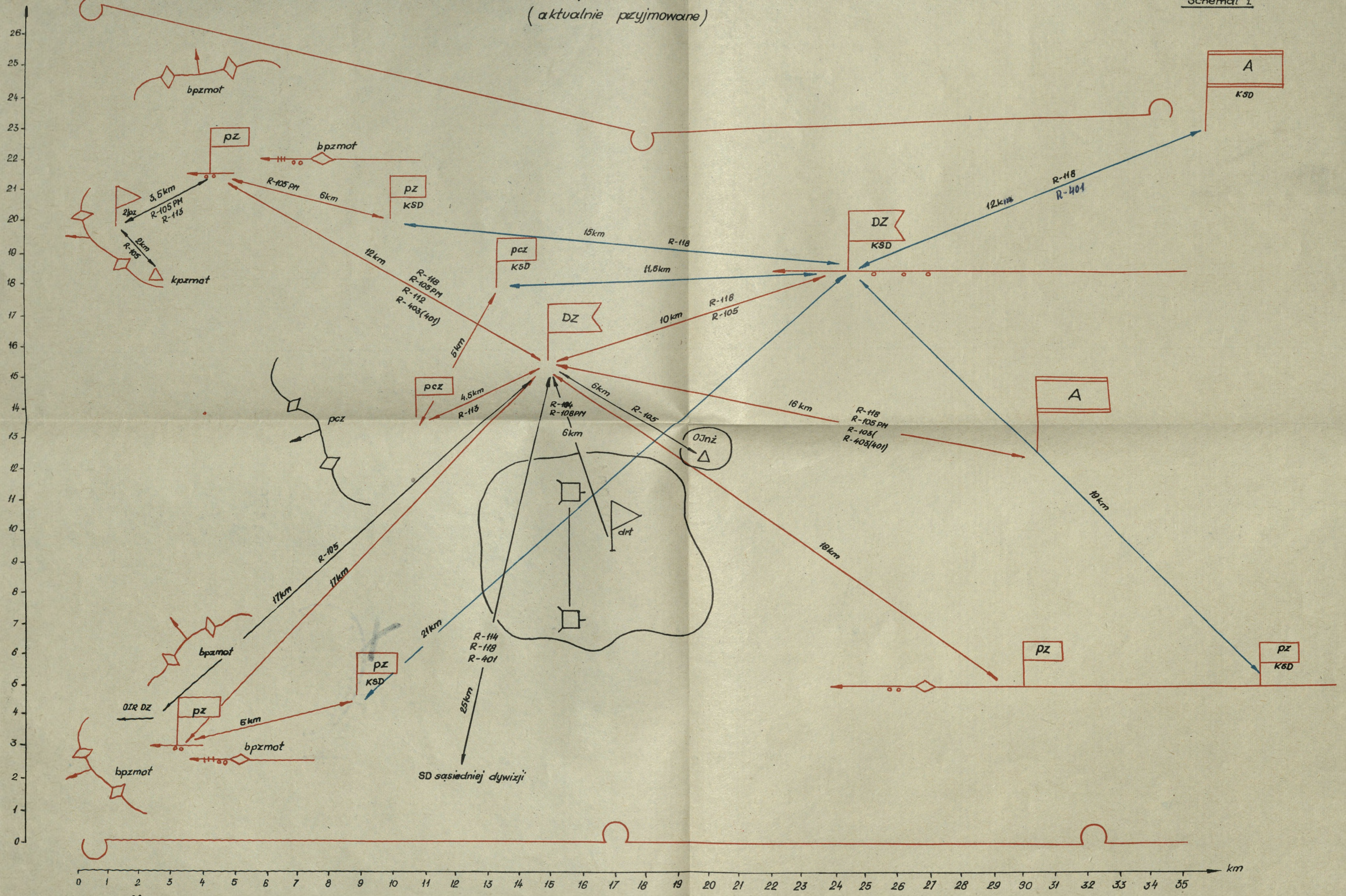
4227 amik



100914

ŚREDNIE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY PUNKTAMI DOWODZENIA DZ W NATARCIU ORAZ ZASADNICZE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI STOSOWANE POMIĘDZY POSZCZEGÓLNYMI OGNIWAMI DOWODZENIA  
(aktualnie przyjmowane)

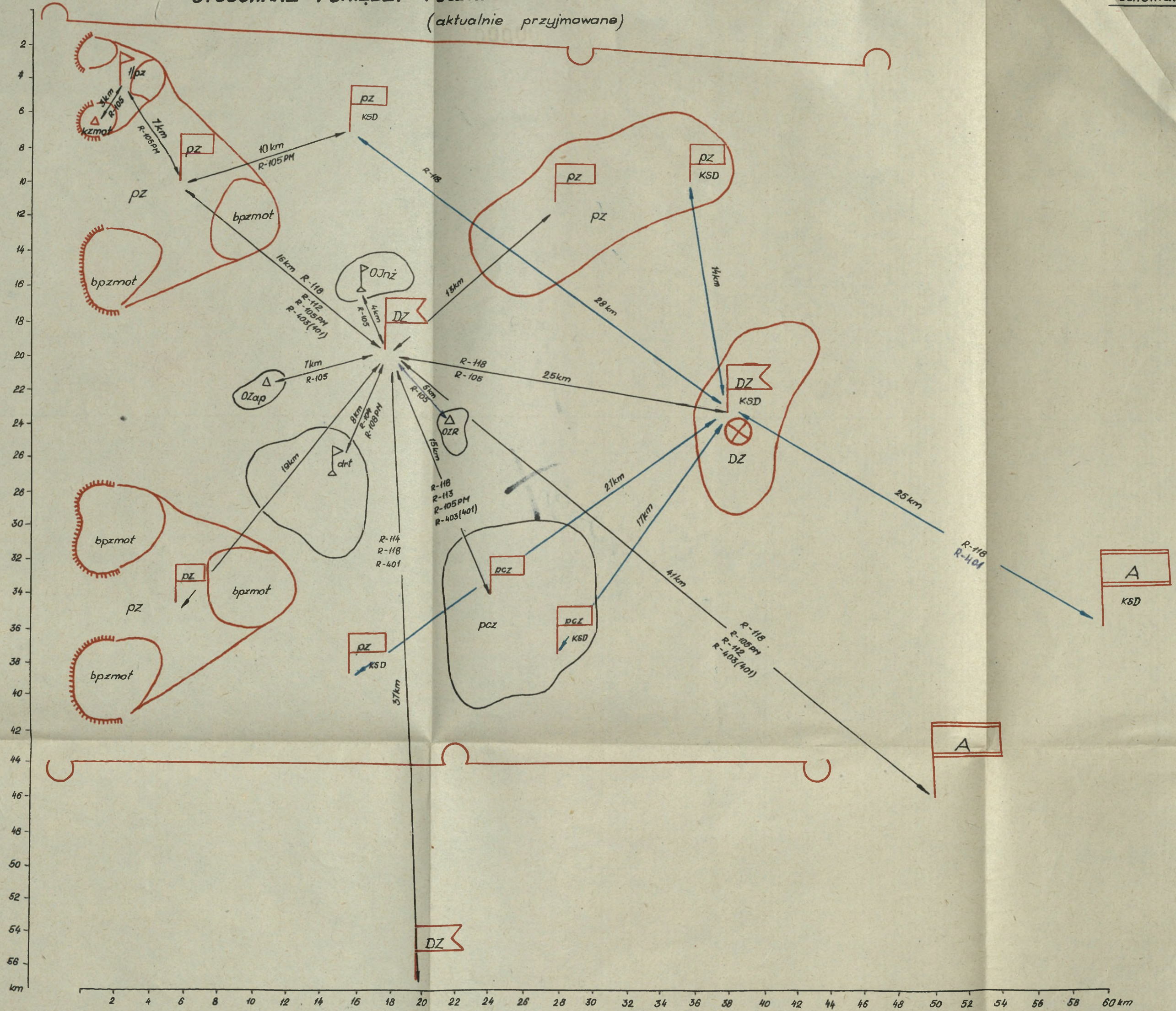
~~ASJL~~  
Egz nr. 1  
Nr ks. 0.3512/ww  
Schemat 1





ŚREDNIE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY PUNKTAMI DOWODZENIA DZ W OBRONIE ORAZ ZASADNICZE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI  
 STOSOWANE POMIĘDZY POSZCZEGÓLNYMI OGNIWAMI DOWODZENIA  
 (aktualnie przyjmowane)

~~TAJNE~~  
 Egz nr. 1...  
 Nr ks. 03512/ww  
 Schemat 2



Wykonano w 20 egz

