

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

Handwritten scribbles and initials.

Handwritten stamp: "Dokumenty glubowe"

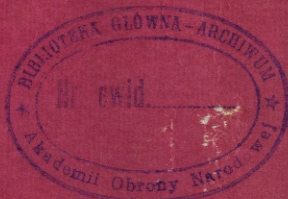
TAJNE

Egz. Nr 1

Ppik dypl. Władysław BRYLIŃSKI

**DOSKONALENIE SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI
DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU**

Rozprawa doktorska



11666

WARSZAWA 1978





AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

ol. V. 5

**Dokument
glębownego**

TAJNE

Egz. Nr **1**

Pplk dypl. Władysław BRYLIŃSKI

DOSKONALENIE SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI
DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU

Rozprawa doktorska



11666

WARSZAWA 1978

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni Karola Świerczewskiego

~~Dokument
sztabowy~~

~~TAJNE~~

1

Egz.nr

Inskł. Prot. 3210/21.03.95

[Handwritten signature]



ppłk dypl. Władysław BRYLIŃSKI

DOSKONALENIE SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI
PANCERNEJ W NATARCIU

Rozprawa doktorska



opracowana pod kierownictwem
naukowym płka doc.dra
Bogusława BIDZIŃSKIEGO

S P I S T R E Ś C I

=====

	Strona
W S T U P	3
ROZDZIAŁ I. <u>WYBRANE PROBLEMY DOSKONALENIA SYSTEMU</u> <u>DOWODZENIA DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU</u> <u>W ŚWIELE PRZEWIDYWANEGO CHARAKTERU PRZY-</u> <u>SZŁEGO POŁA WALKI I ROZWOJU ŚRODKÓW DOWO-</u> <u>DZENIA.</u>	7
1. Przewidywany charakter przyszłego pola walki i jego wpływ na dowodzenie wojskami.	7
2. Ocena aktualnego stanu i prognozowanego rozwoju systemu dowodzenia DPanc NATO.	23
3. Charakterystyka rozwoju technicznych środków dowodzenia /ze szczególnym uwzględnieniem środków łączności/ i perspektywy ich rozwoju.	29
4. Ocena aktualnego stanu i kierunki zmian systemu dowodzenia DPanc w natarciu.	36
ROZDZIAŁ II. <u>TREŚC I SPOSOBY DOSKONALENIA SYSTEMU ŁACZ-</u> <u>NOŚCI DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU.</u>	44
1. Określenie podstawowych wymagań stawianych przy- szłemu systemowi łączności.	44
2. Kierunki usprawnienia struktury organizacyjno- technicznej systemu łączności /zmiany w struktu- rach organizacyjnych pododdziału łączności/.	66
3. Potrzeby doskonalenia technicznych środków i urządzeń łączności.	77
4. Doskonalenie metod i sposobów wykorzystania środków i urządzeń w systemie łączności.	108
Z A K O Ń C Z E N I E	125
W Y K A Z L I T E R A T U R Y	131
Z A Ł Ą C Z N I K I	135

W S T Ę P

=====
Doskonalenie systemu dowodzenia i łączności jest konsekwencją wprowadzania do wyposażenia wojsk coraz bardziej nowoczesnych i doskonalszych technicznie środków walki, wywołujących zasadnicze zmiany w sposobach przygotowania i prowadzenia działań bojowych zarówno przy użyciu broni konwencjonalnej jak i broni masowego rażenia. Jednocześnie mogą zachodzić istotne zmiany w strukturach organizacyjno - funkcjonalnych organów dowodzenia wojskami.

Spowoduje to między innymi zwiększenie ilości, objętości i częstotliwości wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami dowodzenia przy znacznym skróceniu czasu ich przekazywania.

Wymienione czynniki, jak również stałe oddziaływanie nieprzyjaciela zarówno ogniowe jak i radioelektroniczne determinują wymagania do organizowanych systemów łączności.

Uważa się, że wzrost wymagań stawianych dowodzeniu w dywizji pancerniej, wpływać będzie na potrzeby stałego zwiększania możliwości eksploatacyjnych systemu łączności, a w tym doskonalenia ich struktur organizacyjno - funkcjonalnych i technicznych.

Tendencje rozwojowe technicznych środków dowodzenia na przestrzeni powojennego okresu zmierzały między innymi do zwiększenia ich ilości. Podyktowane to było głównie niedostosowaniem środków dowodzenia /a w tym łączności/ do pracy w ruchu i ograniczonymi ich możliwościami w szybkim przekazywaniu wiadomości, w różnej formie i odpowiedniej ilości kanałów.

Dalszy rozwój nauki i techniki umożliwił wyposażenie wojsk w sprzęt łączności o coraz wyższych parametrach taktyczno-eksploatacyjnych oraz ^{wprowadził} określone zmiany w systemie łączności. Pozwoliło to na częściowe zahamowanie wzrostu ilościowego i przeniesienie punktu ciężkości na jakość. Zmiany te jednak nie zdołały usunąć wszystkich trudności w zapewnieniu ciągłości i operatywności dowodzenia wojskami. Było to wynikiem stałego i bardzo szybkiego wzrostu wymagań dowodzenia.

Wzrost ten trwa nadal, a następstwem tego jest konieczność szukania nowych dróg i kierunków doskonalenia systemu łączności. Doskonalenie systemu łączności dywizji pancernej powinno być przede wszystkim realizowane przez wdrażanie zoptymalizowanych rozwiązań pod względem organizacyjnym, eksploatacyjnym i technicznym. Problem ten w całej swojej złożoności występuje głównie w natarciu. Doświadczenia drugiej wojny światowej oraz ćwiczeń z wojskami przeprowadzonych w okresie powojennym wskazują, że największe trudności w zapewnieniu ciągłej i niezawodnej łączności sprawiają działania zaczepne, podczas których nieprzyjaciel będący w obronie, może wyzwolić wszystkie swoje możliwości w celu dezorganizacji lub całkowitego sparaliżowania systemu łączności i dowodzenia. Jeżeli więc zostanie rozwiązany problem zapewnienia łączności w tych najbardziej trudnych warunkach, to będzie on także rozwiązany i w innych rodzajach działań bojowych. Należy więc ustalić podstawowe wymagania stawiane perspektywicznemu systemowi łączności, a następnie określić kierunki i sposoby jego doskonalenia, wynikające z potrzeb i organizacji systemu dowodzenia wojskami.

Biorąc powyższe pod uwagę celem niniejszej pracy jest określenie podstawowych wymagań stawianych systemom łączności stosownie do aktualnych i perspektywicznych metod dowodzenia wojskami z uwzględnieniem potrzeb wynikających ze zmian w uzbrojeniu, technicznym wyposażeniu i organizacji wojsk oraz przedstawienie uzasadnionej koncepcji doskonalenia systemu łączności dywizji pancernej w natarciu.

Aby osiągnąć założony cel, autor uważał za konieczne udzielenie odpowiedzi na następujące zasadnicze pytania:

1. Jakie nowe treści charakteryzować będą przyszłe pole walki i w jaki sposób wpłyną one na organizację systemu dowodzenia dywizji pancernej w natarciu?

2. Jakie wymagania stawia się przyszłemu systemowi łączności, aby spełnić wzrastające potrzeby systemu dowodzenia?

3. Co i w jaki sposób należy doskonalić w systemie łączności dywizji pancernej w natarciu?

Wymienione główne problemy, które stanowią trzon rozprawy, poszerzone zostały o treści wprowadzające w tematykę pracy, informacyjne, analityczne i uogólniające.

Przedmiotem szczegółowych badań były:

- w rozdziale pierwszym - ocena aktualnego stanu systemu dowodzenia dywizji pancernej w natarciu oraz kierunki jego zmian w świetle przewidywanego charakteru przyszłego pola walki. Problematyka ta została poszerzona o krótką analizę aktualnego i perspektywicznego rozwoju systemu dowodzenia dywizji pancernej państw NATO, a także ogólną charakterystykę rozwoju technicznych środków dowodzenia, ze szczególnym uwzględnieniem środków łączności na szczeblach taktycznych wojsk własnych;

- w rozdziale drugim - potrzeby i kierunki doskonalenia technicznych środków i urządzeń łączności na szczeblach taktycznych oraz możliwości usprawnienia struktury organizacyjno - technicznej systemu łączności dywizji pancernej w natarciu.

Problematyka ta została poprzedzona określeniem podstawowych wymagań do perspektywicznego systemu łączności. Potrzeby, możliwości i sposoby doskonalenia sprzętu łączności i usprawnienie struktur organizacyjno - technicznych systemu łączności autor rozpatrzył w odniesieniu do przyjmowanej obecnie struktury i wyposażenia dywizji pancernej. Uwieńczeniem przeprowadzonych rozważań są koncepcje organizacyjno - ilościowe przyszłego systemu łączności oraz metody i sposoby wykorzystania w nim technicznych środków łączności. Oparte one zostały, ze względu na konieczność przyjęcia określonych założeń, na abstrakcyjnym, ale zgodnym z obowiązującymi normami tle taktycznym. Problematyka zawarta w tym rozdziale zajmuje szczególne miejsce w temacie, ponieważ dotyczy zagadnień, które dotychczas nie były naświetlone w sposób wyczerpujący.

Aby odpowiedzieć na postawione pytania i osiągnąć ostateczny cel badań - określenie podstawowych wymagań stawianych systemowi łączności dywizji pancernej w natarciu oraz przedstawienie uzasadnionych koncepcji jego doskonalenia - konieczne było zastosowanie odpowiednich metod badawczych.

Podstawowymi metodami, które autor zastosował w niniejszej rozprawie to obserwacje prowadzone podczas ćwiczeń z wojskami,^{x/} analiza logiczna i interpretacja logiczna badanych zjawisk.

x/ Ćwiczenia "WARUGA-77", "RENIFER-77", "ORLAN-78".

Niezwykle pomocnymi w toku opracowywania pracy okazały się inne metody np. analiza krytyczna materiałów pisanych oraz literatury obowiązującej, dotyczących rozpatrywanych zagadnień, metody porównawcze i badanie dokumentacji ćwiczebnej.

Nie wszystkie zagadnienia z zakresu rozpatrywanej problematyki mogły być badane przy zastosowaniu wymienionych metod. Niekiedy autor musiał posłużyć się metodą syntezy logicznej, która była następstwem zgłębionej wiedzy o prognozach rozwoju systemów łączności.

W pracy wykorzystano również wieloletnie doświadczenia autora jako dowódcy pododdziałów łączności radiowej, oficera sztabu oddziału łączności, a także pracownika dydaktycznego Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Łączności.

Aby praca miała charakter użytkowy, wnioski i proponowane rozwiązania nawiązują do koncepcji rozwoju systemów łączności przyjętych przez Szefostwo Wojsk Łączności MON.

Autor zdaje sobie sprawę, że praca niniejsza nie podaje ostatecznego /optymalnego/ rozwiązania wielu skomplikowanych zagadnień doskonalenia systemu łączności dywizji pancernej w natarciu. Nie rozpatruje na pewno również wszystkich możliwych wariantów doskonalenia. Jednak jako pierwsza z tego zakresu, poszerza teorię wiedzy wojskowej o względnie uzasadnione rozwiązania oraz stanowi przyczynek do dalszych badań, a przede wszystkim do empirycznego potwierdzenia proponowanych rozwiązań.

I. WYBRANE PROBLEMY DOSKONALENIA SYSTEMU DOWODZENIA DPanc W NATARCIU W ŚWIETLE PRZEWIDYWANEGO CHARAKTERU PRZYSZŁEGO POLA WALKI I ROZWOJU ŚRODKÓW DOWODZENIA.

Dynamiczny rozwój nauki i techniki, przeobrażający sfery życia społecznego i gospodarczego, spowodował jakościowo nowe zjawiska również i w dziedzinie wojskowości. Wywarł zasadniczy wpływ na zmiany w sztuce wojennej w zakresie przygotowania działań bojowych w ogóle, a przede wszystkim ich prowadzenia. Zasadniczo zmieniły się warunki i charakter działań jako następstwo możliwości zastosowania przez obie walczące strony nowych jakościowo środków walki.

Wprowadzenie na wyposażenie wojsk coraz to nowocześniejszego i bardziej doskonałego uzbrojenia oraz technicznego wyposażenia determinuje konieczność zmian w przygotowaniu działań bojowych, sposobach ich prowadzenia, strukturach organizacyjnych stanowisk dowodzenia i ich organów dowodzenia jak również w treściach i sposobach dowodzenia. To powoduje również zmiany warunków organizacji i działania łączności.

Charakter działań zaczepnych w szczególny sposób określał będzie wymagania w stosunku zarówno do środków łączności jak też i systemu łączności.

W rozdziale tym pragnę określić zasadnicze zmiany jakie są następstwem rozwoju uzbrojenia i technicznego wyposażenia wojsk oraz zakres i zadania łączności dywizji pancernej w natarciu na przyszłym polu walki. W szczególności pod uwagę brane są te podstawowe cechy charakterystyczne pola walki i natarcia, które w zasadniczy sposób wpływają na organizację i zapewnienie łączności.

1. PRZEWIDYWANY CHARAKTER PRZYSZŁEGO POLA WALKI I JEGO WPŁYW NA DOWODZENIE WOJSKAMI DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU.

Analiza rozwoju zmian jakim podlegały wojny na przestrzeni stuleci wskazuje, że każda następna prowadzona była nowymi, coraz to doskonalszymi środkami rażenia. Można z całą

pewnością stwierdzić, że działania bojowe w przyszłej wojnie będą w zasadniczy sposób różniły się od działań prowadzonych w II wojnie światowej. Potwierdzają to również, już zaistniałe zmiany warunków i charakteru prowadzonych działań w wojnach lokalnych po II wojnie światowej.

Dobitnym tego przykładem mogą być zmiany jakościowe wyposażenia wojsk i prowadzonych działań bojowych w kolejnych wojnach konfliktu bliskowschodniego.

Jakie więc zasadnicze zmiany następują w sztuce wojennej aktualnie i z jakimi należy się liczyć w najbliższych latach /do połowy lat osiemdziesiątych/?

Prawdopodobnie w dalszym ciągu decydujące znaczenie posiadać będzie broń jądrowa, która aczkolwiek nie została użyta w skali masowej, to jednak próby jej użycia u schyłku II wojny światowej, potwierdzają olbrzymią siłę niszczyielską oraz szeroki wachlarz i długotrwałość jej oddziaływań.

W państwach bloku NATO przywiązuje się do użycia broni jądrowej wielką wagę. Oprócz wprowadzenia broni jądrowej do coraz to nowych i doskonalszych środków jej przenoszenia a także zmniejszenia wagomiarów, rozpatruje się możliwości decydowania o jej użyciu przez dowódców ogólnowojskowych. Już w tej chwili proponuje się przekazanie dowódcom wyższych szczebli uprawnień w podejmowaniu decyzji użycia taktycznej broni jądrowej tj. artylerii atomowej, min jądrowych i przeciwlotniczych kierowanych pocisków raketowych.^[28]

Użycie broni jądrowej spowodować może zasadnicze zmiany w w sposobach i warunkach prowadzenia działań bojowych. Wpływ jej bowiem jest wszechstronny, a w stosunku do środków i systemu łączności można go rozpatrywać w sferze oddziaływań mechanicznych /bezpośrednich/ oraz elektromagnetycznych.

Sfera oddziaływań mechanicznych związana jest z oddziaływaniem jej na ludzi i sprzęt łączności. Węzły łączności punktów dowodzenia podobnie jak i punkty dowodzenia są według poglądów NATO jednymi z bardziej opłacalnych obiektów ataku bronią jądrową. W wyniku jej użycia nastąpić może poważne naruszenie pracy, dezorganizacja lub całkowite

sparaliżowanie działania systemu łączności, a równocześnie z tym utrata dowodzenia wojskami.

Wynika to z tego, że niszcycielskiemu działaniu czynników rażenia broni jądrowej, sprzęt i urządzenia łączności oraz ich obsługi podlegają w znacznie większym stopniu niż sprzęt bojowy wojsk pancernych czy nawet zmechanizowanych.

Wielkość zniszczeń środków i urządzeń łączności w dużym stopniu uzależniony jest od stopnia odporności sprzętu oraz środków transportu na których jest zamontowany.

Obecny stan wyposażenia, stopień odporności i upan-
cernienia pododdziałów łączności jest bardzo niski. Prawie wszystkie pododdziały wojsk łączności dywizji wyposażone są obecnie w bardzo zróżnicowany sprzęt techniczny i różnego rodzaju środki transportu. Oprócz sprzętu łączności zamontowanego na czołgach i transporterach opancerzonych, pododdziały łączności w przeważającej liczbie wykorzystują samochody /specjalne, ciężarowe, osobowo - terenowe itp./, które w bardzo małym stopniu są odporne na działanie czynników rażenia broni jądrowej.

Tego rodzaju środkami transportowymi przewozi się obecnie ponad połowę etatowego stanu sił i środków łączności.

Z teoretycznych obliczeń wynika, że wykonane na stanowisko dowodzenia dywizji uderzenie jądrowe o średniej mocy trotylowej /30kt/ z zerowym lub bardzo małym uchyleniem spowodować może całkowite zniszczenie środków i urządzeń łączności zamontowanych w samochodach i transporterach opancerzonych oraz około 50 - 60% środków pozostających w czołgach. Przy takich stratach pododdziały łączności mogą być niezdolne do wykonania założonych zadań łączności w systemie dowodzenia wojskami. Zakładając nawet, że ocaleje około 50% sprzętu łączności zamontowanego w czołgach i transporterach opancerzonych, zdolności organizacyjno - eksploatacyjne pododdziałów łączności będą prawdopodobnie niewystarczające.

Aby łączność w tych warunkach mogła spełniać swe zadania musi być w znacznie większym stopniu odporna na mechaniczne oddziaływanie broni jądrowej. Osiągnąć to można m.in. poprzez:

- montowanie środków i urządzeń łączności na pojazdach najbardziej odpornych na działanie przede wszystkim fali

uderzeniowej i promieniowania cieplnego, a więc na transportach opancerzonych, a w dywizji pancernej na czołgach "dowodzenia";

- wyposażenie środków transportowych na których zamontowany jest sprzęt łączności w urządzenia filtrowentylacyjne;

- dodatkowe wzmocnienie obudowy środków transportowych i sprzętu łączności;

- maksymalne wykorzystanie właściwości ochronnych terenu /jednak możliwości powstawania zawałów leśnych i związanych z tym pożarów wyklucza prawie całkowicie możliwość rozmieszczania węzłów łączności w kompleksach leśnych/;

- organizację punktów dowodzenia i ich węzłów łączności w taki sposób, aby system łączności dywizji nie był oparty na jednym węźle łączności /aktualnie na SD dywizji/, gdyż w wypadku jego zniszczenia może nastąpić dezorganizacja systemu łączności w stopniu przesądzającym utratę dowodzenia;

- posiadanie odwodu środków łączności umożliwiającego szefowi łączności odtworzenie łączności, chociażby ograniczonymi siłami i środkami łączności.

W sferze oddziaływań elektromagnetycznych na łączność wpływają dwa zasadnicze zjawiska elektromagnetyczne. [33]

Jednym z nich jest powstawanie w bardzo krótkim czasie / 10^{-8} sekundy/ silnego impulsu elektromagnetycznego. Największa moc energetyczna impulsu zawiera się w paśmie 10 - 15 kHz. Pod wpływem jego energii w przewodach indukują się duże prądy, które mogą niszczyć lub poważnie uszkadzać izolację urządzeń antenowych, naziemnych i doziemnych linii łączności, a także obwody wejściowe urządzeń łączności. Uszkodzeniom mogą ulec pośrednio urządzenia komutacyjne, źródła zasilania i inne urządzenia pozostające na wyposażeniu pododdziałów łączności i wykorzystywane w czynnych na polu walki systemach łączności.

Należy więc dążyć do takich rozwiązań technicznych i technologicznych modernizowanego i nowo wprowadzanego sprzętu łączności, poprzez zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń /sprzęgieł elektromagnetycznych, odgromników, bezpieczników, filtrów itp./, które w maksymalnym stopniu zabezpieczyłyby sprzęt i obsługujących go ludzi.

Powstający silny impuls elektromagnetyczny ma stosunkowo niewielki wpływ na trwałość łączności radiowej i radioliniowej.

Drugim zjawiskiem wpływającym w szczególności na łączność radiową są zakłócenia spowodowane zmianą elektrycznych właściwości atmosfery ziemskiej. Wynikają one ze wzrostu jonizacji atmosfery w obszarze wybuchu jądrowego wywołanej produktami rozszczepiania lub łączenia ładunku jądrowego. Doświadczenia wskazują, że w zależności od wysokości wybuchu i jego mocy, wpływ na rozprzestrzenianie się fal radiowych będzie różny. Różny też będzie jego wpływ na poszczególne zakresy częstotliwości. W wyniku wybuchu jądrowego "TEAK" wykonanego w 1958 roku na wysokości 130 kilometrów sparaliżowana została łączność w zakresie fal bardzo długich, długich, średnich i krótkich. Czas trwania zakłóceń wynosił w zależności od częstotliwości od kilku minut do kilku dni. Natomiast w zakresie fal ultrakrótkich /od 30 MHz wzwyż/ znacznie wzrósł zasięg łączności.

Wynika z tego, że zapewnienie ciągłej łączności w warunkach stosowania broni jądrowej jest bardziej efektywne przy wykorzystaniu środków łączności pracujących na falach UKF. Dlatego też łączność radiowa na szczeblach taktycznych powinna opierać się przede wszystkim o środki pracujące w zakresie UKF.

Oprócz możliwości użycia broni jądrowej w państwach NATO dużą rolę w działaniach bojowych na przyszłym polu walki przywiązuje się do konwencjonalnych środków rażenia. Według zachodnioniemieckiej doktryny masowe wprowadzenie do uzbrojenia sił zbrojnych NATO nowych konwencjonalnych i niezwykle precyzyjnych środków walki o skutkach zbliżonych do taktycznej broni jądrowej spowoduje konieczność dokonania istotnych zmian w taktyce i strukturze organizacyjnej wojsk. Już w tej chwili nowo wprowadzona artyleria samobieżna posiada zasięg ponad 30 km i są tendencje dalszego jego zwiększania. Można więc założyć, że w latach osiemdziesiątych zasięg ten może być zwiększony do 50 km, a nawet więcej. Takie zasięgi oddziaływania ogniowego przy rozwijaniu stanowisk ogniowych w odległości 4-8 km od przedniego skraju, pozwalają skutecznie razić cele na całą głębokość ugrupowania bojowego dywizji.

Wynika więc z tego, że zarówno w działaniach z użyciem broni jądrowej, jak też środków konwencjonalnych oddziaływanie ogniowo - jądrowe jest w stanie zagrozić całemu ugrupowaniu bojowemu dywizji panczernej. Koniecznym więc staje się odpowiednie rozśrodkowanie wojsk na polu walki. Jednak rozśrodkowania wojsk nie można sprowadzać do mechanicznego zwiększania odstępów między oddziałami i pododdziałami. Rozśrodkowanie powinno mieć na celu przede wszystkim stworzenie takiego ugrupowania bojowego, które zapewniałoby odpowiednie zmasowanie sił i środków na decydujących kierunkach, w wybranym miejscu i czasie. Powinno również zapewnić uzyskanie przewagi ogniowej, wysokiej mobilności i tempa działań wojsk. Zmasowanie będzie więc odbywać się drogą szybkiego ześrodkowania sił i środków wzmocnienia i wsparcia, zarówno lądowego jak i powietrznego, ruchliwości lądowej i powietrznej wojsk, stosowania manewru i szybkości działania. To w sumie będzie doprowadzać do gwałtowności i szybkości zmian sytuacji bojowej, a tym samym wzrostu wymagań do ilości i terminowości informacji jaka ma być przekazana. Koniecznym stanie się więc zwiększenie częstotliwości wymiany informacji w niezwykle terminowych przedziałach czasowych, ponieważ dowódca i jego sztab będą musieli szybko reagować na zachodzące zmiany na polu walki.

Obecnie dane o położeniu wojsk docierają do dowódcy dywizji po 1-2 godzinach, a do dowódcy pułku po 0,5-1 godz. i uważane są za aktualne^{x/}. Powyższe czasy przekraczają wielokrotnie wymagania przyszłego pola walki. Aby w sposób ciągły można było reagować na przebieg działań bojowych, informacje taktyczno - operacyjne powinny dotrzeć do dowódcy dywizji w ciągu kilkunastu minut. Trzeba więc stworzyć takie warunki, ażeby w jak najkrótszym czasie otrzymać dane o położeniu wojsk, dokonać ich analizy, podjąć decyzję i doprowadzić ją w formie rozkazu lub zarządzenia do wykonawcy. Wszelkie opóźnienia w realizacji powyższych przedsięwzięć mogą doprowadzić do dezaktualizacji informacji, a tym samym do jej bezużyteczności, pozostawiając tym samym inicjatywę w ręku nieprzyjaciela. Decydującą rolę odgrywa

x/ Badania autora w czasie ćwiczeń "RENIFER-77" i "WARUGA-77".

tu czas. Czas na planowanie i organizację działań będzie ulegał ciągłemu skracaniu, a właściwe jego wykorzystanie posiadać będzie bardzo duże znaczenie. Można z całą pewnością stwierdzić, że o wyniku walki, o wywalczenie przewagi jądrowej i ogniowej decydują dzisiaj minuty i sekundy. Jutro w latach osiemdziesiątych i następnych decydować będą o niej sekundy i ułamki sekund.^[2]

W celu przedstawienia potrzeb czasowych na organizację i prowadzenie walki wprowadzono pojęcie czasu krytycznego.^{x/} Czas krytyczny/ T_k / jest to okres, po upływie którego dana informacja dezaktualizuje się. Jeżeli przyjmiemy czas zużywany na cykl dowodzenia /zebranie, przetworzenie i przesłanie informacji/ jako T_d , a czas potrzebny wojskom na wykonanie rozkazu /cykl działania/ jako T_{dz} , to zależności czasowe przyjmą postać:

$$T_d + T_{dz} \leq T_k$$

Wynika stąd, że im krótszy jest czas zużywany na cykl dowodzenia, tym dłuższy czas pozostaje na cykl działania, to jest czas pozostawiony do dyspozycji wojsk. Jeżeli przyjmiemy, że czas krytyczny wynosi obecnie kilkanaście - kilkadziesiąt minut, to czas na cykl dowodzenia T_d nie może przekroczyć kilku minut. Przyjmując jednak, że w cyklu dowodzenia mieści się zebranie zasadniczych informacji dotyczących aktualnego położenia i możliwości taktyczno - operacyjnych wojsk własnych oraz położenia i stopnia oddziaływania przeciwnika, jej przetworzenie, podjęcie decyzji i przekazanie do wykonawców, czas na zebranie i przekazanie informacji będzie jeszcze krótszy i nie przekroczy kilku minut. Spełnienie zatem przedstawionych powyżej wymagań czasowych pociąga za sobą, konieczność doskonalenia systemu dowodzenia wojskami /do zautomatyzowanego włącznie/, ponieważ tradycyjne środki techniczne nie są w stanie sprostać tym wymaganiom. Praktykowane obecnie zmechanizowanie procesu dowodzenia skraca cykl obiegu informacji, ale również zachodzące dysproporcje pomiędzy potrzebami i możliwościami wskazują na potrzebę szukania nowych rozwiązań.

x/ J.URBANOWICZ - "O automatyzacji dowodzenia" MW nr.

Jaki więc jest udział systemu łączności w rozwiązywaniu tych problemów? Należy stwierdzić, że rola łączności w spełnieniu wymagań systemu dowodzenia znacznie wzrasta i proces ten będzie chyba nadal trwał. Łączność jest i pozostanie podstawowym środkiem przekazywania informacji zarówno w tradycyjnym, częściowo zautomatyzowanym jak i w zautomatyzowanym systemie dowodzenia. Łączność musi zapewnić szybkie przekazywanie informacji we wszystkich warunkach sytuacji bojowej. Zachodzi więc potrzeba zwiększenia szybkości uzyskiwania połączeń i przekazania informacji oraz zdecydowanego zwiększenia niezawodności działania systemu łączności.

Szybkość uzyskania połączenia uzależniona jest między innymi od ilości relacji, priorytetów informacji i osób /abonentów/, możliwości wykorzystania kanałów obejściowych. Związana jest ściśle także z szybkością przełączania i komutacji. Człowiek ma tu ograniczone możliwości i powinno go zastąpić urządzenie zdolne do automatycznego dokonania połączenia. Urządzenie takie powinno przyjmować zamówienie abonenta, wyszukać żadaną relację łączności, sprawdzić jej zajętość i dokonać połączenia. Inaczej mówiąc czynności te powinny być zautomatyzowane.

Z tym związana jest również szybkość przekazywania informacji. W obecnym systemie łączności przekazywanie jednej informacji trwa od kilkudziesięciu sekund do kilku minut. Czas ten /szczególnie górna jego granica/ jest już obecnie zbyt długi, a na przyszłym polu walki zajdzie konieczność znacznego jego skrócenia.

Częściowym rozwiązaniem problemu zmniejszania ilości informacji i skracania czasu przekazywania informacji było formalizowanie dokumentów. Jednak wyłączne stosowanie sformalizowanych dokumentów oraz wszelkiego rodzaju tabel kodowych nie jest w stanie spełnić tego wymagania, ponieważ tak jak są ograniczone możliwości człowieka przy mechanicznej obsłudze urządzeń komutacyjnych, tak też i są ograniczone możliwości skrócenia czasu przy opracowywaniu wszelkich dokumentów tajnego dowodzenia. Sprostą temu może przede wszystkim zwiększenie możliwości i wydajności sprzętu łączności, a także realizacji połączeń priorytetów informacji i osób/abonentów/. Koniecznością

staje się więc powszechne stosowanie elektronicznych urządzeń utajniających, które w połączeniu z automatyzacją systemu łączności zapewnią uzyskanie szybkich połączeń z dowolnym abonentem przez dowolne środki transmisyjne oraz przekazanie informacji w bardzo krótkim czasie bez udziału człowieka.

Cechą charakterystyczną przyszłego pola walki będą działania bojowe w trzecim i czwartym wymiarze. Rozwój lotnictwa, a szczególnie lotnictwa taktycznego jest w ostatnim czasie bardzo dynamiczny. W państwach NATO na szeroką skalę wykorzystuje się śmigłowce do różnorodnych zadań. W latach 76 - 77 wprowadzono do związków taktycznych pododdziały śmigłowców specjalnego przeznaczenia. W armii amerykańskiej wprowadzono do dywizji pancernych w składzie batalionu lotniczego po dwie kompanie śmigłowców przeciwpancernych wyposażonych w pociski kierowane TOW. W armii zachodniemieckiej czynione są próby wyposażenia KA w pułk śmigłowców przeciwpancernych. Doskonali się i przeobrażają śmigłowce szturmowe, modernizuje się śmigłowce ogólnego przeznaczenia.

Głównym zadaniem lotnictwa taktycznego jest bezpośrednio wsparcie lotnicze wojsk lądowych. Na ten cel przeznaczają się w dywizji /DPanc, DZ/ 45 - 50 % tj. około 40 - 60 samolotów całości wysiłku dobowego. Lotnictwo to może działać na głębokość 50 - 100 km, a więc na całą głębokość ugrupowania bojowego dywizji. Głównymi obiektami uderzeń są środki przenoszenia broni jądrowej, oddziały pancerne i zmechanizowane, stanowiska ogniowe przeciwlotniczych pocisków kierowanych oraz stanowiska dowodzenia i węzły łączności.

Przedstawione możliwości oddziaływania lotnictwa determinują konieczność szukania środków i sposobów przeciwdziałania. Główna rola w tym zakresie przypada środkom obrony przeciwlotniczej i lotnictwa myśliwskiego. Zachodzi więc konieczność ścisłego współdziałania pomiędzy wojskami obrony przeciwlotniczej i lotnictwem w celu integracji wspólnego wysiłku lotnictwa myśliwskiego i systemu OPL.

Czwarty wymiar współczesnego pola walki czyli walka radioelektroniczna nabrała w ostatnich latach szczególnego znaczenia. Wynika to z tego, że w sposób lawinowy wzrasta ilość

środków emitujących fale elektromagnetyczne dla celów łączności, radionawigacji, radiolokacji, pelengacji itp. Jeżeli w latach ostatniej wojny na głównych kierunkach działań Armii Radzieckiej nasycenie środków radiowych sięgało 15 - 20 radiostacji na 1 km frontu, to obecnie ilość ta wzrosła do 500 i są tendencje dalszego wzrostu. Ponieważ środki łączności pracujące na zasadzie emisji fal elektromagnetycznych stanowią podstawowy środek zapewniający dowodzenie wojskami, dezorganizacja ich pracy stanowi jedno z głównych zadań działania nieprzyjaciela.

Obecnie kierownictwo wojskowe państw NATO przywiązuje dużą wagę do naruszenia systemów dowodzenia przeciwnika. Na szczeblach taktycznych prowadzi się przede wszystkim rozpoznanie radiowe środkami naziemnymi i powietrznymi oraz rozpoznania radiolokacyjne /radiotechniczne/. Środki rozpoznania radiowego wykorzystywane w siłach zbrojnych NATO, umożliwiają wykrycie wszystkich radiostacji pozostających na wyposażeniu oddziałów i pododdziałów dywizji pancernej. Głębokość rozpoznania radiowego będzie zależała od warunków rozprzestrzenienia się fal elektromagnetycznych i parametrów taktyczno - technicznych sprzętu. Zakłada się następujące głębokości rozpoznania radiowego:

- dla radiostacji KF pracujących na fali przyziemnej 50 - 80 km i więcej w dzień i do 25 km w nocy;
- dla radiostacji UKF do 40 - 50 km w dzień i 10 - 15 km w nocy.

Z powyższego wynika, że nieprzyjaciel ma możliwość rozpoznania naszych środków radiowych na całą głębokość ugrupowania bojowego dywizji w dzień i na głębokość I rzutu w nocy. Przyjmując, że każde ze stanowisk rozpoznania radiowego może realizować przechwytywanie i stały nasłuch w jednej lub okresowo w 2 - 3 relacjach łączności, dywizja /DZ, DPanc/ sił zbrojnych NATO przydzielonymi siłami i środkami jest w stanie rozpoznać jednocześnie 37 relacji łączności KF i 34 relacji UKF oraz okresowo 74 - 101 relacji KF i 68 - 102 relacji UKF. Ponadto w ciągu godziny może namierzyć 40 środków radioelektronicznych pracujących w zakresie KF i około 60 środków zakresu UKF.

W naszej dywizji panczernej organizuje się ogółem około 250 - 300 relacji łączności radiowej. Zatem siły i środki walki radioelektronicznej wspierające dywizję nieprzyjaciela są w stanie jednocześnie rozpoznać około 20 % ogółem relacji łączności, a okresowo około 40 % czynnych relacji.

Poza rozpoznaniem nieprzyjaciel jednocześnie prowadzi będzie namierzanie. Możliwości w tym zakresie są również bardzo duże.^{x/}

Można założyć, że obiektami namierzanymi będą przede wszystkim radiostacje:

- KF średniej i małej mocy /R-140, R-130/;
- UKF średniej i małej mocy /R-137, R-123, R-111/.

Nieprzyjaciel dążyć będzie głównie do rozpoznania i namiaru najważniejszych relacji łączności dowodzenia, współdziałania, kierowania ogniem wojsk raketowych i artylerii, powiadamiania i kierowania ogniem środków OPL i lotnictwa wsparcia.

Wynika stąd wnioski, że możliwości prowadzenia walki radioelektronicznej przez nieprzyjaciela są bardzo duże, a metody i sposoby ich realizacji na szczeblach taktycznych determinują konieczność szukania obrony środków i systemów radioelektronicznych przed rozpoznaniem i namierzeniem nieprzyjaciela. Absolutnej obrony w tym zakresie nie ma. Przedsięwzięcia natury organizacyjnej i technicznej stosowane dotychczas są stosunkowo mało efektywne. Wydaje się, że należy doskonalić te przedsięwzięcia, które mogą w największym stopniu utrudnić rozpoznanie ze strony nieprzyjaciela. Do nich można między innymi zaliczyć skrócenie czasu przekazywania informacji, automatyczne poszukiwanie wolnych częstotliwości i przestrajanie na nie pracujące radiostacje, stosowanie anten kierunkowych i nowych rodza-

x/ Batalion walki radioelektronicznej ma możliwości w ciągu jednej godziny określić:

- rejony rozmieszczenia 68 - 80 szt radiostacji w zakresie KF i UKF w przypadku stosowania ręcznego sposobu namiaru;
- 100 - 200 szt w przypadku stosowania automatycznego namiaru.

jów modulacji, zwiększenie stopnia wykorzystania innych sposobów organizacji łączności itp. Perspektywiczne przedsięwzięcia najprawdopodobniej związane będą jednak z skracaniem czasu przesłania informacji, stosowanie zmiennych /optymalnych w danej chwili/ reżimów pracy, automatycznym wyborem częstotliwości pracy. Są one jednak możliwe do realizacji po zautomatyzowaniu /przynajmniej częściowo/ systemu łączności.

Jedną z charakterystycznych cech przyszłych działań zaczepnych będą zmiany podporządkowania związków i oddziałów/pododdziałów/. Mogą one dotyczyć zmian wewnątrz związków/oddziałów/ lub ich całości. Zmiany w podporządkowaniu całości związku/oddziału/ mogą być stosowane w ramach armii naszych sił zbrojnych lub w ramach armii sojuszniczych o składzie koalicyjnym.

Każda zmiana podporządkowania pociąga za sobą problemy związane z przejęciem dowodzenia i organizacją łączności.

Przejęcie dowodzenia w ramach naszych sił zbrojnych jest przedsięwzięciem dość trudnym i wymaga odpowiedniego czasu na wejście podporządkowanego związku, taktycznego /oddziału/ do systemu łączności armii /dywizji/. Wiąże to się przede wszystkim z wprowadzeniem zmian w danych do pracy środków łączności, a niekiedy również ze zmianami w organizacji systemu łączności. Podporządkowany związek /oddział/ może bowiem przybyć z zorganizowanym własnym systemem łączności i danymi eksploatacyjnymi lub posiadać zorganizowany system łączności w ograniczonym zakresie i tylko na określony etap działań /np. przegrupowanie/. W tym ostatnim przypadku może z chwilą podporządkowania otrzymać dane eksploatacyjne związku /oddziału/, który wyszedł z podporządkowania lub nowe dane /najczęściej/ dla organizacji nowego systemu łączności. Praktycznie najczęściej stosowany będzie sposób przydziału danych eksploatacyjnych "od nowa", ze względu na możliwość powtarzania się lub bliskiego położenia częstotliwości pracy w organicznych i nowo podporządkowanych związkach /oddziałach/, co może doprowadzić do wystąpienia zakłóceń w pracy całego systemu łączności.

Znacznie większe problemy stwarzają wszelkie zmiany podporządkowania w ramach armii sojuszniczych o składzie koalicyjnym. Potwierdziły to również ćwiczenia sojusznicze z wojska-

mi "TARCZA - 76"^{x/} Występują tu bowiem poważne bariery natury językowej, przepisów prowadzenia korespondencji przez techniczne środki łączności, a przede wszystkim sprzętowej. W ramach Układu Warszawskiego nie ma do tej pory pełnej jednolitości w rodzajach i typach sprzętu, co wymaga od stanów osobowych obsługujących czynny system łączności nie tylko rozwiązania problemu zmian organizacyjnych, ale również, a może głównie technicznych i eksploatacyjnych. Bardzo często bowiem parametry urządzeń łączności różnią się między sobą w takim zakresie, że wzajemne ich powiązanie w systemie łączności wymaga kilku, a nawet więcej godzin.^{xx/}

Problem ten wymaga poszukiwań praktycznego rozwiązania w czasie ćwiczeń z wojskami, ale również rozważań teoretycznych. Wydaje się jednak, że w najbliższej przyszłości /przełom lat 70/80/ kierunkiem, który będzie wiodącym w przewyżnianiu powyższych trudności stanie się doskonalenie znajomości języka rosyjskiego, ujednoczenie zasad, metod i sposobów dowodzenia oraz przepisów prowadzenia korespondencji przez techniczne środki łączności i eksploatacji systemu łączności. Nie należy się natomiast chyba liczyć z ujednoczeniem całości środków i urządzeń łączności /choćby ze względów ekonomicznych/, a tym bardziej jednolitości struktur organizacyjnych i funkcjonalnych pododdziałów i systemów łączności.

Opracowany i stopniowo wdrażany zautomatyzowany system "PASUW" będzie prawdopodobnie wprowadzony w dalszej perspektywie /pod koniec lat osiemdziesiątych/. Dlatego też w rozważaniach niniejszej rozprawy problemy automatyzacji systemu łączności na szczeblu dywizji pancernej zostały potraktowane jedynie marginesowo. Główna uwaga została skupiona na bliskiej perspektywie /przełom lat 70/80 i początek lat osiemdziesiątych/ potrzebach i możliwościach oraz kierunkach doskonalenia aktualnie istniejącego sprzętu łączności, a za jego pomocą organizowanego systemu łączności w celu spełnienia wzrastających wymagań aktualnego i przyszłego systemu dowodzenia.

x/ Obserwacja własna autora.

xx/ Jak wyżej.

Jaki jest wpływ powyższych zmian charakteru przyszłego pola walki na rolę, znaczenie i możliwości dywizji pancерnej w natarciu?

Rola i znaczenie dywizji pancерnej w natarciu zostały ukształtowane historycznie podczas II wojny światowej i rozwinięte na podstawie głównie teoretycznych badań po wprowadzeniu do wojsk broni jądrowej. Dzięki dużym możliwościom ogniowo-manewrowym oraz znacznej odporności na oddziaływanie ogniowe nieprzyjaciela dywizje pancerne /podobnie jak inne związki i oddziały wojsk pancernych/, stosując różnorodne formy natarcia, wykorzystywane były głównie do szybkiego i zdecydowanego rozcięcia i rozbijania ugrupowań przeciwnika, stwarzania wyłomów w jego ugrupowaniu, uchwytowania rejonów lub rubieży w głębi operacyjnej. Bardzo często działały one na samodzielnych kierunkach w znacznym oddaleniu od sił głównych.

Zgodnie z obowiązującym poglądem, przyjmuje się że dywizje pancerne są i będą zasadniczą siłą uderzeniową wojsk lądowych. Będą one wyposażane w nowy sprzęt bojowy między innymi w czołgi T - 72 i bojowe wozy piechoty /BWP/. Dzięki temu wzrośnie ich siła ogniowa, manewrowość, odporność na oddziaływanie czynników rażenia broni jądrowej, a także możliwości działania w różnych warunkach terenowych i każdej porze doby. Należy zatem sądzić, że rola i znaczenie wojsk pancernych /a w tym dywizji pancерnej/ w przyszłych warunkach pola walki nie ulegnie zmianie.

Dywizje pancerne na przyszłym polu walki będą nadal spełniały poważną rolę w ugrupowaniu operacyjnym armii. Będą one z zasady wykorzystywane na głównych kierunkach uderzenia armii, wykonując zasadnicze zadania podczas przełamania obrony nieprzyjaciela i rozwijania powodzenia w głębi operacyjnej. Mogą one również działać na oddzielnych kierunkach, wycinając na skrzydła i tyły ugrupowania bojowego /operacyjnego/ nieprzyjaciela. Jej oddziały i pododdziały mogą być wykorzystywane do tworzenia powietrzno - lądowych zespołów uderzeniowych i oddziałów rajdowych. To z kolei doprowadzać będzie do znacznego oddalenia w szerz i w głąb elementów ugrupowania bojowego.

Wzrost siły bojowej dywizji pancерnej i jej możliwości działania w różnych warunkach, /przy skutecznym oddziaływaniu środków przeciwpancernych nieprzyjaciela/ wymaga ścisłego współdziałania z innymi rodzajami wojsk lądowych, a przede wszystkim z lotnictwem wsparcia i obroną przeciwlotniczą.

Dla zapewnienia powyższych wymagań przewiduje się organizację punktu kierowania obroną przeciwlotniczą /PKOPL/ oraz wydzielenie ze sztabu armii lotniczej grupy dowodzenia bojowego /GDB/.

Punkt kierowania obroną przeciwlotniczą poza kierowaniem ogniem podległych oddziałów i pododdziałów wojsk obrony przeciwlotniczej, kieruje organizacją i realizacją przedsięwzięć zapewniających bezpieczeństwo lotów własnego lotnictwa w strefie działań bojowych środków przeciwlotniczych dywizji i jej jednostek, a ponadto uzgadnia z grupą dowodzenia bojowego:

- sposób powiadamiania pododdziałów OPL o lotach własnych statków powietrznych w strefach ognia środków OPL;
- warunki i sposób wprowadzania samolotów myśliwskich do stref ognia OPL i zapewnienia im bezpieczeństwa podczas zwalczania celów powietrznych.

Ponadto szef OPL dywizji otrzymane od grupy dowodzenia bojowego lub ośrodka kierowania OPL armii dane o czasach, trasach i wysokościach lotu własnych statków powietrznych przekazuje szefom OPL pułków /pcz,pz/ i dowódcom oddziałów/pododdziałów/ wojsk OPL. Natomiast szefowie OPL pułków /pcz,pz/ informują dowódców batalionów i dowódcę baterii przeciwlotniczej o danych dotyczących przelotów własnych statków powietrznych, ci doprowadzają je do dowódców kompanii, którzy z kolei przekazują je do strzelców rakiet przeciwlotniczych.

Przedstawiona treść i zakres danych dotyczących przelotów statków powietrznych wskazują na potrzeby organizacji łączności dla zapewnienia wymiany tych wiadomości. Aktualnie potrzeby w tym zakresie znacznie przekraczają możliwości. Zachodzi więc konieczność reorganizacji podsystemu łączności wojsk OPL, ponieważ zakładana szybkość reakcji 30 - 60 sek. na zaistniałą sytuację powietrzną jest w obecnych warunkach bardzo trudna do realizacji i wskutek tego nie zapewnia się peł-

nego i sprawnego kierowania wojskami OPL.

Wynika stąd wnioski, że zapewnienie skutecznej osłony z powietrza możliwe będzie przy systematycznym doskonaleniu systemu dowodzenia i łączności wojsk OPL oraz ścisłego współdziałania z lotnictwem myśliwskim. Spełnienie wszystkich potrzeb w tym zakresie zapewni najprawdopodobniej system zautomatyzowany, ponieważ człowiek w tak małych przedziałach czasowych posiada bardzo znikome możliwości.

Wydzielenie grupy dowodzenia bojowego ze sztabu lotniczego związku operacyjnego podyktowane było wzrastającymi potrzebami organizacji i realizacji współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem wojsk lądowych, wojsk OPL z lotnictwem myśliwskim oraz organizacji przedsięwzięć zabezpieczających własne wojska i lotnictwo przed wzajemnym rażeniem podczas wspólnych działań.

Grupę dowodzenia bojowego /GDB/ organizuje się w dywizjach I rzutu operacyjnego armii we wszystkich rodzajach działań bojowych. Rozmieszcza się przy stanowisku dowodzenia dywizji i przeznaczona jest do dowodzenia /kierowania/ lotnictwem działającym na korzyść dywizji, organizacji i realizacji współdziałania z wojskami lądowymi oraz zapewnienia bezpieczeństwa własnym samolotom i śmigłowcom w strefach ognia naziemnych środków OPL.

Grupa dowodzenia bojowego planuje /wspólnie z dowódcą dywizji/ obiekty rozpoznania powietrznego i uderzeń lotnictwa w pasie działania dywizji, składa zapotrzebowanie do centrum dowodzenia bojowego /CDB AL/ na rozpoznanie powietrzne i uderzenia lotnictwa / w tym także i śmigłowców/, powiadamia szefa OPL dywizji o planowanych i wykonywanych lotach własnych samolotów i śmigłowców w pasie działań bojowych dywizji, melduje do CDB AL o aktualnym położeniu czołowych pododdziałów dywizji i wykonywanych przez nie zadaniach.

W celu realizacji powyższych przedsięwzięć grupa dowodzenia bojowego powinna posiadać odpowiednie relacje powiązań z CDB AL, punktem kierowania OPL /PK OPL/ dywizji, stanowiskiem dowodzenia dywizji oraz samolotami i śmigłowcami działającymi na korzyść dywizji.

Przedstawione jakościowo nowe możliwości użycia dywizji pancernej w natarciu w świetle przewidywanego charakteru przyszłego pola walki warunkują potrzeby doskonalenia systemu dowodzenia.

Dotyczy to głównie skutecznego dowodzenia i współdziałania na wzrastającym przestrzennie zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej polu walki. Wzrost wymagań do systemu dowodzenia pociąga za sobą potrzeby doskonalenia systemu łączności. Potrzeby te szczególnie dotyczą terminowości, niezawodności i odporności na oddziaływanie przeciwnika.

2. OCENA AKTUALNEGO STANU I PROGNOZOWANEGO ROZWOJU SYSTEMU DOWODZENIA DYWIZJI PANCERNEJ NATO.

Specjaliści wojskowi państw NATO w ostatnich latach poświęcają dużo uwagi problemom optymalnego wykorzystania wszystkich środków rażenia na polu walki. Jednym z podstawowych czynników zapewniających powodzenie we współczesnej i przyszłej walce jest sprawne dowodzenie wojskami, z którym nierozdzielnie związana jest łączność.

Wychodząc z potrzeb niniejszej pracy należy poddać krótkiej analizie następujące zagadnienia:

- jakie punkty dowodzenia organizuje się na szczeblu dywizji pancernej w natarciu;
- jakie są organizowane węzły łączności i ich rola w systemie łączności dywizji;
- podstawowe parametry zasadniczego sprzętu łączności na szczeblach taktycznych;
- kierunki rozwoju sprzętu i systemu łączności na szczeblach taktycznych w państwach NATO.

Na szczeblach taktycznych w państwach NATO tworzy się trzy rodzaje stanowisk dowodzenia:

- ogólnowojskowe;
- artylerii;
- tyłowe.

Ogólnowojskowe stanowiska dowodzenia organizuje się na szczeblu dywizji, brygady, batalionu i kompanii.

Stanowisko dowodzenia artylerii organizuje się tylko w dywizji, natomiast stanowiska dowodzenia tyłów organizowane są na szczeblu dywizji i batalionu.

Wykaz organizowanych stanowisk dowodzenia przedstawia tabela:

Szczebel dowodzenia	Ogólnowojskowe SD			SD artylerii	SD tyłów	UWAGI
	GSD	ZSD	WSD			
Dywizja	x	x	x ^o	x	x	x ^o może być
Brygada	x		x ^o		x ^o	
Batalion	x				x	
Kompania	x					

W dywizji główne stanowisko dowodzenia /GSD/ i zapasowe stanowisko dowodzenia /ZSD/ rozwinięte są stale. Dowodzenie realizowane jest z jednego, a drugie przygotowane jest do przyjęcia dowodzenia. Na obu stanowiskach dowodzenia znajdują się zespoły oficerów i personelu pomocniczego. Zespoły te mają z zasady do dyspozycji uprzywilejowane linie łączności do podległych jednostek i dla potrzeb współdziałania.

Wysunięte stanowisko dowodzenia /WSD/ dywizji jest organizowane doraźnie dla dowódcy dywizji i nie ma stałej obsady.

W brygadzie i batalionie organizuje się z ogólnowojskowych SD na stałe tylko główne stanowiska dowodzenia /GSD/. Doraźnie dla potrzeb dowódcy brygady może być zorganizowane wysunięte stanowisko dowodzenia.

Wysunięte stanowiska dowodzenia w dywizji i brygadzie nie posiadają oddzielnej, specjalnej struktury organizacyjnej, nie posiadają również wydzielonych środków łączności. W składzie osobowym znajdują się dowódcy /dywizji, brygady/ i towarzyszący im oficerowie, natomiast środki dowodzenia i łączności zainstalowane są w pojazdach w/w osób.

Stanowisko dowodzenia dowódcy artylerii dywizji jest z zasady oddalone od ogólnowojskowych stanowisk dowodzenia

/GSD i ZSD/.

Stanowiska dowodzenia jednostek tyłów rozmieszcza się w tyłowych strefach działania dywizji /brygady, batalionu/. W dywizji może ponadto być organizowane stanowisko dowodzenia II rzutu sztabu dywizji, które grupuje pododdziały i oficerów z dowództwa tyłów zajmujących się sprawami personalnymi i administracyjnymi.

W procesie dowodzenia wojskami poważną rolę przydziela się organizacji współdziałania. Koordynacja współdziałania odbywa się głównie w Ośrodku Dowodzenia Działaniami Bojowymi /ODDB/, który znajduje się na aktualnie czynnym i pracującym ogólnowojskowym stanowisku dowodzenia /z zasady na GSD/.

Współdziałanie ogólnowojskowe organizuje się głównie po linii stanowisk dowodzenia oddziałów w dywizji i w sieciach dywizyjnych. Współdziałanie artylerii ze sztabem ogólnowojskowym jest organizowane w układzie poziomym tzn. sztab ogólnowojskowy ze sztabem artylerii /odpowiednimi dowództwami oddziałów artylerii/.

Współdziałanie z lotnictwem sił powietrznych organizuje się przez przedstawicieli lotnictwa znajdujących się przy oddziałach wojsk lądowych.

Współdziałanie wewnątrz rodzajów wojsk organizowane jest w układzie pionowym tzn. sztab /dowództwo/ rodzaju wojsk - oficerowie łącznikowi /obserwatorzy/ znajdujący się przy oddziałach lub na punktach obserwacyjnych.

Z przedstawionej ogólnej charakterystyki systemu dowodzenia na szczeblu taktycznym państw NATO można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Stosunkowo duża ilość stanowisk dowodzenia/szczegól-
nie na szczeblu dywizji/ pozwala na określony podział zakresu obowiązków w procesie dowodzenia wojskami i kierowania walką;
2. Organizacja zapasowego stanowiska dowodzenia z określonym zespołem sił i środków dowodzenia oraz stałe jego funkcjonowanie stwarza możliwości natychmiastowego przejęcia dowodzenia całością sił dywizji w przypadku zniszczenia głównego stanowiska dowodzenia;
3. Oddzielenie stanowiska dowodzenia artylerii od ogólnowojskowych stanowisk dowodzenia jest prawdopodobnie kon-

tynuacją kierunkowego podziału zakresu obowiązków, zapewnieniem jego żywotności w przypadku zniszczenia GSD /lub ZSD/, a ponadto odciążało ogólnowojskowe stanowiska dowodzenia od ciężaru osobowo - transportowego tego stanowiska dowodzenia w rejonach rozmieszczenia i podczas przegrupowania;

4. Zapewnienie pełnego obiegu informacji przy tej ilości stanowisk dowodzenia i określonym podziale kompetencji w procesie dowodzenia, wymaga odpowiednio zorganizowanego systemu łączności, opartego o zespół węzłów łączności i wielokanałowe linie i sieci łączności.

System łączności dywizji jest tak zorganizowany, że pozwala zapewnić potrzeby w tym zakresie. Składa się on z:

- węzłów łączności stanowisk dowodzenia;
- wysuniętych /rejonowych/ węzłów łączności;
- wysuniętych /końcowych/ węzłów łączności;
- kierunków linii radiowych.

Z zasady pododdział łączności dywizji rozwija następujące węzły łączności:

- węzeł łączności GSD;
- węzeł łączności ZSD;
- węzeł łączności stanowiska dowodzenia artylerii;
- węzeł łączności TSD;
- węzeł łączności SD drugiego rzutu sztabu dywizji;
- trzy wysunięte /rejonowe/ węzły łączności;
- trzy wysunięte /końcowe/ węzły łączności w pobliżu stanowisk dowodzenia brygad /po jednym przy każdej/.

Powyższe rozwinięte węzły łączności w powiązaniu z organicznymi siłami i środkami podległych oddziałów i pododdziałów dywizji tworzą dywizyjną sieć łączności, która jest z kolei powiązana z siecią łączności korpusu armijnego i grupy armii.

Dywizyjną sieć łączności rozwija się siłami i środkami organicznego batalionu łączności.

Główną zasadą w organizacji łączności dywizji jest kompleksowe wykorzystanie technicznych możliwości wszystkich środków łączności co uzyskano w wyniku zastosowania urządzenia /RWI/, umożliwiającego łączenie korespondentów sieci /kierunków/ łączności radiowej z abonentami centrali telefonicznej

węzłów łączności oraz z miejscowymi i zamiejscowymi abonentami sieci łączności.

Dążenie do maksymalnego zcalania środków łączności dywizji w jeden układ ma na celu zapewnienie możliwości nawiązania łączności w różnych warunkach, za pomocą wszystkich dostępnych środków łączności.

Podstawowymi węzłami łączności na szczeblu dywizji są węzły łączności GSD, ZSD, SD artylerii, TSD oraz wysunięte /rejonowe/ węzły łączności. Pomiedzy tymi węzłami organizowana jest łączność przy wykorzystaniu różnorodnych sił i środków. Rodzaje łączności pomiędzy poszczególnymi węzłami łączności przedstawia tabela nr 1.

Z przedstawionego przykładu powiązań węzłów łączności w dywizji wynika, że dowodzenie podległymi oddziałami może być realizowane na bezpośrednich kierunkach z GSD i ZSD oraz pośrednich /przez wysunięte rejonowe węzły łączności/ z GSD, ZSD i TSD dywizji. Dowodzenie pozostałymi pododdziałami dywizji może być realizowane bezpośrednio z GSD lub pośrednio/przez WRWŁ/ z GSD, ZSD i TSD.

Taka organizacja punktów dowodzenia i WŁ umożliwia uzyskanie łączności bezpośrednio z podstawowych stanowisk dowodzenia /GSD i ZSD/ oraz łączności okrężnej z GSD i ZSD oraz TSD za pośrednictwem wysuniętych rejonowych WŁ dywizji. Ponadto najważniejsze WŁ /GSD, ZSD i TSD/ oraz trzy WRWŁ są wyposażone w urządzenia RWI umożliwiające łączenie korespondentów sieci radiowych UKF z abonentami central telefonicznych.

Łączność pomiędzy poszczególnymi węzłami łączności organizowana jest za pomocą:

- środków linii radiowych/telefoniczna i dalekopisowa/;
- środków radiodalekopisowych /radiostacji KF/;
- radiostacji UKF;
- środków ruchomych.

Ponadto może być wykorzystywany kabel czwórkowy i przewody polowe. Wykorzystywany sprzęt charakteryzuje się stosunkowo dobrymi parametrami technicznymi. Podstawowe parametry przedstawiają się następująco:

a/ środki radiowe KF:

- zakres częstotliwości 0,5 - 30 MHz;
- moc kilka - kilkaset W;
- zasięgi kilkadziesiąt - kilkaset km.

b/ środki radiowe UKF:

- zakres częstotliwości 30 - 75,95 MHz;
- moc kilka - kilkadziesiąt W;
- zasięgi kilka - kilkadziesiąt km.

c/ środki linii radiowych:

- ilość kanałów 4 - 24
- zasięgi 30 - 50 km
- czas rozwijania do 15 minut.

Z przedstawionych podstawowych parametrów zasadniczych środków łączności wynika, że podstawowe parametry zbliżone są do parametrów sprzętu łączności występującego na szczeblach taktycznych w naszym wojsku. Istnieją jednak parametry, które przewyższają nasze. Do nich można zaliczyć:

- znacznie szersze pasmo częstotliwości radiostacji UKF /nasze do 52 MHz, przeciwnik 75,95 MHz/;
- większa ilość kanałów stacji linii radiowych wykorzystywanych na szczeblach taktycznych;
- znacznie krótszy czas rozwijania sprzętu łączności /np. czas rozwinięcia stacji linii radiowej brygadowej wynosi 5 minut, dywizyjnej 15 minut/.

Istota tych różnic jest godna zastanowienia i rozpatrzenia przy szukaniu nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych sprzętu łączności w naszych siłach zbrojnych, szczególnie na szczeblach taktycznych, tym bardziej, że tendencje rozwoju w państwach NATO idą w kierunku dalszego rozszerzenia zakresu częstotliwości i doskonalenia sprzętu łączności. Główne prace związane są z doskonaleniem stacji linii radiowych i radiostacji oraz linii kablowych.

Decydującymi zaletami nowo wprowadzanego sprzętu są:

- zwiększone zasięgi działania;
- wyższa niezawodność;
- zwiększona szybkość transmisji informacji.

Nowe stacje linii radiowych to wysoce mobilne środki łączności w zakresie częstotliwości rzędu 10 MHz - 18 GHz z modulacją kodowo - impulsową i zastosowaniem cyfrowych kanałów łączności. Stacje radiowe KF to jednowstęgowe, budowane na obwodach scalonych, posiadające syntezy częstotliwości i możliwości pracy na kilkunastu tysiącach fal roboczych.^[23]

Szeroko zakrojone są również prace nad wprowadzaniem na szczeblach taktycznych systemów satelitarnych. Zmierzają one głównie ku wyższym częstotliwościom rzędu 2 - 2,3 GHz i 13,4 - 15,35 GHz, zwiększeniu ilości kanałów oraz szybkości przekazywania informacji od 10 Kbit/sek do 1 Mbit/sek. Docelowo zakłada się, że satelitarny system stacjonarny obejmie swoim zasięgiem pododdziały do kompanii włącznie, gdzie mogą być doprowadzone dwa kanały łączności satelitarnej. Dalsze perspektywy zakładają wprowadzenie nowych urządzeń końcowych /zestawów nadawczo - odbiorczych do łączności satelitarnej/, które mogą być przenoszone przez pojedynczych żołnierzy.

Przedstawiona struktura systemu łączności dywizji pancernej bloku NATO poza wykazanymi dodatnimi stronami posiada istotne cechy ujemne. Do zasadniczych można zaliczyć:

- ociążałość systemu łączności;
- konieczność posiadania dużej ilości sił i środków łączności;
- skomplikowana technika połączeń;
- czasochłonność regulacji złożonych kanałów łączności.

Wady te należy brać pod uwagę przy opracowywaniu i wdrażaniu nowego perspektywicznego systemu łączności w dywizji pancernej naszych wojsk, a ich wyeliminowanie powinno być jednym z zasadniczych kierunków doskonalenia aktualnego systemu łączności.

3. OCENA ROZWOJU TECHNICZNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA

DPanc / ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI / I PERSPEKTYWY ICH ROZWOJU.

Z rozwojem uzbrojenia i technicznego wyposażenia sił zbrojnych nierozzerwalnie związane jest doskonalenie metod dowodzenia wojskami wyrażające się w ciągłym usprawnianiu pracy

organów dowodzenia. Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na postęp w tej dziedzinie były przede wszystkim formy i sposoby prowadzenia działań bojowych oraz rozwój technicznych środków walki i technicznych środków dowodzenia.

Rozwój i doskonalenie metod dowodzenia obserwuje się na przestrzeni całej historii istnienia wojska. Obserwuje się również ciągły postęp w usprawnianiu procesów dowodzenia przy wykorzystaniu środków małej i średniej mechanizacji, organizacyjno - technicznych środków pracy biurowo - sztabowej itp.

Kroki zmierzające do usprawnienia metod i procesów dowodzenia w oparciu o organizacyjno - techniczne środki pracy biurowo - sztabowej powinny głównie zapewnić:

- ciągłość dowodzenia wojskami;
- szybszy obieg informacji zarówno zewnętrznej jak i wewnętrznej^{x/};
- optymalne warunki współpracy poszczególnych komórek sztabu;
- zmniejszenie do minimum ilości dokumentacji;
- najbardziej racjonalne wykorzystanie sił ludzkich.

Na przestrzeni ostatnich lat wysiłki w tej dziedzinie zostały skoncentrowane głównie na mechanizacji i automatyzacji procesów dowodzenia, których ostatecznym celem jest budowa kompleksowych zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Można więc mówić, że w zależności od stopnia zaangażowania środków technicznych, dowodzenie może być tradycyjne, częściowo zautomatyzowane i zautomatyzowane.

Bardzo szybki w ostatnich latach wzrost ilościowy i jakościowy technicznych środków dowodzenia spowodował konieczność ich klasyfikacji. Obecnie w dość bogatej literaturze traktującej o tych zagadnieniach czynione są próby grupowania różnych kryteriów.

Jedną z prób klasyfikacji technicznych środków dowodzenia przedstawia załącznik nr 2, który grupuje techniczne

r/ Pod pojęciem informacji "wewnętrznej" należy rozumieć informacje przekazywane na punkcie dowodzenia. Pozostałe informacje to "zewnętrzne".

środki dowodzenia według przeznaczenia.

Jaką rolę zatem wśród technicznych środków dowodzenia spełniają środki łączności? Czy techniczne środki łączności rozwijają się współmiernie z pozostałymi technicznymi środkami dowodzenia? Jakie należy obrać kierunki dalszego ich rozwoju?

Odpowiedzi na powyższe pytania są dość skomplikowane i prawdopodobnie nie można odpowiedzieć na nie jednoznacznie.

Wydaje się ponad wszelką wątpliwość, że określić można rolę środków łączności, jako podstawowych środków przekazywania informacji. Posiadają one bowiem priorytetowe znaczenie wśród wszystkich sposobów i środków wymiany informacji. Wyróżnia je szereg zalet /szybkość wymiany informacji, wielokanałowość, zapewnienie możliwości wymiany informacji w ruchu itp./. Posiadają jednak również pewne wady /możliwość podsłuchu, namierzenia i zniszczenia, możliwość przechwytu informacji, możliwość zakłóceń, możliwość dezinformacji, uzależnienie pracy od warunków meteorologicznych itp./, które w określony sposób ograniczają ich sprawność, a tym samym stają się bodźcem do szukania nowych kierunków rozwiązań, pozwalających wyeliminować lub maksymalnie zmniejszyć te ograniczenia.

Środki łączności pomimo ich określonych braków odgrywały i prawdopodobnie odgrywać będą główną rolę w tradycyjnym, częściowo zautomatyzowanym i zautomatyzowanym systemie dowodzenia wojskami. Rozwój ich inspirowany był potrzebami doskonalenia metod i sposobów dowodzenia wojskami, formami prowadzonych działań bojowych, a przede wszystkim postępowaniem naukowo-technicznym. Dlatego też na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat można znaleźć przykłady rozbieżności pomiędzy potrzebami systemu dowodzenia, a możliwościami środków łączności. Dotyczyły one głównie zasięgów środków radiowych w ruchu, które były o około 50 % i więcej mniejsze od łączności na postoju.

Maksymalne zasięgi środków radiowych na postoju i w ruchu obrazuje poniższa tabela.

Typ radiostacji	Maksymalny zasięg w km	
	na postoju	w ruchu
<u>Radiostacje starego parku</u>		
Radiostacja R-118	100 - 800	30
Radiostacja R-104	50	30
Radiostacja R-112	100	25
Radiostacja R-105 /8,9,14/	25	8
Radiostacja R-105 FM /8,9,14/	40	20
Radiostacja R-113	20	20
<u>Radiostacje nowego parku</u>		
Radiostacja R-140	2000	300
Radiostacja R-130	350	200
Radiostacja R-137	150	70
Radiostacja R-107	25	8
Radiostacja R-111	60	35
Radiostacja R-123	20	20

Ponieważ na szczeblach taktycznych działania bojowe zmuszają nas do utrzymywania łączności przede wszystkim w ruchu, przedstawione powyżej zasięgi środków łączności wskazują, że są one w wielu przypadkach niewystarczające i mogą utrudnić lub uniemożliwić ciągłość dowodzenia wojskami.

Wprowadzenie radiostacji nowego parku, chociaż posiadają znaczne zasięgi w ruchu, również nie spełniło wszystkich warunków ciągłości łączności. Jest to zasadnicze niedomaganie środków łączności, a przede wszystkim znacznej ilości środków radiowych.

Następnymi przyczynami, które wpływały na rozbieżności w potrzebach dowodzenia i możliwościach zapewnienia ich przez środki łączności były między innymi:

- wąskie zakresy częstotliwości pracy;
- małe ilości fal roboczych;

- mała niezawodność pracy;
- duży czas rozwijania i nawiązania łączności;
- duże wymiary i ciężar.

Zostały one w znacznym stopniu zniwelowane w radiostacjach nowego parku /w szczególności jeżeli chodzi o zakresy częstotliwości i ilości fal roboczych/.

Porównanie zakresów i ilości fal obrazuje poniższa tabela.

Typ radiostacji	Zakres MHz	Ilość fal
<u>Radiostacje starego parku</u>		
Radiostacja R-118	<u>N 1-7,5</u>	<u>2876 - 6501</u>
	01 - 8	8001
Radiostacja R-104	1,5 - 4,25	275
Radiostacja R-112	2,8 - 4,99	220
Radiostacja R-105	36 - 46,1	203
Radiostacja R-108	28 - 36,5	171
Radiostacja R-109	21,5 - 28,5	141
Radiostacja R-114	20 - 26	121
Radiostacja R-113	20 - 22,375	96
<u>Radiostacje nowego parku</u>		
Radiostacja R-140	1,5 - 30	285000
Radiostacja R-130	1,5 - 10,99	950
Radiostacja R-137	20 - 60	400000
Radiostacja R-107	20 - 52	1281
Radiostacja R-111	20 - 52	1281
Radiostacja R-123	20 - 51,5	1261

Jednak i te widoczne zmiany nie w pełni zabezpieczają potrzeby w tym zakresie. Stosunkowo duże ilości częstotliwości radiostacji średniej mocy /R-140 i R-137/ praktycznie nie mogą być wykorzystane jednocześnie, ze względu na małe między nimi odstępy /100 Hz/ i potrzeby niezbędnych szerokości pasma częstotliwości przy przesyłaniu sygnału.

Niezbędne szerokości pasma częstotliwości przedstawia poniższa tabela.

Rodzaj pracy		Oznaczenie	Szerokość widma sygnału
Telegrafia	praca kluczem	A ₁	do 250 Hz
	praca dalekopisem	F ₆	2 KHz
Fonia	modulacja amplitudy	A ₃	do 8 KHz
		A ₃ A	do 4 KHz
		A ₃ BA	do 8 KHz
	modulacja częstotliwości	F ₃	12 - 15 KHz

Ilość częstotliwości pozostałych radiostacji "nowego parku" pomimo, że kilkakrotnie przewyższa częstotliwości "starego parku", wystarcza do organizacji systemu łączności dywizji pancerniej, ale wymaga to "rejonizacji" przydziału częstotliwości. W przypadku zmian w ugrupowaniu bojowym i podporządkowaniu, na polu walki mogą nastąpić w związku z tym dość znaczne perturbacje w organizacji i eksploatacji systemu łączności.

Nie został również do tej pory rozwiązany problem gabarytów i ciężaru środków łączności. Obecne środki są za ciężkie o dużych wymiarach, wymagających odpowiednich pojazdów transportowych. Stosowanie tych pojazdów wyróżnia środki łączności spośród pozostałych /innych/ wozów dowodzenia i bojowych, a w tym samym mogą stać się one znacznym i dogodnym celem dla przeciwnika.

Ponadto pojazdy transportowe /poza wozami dowodzenia/, na których zamontowany jest sprzęt łączności, poprzez swój ciężar, a niekiedy i wymiary oraz właściwości trakcyjne, posiadają znacznie mniejsze możliwości manewru jak BWP i czołgi i nie zawsze są w stanie pokonać przeszkody jakie stwarza pole walki. Nie są one również przystosowane do pokonywania przeszkód wodnych i stref skażeń promieniotwórczych.

Przedstawione problemy wpływające na powstawanie dysproporcji pomiędzy potrzebami dowodzenia, a możliwościami systemu łączności stymulują kierunki dalszego ich rozwoju. W najbliższej przyszłości /lata osiemdziesiąte/ powinno się dążyć do zniwelowania lub maksymalnego zmniejszenia wykazanych niedociągnięć /głównie poprzez modernizację - przemawiają za tym względy ekonomiczne/ i zwiększenia niezawodności systemu łączności, natomiast w latach następnych wprowadzać nowy sprzęt i środki łączności, łącznie z elektroniczną techniką obliczeniową i powstaniem zautomatyzowanych systemów łączności i dowodzenia.

Reasumując powyższe rozważania dochodzi się do następujących zasadniczych wniosków:

1. Aktualnie istniejące środki i urządzenia łączności stosowane w dywizji pancerniej zapewniają w zasadzie potrzeby dowodzenia wojskami. Jednak wzrost tych potrzeb, szczególnie w zakresie ciągłości i operatywności dowodzenia determinuje konieczność dalszego doskonalenia sprzętu łączności.

2. Głównymi niedociągnięciami aktualnie wykorzystywanego sprzętu łączności są:

- niewystarczające możliwości trakcyjne środków transportowych, na których zamontowany jest sprzęt łączności;
- mniejsza zdolność manewru i odporność na zniszczenie jak pozostałych środków bojowych DPanc /czołgi i BWP/;
- zbyt mała odporność środków łączności na oddziaływanie radioelektroniczne przeciwnika;
- niewystarczający /w wielu przypadkach/ zasięg środków łączności /szczególnie w ruchu i w nocy/;
- niewystarczająca ilość częstotliwości i kanałów łączności możliwych do wykorzystania;
- stosunkowo mała niezawodność sprzętu;
- duże wymiary i ciężar;
- stosunkowo duży czas rozwijania i przygotowania do pracy.

3. Ponieważ wykazane powyżej niedociągnięcia nie są możliwe /choćby ze względów ekonomicznych/ do natychmiastowego wyeliminowania, należy szukać częściowych rozwiązań /poza określonym procesem modernizacji sprzętu łączności/ w zmianach organizacyjnych/strukturalnych i funkcjonalnych/systemu łączności.

4. OCENA AKTUALNEGO STANU I KIERUNKI ZMIAN SYSTEMU DOWODZENIA DPanc W NATARCIU.

Struktura aktualnego systemu dowodzenia dywizji pancernej kształtowała się wraz z rozwojem sił zbrojnych, ich uzbrojenia i technicznego wyposażenia.

Do zasadniczych czynników, które wywierały decydujący wpływ na zmiany systemu dowodzenia należy zaliczyć:

- powstawanie nowych rodzajów wojsk i włączanie ich w skład dywizji;
- wprowadzanie na wyposażenie wojsk coraz doskonalszych środków walki;
- zmiany w organizowaniu i prowadzeniu działań bojowych oraz związane z tym wzrost potrzeb w zakresie dowodzenia wojskami;
- rozwój technicznych środków dowodzenia, a w tym środków łączności.

W literaturze traktującej o systemie dowodzenia można spotkać wiele jego definicji. Poszczególne definicje pomimo że się różnią w swojej treści, zawierają trzy główne elementy składowe. Są to:

- organa dowodzenia i stanowiska dowodzenia;
- techniczne środki dowodzenia;
- relacje powiązań.

Treść i charakter pracy wymaga rozpatrzenia głównie części dotyczącej stanowisk dowodzenia i relacji powiązań, ponieważ problem rozwoju i zmian organów dowodzenia został szczegółowo omówiony w innych rozprawach^{x/}, a techniczne środki dowodzenia zostały opisane w poprzedniej części niniejszej rozprawy.

x/ Por. płk doc. dr B.BIDZIŃSKI "Kierunki doskonalenia dowodzenia dywizją zmechanizowaną /pancerną/ w polu".

płk dr S.PIOTROWSKI "Sposoby i kierunki usprawnienia pracy sztabu dywizji zmechanizowanej w podstawowych rodzajach działań bojowych".

Współcześnie obowiązująca struktura ilościowa i organizacyjno - funkcjonalna stanowisk dowodzenia na szczeblu dywizji pancernej ukształtowała się w zasadzie w okresie II wojny światowej i ulegała ewolucji w okresie powojennym. Rozwój ten dotyczył głównie zmian ilościowych i organizacyjno - funkcjonalnych wewnątrz poszczególnych stanowisk dowodzenia.

Zgodnie z powszechnie przyjętymi w praktyce rozwiązaniami organizuje się w dywizji:

- stanowisko dowodzenia /SD/;
- kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia /KSD/.

W miarę potrzeb ze składu sił i środków stanowiska dowodzenia można było wydzielić odpowiednią ilość sił i środków na wysunięte stanowisko dowodzenia /WSD/. Taki układ punktów dowodzenia posiada jednak szereg mankamentów, do których zaliczyć można:

- stanowisko dowodzenia grupuje bardzo dużą ilość sił i środków, stając się ociążałe, zajmujące stosunkowo dużą powierzchnię i stosunkowo trudne do wszelkich przesunięć;

- staje się opłacałym celem do zniszczenia przez nieprzyjaciela;

- w przypadku zniszczenia mogą nastąpić znaczne przerwy lub zakłócenia w procesie dowodzenia wojskami /jeżeli nie zostało przedtem wydzielone WSD/, ponieważ kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia nie jest w stanie bez pomocy "z zewnątrz" zarówno ilościowej jak i jakościowej zapewnić jego ciągłości;

- wydzielanie okresowo wysuniętego stanowiska dowodzenia /określona grupa oficerów oraz minimalna ilość środków łączności/, nie może również zapewnić dowodzenia całością sił dywizji bez pomocy "z zewnątrz".

Wskazane mankamenty, usuwane w praktyce ćwiczeń powoicnie /np. zwiększenie ilości sprzętu na WSD kosztem SD, dzielenie niektórych komórek sztabu na dwa punkty dowodzenia itp/, wymagają szczegółowej analizy i ich rozwiązania.

Z tej przyczyny wielu specjalistów postuluje, że na szczeblu dywizji celowym jest posiadanie stałego trzeciego punktu dowodzenia, który wyeliminowałby niedociągnięcia aktual-

nego stanu. Wynika to również ze specyfiki współczesnych działań bojowych i wymagań jakie stawia się dowodzeniu na współczesnym polu walki, do których zaliczyć trzeba głównie ciągłość dowodzenia, operatywność dowodzenia, elastyczność i skrytość.

Analiza mankamentów i potrzeb wskazuje na celowość i potrzebę organizowania w dywizji następujących punktów dowodzenia:

- stanowiska dowodzenia /SD/;
- zapasowego stanowiska dowodzenia /ZSD/;
- kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia /KSD/.

U podstaw takiej organizacji punktów dowodzenia znajdują się doświadczenia z ćwiczeń z wojskami^{x/}, a także naukowo potwierdzone zasady: [39]

- zgodność organizacji z ilością, charakterem i treścią wykonywanych zadań;
- zapewnienie jednoczesnego rozwijania przewidzianych stanowisk dowodzenia;
- jednolitość i prostota organizacji;
- stosowanie zamienności funkcji.

Rola i miejsce oraz funkcje stanowiska dowodzenia i kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia nie uległyby zasadniczym zmianom. Wynika to ze sprawdzonych przez szereg lat założeń teoretycznych i potwierdzonych na wielu ćwiczeniach z wojskami doświadczeń w tym zakresie.

Stan osobowy i środki dowodzenia SD powinny także w tym układzie zapewnić dowodzenie oddziałami i pododdziałami dywizji, natomiast KSD pododdziałami tyłowymi oraz służbami materiałowo - technicznymi i medycznymi.

Zapasowe stanowisko dowodzenia /ZSD/ organizowane zarówno w działaniach zaczepnych jak i obronnych - powinno być zdolne każdorazowo do przyjęcia dowodzenia podległymi oddziałami i niektórymi /ważniejszymi/ elementami ugrupowania bojowego.

Stan osobowy oraz wyposażenie w sprzęt dowodzenia ZSD powinien być stały.

Proponuje się następujący skład osobowy ZSD:

- zastępca dowódcy dywizji ds. liniowych dowódca ZSD

x/ Ciągłość "OREAN - 78".

/a w wypadku całkowitego zniszczenia SD - dowódca dywizji/;

- 1-2 oficerów wydziału operacyjnego;
- 1 oficer wydziału rozpoznawczego;
- 1 oficer szefostwa artylerii;
- 1 oficer wydziału łączności /st.pomocnik szefa

wydziału ds. szkolenia/;

- 1-2 oficerów wydziału politycznego;
- 1-2 oficerów służb kwatermistrzowskich.

Zadaniem ZSD powinno być między innymi:

- stała znajomość sytuacji taktyczno - operacyjnej, 3
grażeń i zakazań, radioelektronicznej itp;

- znajomość decyzji dowódcy dywizji i zadań podleg-
łych oddziałów i elementów ugrupowania bojowego;

- posiadanie aktualnych informacji o przeciwniku
i jego ugrupowaniu bojowym, terenie, warunkach meteorologicz-
nych itp;

- możliwość przyjęcia w każdej sytuacji bojowej do-
wodzenia najważniejszymi elementami ugrupowania bojowego/I rzut,
art, artyleria itp./.

Oprócz stałych trzech punktów dowodzenia bardzo czę-
sto w działaniach bojowych /szczególnie podczas odpierania
kontrataku przeciwnika, na rubieżach silnego oporu, forsowania
przeszkód wodnych itp./ zajdzie potrzeba organizowania dodatko-
wego punktu dowodzenia dla dowódcy dywizji, w celu obserwacji
pola walki i dowodzenia wydzielonymi siłami. Nazwa tego punktu
dowodzenia była dotychczas określaną różnie i wskutek tego
interpretacja była niejednoznaczna. Najcelowiej byłoby nazwać
ten punkt - wysuniętym punktem dowodzenia - WPD. Jak wykazują
ćwiczenia z wojskami^{x/} skład osobowy i sprzęt wysuniętego pun-
ktu dowodzenia/WPD/ wydzielany jest ze stanowiska dowodzenia.
Najczęściej skład osobowy jest następujący:

- dowódca dywizji;
- szef artylerii;
- szef wydziału operacyjnego;
- szef wydziału rozpoznawczego;

x/ Ćwiczenia z wojskami "RENIPER-77" /obserwacja autora/.

- przedstawiciel wydziału łączności/szef łączności/;
- w zależności od potrzeb szef saperów, szef zabezpieczenia chemicznego.

Wydzielanie takiej grupy oficerów dowództwa i sztabu dywizji w szczególnie ważnych etapach prowadzenia działań bojowych, dla spełnienia określonych celów, ma zdaniem autora głębokie uzasadnienie. Grupa ta może przybyć w rejon WPD bezpośrednio w wozach dowodzenia /pojazdach/ lub też po uprzednim wysłaniu pojazdów, przelecieć w rejon śmigłowcami.

Ze względu na konieczność maskowania i bezpieczeństwa tej grupy, ilość pojazdów powinna być zredukowana do niezbędnego minimum.

Wewnętrzna organizacja poszczególnych stanowisk dowodzenia powinna być taka, ażeby każdorazowo bez względu na zaistniałą sytuację bojową, zapewnić sprawne i ciągłe kierowanie i dowodzenie podległymi oddziałami i pododdziałami, bądź elementami ugrupowania bojowego.

Kierownikami /odpowiedzialnymi za całokształt pracy/ stanowisk dowodzenia powinni być:

- SD - szef sztabu;
- ZSD - zastępca dowódcy dywizji ds. liniowych;
- KSD - kwatermistrz dywizji.

Natomiast dowódca dywizji powinien mieć zapewnione warunki do dowodzenia wojskami z dowolnego punktu dowodzenia stosownie do potrzeb i sytuacji.

Ponadto w każdej sytuacji taktyczno - operacyjnej w celu bezpośredniej obserwacji działań bojowych oraz osobistego wpływania przez dowódcę na przebieg określonego fragmentu działań bojowych, dowódca dywizji powinien wykorzystywać powietrzny element dowodzenia /PED/.

Strukturę proponowanego systemu punktów dowodzenia dywizji pancerniej przedstawiono na załączniku nr 3.

Funkty dowodzenia powinny być żywotne i ruchliwe, zdolne do natychmiastowego przyjęcia dowodzenia bezpośrednio podległymi oddziałami i pododdziałami, bądź elementami ugrupowania bojowego w wypadku zniszczenia jednego z nich/dotyczy to głównie SD i ZSD/.

Żywotność punktów dowodzenia powinno zapewnić się poprzez:

- odpowiednie ich rozśrodkowanie i urzutowanie w ugrupowaniu bojowym wojsk;
- wyposażenie organów dowodzenia w dowódczo - sztabowe środki transportowe odporne na ogień nieprzyjaciela i zapewniające im pracę w terenie skażonym;
- przestrzeganie zasad maskowania i zabezpieczenia pracy punktów dowodzenia;
- organizowanie wielokanałowej i odpowiedniej do potrzeb łączności pomiędzy punktami dowodzenia i wewnątrz nich;
- posiadanie odwodu sił i środków łączności.

Ruchliwość punktów dowodzenia powinno zapewnić się poprzez:

- wyposażenie organów dowodzenia w dowódczo - sztabowe środki transportowe o wysokiej zdolności pokonywania terenu i stref skażeń, zakażeń, zniszczeń itp;
- wysoką sprawność pracy w czasie marszu i na krótkich postojach;
- odpowiednie przesuwanie punktów dowodzenia w czasie i przestrzeni;
- organizowanie punktów dowodzenia o niewielkich składach osobowych i ilościach środków dowodzenia;
- wyposażenie organów dowodzenia i osób funkcyjnych w odpowiednie środki łączności zapewniające pracę w marszu;
- wykorzystanie powietrznych elementów dowodzenia /PED/ i transportu powietrznego.

Rozmieszczenie punktów dowodzenia powinno zapewnić warunki skutecznego dowodzenia. Odległość między punktami dowodzenia powinna uniemożliwić ich zniszczenie jednym uderzeniem jądrowym średniej mocy.

Stanowisko dowodzenia /SD/ i zapasowe stanowisko dowodzenia /ZSD/ powinno rozmieszczać się w takich rejonach, skąd można zapewnić sprawność dowodzenia podległymi wojskami oraz trwałą łączność pomiędzy pozostałymi punktami dowodzenia, z przełożonym, wojskami współdziałającymi i sąsiadami.

Rozmieszczenie kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia/KSD/ w nowym układzie punktów dowodzenia prawdopodobnie nie ulegnie zmianie. Będzie rozmieszczało się w takim rejonie, skąd można

zapewnić ciągłość kierowania tyłami i zabezpieczeniem tyłowym wojsk oraz trwałą łączność ze stanowiskiem dowodzenia, zapasowym stanowiskiem dowodzenia, kwatermistrzowskimi stanowiskami dowodzenia podległych i kwatermistrzowskim stanowiskiem dowodzenia przełożonego. Jednak powinno ono być w stałej gotowości do czasowego przyjęcia dowodzenia w razie zniszczenia/obezwładnienia/ SD i ZSD.^[46]

Jest rzeczą niezaprzeczalną, że nowa, proponowana struktura punktów dowodzenia wymaga określonych zmian organizacyjnych i funkcjonalnych oraz empirycznego potwierdzenia słuszności teoretycznych założeń. Prawidłowość tych założeń potwierdzają już przeprowadzone ćwiczenia z wojskami.^{x/} Należy przypuszczać, że w wielu następnych ćwiczeniach będzie również sprawdzana i doskonalona nowa struktura punktów dowodzenia. Należy liczyć się jednak z tym, że okres adaptacyjny trwać będzie do końca lat siedemdziesiątych, a może nawet ogarnie swoim zasięgiem początek lat osiemdziesiątych.^{xx/}

Z tego względu, że organizacja trzech jednocześnie działających punktów dowodzenia dywizji wymaga dodatkowych sił i środków /w tym środków łączności/- co ze względów ekonomicznych i technicznych może być realizowane w stosunkowo długim czasie - należy doskonalić system łączności uwzględniając następujący układ punktów dowodzenia:

- stanowisko dowodzenia i kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia;
- stanowisko dowodzenia, kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia i zapasowe stanowisko dowodzenia/w zmniejszonym składzie/;
- stanowisko dowodzenia, zapasowe stanowisko dowodzenia i kwatermistrzowskie stanowisko dowodzenia.

x/ Ćwiczenie "ORŁAN-78".

xx/ Próby organizowania identycznej struktury punktów dowodzenia czynione są obecnie również na szczeblach operacyjnych. Potwierdzeniem tej koncepcji były ćwiczenia "LATO-78".

Układ pierwszy punktów dowodzenia /SD i KSD/ nie wymaga zasadniczych zmian organizacyjnych sztabu i pododdziałów łączności dywizji pancernej. Doświadczenia i wnioski z ćwiczeń z wojskami ukształtowały struktury organizacyjne i funkcjonalne tych punktów zarówno na postoju jak też i w czasie przesuwania do nowych rejonów rozmieszczenia.

Układ drugi może być przy obecnej strukturze pododdziałów łączności dywizji pancernej organizowany, jednak wymaga racjonalnego podziału sił i środków na wszystkie punkty dowodzenia. Poważnym mankamentem tego układu jest pozbawienie stanowiska dowodzenia odwodu sił i środków łączności i ograniczone możliwości zapasowego stanowiska dowodzenia do przyjęcia dowodzenia w wypadku zniszczenia stanowiska dowodzenia. Natomiast układ trzeci przy obecnej strukturze nie jest możliwy do realizacji. Wymaga on bowiem znacznego wzrostu ilościowego sił i środków dowodzenia i łączności. Konieczne są zmiany organizacyjne komórek sztabu dywizji, a przede wszystkim pododdziałów łączności.

Już jednak obecnie należy na szczeblu dywizji pancernej podczas wszelkiego rodzaju ćwiczeń, a w szczególności podczas ćwiczeń z wojskami uwzględniać potrzebę i możliwości organizacji zapasowego stanowiska dowodzenia. W wypadku braku sił i środków w strukturze organizacyjnej i funkcjonalnej organów dowodzenia i pododdziału łączności dywizji pancernej na organizowanie SD, ZSD i KSD, należałoby wydzielać przynajmniej stale działający wysunięty punkt dowodzenia /WPD/ z zastępcą dowódcy dywizji do spraw liniowych na czele i grupę 2-3 oficerów ze sztabu dywizji wraz z niezbędnymi środkami łączności /minimum dwa wozy dowodzenia/.

II. TREŚĆ I SPOSOBY DOSKONALENIA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI PANCERNEJ W NATARCIU.

Permanenty rozwój środków walki, zmiany charakteru działań bojowych, zmiany w strukturach i organizacji systemu dowodzenia wywarły decydujący wpływ na zakres i treść dowodzenia wojskami. Skróciły czas na organizację działań, skomplikowały warunki pracy dowództw i sztabów i w rezultacie spowodowały wzrost wymagań w zakresie operatywności i skrytości dowodzenia. Równocześnie wzrosła objętość informacji niezbędnych dowódcom i sztabom dla pomyślnego i skutecznego dowodzenia wojskami. Zwiększa się również ilość elementów ugrupowania bojowego na które bezpośrednio powinien wpływać dowódca. Zmianom ulega rola i przeznaczenie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego.

Zachodzi również potrzeba organizacji dowodzenia na wzrastającym przestrzennie polu walki przy stałym zagrożeniu wykonania uderzeń coraz bardziej skutecznymi środkami klasycznymi, a w szczególności bronią jądrową, neutronową i środkami walki radioelektronicznej.

Przedstawione zasadnicze zmiany jakościowe wpływają na potrzebę doskonalenia systemu dowodzenia i łączności.

W rozdziale drugim określone zostały podstawowe wymagania stawiane przyszłemu systemowi łączności dywizji pancernej oraz kierunki, treści i sposoby usprawnienia i doskonalenia systemu łączności.

1. OKREŚLENIE PODSTAWOWYCH WYMAGAŃ STAWIANYCH PRZYSZŁYM SYSTEMOM ŁĄCZNOŚCI.

Ocena systemu łączności w związku z różnorodnością czynników wpływających na jakość jego pracy jest wyjątkowo trudnym zagadnieniem. W praktyce bowiem wymagania dotyczące ilości i jakości świadczeń systemu łączności na rzecz dowodzenia wynikają z konkretnych potrzeb pola walki i dowodzenia na nim. Należy więc szukać najbardziej ekonomicznie uzasadnionych rozwiązań spełniających wymagania systemu dowodzenia tzn. roz-

wiązań o najwyższej efektywności.

Stosowane w przeszłości /a także jeszcze i obecnie/ obliczenia matematyczne na rzeczywistych elementach systemu łączności były i są bardzo praco - i czasochłonne a efekty tych obliczeń są tylko danymi szacunkowymi. Wynika to z faktu, że uwzględnione mogą być tylko niewielkie ilości parametrów, a ponadto nie zawsze można uwzględnić zakres zmian poszczególnych parametrów.

Rozwój informatyki /elektronicznych maszyn cyfrowych/ pomógł w obliczaniu skomplikowanych zależności matematycznych. Jednak stosowanie nawet metod matematycznych do oceny systemu łączności ograniczone jest przyjmowanymi w tych metodach założeniami upraszczającymi, które powodują zniekształcenia, a wyniki są oceną przybliżoną i nie odzwierciedlają rzeczywistej wartości systemu.

Próby ujednoczenia sposobów i metod oceny systemu łączności są w literaturze fachowej skąpe i niejednoznaczne.

Autorzy podejmujący ten problem wychodzą w większości przypadków od określenia podstawowych kryteriów oceny systemu łączności.

Pod pojęciem "kryterium" należy rozumieć miarę stanowiącą punkt odniesienia wielkości badanego parametru, decydującego o jakości funkcjonowania urządzenia lub systemu. Podstawowymi kryteriami oceny systemu łączności są: ^[51]

a/ Kryterium oceny efektywności systemu, które w literaturze określane jest między innymi jako:

- iloczyn wskaźnika dokładności pracy systemu przez wskaźnik szybkości jego pracy;

- iloczyn elementarnego prawdopodobieństwa błędnego odbioru elementu sygnału przez średni czas trwania elementu sygnału;

- ilość przekazanej informacji;

- prawdopodobieństwo wykonania zadania lub wartość oczekiwana osiągniętego wyniku.

Nie można jednak ocenić efektywności systemów łączności tylko przy podejściu informatycznym, ponieważ nie daje to możliwości obiektywnego porównania ich między sobą dlatego,

że różne systemy dysponują różnymi potencjalnymi możliwościami.

Wzrost efektywności będzie wprost proporcjonalny do wzrostu ilości przesyłanej informacji na określone odległości oraz wzrostu jej jakości. Jakość natomiast będzie uzależniona od zdolności przepustowej /przepustowości/, wierności przekazywanej informacji i sposobu eksploatacji całości systemu, co z kolei zależy od rodzajów wykorzystywanej aparatury, kwalifikacji i dyscypliny obsługi, zakłóceń i oddziaływania przeciwnika, jak też sposobów organizacji i eksploatacji systemu.

Kryterium efektywności powinno odpowiadać na pytanie "Na ile efektywnie system wykonuje zadania, dla realizacji których został zaprojektowany?"

Wskaźnikiem oceny efektywności jest wartość przedziału liczbowego zero - jeden /0:1/.

b/ Kryterium ekonomiczności systemu.

Kryterium to idzie w parze z kryterium efektywności i w literaturze określane jest również jako "kryterium efektywności ekonomicznej". Wynika ono z możliwości nakładów na budżet wojskowy, a w tym wydatki na siły i środki łączności.

W ostatnich latach wzrost nakładów na łączność jest znacznie szybszy od wzrostu jakości łączności. W związku z tym zrozumiałym staje się fakt intensywnego poszukiwania nowych rozwiązań organizacyjnych i technicznych w organizowanych systemach łączności, które charakteryzowałyby się większą efektywnością ekonomiczną rozumianą jako stosunek efektu do nakładu. Czyli:

$$E_k = \frac{e}{n}$$

gdzie:

e - efekt

n - nakład

W tym ujęciu kryterium efektywności systemu łączności można rozpatrywać jako zbiór następujących parametrów:

- nakłady ekonomiczne;
- ilość informacji, którą system przemieszcza na określoną odległość;
- jakość informacji, która jest odzwierciedleniem

takich cech jak: czas przechodzenia informacji przez system łączności, wierność przejścia informacji, niezawodność łączności itp.

Prawie wszystkie czynniki mające wpływ na efektywność ekonomiczną systemu łączności zależą w zasadzie od stosowanych w systemie środków łączności i sposobów ich wykorzystania. Niektóre parametry wchodzące w zakres kryterium ekonomiczności systemu łączności są bliskoznaczne z parametrami kryterium efektywności. Wynika stąd wniosek, że kryteria te są wzajemnie powiązane i nie można praktycznie ich rozpatrywać w oderwaniu od siebie.

Poza wymienionymi wyżej zasadniczymi kryteriami oceny systemu łączności w literaturze traktującej o tej problematyce wyróżnia się jeszcze inne kryteria, a mianowicie:

c/ Kryterium jakości systemu jako prawdopodobieństwo przepływu informacji w ustalonym czasie, które uzależnione jest między innymi od następujących parametrów: niezawodności systemu, wierności przekazywanej informacji, zdolności przepustowej itp;

d/ Kryterium niezawodności jako kompleksowy wynik oddziaływania wszystkich czynników zakłócających łączność, do których można zaliczyć niepełne kwalifikacje obsługi, awarie techniczne sprzętu, oddziaływanie radioelektroniczne przeciwnika itp.

Już z ogólnego przedstawienia powyższych kryteriów nasuwa się wniosek, że są one kryteriami uszczególnionymi, ściśle łączącymi się między sobą i wchodzącymi swoimi parametrami w zakres problemów zawartych w kryteriach efektywności i ekonomiczności systemu.

Uogólniając powyższe rozważania dotyczące kryteriów oceny systemu łączności dochodzi się do jednego ogólnego wniosku:

Spełnienie wymagań stawianych dowodzeniu na przystępnym polu walki, możliwe jest przy spełnieniu parametrów i czynników składowych kryteriów efektywności i ekonomiczności systemu łączności.

Należy więc dążyć do:

- stosowania w maksymalnym stopniu najbardziej wydajnych środków i urządzeń łączności;

- bardziej racjonalnych, uwzględniających specyfikę współczesnego i przyszłego pola walki, sposobów ich wykorzystania.

Jakie wymagania w aspekcie dotychczasowych rozważań należy stawiać przyszłemu systemowi łączności, aby spełnić wymagania stawiane dowodzeniu /głównie w zakresie ciągłości, elastyczności i skrytości dowodzenia. [3]

Istnieje wiele koncepcji co do określenia wymagań stawianych systemowi łączności. Wiele z tych koncepcji opiera się o wymagania dotychczasowe, a mianowicie:

- terminowość organizowania łączności;
- trwałość i ciągłość jej działania;
- szybkość i skrytość przekazywanych informacji;
- wiarygodność. [4]

Wydaje się jednak, że chociaż powyższe wymagania będą aktualne nadal, to nastąpi ich przewartościowanie co do treści z jednej strony, z drugiej natomiast nie odzwierciedlają one wszystkich wymagań stawianych obecnym, a tym bardziej przyszłym systemom łączności. Obecnie wyróżnia się kilkadziesiąt wymagań, z których wiele jest bliskoznacznych. Jednak treść zawarta w ich określeniu wyróżnia je spośród innych.

Tabela wymagań stawianych systemowi łączności - załącznik nr 4.

Spośród przedstawionych w powyższym załączniku wymagań można wyszczególnić podstawowe, w skład których wchodzi inne. Niektóre spośród tych innych mogą być składowymi kilku głównych wymagań.

Zasadniczymi wymaganiami przyszłych systemów łączności powinny być:

- a/ terminowość systemu łączności;
- b/ niezawodność systemu łączności;
- c/ wierność i bezpieczeństwo przekazywanych informacji.

a/ terminowość systemu łączności rozumiana jako integracja terminowości organizacyjnej i technicznej

$$T_s = T_o + T_t$$

Pod pojęciem terminowości organizacyjnej / T_0 / należy rozumieć czas na zaplanowanie i zorganizowanie systemu łączności oraz zdolność systemu do szybkiego wprowadzenia zmian, stosownie do zaistniałej sytuacji na polu walki.

Organizacja systemu łączności w określonym terminie ma szczególne znaczenie przy częstych i szybkich zmianach sytuacji bojowej, konieczności podejmowania natychmiastowych decyzji stosownie do zaistniałych sytuacji na polu walki i przekazania ich do wykonawców oraz związanych z tym zmian w ugrupowaniu bojowym i podporządkowaniu wojsk, a także konieczności przemieszczania punktów dowodzenia i węzłów łączności.

Zmienność warunków operacyjno - taktycznych wpływa na zmienność przedziałów czasowych niezbędnych na realizację poszczególnych przedsięwzięć związanych z organizacją systemu łączności. Praktyka wskazuje, że najwięcej czasu pochłania opracowanie odpowiednich dokumentów łączności oraz rozwijanie łączności. Ćwiczenia z wojskami wskazują, że opracowanie dokumentów planu łączności i dokumentów eksploatacyjnych przez wydział łączności sztabu dywizji wymaga 6 - 8 godzin^{x/}.

Poważny wpływ wywiera również czas niezbędny na rozwijanie węzłów łączności. Stosowane obecnie środki i urządzenia łączności nawet przy dobrym wyszkoleniu poszczególnych obsług i załóg pozwalają na rozwijanie węzłów łączności w następującym czasie:

- WŁ SD pułku /pz,pcz/ - 50`
- WŁ SD dywizji /DPanc, DZ/ - 120`
- WŁ TSD dywizji /DPanc, DZ/ - 60`

Czasy te już obecnie są za duże i stając się elementem wpływającym ujemnie na operatywność dowodzenia, obniżają podstawowe wymagania współczesnego dowodzenia. Natomiast przynajmniej kilkakrotnie przewyższają one czasy jakie stawiane będą przyszłym węzłom łączności.

Opracowane jednolite wymagania taktyczno - techniczne dla polowego z automatyzowanego systemu dowodzenia wojskami określają następujące normy czasowe rozwijania węzłów łączności:^{[1] A)}

x/ Wnioski z ćwiczeń oraz obserwacja autora.

- WŁ SD pułku do 20`
- WŁ SD dywizji do 30`

Przy tych założeniach czas wykorzystania wszystkich środków łączności przez dowódców i sztaby wzrósłby średnio w pułku o 17 - 25% /przy założeniu 4-6 krotnego przesunięcia SD i WŁ/ oraz w dywizji o 25 - 37,5% /przy założeniu 2-3 krotnego przesunięcia SD i WŁ/.

Przyjmując, że w przybliżonych proporcjach jak przy rozwijaniu węzłów łączności zostaną zmniejszone czasy zwijania /które średnio wynoszą w pułku 50 - 70% czasu rozwijania/, to czas efektywnego wykorzystania wszystkich środków łączności wzrośnie średnio:

- w pułku o dalsze 6 - 10%
- w dywizji o dalsze 10 - 28%.

W sumie więc uzyska się:

- w pułku o 23 - 35%
- w dywizji o 35 - 55%

ogólnego czasu wykorzystania wszystkich środków łączności.

Obniżenie czasu rozwijania węzłów łączności związane jest jednak z dalszym doskonaleniem technicznych środków łączności /urządzenia antenowe, okablowanie, sieć wewnętrzna/ jak również sposobami rozmieszczenia poszczególnych środków i urządzeń łączności oraz czasami ich rozwijania.

Pod pojęciem terminowości technicznej / T_t / należy rozumieć czas przebywania informacji w systemie łączności i prawdopodobieństwo terminowego przekazania informacji.

Dotyczy to wszystkich rodzajów łączności a więc: telefonicznej, telegraficznej, telekopiowej i transmisji danych dla abonentów różnej kategorii i priorytetów. [2]

Terminowość techniczna związana jest ściśle z gotowością systemu /G/. Współczynnik gotowości / K_g / pracy systemu łączności jest to stosunek średniego czasu pracy między uszkodzeniami do sumy średniego czasu pracy między uszkodzeniami i czasu naprawy.

$$K_g = \frac{t}{t + t_n}$$

Gdzie:

t - średni czas pracy między uszkodzeniami

t_n - czas naprawy.

Współczynnik gotowości powinien wynosić: ^[43]

- dla przesłania wiadomości I kategorii ważności:
w ogniwie pułk - dywizja 0,6 - 0,8 z opóźnieniem nie większym jak 2 minuty; w ogniwie dywizja - armia 0,8 - 0,9 z opóźnieniem nie większym jak 2 minuty;

- dla przesłania wiadomości II kategorii ważności:
w ogniwie pułk - dywizja 0,9 z dopuszczalnym opóźnieniem 5 minut; w ogniwie dywizja - armia 0,9 z dopuszczalnym opóźnieniem 10 minut;

- dla przesłania wiadomości III kategorii ważności:
w ogniwie pułk - dywizja 0,5 - 0,7 z dopuszczalnym opóźnieniem 15 minut; w ogniwie dywizja - armia 0,7 - 0,8 z dopuszczalnym opóźnieniem 20 minut.

Do wiadomości I kategorii należy zaliczyć:

- dane o położeniu i charakterze działań naziemnych środków napadu jądrowego przeciwnika;

- dane o położeniu i charakterze działań organicznego dywizjonu rakiet taktycznych;

- dane o uderzeniach jądrowych i lotniczych na wojska własne;

- prognozy skażenia terenu;

- dane o działalności sił i środków OPL przy zwalczaniu celów przeciwnika.

Do wiadomości II kategorii należy zaliczyć dane niezbędne do podjęcia decyzji przez dowódcę do których należy zaliczyć:

- dane o skutkach uderzeń jądrowych i chemicznych wykonanych przez przeciwnika na nasze wojska;

- dane o składach amunicji specjalnej przeciwnika;

- decyzje podległych dowódców;

- dane o realizacji postawionych zadań;

- dane o położeniu i charakterze działań oraz stanie wojsk własnych i przeciwnika.

Do wiadomości III kategorii zaliczamy pozostałe dane mające wpływ na pracę dowódcy i sztabu w zakresie dowodzenia, współ-

działania, powiadamiania /ostrzegania/ i tyłowego zabezpieczenia.

Na terminowość składa się wiele innych wymagań. Do zasadniczych można zaliczyć:

- gotowość do pracy systemu;
- łatwość obsługi technicznej;
- łatwość transportu;
- mobilność /ruchliwość/;
- manewrowość;
- podatność na uszkodzenia;
- operatywność;
- sprawność systemu;
- standaryzacja;
- trwałość eksploatacyjna;
- wytrzymałość;
- zabezpieczenie materiałowe.

b/ niezawodność systemu łączności rozumiana również jako niezawodność organizacyjna i techniczna.

Niezawodność organizacyjną należy rozumieć jako zdolność systemu do posiadania sprzętu w gotowości do działania wtedy kiedy potrzeba. W skład tak pojętej niezawodności organizacyjnej wchodzi między innymi następujące wymagania:

- elastyczność /giętkość/;
- gotowość bojowa sił i środków łączności;
- gotowość do pracy systemu;
- integracja radio - przewodowa;
- jakość usług;
- manewrowość;
- mobilność /ruchliwość/;
- operatywność;
- podatność na uszkodzenia;
- standaryzacja;
- trwałość eksploatacyjna;

Niezawodność techniczną natomiast należy rozumieć jako zdolność zapewnienia sprawnego działania łączności tj. zdolność zapewnienia przekazywania informacji w odpowiednim czasie i w różnych warunkach sytuacji bojowej.

Na niezawodność techniczną składa się szereg innych wymagań do których można między innymi zaliczyć:

- ciągłość działania;
- giętkość;
- integrację radio - przewodową;
- kompatybilność elektromagnetyczną /zgodność elektromagnetyczna/;
- łatwość obsługi technicznej;
- odporność;
- ochronę przed zakłóceniami;
- przepustowość;
- sprawność;
- szybkość przekazywania;
- trwałość eksploatacyjną;
- wytrzymałość;
- wrażliwość;
- zdolność przepustową;
- żywotność.

Na niezawodność techniczną systemu składa się niezawodność poszczególnych kanałów łączności. Niezawodność kanałów łączności dla związków taktycznych i oddziałów określona współczynnikiem gotowości i średnim czasem odtwarzania powinna być nie gorsza niż 0,9 - 0,95 przy czasie odtwarzania nie większym niż 15 - 30 minut. [23]

Ilościowo niezawodność poszczególnych kanałów łączności można określić za pomocą podstawowego współczynnika niezawodności tj. współczynnika sprawnego działania. Prawdopodobieństwo sprawnego działania łączności /P/ czyli prawdopodobieństwo tego, że informacja będzie przekazana w ustalonym terminie powinno wynosić $P = 0,95$. [28]

Współczynnik sprawnego działania łączności / K_s / jest to stosunek czasów sprawnego działania łączności do ogólnego czasu jej działania i wyraża się wzorem:

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^n T_s}{T}$$

Gdzie:

T_s - czas sprawnego działania łączności;

T - ogólny czas działania łączności.

Wartość współczynnika niezawodności K_s różni się w zależności od typu sprzętu, rodzaju pracy, odległości i wpływu czynników zewnętrznych.

Lp	Nazwa sprzętu i rodzaj łączności	Odległość D/km/	Współczynnik K_s	
			bez uży- cia bmr	z uży- ciem bmr
1	Rst R-105/108, 109/pr.telef.	6 - 8	0,45	0,3
	" R-107 prace telef.	6 - 8	0,6	0,35
2	" R-105 PM telef.ap.utajn.	30	0,5	0,3
	" R-107 PM/K-1/pr.telef. ap.utajn.	30	0,6	0,35
3	" R-111 tlf ap.utajn.	50	0,6	0,35
	" R-113 pr.telef.	20	0,5	0,3
4	" R-130 tlf.słuch.	15 - 20	0,8	0,6
	" R-123 pr.telef.	20	0,6	0,35
5	" R-118 BMZ tlf.i tlg dlkp	100	0,5	0,3
	" R-112 pr.telef.	30	0,5	0,3
6	" R-140 tlf i tlg dlkp.	300	0,65	0,4
7	" R-137 tlf ap.utajn.	100	0,7	0,45
8	" R-118 BMZ tlg słuch.	100		
9	" R-112 tlg słuch.	30	0,9	0,7
10	" R-140 tlg słuch	300		
	" R-140 tlf i tlg dlkp.	300	0,65	0,4
11	Stacje radioliniowe R-401, R-403,R-405 tlf tlg dlkp.ap. utajn.	100	0,7	0,6
	R-409 tlf tlg ap.utajn.	100	0,8	0,7

Przedstawione współczynniki K_s dotyczą odległości optymalnych dla poszczególnych typów sprzętu radiowego i radioliniowego. Przy obliczeniu współczynnika dla odległości innych korzystamy ze wzoru:

$$K_s = \sqrt[p]{K_{st}}$$

Gdzie:

- $p = \frac{D}{D_r}$ przy czym: D - jest to odległość uwzględniona w tabeli;
 D_r - odległość rzeczywista;
- K_s - współczynnik niezawodności danego kanału przy rzeczywistej odległości;
- K_{st} - współczynnik niezawodności danego kanału przy odległości D /przedstawionej w tabeli/.

Według danych statystycznych zebranych w Akademii Łączności ZSRR podczas ćwiczeń z wojskami, współczynnik sprawnego działania poszczególnych relacji łączności wynosi: [19]

- dla relacji KF przy pracy fonicznej bez urządzeń utajniających 0,7 - 0,8;
- dla relacji radiowej KF przy pracy dalekopisem z urządzeniami utajniającymi 0,5 - 0,6;
- dla relacji radiowej KF przy pracy kluczem telegraficznym 0,85 - 0,9;
- dla relacji radiowej UKF przy pracy fonem 0,8 - 0,9;
- dla relacji radioliniowej na falach metrowych w jawnych kanałach telefonicznych 0,7 - 0,8;
w utajnionych kanałach telefonicznych 0,6 - 0,7;
w utajnionych kanałach telegraficznych 0,5 - 0,6.

W celu zwiększenia niezawodności systemu łączności organizuje się na ważniejszych relacjach łączności dowodzenia kilka różnych równolegle połączonych kanałów łączności. Współczynnik sprawnego działania takiej relacji oblicza się ze wzoru:

$$K_{s \text{ rel.}} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - K_{si})$$

Gdzie:

- K_{si} - współczynnik sprawnego działania poszczególnych kanałów łączności;

n - liczba kanałów w relacji.

Przybliżone obliczenia wskazują, że w obecnym systemie łączności dywizji pancерnej, współczynnik sprawnego działania łączności w podstawowych relacjach dowodzenia w czasie działań bojowych wynosi:^[17]

W relacji SD dywizji - SD armii	0,7 - 0,85;
" SD dywizji - SD podległych oddziałów	0,6 - 0,85;
" SD dywizji - SD pododdziałów rodzajów wojsk	0,35 - 0,7 ;
" SD dywizji - pododdziały tyłowe dywizji	0,35 - 0,7;

Wzrastające wymagania w stosunku do ciągłości dowodzenia wojskami w przyszłych działaniach bojowych powodują konieczność zwiększenia wymagań również w stosunku do niezawodności łączności.

Według wymagań przyszłego zautomatyzowanego systemu dowodzenia^[48] współczynnik sprawnego działania łączności powinien wynosić 0,98 - 0,99.

Poza współczynnikiem sprawnego działania w skład niezawodności systemu łączności K_s wchodzi również współczynnik przestoju K_p i przepustowość systemu c_s .

Współczynnik przestoju jest to stosunek sumy czasu przerw w łączności do ogólnego czasu działania łączności.

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^n t_{pi}}{T}$$

Gdzie:

t_{pi} - długość poszczególnej przerwy w łączności;
 T - ogólny czas działania łączności.

Współczynnik przestoju jest w ścisłej zależności ze współczynnikiem sprawnego działania.

$$K_s + K_p = 1$$

Ilość przerw w łączności i czas ich trwania uzależniony jest od wielu czynników. Do podstawowych możemy zaliczyć oddziaływanie ogniowe przeciwnika, stosowane zakłócenia przez przeciwnika, uszkodzenia własne sprzętu, niedoszalenie perso-

nelu eksploatacyjnego itp.

W dotychczasowych systemach łączności przyjmowano, że dopuszczalny średni czas trwania jednej przerwy łączności nie powinien przekroczyć:

- w ogniwie pułk - dywizja 10 - 15 minut;
- w ogniwie dywizja - armia 30 - 45 minut.

Przedstawione powyżej czasy przerw w łączności są stanowczo za duże w przyszłych działaniach bojowych i dlatego opracowane obecnie wymagania przyszłego zautomatyzowanego systemu dowodzenia zakładają maksymalną przerwę w łączności w dywizyjnym ogniwie dowodzenia 3 - 5 minut w ciągu 3 - 4 godzin nieprzerwanej pracy systemu.

Przepustowość systemu łączności jest to suma przepustowości wszystkich kanałów łączności wykorzystywanych w tym systemie:

$$c_s = \sum_{i=1}^n c_i$$

Przepustowość kanału łączności jest to zdolność do przesłania maksymalnej ilości informacji w jednostce czasu, na którą składa się maksymalna szybkość przesłania informacji uwarunkowana fizyczno-technicznymi właściwościami kanału.

Przepustowość kanału łączności określa się ilością znaków, grup lub słów przesyłanych w jednostce czasu /minuta, godzina/ i wyraża się wzorem:

$$c_k = \frac{y}{t}$$

Gdzie:

- c_k - przepustowość kanału łączności;
- y - ilość informacji /znaki, grupy, słowa/;
- t - czas przesyłanej informacji /minuta, godzina/.

Ponieważ ilość przesyłanych informacji w różnych okresach działań bojowych nie jest jednakowa, przy określaniu przepustowości należy brać pod uwagę maksymalne możliwości przesyłania informacji w tzw. godzinie największego ruchu.

Tak określona przepustowość kanału łączności dotyczy idealnych warunków przesyłania informacji. W rzeczywistych warunkach pracy kanału łączności występują nieuniknione straty czasu związane z koniecznością wykonania określonych czynności eksploatacyjnych /np. wywołanie centrali, zestawienie łącza, przywołanie abonenta do aparatu/ oraz niedociągnięciami organizacyjnymi i technicznymi, które powodują przerwy w łączności. Te straty czasu w eksploatacji kanału łączności można przyjąć jako współczynnik strat eksploatacyjnych β , którego wartość jest mniejsza od jedności, natomiast przerwy w łączności wywołane przyczynami innymi /uszkodzenia sprzętu, zakłócenia ze strony przeciwnika itp./ można ująć jako współczynnik sprawnego działania k_s .

W sumie więc przepustowość eksploatacyjna kanału łączności uzależniona jest od obu przedstawionych powyżej współczynników i wyraża się wzorem:

$$c_e = \frac{y}{t} \cdot \beta \cdot k_s$$

Gdzie:

- c_e - przepustowość eksploatacyjna kanału łączności;
- y - ilość informacji /znaki, grupy, słowa/;
- t - czas przesyłania informacji /minuta, godzina/;
- β - współczynnik strat eksploatacyjnych;
- k_s - współczynnik sprawnego działania kanału łączności.

Zależność przepustowości eksploatacyjnej od współczynnika sprawnego działania i strat eksploatacyjnych powoduje obniżenie /nawet kilkakrotnie/ przepustowości kanału w stosunku do warunków idealnych.

Według danych Akademii Łączności ZSRR ^[19] w idealnych warunkach przepustowość poszczególnych kanałów łączności wynosi:

- kanał telegraficzny słuchowy	780 grup/słów/godz.
- kanał telegraficzny dalekopisowy	3600 - " -
- kanał telegraficzny szybkodziałający	30000 - " -
- kanał telefoniczny	3600 - " -
- kanał telekopisowy	7200 - " -
- kanał telewizyjny	$24 \cdot 10^6$ - " -

Natomiast przepustowość eksploatacyjna poszczególnych kanałów łączności podczas ich pracy w działaniach bojowych wynosi:

- kanał radiowy telegraf słuchowy 200 grup/słów//godz.
- kanał radiowy telegraf dalekopisowy 720 - " -
- kanał radioliniowy telegraf dalekopisowy 1440 - " -
- radiowy i radioliniowy kanał telefon. 1440 - " -

Przepustowość eksploatacyjna całości systemu łączności, a tym samym obieg informacji uzależniona jest od wielu czynników.

Do zasadniczych możemy zaliczyć:

- ilość wykorzystywanych kanałów łączności;
- rodzaj i stan techniczny środków łączności stosowanych w systemie, a głównie ich przepustowość eksploatacyjna i niezawodność;
- sposoby organizacji łączności;
- stopień wykształcenia obsługi sprzętu łączności i umiejętność bezpośredniego posługiwania się środkami łączności przez oficerów dowództwa i sztabu.

Z przeprowadzonych obliczeń przepustowości eksploatacyjnej obecnego systemu łączności dywizji pancerniej w natarciu wynika, że przy posiadaniu wszystkich sił i środków łączności w początkowej fazie natarcia można wymienić z WSD i SD dywizji razem około 17000 słów/grup/ na godzinę. Średnie potrzeby obiegu informacji z WSD i SD dywizji a przełożonym, podwładnymi i sąsiadami wynoszą średnio około 25000 słów/grup/na godzinę. Wynika stąd że potrzeby są znacznie większe, natomiast możliwości wymiany informacji wynoszą tylko około 68% i są znacznie zróżnicowane np:

- z przełożonym wynoszą około 67%;
- z sąsiadami 35%;
- z podległymi pułkami 90%;
- z dywizjami rakiet taktycznych 100%;
- z pułkiem artylerii, pułkiem artylerii przeciwlotniczej i dywizjonem artylerii przeciwpancernej 35 - 55%;
- z pozostałymi pododdziałami 20 - 60%.

Stosunkowo duża rozpiętość wskaźnika przepustowości z oddziałami i pododdziałami rodzajów wojsk wynika z różnorodności przyjętego dowodzenia nimi, zadań jakie mają do spełnienia i z tym związanego sposobu organizacji łączności.

W czasie trwania natarcia dywizji wskutek oddziaływania przeciwnika rosną straty i uszkodzenia sprzętu łączności, co powoduje stopniowy spadek przepustowości eksploatacyjnej systemu łączności.

Przeprowadzone obliczenia ^[17] wskazują, że pod koniec wykonywania zadania dnia dywizji, przepustowość eksploatacyjna systemu łączności spada średnio o około połowę w stosunku do momentu rozpoczęcia natarcia. W rezultacie tego można w tym okresie walki wymienić tylko około 9500 słów/grup/na godzinę, co w stosunku do średnich potrzeb obiegu informacji stanowi około 38% w tym:

- z armią około 40%;
- z sąsiadami 15%;
- z podległymi pułkami 43%;
- z dywizjonem rakiet taktycznych 55%;
- z pa, paplot, dappanc 30 - 50%;
- z pozostałymi pododdziałami 15 - 50%.

Wynika więc wniosek, aby system łączności mógł w czasie natarcia zapewnić cały czas równomiernie średnie potrzeby wymagań współczesnego dowodzenia wojskami należy dążyć do 2 - 3 krotnego zwiększenia przepustowości eksploatacyjnej systemu łączności, względnie zmniejszenia ilości przekazywanej informacji drogą jej formalizacji lub właściwej selekcji.

Problem zwiększenia przepustowości systemu łączności można między innymi rozwiązać przez zastosowanie zautomatyzowanego systemu dowodzenia i łączności, w którym elektroniczna technika obliczeniowa i kanały transmisji danych znacznie przyspieszają obieg informacji.

Należy jednak pamiętać, że samo zautomatyzowanie systemu dowodzenia i łączności nie rozwiąże wszystkich problemów. Należy w dalszym ciągu udoskonalać strukturę systemu łączności i modernizować sprzęt łączności, który umożliwiłby w większym stopniu niż dotychczas stosowanie urządzeń wielokrotnia-

jących, utajniających i szybkodziałających.

Po zwiększeniu przepustowości eksploatacyjnej systemu łączności można będzie część środków łączności /obecnie jest to bardzo utrudnione, a dość często niemożliwe/ wydzielić do odvodu sił i środków łączności z przeznaczeniem do uzupełnienia strat w trakcie działań bojowych.

W sumie niezawodność systemu łączności uzależniona jest od wielu parametrów warunkujących to wymaganie. Nie można jednoznacznie określić priorytetu poszczególnych parametrów, natomiast można określić wspólny element składowy wszystkich parametrów, którymi są siły i środki łączności. Niezawodność tego elementu składowego determinuje niezawodność węzłów łączności, a w tym i konsekwencji całego systemu łączności. Przyszłe pole walki, struktura jego systemu dowodzenia i łączności wpływać będą na konieczność podnoszenia niezawodności sprzętu i organizowanych za jego pomocą węzłów łączności i linii łączności. Prawdopodobieństwo "przeżycia" węzłów łączności i linii łączności w warunkach stosowania dowolnej broni nie powinno być mniejsze od "przeżycia" samych punktów dowodzenia.

c/ Wierność i bezpieczeństwo informacji.

Pod pojęciem wierności należy rozumieć zdolność wiernego odtworzenia przekazywanych informacji w punktach odbioru. Wierność przekazywanych informacji jest wymaganiem szczególnej wagi, ponieważ każda zmiana jej treści może doprowadzić do nieporozumień, a nawet niekorzystnych następstw w działaniach bojowych. Wiadomo bowiem, że nawet najbardziej trafna decyzja nie osiągnie zamierzonego celu jeżeli nie zostanie przekazana w jej wiernej treści.

Na wierność przekazywania informacji wpływ posiadają zarówno techniczne środki łączności, które same wnoszą określone zniekształcenia, są narażone na różnorodne zakłócenia i dezinformację stosowaną przez przeciwnika jak również wpływa na stopień przygotowania i umiejętności eksploatacyjne personelu obsługującego ten sprzęt. Duży wpływ ma stosowanie ogniw pośrednich /stacje pośredniczące, retranslacyjne, elementy sterowania itp./. Im jest ich więcej na drodze przesyłkowej, tym większe potencjalne możliwości zniekształceń przekazywanych

informacji. Wynika z tego, że na zasadniczych kierunkach łączności powinniśmy unikać stosowania elementów pośrednich lub jeżeli jest to możliwe ograniczyć ich ilość. Stąd też należy dążyć do takiego rozmieszczania punktów dowodzenia, by odległości między nimi nie przewyższały praktycznych zasięgów stosowanych środków łączności.

Wierność przekazywanych informacji można określić za pomocą współczynnika wiarygodności K_w lub współczynnika zniekształceń K_z .

Współczynnik wiarygodności jest to stosunek prawidłowo przyjętych znaków do ogólnej ilości nadanych znaków i wyraża się wzorem:

$$K_w = \frac{M_o}{M}$$

Gdzie:

M_o - ilość prawidłowo przyjętych znaków;

M - ilość nadanych znaków.

Natomiast współczynnik zniekształceń jest to stosunek ilości zniekształconych znaków do ogólnej ilości nadanych znaków:

$$K_z = \frac{M_z}{M}$$

Gdzie:

M_z - ilość zniekształconych znaków;

M - ilość nadanych znaków.

Przy czym:

$$K_w + K_z = 1$$

Zniekształcenia w przesyłanej informacji wprowadzane przez techniczne środki łączności są wnoszone przez urządzenia przetwórcze i urządzenia transmisyjne. Obecnie w wojskowych urządzeniach przetwórczych współczynnik zniekształceń waha się w granicach $3 \cdot 10^{-1}$ - $5 \cdot 10^{-2}$ i dla poszczególnych rodzajów pracy wynosi:

- telegraf słuchowy $3 \cdot 10^{-1}$
- telegraf literodruk $5 \cdot 10^{-2}$

- telegraf szybkodziałający $2 \cdot 10^{-2}$
 /szybka telegrafia/
- telefon $5 \cdot 10^{-2}$

W poszczególnych kanałach współczynnik ten waha się w granicach $0,6 \cdot 10^{-1}$ - $0,6 \cdot 10^{-4}$ i wynosi:

- w kanałach radiowych KF $0,6 \cdot 10^{-1}$
- w kanałach radiowych UKF $0,6 \cdot 10^{-1}$ - $0,6 \cdot 10^{-2}$
- w kanałach radioliniowych $0,6 \cdot 10^{-2}$ - $0,6 \cdot 10^{-3}$
- w kanałach przewodowych $0,6 \cdot 10^{-2}$ - $0,6 \cdot 10^{-4}$

Powyższe współczynniki nie uwzględniają oddziaływania radioelektronicznego przeciwnika. Jeżeli środki łączności będą pracować w warunkach zakłóceń, to wystąpią znacznie większe zniekształcenia, co w szczególności niekorzystnie wpływa na przesyłanie informacji w postaci cyfrowej. Dlatego też wymagania taktyczno-techniczne przyszłego zautomatyzowanego systemu dowodzenia⁽²⁹⁾ zakładają następujący współczynnik zniekształceń:

- przy przesyłaniu informacji operacyjno - taktycznej i tyłów $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$
- przy przesyłaniu informacji o przygotowaniu i prowadzeniu ognia artylerii $1 \cdot 10^{-6}$
- przy przesyłaniu informacji o przygotowaniu i starcie rakiet $1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-8}$

Uzyskanie powyższych wskaźników wymaga dalszego doskonalenia środków łączności do automatycznego wykrywania i korygowania błędów w procesie przekazywania informacji włącznie. Wymagania te spełniają wprowadzane już obecnie urządzenia transmisji danych na szczeblach operacyjnych, które prawdopodobnie będą w przyszłości wprowadzane również na szczeblach taktycznych.

Bezpieczeństwo przekazywanych informacji, które w literaturze jest bardzo często określane jako skrytość działania łączności, jest to uniemożliwienie lub maksymalne utrudnienie przeciwnikowi przechwycenia treści informacji przesyłanych przez techniczne środki łączności oraz wykrycia rejonów rozmieszczenia punktów dowodzenia i środków łączności.

Inaczej mówiąc jest to zabezpieczenie przed rozpoznaniem przez przeciwnika, zdolność przeciwstawiania się możliwościom ustalenia przez przeciwnika faktu, miejsca i treści

nadania informacji oraz zabezpieczenie przed możliwością wprowadzenia dezinformacji.

Współczesne środki rozpoznania radiowego pozwalają dokonywać przechwyty wszelkiego rodzaju informacji przesyłanych przez techniczne środki łączności. Dotyczy to głównie środków radiowych i radioliniowych. Z przechwyconych informacji przeciwnik może uzyskać dane odnośnie zamiaru działań naszych wojsk, ugrupowania bojowego, zadań, liczebności, uzbrojenia itp. Takie dane przeciwnik może jednak głównie uzyskać przy przekazywaniu wiadomości tekstem jawnym, przy naruszeniu przepisów prowadzenia korespondencji, jak również przy prowadzonej wymianie informacji zamaskowanej, za pomocą "prymitywnych" metod i urządzeń. Koniecznym staje się więc wyposażenie środków i aparatowni łączności w automatyczne urządzenia utajniające o odpowiedniej mocy kryptograficznej. Jedynie wtedy będzie można mówić o bezpieczeństwie przekazywanych informacji przez techniczne środki łączności.

Zastosowanie natomiast urządzeń namiaru radiowego pozwala na określenie miejsca rozmieszczenia pracujących na nadawanie radiostacji i stacji radioliniowych. Przez wykrycie miejsc rozmieszczenia pracujących radiostacji i stacji radioliniowych, ich ilości, mocy nadajników itp. można określić rejony rozmieszczenia punktów dowodzenia, rodzaj punktu dowodzenia, szczebel dowodzenia, kierunki i drogi przegrupowania itp.

Stosowane dotychczas metody i urządzenia utajniania przekazywanej informacji oprócz stosunkowo małej mocy kryptograficznej wymagały dużego czasu na opracowanie, przekazanie i rozpracowanie. Stosowane obecnie urządzenia znacznie ten czas skróciły.

Według danych z doświadczeń eksploatacji węzłów łączności Armii Radzieckiej wynika, że czas obiegu telegramu o objętości 100 grup od nadawcy do adresata przy wykorzystaniu dokumentów kodowych wynosił około 80 minut, z tego na kodowanie i rozkodowanie zużywało się około 60 minut, czyli 75% czasu obiegu telegramu. Wprowadzenie urządzeń kodujących zmniejszyło czas obiegu telegramu do około 30 minut, natomiast wykorzystanie przez nadawcę i odbiorcę automatycznych urządzeń utajnia-

jących skraca czas obiegu telegramu do 10 minut. Wydaje się jednak, że czas rzędu 10 minut jest również za duży dla wymagań przyszłego pola walki, ponieważ czas reakcji na niektóre płaszczyzny oddziaływania przeciwnika skróci się do wartości rzędu minut, a nawet sekund. Według założeń zautomatyzowanego podsystemu dowodzenia tyłami ZT^{x/} czas reakcji powinien wynosić:

- dla rozpoznania radioelektronicznego 10 - 30 sek;
- dla wojsk OPL 40 - 60 sek;
- dla grup artylerii 2 minuty;
- dla rakiet taktycznych 3 - 5 minut.

Wynika więc stąd, że przyszłość bezpieczeństwa przekazywanych informacji to doskonalenie automatycznych urządzeń utajniających i maksymalne skracanie czasu pozostawiania informacji w kanałach łączności, a więc zwiększenie szybkości ich przekazu.

Przedstawione zdaniem autora, zasadnicze wymagania w stosunku do przyszłych środków i systemu łączności oraz porównanie ich z możliwościami aktualnego sprzętu i organizowanego za jego pomocą systemu łączności, wskazują na znaczne różnice pomiędzy wymaganiami a możliwościami. Różnice te dotyczą w szczególności:

- możliwości czasowo - przestrzennych eksploatowanych obecnie środków i systemu łączności;
- niezawodności sprzętu i systemu łączności;
- bezpieczeństwa przekazywanych informacji.

Stąd też koniecznością staje się doskonalenie środków i urządzeń łączności, szukanie możliwości poprawy ich parametrów taktyczno-technicznych, a także opracowywanie i wdrażanie nowych struktur organizacyjno - technicznych przyszłego systemu łączności na szczeblu dywizji pancerniej.

x/ "CIECIWA D-2",

2. KIERUNKI USPRAWNINIENIA STRUKTURY ORGANIZACYJNO - TECHNICZNEJ SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI /ZMIANY W STRUKTURACH ORGANIZACYJ- NYCH PODODDZIAŁU ŁĄCZNOŚCI/.

System łączności dywizji pancерnej jako baza techniczna systemu dowodzenia powinien w pełni zabezpieczyć potrzeby w zakresie:

- dowodzenia podległymi oddziałami i pododdziałami /elementami ugrupowania bojowego/ o dwa szczeble niżej tzn. do batalionu piechoty i kompanii czołgów włącznie;
- współdziałania wewnętrznego i zewnętrznego;
- ostrzegania i alarmowania;
- zabezpieczenia materiałowo - technicznego;
- otrzymywania rozkazów i zarządzeń od przełożonego oraz przekazywania meldunków i sprawozdań przełożonemu.

Przekazywanie informacji w wymienionym zakresie system łączności powinien zapewnić na wymagane odległości, w odpowiedniej ilości i rodzajach kanałach łączności wszystkim rodzajom wojsk z uwzględnieniem kompleksowego wykorzystania środków i urządzeń łączności.

Współczesny system łączności powinien charakteryzować się przede wszystkim pożądaną niezawodnością, wiernością i skrytością oraz terminowością przekazywanych informacji. Struktura organizacyjno - techniczna całego systemu powinna zabezpieczyć ciągłość i operatywność dowodzenia wojskami dywizji pancерnej na głównych kierunkach łączności nawet przy prawdopodobieństwie zniszczenia 40 - 50% środków i urządzeń łączności oraz w warunkach "uderzeń" radioelektronicznych nieprzyjaciela.

W systemie łączności powinien być zabezpieczony pożądaný stopień wierności przekazu i odbioru informacji, utajnianie informacji z wymaganą mocą kryptograficzną odpowiednio do klauzul tajności, a ponadto bezpieczeństwo łączności wykluczające możliwość prowadzenia przez przeciwnika fałszywej informacji do systemu dowodzenia i łączności.

System łączności powinien zabezpieczyć ciągłą i operatywną wymianę informacji z uwzględnieniem konieczności zmian punktów dowodzenia dywizji /2 -3 razy na dobę/ i pułku /4 - 6

razy na dobę/ zarówno w ruchu jak i na postoju, w warunkach deformacji terenu, szerokiego wykorzystania powietrzno - lądowych zespołów ogniowo - uderzeniowych, oddziałów rajdowych i wydzielonych.

Obecnie obserwuje się proces szybkiego "starzenia się" środków i systemów łączności. Wynikają stąd potrzeby systematycznego modyfikowania, doskonalenia lub wdrażania nowych środków i systemów spełniających wzrastające wymagania w zakresie dowodzenia wojskami. Modyfikację systemów łączności oraz wprowadzanie nowego sprzętu należy realizować w krótkich okresach, aby ograniczyć złożony etap organizacji łączności charakteryzującej się nakładaniem nowych środków i sposobów organizacyjnych na środki i formy stare.

Jaki w świetle powyższych wymagań powinien być przyszły system łączności dywizji pancерnej w natarciu?

Co będzie głównie determinowało kierunki zmian struktur organizacyjno - technicznych przyszłego systemu łączności dywizji pancерnej?

Chcąc odpowiedzieć na powyższe pytania, należy przede wszystkim wyjaśnić co rozumie się pod pojęciem "system łączności".

System łączności - jest to zespół węzłów, stacji i linii łączności powiązanych ze sobą w określony sposób i w odpowiednim porządku /kolejności/, odpowiadający organizacji dowodzenia wojskami, charakterowi działań bojowych oraz wykonywanym zadaniom.^[9]

W powyższej definicji można wyróżnić dwie płaszczyzny odniesienia. Płaszczyzna pierwsza dotyczy strony technicznej pojęcia, a więc węzłów łączności, stacji i linii łączących te węzły i stacje. Druga natomiast odnosi się do strony organizacyjnej, a więc struktury organizacji dowodzenia wojskami, charakteru działań, wykonywanych zadań oraz sposobów organizacji łączności. Pomimo że powyższe płaszczyzny treściowo i zakresowo są różnorodne, występują jednak w ścisłej więzi i wzajemnie siebie warunkują, a nawet więcej, nie można ich analizować i rozpatrywać rozłącznie. Rozdzielenie bowiem obu płaszczyzn może doprowadzić do przewartościowania jednej i niedoce-

nienia drugiej.

Podstawą systemu łączności dywizji pancernej są obecnie polowe węzły łączności punktów dowodzenia. Wydaje się, że w bliskiej i dalszej perspektywie ich rola nie zmniejszy się. Ulegać będą natomiast zmianom ich struktury organizacyjno - techniczne i funkcjonalne.

W związku z prognozowanymi zmianami organizacyjnymi systemu dowodzenia dywizji, a w szczególności ze zmianami organizacji punktów dowodzenia, koniecznym staje się dokonanie zmian w strukturze organizacyjno - technicznej systemu łączności. W skład systemu łączności dywizji pancernej powinny wchodzić trzy podstawowe węzły łączności:

- węzeł łączności SD dywizji;
- węzeł łączności ZSD dywizji;
- węzeł łączności KSD dywizji.

Strukturę proponowanego systemu łączności przedstawia załącznik nr 3.

Ponadto w określonych sytuacjach operacyjno - taktycznych organizowany może być wysunięty punkt dowodzenia/WPD/, na którym rozwinięte będą niezbędne środki łączności wydzielone ze stanowiska dowodzenia. We wszystkich sytuacjach bojowych natomiast może być wykorzystywany powietrzny element dowodzenia.

Tak przyjęta struktura organizacyjna węzłów łączności punktów dowodzenia/wynikająca ze struktury organizacyjnej systemu dowodzenia/ wymaga określonych zmian organizacyjnych i funkcjonalnych w siłach i środkach pododdziałów łączności dywizji pancernej.

Zasadniczym węzłem łączności systemu łączności dywizji pozostanie węzeł łączności stanowiska dowodzenia, na którym znajduje się dowódca dywizji z podstawowymi funkcyjnymi sztabu dywizji. Struktura organizacyjno - funkcjonalna jego nie powinna ulec zasadniczym zmianom. Również wyposażenie w sprzęt i uzbrojenie łączności nie będzie się znacznie różniło. Podobnie nie powinna ulec zasadniczym zmianom w bliskiej perspektywie struktura organizacyjno - techniczna węzła łączności kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia.

Natomiast poważne trudności wynikają przy rozpatrywaniu możliwości organizacji węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia. Jeżeli zapasowe stanowisko dowodzenia ma spełniać stawiane przed nim zadania /a głównie możliwość natychmiastowego przyjęcia dowodzenia ugrupowaniem bojowym dywizji w wypadku zniszczenia stanowiska dowodzenia/, powinno posiadać odpowiednią ilość relacji łączności z przełożonym, podwładnymi, ze stanowiskiem dowodzenia i kwatermistrzowskim stanowiskiem dowodzenia dywizji, które można zorganizować przy posiadaniu odpowiedniej ilości sił i środków łączności.

Organizacja stale funkcjonującego węzła łączności na zapasowym stanowisku dowodzenia dywizji pancernej wymaga zmian organizacyjnych i funkcjonalnych batalionu łączności i plutonów łączności szefów rodzajów wojsk /szefa artylerii i szefa OPL/. Obecne formalne struktury organizacyjne nie odpowiadają potrzebom struktur funkcjonalnych proponowanego systemu łączności.

Rozwiązaniem powyższego problemu byłoby posiadanie dwóch jednakowych sił i środków węzłów łączności w batalionie łączności dywizji oraz plutonach łączności szefa artylerii i szefa OPL dywizji. Jeden zespół przeznaczony byłby do eksploatacji węzła łączności stanowiska dowodzenia, drugi natomiast zapasowego stanowiska dowodzenia, z tym, że istniałaby również możliwość zamienności funkcji SD - ZSD, stosownie do miejsca znajdowania się dowódcy dywizji wraz z oficerami funkcyjnymi dowództwa i sztabu.

Przy proponowanej strukturze funkcjonalnej batalionu łączności nie rozwiązany zostaje problem przemieszczania węzłów łączności /SD i ZSD/. Zapewnienie ciągłości dowodzenia wojskami wymaga bowiem jednoczesnego funkcjonowania dwóch stanowisk dowodzenia/ze względu na możliwość zniszczenia jednego z nich/. Zakładając więc konieczność istnienia jednocześnie dwóch węzłów łączności punktów dowodzenia /węzeł łączności SD i ZSD/ wyłania się potrzeba rozpatrzenia możliwości ich przemieszczenia w toku natarcia.

Aby w pełni zabezpieczyć potrzeby systemu łączności dywizji pancernej opartego na stanowisku dowodzenia i zapasowym stanowisku dowodzenia /w zakresie eksploatacji i zmiany węzłów

łączności/ wyłania się konieczność posiadania zespołu odwodowego sił i środków łączności. Zespół ten powinien posiadać takie środki łączności, które umożliwiłyby nawiązanie łączności radioliniowej z przełożonym, zasadniczymi elementami ugrupowania bojowego dywizji oraz rozwinięcie łączności wewnętrznej na punkty dowodzenia. Rolę tę mogłyby spełniać środki łączności, które przy obecnej strukturze organizacyjnej batalionu łączności pozostają w odwodzie, a więc ATfTI, ATgS, R-405 wraz z zasilaniem i okablowaniem.

Strukturę organizacyjno - funkcjonalną proponowanego batalionu łączności przedstawia załącznik nr 5.

Zespół odwodowych sił i środków łączności przeznaczony byłby do przechodzenia w nowy rejon punktu dowodzenia dywizji /SD lub ZSD/, rozwinięcia się oraz nawiązania łączności na kierunkach radioliniowych z zasadniczymi elementami ugrupowania bojowego dywizji, a także uruchomienia łączności wewnętrznej na punkcie dowodzenia. Po przechwyceniu łączności radioliniowej przez środki odwodowe w nowym rejonie punktu dowodzenia, dotychczas eksploatowane aparatownie /ATfTI, ATgS i R-405/ pierwszej lub drugiej kompanii dowodzenia/SD lub ZSD przewidzianego do zmiany rejonu/, mogłyby się związać i po zwinięciu stawać się identycznym odwodem sił i środków, w gotowości do przejścia w następny rejon rozmieszczenia punktu dowodzenia. Pozostałe środki łączności /głównie wozy dowodzenia i radiostacje średniej mocy/ umożliwiające wymianę informacji w ruchu przegrupowałyby się wraz z dowództwem i sztabem w nowy rejon już po rozwinięciu i nawiązaniu łączności radioliniowej na nowym /planowanym/punkcie dowodzenia.

Przedstawiona struktura organizacyjno - funkcjonalna batalionu łączności posiada według autora szereg cech dodatnich, do których możemy zaliczyć:

- całość sił i środków łączności danego węzła łączności skupiona jest na stałe w jednym pododdziale;
- dowódca kompanii dowodzenia danego węzła łączności, jako szef węzła łączności punktu dowodzenia znałby dokładnie możliwości podległych sił i środków oraz odpowiadałby za ich wyszkolenie;

- kompleksowe wyposażenie kompanii dowodzenia w środki łączności pozwala na systematyczne doskonalenie stanu osobowego w rozwijaniu, eksploatacji i zwijaniu węzła łączności całością sił;

- odciąża dowódcę batalionu łączności od pełnienia funkcji szefa węzła łączności SD /ZSD/, umożliwiając mu dowodzenie całością sił batalionu łączności.

Innym rozwiązaniem struktury organizacyjno - funkcjonalnej batalionu łączności dywizji pancерnej mogłoby być posiadanie w jego składzie trzech kompanii tj. pierwszej i drugiej kompanii dowodzenia i kompanii transmisji informacji oraz plutonu łączności kwatermistrzowskiego stanowiska dowodzenia. W tym przypadku w kompaniach dowodzenia występowałyby po dwa plutony radiowe i pluton łączności przewodowej. Natomiast w kompanii TI występowałyby trzy plutony TI zawierające aparatownie ATfTI, ATgS i stację radioliniową R-405. Taka struktura posiada następujące pozytywne cechy :

- wszystkie środki TI są zgrupowane w jednym pododdziale;

- kompanie dowodzenia mogłyby być uzupełniane dowolnymi plutonami TI w rejonach rozwinięcia węzłów łączności;

- unikniętoby takich etapów organizacji łączności, występujących w pierwszym wariantcie struktury organizacyjno - funkcjonalnym batalionu łączności, w których plutony TI jednej kompanii dowodzenia podporządkowane są dowódcy drugiej kompanii.

Dotychczasowa organizacja etatowa uwzględniająca w znacznym stopniu podział batalionu łączności według specjalności posiada wiele cech dodatnich, a przede wszystkim jednolitość profilów szkolenia. Jednak te dodatnie strony występują tylko w szkoleniu garnizonowym. Z chwilą przejścia do wykonania zadań podstawowych, struktura ta ulega rozbiciu i organizowane są zespoły funkcjonalne z poszczególnych pododdziałów batalionu łączności. Powoduje to, jak wykazała praktyka ćwiczeń^{x/} określone perturbacje organizacyjne które komplikują sprawność rozwijania systemu łączności.

x/ Obserwacje własne autora.

Przedstawione warianty rozwiązania struktur organizacyjnych batalionu łączności dywizji pancерnej zakładające występowanie trzech węzłów łączności punktów dowodzenia /SD, ZSD, KSD/ i odwód sił i środków, są zdaniem autora rozwiązaniami spełniającymi wszystkie zasadnicze zadania i wymagania w tym zakresie. Proponowane zmiany organizacyjno - funkcjonalne wymagają zwiększenia ilości sił i środków łączności w stosunku do aktualnego wyposażenia batalionu łączności. Konieczne jest ponadto dokonanie zmian organizacyjnych w batalionie łączności. Zmiany te z kolei wymagają dodatkowych nakładów ekonomicznych i zaangażowania mocy produkcyjno - wytwórczych sprzętu łączności. Z tego względu najprawdopodobniej do połowy lat osiemdziesiątych nie będą mogły być zrealizowane.

Trzecim możliwym do przyjęcia wariantem rozwiązania byłoby posiadanie w batalionie łączności "tylko" dwóch kompanii dowodzenia wyposażonych w węzły łączności /SD i ZSD/ oraz plutonu łączności KSD. W podanym wariantcie struktury organizacyjno - funkcjonalnej batalionu łączności nastąpiłoby zwiększenie sił i środków łączności wyłącznie w zakresie pododdziałów radiowych. Zmiana węzłów łączności punktów dowodzenia /SD, ZSD/ odbywałaby się na przemian, z tym, że środki radioliniowo - przewodowe ZSD /aparatury i stacje radioliniowe/ przechodziłyby zawsze w nowy rejon rozwinięcia SD i z tego rejonu przechwytywałyby zasadnicze kierunki radioliniowe. Po przechwyceniu zasadniczych kierunków /między innymi z dotychczasowym SD/, w rejon ten przechodziłby dowódca dywizji wraz ze swoim sztabem i środkami radiowymi /radiostacjami i wozami dowodzenia/. Środki radioliniowo - przewodowe dotychczasowego stanowiska dowodzenia po zwinięciu, przechodziłyby w nowy rejon rozwinięcia ZSD, do którego przybyłyby również pozostałe siły i środki węzła łączności poprzedniego zapasowego stanowiska dowodzenia /głównie środki radiowe/. W ten sposób zachowana byłaby ciągłość działania węzła łączności stanowiska dowodzenia. Jednak konieczność wysyłania środków radioliniowo - przewodowych węzła łączności ZSD w nowe rejony rozwinięcia węzła łączności SD, pozbawia na znaczny okres czasu /około dwóch godzin/ węzeł łączności ZSD tych środków. Ponieważ środki radiowe węzła łączności ZSD powinny pracować głównie na

odbiór/ ze względu na maskowanie radioelektroniczne punktu dowodzenia/, rozwiązanie takie jest tylko połowiczne, a w związku z tym docelowo należałoby zrealizować zmiany podane w wariantach pierwszym i drugim.

Struktura batalionu łączności przedstawiona w wariantach trzecim posiada tę zaletę, że w wypadku zniszczenia węzła łączności SD, pozostałe środki łączności /radioliniowo - przewodowe i radiowe/ umożliwiają zorganizowanie węzła łączności, który zapewnia potrzeby dowodzenia, współdziałania i materiałowo - technicznego zabezpieczenia, a więc efektywnością jest znacznie wyższa od aktualnej struktury. Wymaga jednak również określonych zmian organizacyjnych batalionu łączności i dodatkowych środków radiowych /głównie radiostacji średniej mocy i wozów dowodzenia/.

Jeżeli więc /ze względów organizacyjnych i ekonomicznych/ wariant ten również nie może zostać wprowadzony obecnie, należy doskonalić te możliwości wykorzystania aktualnego stanu sił i środków łączności batalionu łączności dywizji pancernej, które mogłyby chociaż w ograniczonym zakresie spełnić potrzeby proponowanej struktury węzłów łączności punktów dowodzenia.

Obecna struktura batalionu łączności i pododdziałów łączności szefów rodzajów wojsk uniemożliwia wydzielenie niezbędnych ilości sił i środków łączności /głównie radiowych/ na zapasowe stanowisko dowodzenia dywizji.

Możliwości wydzielenia zasadniczych środków łączności na ZSD przedstawia załącznik nr 6.

Z przedstawionych w załączniku możliwości widać, że na zapasowe stanowisko dowodzenia można wydzielić jedynie ograniczone środki i w zasadzie tylko z batalionu łączności. Środki te nie są w stanie zapewnić łączności nawet w ograniczonym zakresie. Trudności wydzielenia dotyczą głównie środków radiowych, a przede wszystkim radiostacji średniej mocy i częściowo wozów dowodzenia. Aktualnie można wydzielić na ZSD jeden - dwa wozy dowodzenia /R-3 i ewentualnie R-125/ z batalionu łączności oraz jeden wóz dowodzenia /RD-115 lub R-125/ z baterii dowodzenia szefa artylerii. Trudności te nie dotyczą jedynie możliwości wydzielenia zasadniczych środków radioliniowo - przewodowych.

Przedstawiona analiza wskazuje, że w obecnej strukturze batalionu łączności dywizji pancерnej należałoby wprowadzić takie zmiany, aby posiadać conajmniej dwa komplety węzłów łączności. Jeden węzeł umożliwiający zapewnienie łączności w pełnym zakresie i drugi zapewniający łączność ograniczonymi siłami i środkami. Tak więc trzeci i czwarty wariant wyposażenia batalionu łączności dywizji pancерnej /wariant trzeci - 2 kompletne i równorzędne węzły łączności, wariant czwarty - 1 węzeł łączności posiadające kompletne wyposażenie i drugi węzeł łączności umożliwiający organizację łączności ograniczonymi siłami i środkami/ można wprowadzić w okresie przejściowym, w założeniu realizacji docelowo pierwszego lub drugiego z proponowanych wariantów.

W świetle pokazanych możliwości organizacji węzłów łączności dla potrzeb zapasowego stanowiska dowodzenia rodzi się pytanie: czy jest celowe i możliwe przy obecnej strukturze batalionu łączności organizowanie węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia?

Pierwsza część pytania, czyli celowość organizacji węzła łączności nie powinna podlegać dyskusji. Posiadanie drugiego węzła łączności /nawet o ograniczonej ilości sił i środków łączności/ dla potrzeb dowodzenia i współdziałania powinno stać się priorytetowym zadaniem w zakresie doskonalenia struktury organizacyjno - funkcjonalnej batalionu łączności dywizji pancерnej. Natomiast możliwości powinny sprowadzać się do nieznacznego zwiększenia ilości sił i środków /głównie radiowych/ umożliwiających organizację łączności ograniczonymi siłami i środkami tj. realizacji propozycji zawartych w wariantcie czwartym. Zmiany te nie powinny dotyczyć tylko batalionu łączności dywizji pancерnej ale również obejmować zwiększenie wyposażenia w środki radiowe plutonu łączności szefa OPL dywizji /PK OPL/ i pododdziału dowódcy grupy dowodzenia bojowego /GDB/. Potrzeba taka wynika z racji, że w wypadku zniszczenia stanowiska dowodzenia /a w tym PK OPL i GDB/, zapasowe stanowisko dowodzenia nie posiada możliwości dowodzenia i kierowania siłami i środkami OPL oraz lotnictwa. Obiektywną koniecznością będzie więc w najbliższej przyszłości szukanie rozwiązania tego problemu.

x/ Patrz załącznik nr 7.

"Minimalistycznym" rozwiązaniem tego problemu mogłoby być wydzielanie przez szefa OPL i dowódcę GDB na zapasowe stanowisko dowodzenia oficerów /oficera/ z przenośnymi radiostacjami małej mocy. Radiostacje te mogłyby być montowane na samochodach osobowo - terenowych lub przewożone innym środkiem transportowym na zapasowe stanowisko dowodzenia i rozmieszczane w namiotach pracy przedstawicieli PK OPL i GDB.

Przedstawione warianty rozwiązań struktur organizacyjno - technicznych systemu łączności dywizji pancerniej nie wyczerpują napewno wszystkich możliwości. Uważa się jednak, że stanowią one podstawę ich doskonalenia. Każdy z nich posiada cechy dodatnie i ujemne. Organizacja trzech węzłów łączności o pełnym składzie /SD, ZSD i KSD/ i posiadanie odvodu środków radioliniowo - przewodowych jest rozwiązaniem zapewniającym podstawowe wymagania stawiane przyszłym systemom łączności. Zapewnia to również bezkonfliktowe przemieszczanie punktów dowodzenia i ich węzłów łączności. Należy jednak podkreślić, że realizacja pierwszego i drugiego wariantu jest kosztowna, co stanowi ich podstawową stroną ujemną.

Wariant trzeci posiada podobne cechy dodatnie w zakresie eksploatacji węzłów łączności, wymaga jednak określonych przedsięwzięć organizacyjnych podczas przemieszczania punktów dowodzenia. Cechą ujemną tego wariantu jest również stosunkowo duży koszt.

Z kolei wariant czwarty uwzględniający organizację dwóch węzłów łączności /SD i KSD/ o pełnym składzie i ograniczonego trzeciego węzła łączności /ZSD/ jest możliwy do realizacji już obecnie bez znacznego wzrostu kosztów. Jest on najtańszy /spośród przedstawionych wariantów rozwiązania/, zapewniający stosunkowo dużą trwałość i bezpieczeństwo systemu łączności ale o ograniczonej terminowości i niezawodności. Wymaga bardzo wysokiej sprawności organizacyjnej podczas eksploatacji systemu łączności, a przede wszystkim podczas zmiany punktów dowodzenia i ich węzłów łączności.

Ogólnie można stwierdzić, że rozwiązania przejściowe /wariant trzeci i czwarty/ uwzględniające niepełne struktury systemu łączności stwarzają ograniczone możliwości wykorzysta-

nia ich dla potrzeb wymiany informacji, natomiast całościowe /wariant pierwszy lub drugi/ wymagają znacznych nakładów.

Potwierdzeniem słuszności teoretycznych rozwiązań mogą być jedynie badania empiryczne na założonych strukturach, których autor ze względów obiektywnych nie był w stanie przeprowadzić.

Reasumując dotychczasowe rozważania dochodzi się do następujących wniosków:

- potrzeby organizacji trzech stałych punktów dowodzenia i ich węzłów łączności przekraczają aktualne możliwości sił i środków pododdziałów łączności dywizji pancernej;

- wynikające stąd dysproporcje w relacji potrzeby - możliwości warunkują konieczność usprawnienia struktur organizacyjno - technicznych systemu łączności i struktur organizacyjno - funkcjonalnych pododdziałów łączności;

- doskonalenie struktur organizacyjno - funkcjonalnych batalionu łączności dywizji pancernej należałoby realizować etapowo w wyniku zwiększenia ^{ilości} środków radiowych w pierwszej kolejności /realizacja propozycji zawartych w wariantach czwartym i trzecim/ i w dalszej kolejności poprzez zwiększanie środków radioliniowo - przewodowych /realizacja wariantów pierwszego lub drugiego/;

- ustalając wymagania na perspektywiczne /zautomatyzowane/ systemy dowodzenia i łączności należałoby kierować się nową strukturą punktów dowodzenia, zakładając występowanie na szczeblu dywizji pancerniej trzech stałych punktów dowodzenia /SD, ZSD i KSD/ oraz dwóch doraźnie organizowanych elementów dowodzenia /WPD i PED/. Należy przy tym podkreślić, że warunkiem stosowania zautomatyzowanych systemów dowodzenia i łączności będzie konieczność posiadania dwóch równorzędnych węzłów łączności /na SD i ZSD/, a ponadto odwołu sił i środków łączności umożliwiającego w trybie natychmiastowym uzupełnienie uszkodzonych elementów systemu łączności.

3. POTRZEBY DOSKONALENIA TECHNICZNYCH ŚRODKÓW

I URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI.

Wzrost jakościowy i ilościowy treści przedsięwzięć dowództw i sztabów wymaga radykalnego wzrostu szybkości i dokładności przekazywanych informacji, które są niezbędne do podjęcia decyzji i przekazania zadań wykonawcom. Krótki czas i wysoka dokładność jest w tych warunkach czynnikiem decydującym. Powyższe wymagania determinują potrzeby doskonalenia technicznych środków i urządzeń łączności.

Wzrost wymagań w zakresie dowodzenia powoduje również ich zwiększenie w stosunku do środków łączności, do ich możliwości na współczesnym polu walki. Szczególnie jaskrawo uwidacznia się to w warunkach stosowania broni jądrowej i przeciwdziałania radioelektronicznego. Większe możliwości eksploatacyjne środków i urządzeń łączności stwarzają dogodniejsze warunki dowodzenia wojskami i odwrotnie, niedomagania środków łączności mogą powodować zakłócenia lub przerwy w dowodzeniu wojskami.

Możliwości środków łączności mogą być zwiększone poprzez:

- wzrost ilościowy środków łączności;
- doskonalenie ich właściwości taktyczno - technicznych;
- doskonalenie zasad, sposobów i umiejętności wykorzystania w systemie łączności.

Optymalnym rozwiązaniem byłoby prawdopodobnie kompleksowe ujęcie powyższych przedsięwzięć. Rozwiązanie problemu efektywności systemu łączności należy jednak w każdym przypadku rozpatrywać w kategoriach "uzyskany efekt - poniesione koszty", kierując się uwarunkowaniami w zakresie wymagań i ekonomiczności. Jedną z metod doskonalenia możliwości systemu jest zwiększenie ilości środków łączności. Taka tendencja może występować obecnie jedynie w przypadku zmian w strukturach organizacyjnych wojsk, powstawanie nowych oddziałów i pododdziałów itp. W określonych sytuacjach zwiększenie ilości środków łączności może następować w wyniku potrzeby zapewnienia wyższej niezawodności, żywotności i odporności na zakłócenia systemu łączności.

Należy jednak z całą stanowczością stwierdzić, że zwiększenie ilości środków łączności z tytułu zapewnienia wyższego prawdopodobieństwa ciągłości działania łączności jest rozwiązaniem wymuszonym, wywołującym szereg ujemnych zjawisk, a mianowicie:

- komplikuje zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej^{x/};

- powoduje ociążałość pododdziałów łączności;

- utrudnia kierowanie systemem łączności;

- wydłuża czas gotowości systemu łączności do świadczenia usług.

Dlatego też należy uznać za priorytetowe takie rozwiązania, które umożliwią częściowe ograniczenie środków łączności w wyniku doskonalenia możliwości taktyczno - technicznych sprzętu łączności stosowanego w systemach łączności z równoczesnym podnoszeniem kwalifikacji żołnierzy łączności w zakresie umiejętnego ich wykorzystania.

Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat, a szczególnie po II wojnie światowej wojska łączności są "przezbrajane" średnio co 15 - 20 lat w nowe środki i urządzenia łączności. Nowo wprowadzane środki i urządzenia łączności charakteryzują się coraz lepszymi wskaźnikami taktyczno - technicznymi. Jednak każde wprowadzenie nowych środków łączności podyktowane było już aktualnymi potrzebami pola walki, rozwojem taktyki i sztuki operacyjnej. Tak więc rozwój środków łączności pozostawał nieco w tyle za rozwojem innych środków walki, a ponieważ są one częściej zmieniane /średnio co 7 - 10 lat/ dysproporcje stale pogłębiają się. Koniecznością staje się więc dokonanie nowego jakościowego skoku w rozwoju środków łączności.

Jakie zasadnicze niedomagania występują w aktualnie eksploatowanym sprzęcie łączności na szczeblu dywizji pancernej?

x/ Kompatybilność elektromagnetyczna jest to zdolność urządzeń radioelektronicznych do prawidłowego funkcjonowania /z założoną jakością/ w otaczającym środowisku elektromagnetycznym bez wywierania szkodliwego wpływu na to środowisko /lub na inne urządzenia/.¹⁰

W jakim kierunku powinien postępować rozwój środków i urządzeń łączności?

Ponieważ natarcie dywizji pancerniej stwarza szczególnie duże wymagania w stosunku do środków łączności, rozważania i wnioski dotyczyć będą tego rodzaju działań. Spełnienie wymagań stawianych przed środkami łączności w natarciu zapewni potrzeby dowodzenia w innych rodzajach działań bojowych.

Na szczeblu dywizji pancerniej występuje aktualnie stosunkowo dużo rodzajów środków łączności o różnych parametrach taktyczno - technicznych. W pododdziałach łączności dywizji pancerniej eksploatuje się obecnie ponad 40 typów środków i urządzeń łączności tj. aparatowni, wozów dowodzenia, radiostacji i odbiorników radiowych. Poszczególne typy urządzeń różnią się między sobą właściwościami taktyczno - technicznymi, ukompletowaniem, a więc także możliwościami eksploatacyjnymi.

Eksploatacja tak różnorodnych środków i urządzeń powoduje znaczne problemy przy organizacji łączności, utrudnia eksploatację, a przede wszystkim remont. Natomiast znaczna ich ilość zmniejsza mobilność i manewrowość i tak już przeciążonych stanowisk dowodzenia i WŁ.

Jednakże wyeliminowanie tych problemów nie może sprowadzać się do mechanicznego zmniejszenia ilości środków łączności. Potrzeby dowodzenia, jak już wspomniano, stale wzrastają, a więc i potrzeby w stosunku do łączności są zwiększane. Nie można również zapewnić wymiany informacji w relacjach łączności organizowanych w jednym kanale, czy na jednym typie środka łączności, bo przy obecnych możliwościach przeciwdziałania radioelektronicznego nieprzyjaciela należy liczyć się z jego zakłóceniem, a tym samym z przerwą w dowodzeniu. Należy liczyć się również z tym, że nie zostanie w bliskiej perspektywie opracowany i wprowadzony do eksploatacji integrujący środek łączności spełniający podstawowe /jeżeli nie wszystkie/ wymagania współczesnego i przyszłego pola walki w zakresie dowodzenia. Obiektywnie rzecz biorąc, taki środek może i nie jest nawet potrzebny, ponieważ nie w każdych warunkach i we wszystkich relacjach istnieją identyczne potrzeby dowodzenia odnośnie rodzajów łączności, zasięgów, ilości kanałów itp. Również ze względów

ekonomicznych jest to aktualnie mało uzasadnione, ponieważ koszt takiego urządzenia prawdopodobnie przekraczałby znacznie /jeżeli nie wielokrotnie/ koszt stosowanych obecnie środków i urządzeń łączności.

Celowym staje się więc stosowanie na szczeblu dywizji pancерnej środków łączności o różnych właściwościach taktyczno-technicznych i możliwościach eksploatacyjnych. Istnieje jednak również pełna potrzeba zmniejszenia różnorodności urządzeń i środków łączności dla potrzeb dowodzenia, współdziałania i materiałowo - technicznego zabezpieczenia. Chodzi o to, aby ilość i jakość sprzętu łączności nie komplikowały organizacji i eksploatacji systemu łączności, umożliwiały sprawny remont i zamianę uszkodzonych egzemplarzy lub podzespołów /paneli/, a także zapewniały łatwość szkolenia załóg i oficerów sztabu. Należy również dążyć do tego, aby dowódca i oficer sztabu nie musiał dla potrzeb wymiany informacji wykorzystywać środków łączności ilościowo lecz jakościowo tzn. przy stosunkowo niewielkiej ich ilości i różnorodności miał zapewnioną odpowiednią ilość relacji /kanałów/.

Aktualnie stosowany sprzęt łączności posiada współczynniki niezawodności technicznej znacznie odbiegające od zakładanych dla przyszłego systemu łączności. Ażeby zapewnić zakładane wymagania niezawodności należałoby zwiększyć ilość relacji łączności organizowanych za pomocą różnych środków łączności. To z kolei pociąga za sobą potrzebę posiadania większej ilości sprzętu łączności, co nie jest wskazane ze względów organizacyjnych i ekonomicznych. Z tego też względu należy dążyć do modernizacji lub opracowania takich środków i urządzeń łączności, które zapewniłyby zakładane wymagania bez zwiększenia ich ilości.

Poważnym niedomaganiem większości środków i urządzeń łączności stosowanych w dywizji pancерnej jest stosunkowo mała odporność na oddziaływanie ogniowe przeciwnika. Poza środkami zamontowanymi na pojazdach opancerzonych /SKOT, BRDM, FUG/, duża ilość znajduje się na pojazdach kołowych różnego typu. Pojazdy te są około 2 - 3 krotnie mniej odporne od pojazdów opancerzonych i około 10 krotnie od czołgów z jednej strony, z drugiej

zaś wyróżniają się spośród wozów bojowych.

Poza tym, pojazdy kołowe z zamontowanym na nich sprzętem łączności nie będą w stanie w każdych warunkach terenowych /teren piaszczysty, zdeformowany wybuchami, poięty rowami itp./ nadażyć za nasierającymi oddziałami i pododdziałami czołgów czy wozów bojowych.

Ponadto możliwość zdalnego zastosowania przez nieprzyjaciela min kulowych /za pomocą wyrzutni LARS i MARS/ powodować będzie częste niszczenie opon pojazdów kołowych.

Te niedomagania kołowych środków transportowych będą opóźniały terminowość łączności, zmniejszały szybkości przegrupowania, a ponadto mogą być przyczyną zwiększenia się odległości pomiędzy wależącymi wojskami a punktami dowodzenia. Zwiększenie odległości doprowadzać może do konieczności pracy środków radiowych na ich maksymalnych zasięgach, co jest bardzo ryzykowne i niebezpieczne. Grozi to bowiem możliwością częściowej lub całkowitej utraty łączności i dowodzenia.

Pojazdy kołowe nie posiadają również możliwości pokonywania przeszkód wodnych. Ponieważ na środkach kołowych zamontowane są wszystkie radiostacje średniej mocy stosowane na szczeblu dywizji i zasadnicze stacje radioliniowe, zatrzymywanie ich przed przeszkodą wodną do czasu budowy mostu lub organizacji przeprawy, pozbawia dowódcę i sztab dywizji szeregu relacji radiowych i radioliniowych. Dotyczy to głównie relacji z przełożonym, co już w obecnych warunkach, a tym bardziej na przyszłym polu walki może znacznie utrudnić terminowość obiegu informacji.

Doświadczenia z ćwiczeń wskazują, że najbardziej przydatne do pracy dowódców /oficerów sztabu/ dywizji pancernej są wozy dowodzenia wyposażone w odpowiednie środki łączności. Powinny one być opancerzone, pływające, zdolne do pokonywania trudnych odcinków terenu, mogące działać w różnych warunkach klimatycznych, w rejonach promieniowania przenikliwego, w strefach skażeń promieniotwórczych i chemicznych oraz uzyskiwać wysoką prędkość jazdy. Mogą to być pojazdy zarówno typu kołowego jak i gąsienicowego lecz zdolnością manewru i wyglądem zbliżone do czołgów lub wozów bojowych piechoty. Nadwozia pojazdów powinny być hermetyczne i zabezpieczać przed przenikaniem pyłu pro-

mieniotwórczego, wyposażone w urządzenia filtrowentylacyjne z klimatyzacją, posiadać osłony zmniejszające wpływ promieniowania przenikliwego oraz przyrządy do rozpoznania skażeń. Należy ukompletować je w zestawy eżektorowe do prowadzenia zabiegów specjalnych.

potrzeba prowadzenia działań w nocy oraz w strefach zniszczeń i pożarów wymagają, aby pojazdy były wyposażone w noktowizory i sprzęt przeciwpożarowy.

Warunkom tym odpowiadają w dywizji pancерnej nowe typy czołgów /T-72/ oraz bojowe wozy piechoty /z wyjątkiem odporności na promieniowanie przenikliwe/. Wynika stąd wnioski, że najcelowiej byłoby montować środki łączności w pułkach czołgów na czołgach, natomiast w pułku zmechanizowanym na bojowych wozach piechoty. Wyposażenie oddziałów /peż,pz/ dywizji pancерnej w takie środki transportu dla sprzętu łączności zapewniłoby większą odporność środków łączności na oddziaływanie ogniowo - uderzeniowe nieprzyjaciela i większą ruchliwość na polu walki. Umożliwiłoby to również zapewnienie trakcyjności środkom łączności niezbędną podczas działania pułków /peż,pz/ jako oddziałów wydzielonych, rajdowych bądź powietrzno - lądowych zespołów ogniowo - uderzeniowych charakteryzujących się przede wszystkim wysoką manewrowością działań.

Potrzeby współczesnego pola walki wskazują, że na takich środkach transportu należałoby montować na szczeblu dywizji pancерnej przede wszystkim radiostacje średniej mocy, stacje radioliniowe i aparatownie węzłów łączności.

Środki łączności zarówno przenośne jak i zamontowane na pojazdach powinny być hermetyczne, odporne na wstrząsy mechaniczne, przystosowane do pracy w różnych temperaturach otoczenia /-40° do + 50°/ i wysokiej wilgotności.

Trudności transportowe większości sprzętu łączności są również spowodowane dużymi gabarytami. Stacje radioliniowe, aparatownie ATfTI, ATgS, RWŁ - 1M, AUSz, radiostacje średniej mocy posiadają stosunkowo duże wymiary, a z tym związany również ciężar. Wymaga to odpowiednich typów pojazdów oraz budowy dużych nadwozi.

Koniecznością staje się więc miniaturyzacja elemen-

tów składowych i całych zestawów sprzętu łączności. Wymaga to przejścia ze sprzętu konstruowanego na podzespołach I i II generacji /układów lampowych i tranzystorowych/ na sprzęt konstruowany w oparciu o podzespoły III i IV generacji, czyli obwodów scalonych małej integracji i obwodów scalonych dużej integracji /makrosealonych/. Uwzględniając możliwość zastosowania na polu walki broni neutronowej charakteryzującej się znacznym promieniowaniem przenikliwym występuje konieczność uwzględnienia dodatkowych wymagań w stosunku do podzespołów radioelektronicznych w zakresie odporności ich na wyżej wymieniony efekt działania.

Charakterystyczną cechą ujemną stosowanych obecnie urządzeń łączności /stacji radioliniowych, radiostacji średniej mocy, aparatowni ATfTI i ATgS/ jest zbyt długi czas ich rozwijania i zwijania. Czas ten waha się od kilkunastu do kilkudziesięciu, a nawet więcej /ponad 100/ minut.

Normy czasowe rozwijania podstawowych urządzeń łączności w zależności od typu anteny są następujące:^[13]

R - 118	/7 - 110`/
R - 140 /137/	/7 - 160`/
WD	/16 - 40`/
R - 409	/20 - 30`/
R - 405	/25 - 35`/
R - 403	/15 - 20`/
ATfTI /ATgS/	/90 - 140`/
RWŁ - 1M	do 80`

Z przytoczonych danych liczbowych widać, że niektóre normy czasowe /R-140, R-137, ATfTI, ATgS/ przekraczają przyjmowany aktualnie czas na rozwinięcie WŁ SD dywizji /na którym są te środki rozwijane/. Tym bardziej czasy te są nie do przyjęcia w przyszłych systemach łączności, które zakładają czasy rozwijania WŁ 2-4 krotnie mniejsze.

W aktualnym systemie łączności dywizji pancerniej w bardzo małym zakresie mogą być organizowane utajnione kanały łączności. Występują one tylko w relacjach radiowych dowódcy dywizji oraz niektórych kierunkach radioliniowych /z pułkami pcz/ pcz/dywizji/. Powoduje to konieczność utajniania

przekazywanych informacji za pomocą tabel /kodowych, szyfrowych/ co znacznie przedłuża i tym samym opóźnia wymianę informacji.

Obecnie na szczeblu dywizji utajnianie wiadomości zapewnia się:

- za pomocą urządzeń szyfrujących i kodujących;
- poprzez automatyczne utajnianie wiadomości w kanałach telefonicznych i telegraficznych;

- za pomocą dokumentów i umówionych sygnałów.

Wykorzystanie poszczególnych urządzeń i dokumentów, przedstawia poniższa tabela.

Nazwa urządzenia lub dokumentu		Szczebel dowodzenia						
		armia	dywizja	pułk	batalion	kompania	pluton	drużyna
Urządzenia utajniające	Urządzenia szyfrujące	x	x					
	Urządzenia kodujące	x	x	x				
	Telegraficzne urządzenia utajniające	x	x					
	Telefoniczne urządzenia utajniające	x	x	x				
Dokumenty i syg- nały umowne	Tabele rozmównicze	x	x	x				
	Tabele sygnałowe	x	x	x	x			
	Kod mapy	x	x	x	x	x	x	
	Kod terenu	x	x	x	x	x	x	x
	Sygnały umowne	x	x	x	x	x	x	x
	Zakodowany szkic terenu				x	x	x	x

Przy pomocy wymienionych urządzeń i dokumentów organizuje się system utajniania wiadomości obejmujący wszystkie szczeble dowodzenia.

Analiza powyższej tabeli wskazuje, że do utajniania przekazywanych informacji na szczeblu dywizji pancerniej wykorzystuje się głównie dokumenty kodowe. Natomiast wykorzystanie urządzeń utajniających jest niewspółmiernie mniejsze i stosowane jest tylko w relacji dywizja - pułk /pcz, pz/. Aktualnie w dywizji pancerniej jest utajnianych za pomocą automatycznych

urządzeń utajniających TI zaledwie 10 - 15% kanałów.

Na szczeblu dywizji pancерnej gdzie około 2/3 dnia walki /7 - 8 godzin/ punkty dowodzenia znajdują się w ruchu, niezbędne są urządzenia łączności zapewniające wymianę informacji przede wszystkim w ruchu. Dlatego też koniecznością staje się wyposażenie w szerszym zakresie radiostacji średniej mocy oraz wozów dowodzenia w telefonizne urządzenia utajniające. Dowódca i sztab dywizji powinien posiadać utajnione kanały łączności do wszystkich zasadniczych oddziałów i pododdziałów wchodzących w skład dywizji bez względu na to czy znajduje się na postoju czy też w ruchu. W tym też kierunku powinno zmierzać doskonalenie środków i urządzeń łączności.

Z dotychczasowych rozważań wynikają następujące wnioski:

- na szczeblu dywizji pancерnej w organizowanych systemach łączności eksploatowana jest bardzo duża ilość różnorodnego sprzętu i urządzeń łączności. Stwarza to znaczne trudności w organizacji, eksploatacji, a przede wszystkim w zakresie remontów i materiałowo - technicznego zabezpieczenia. Uniemożliwia również wykorzystanie części zamiennych, podzespołów lub osprzętu z jednego urządzenia do drugiego;

- zbyt duży procent urządzeń łączności zamontowany jest na mało odpornych na oddziaływanie jądrowo - ogniowe przeciwnika środkach transportowych. Tym bardziej, że środki te wyróżniają się swoimi gabarytami i wyglądem zewnętrznym spośród wozów bojowych, a tym bardziej czołgów;

- w zasadzie wszystkie pojazdy z zamontowanym na nich sprzętem łączności /poza czołgami i PED/ nie są przystosowane do pokonywania przeszkód wodnych;

- większość środków i urządzeń łączności posiada zbyt duże wymiary i ciężar^{x/};

- stosowany dotychczas sprzęt łączności w minimalnym stopniu zapewnia utajnianie przekazywanych informacji przez techniczne środki łączności;

x/ Aktualny stosunek mocy wyjściowej urządzeń radioelektronicznych wojsk łączności na szczeblach taktycznych do wagi wynosi około 0,5 W/kg.

- odporność na zakłócenia większości środków radiowych jak również radioliniowych jest niedostateczna;

- zbyt długi czas wymagany jest na rozwijanie i związanie środków i urządzeń łączności.

Są to ogólne zasadnicze niedomagania technicznych środków i urządzeń łączności. Poza wymienionymi ogólnymi niedomaganiem poszczególne środki łączności charakteryzują się szeregiem ujemnych właściwości, które należałoby w perspektywie ograniczyć w możliwie maksymalnym stopniu. Celowym więc będzie rozpatrzenie charakterystycznych właściwości zasadniczych środków łączności.

Relacje łączności w systemie łączności dywizji pancerniej w natarciu organizowane są w oparciu o środki radiowe, radioliniowe, radiotelefoniczne, wojskowej poczty polowej oraz w określonych sytuacjach środki przewodowe. Podstawową rolę spełniają i prawdopodobnie nadal spełniać będą środki radiowe. Nie można jednak przenieść głównego ciężaru potrzeb wymiany informacji tylko na środki radiowe. Równolegle z pracą środków radiowych wykorzystywane są i chyba będą środki radioliniowe i radiotelefoniczne. Również w każdych warunkach sytuacji taktyczno - operacyjnej, a w szczególności podczas intensywnego oddziaływania radioelektronicznego przeciwnika wykorzystywane będą środki wojskowej poczty polowej. Mogą one w czasie trwania "wojny" radioelektronicznej być jedynym środkiem umożliwiającym przekazywanie informacji i spełniać w tym okresie główną rolę.

Nie można jednak w aktualnym systemie łączności nie doceniać łączności przewodowej. Wykorzystanie jej sukcesywnie zmniejsza się na korzyść innych środków /np. radiotelefonicznych/, ale w określonych sytuacjach taktyczno - operacyjnych, a przede wszystkim w rejonach wyjściowych do natarcia, podczas odpierania kontrataków lub przeciwuderzeń nieprzyjaciela, na punktach dowodzenia, będzie prawdopodobnie nadal spełniała znaczną rolę. Może również znaleźć szerokie zastosowanie podczas tzw. "ciszy radiowej", kiedy środki radioelektroniczne będą mogły pracować jedynie na "odbiór".

Wydaje się, że rozpatrując przyszły system łączności dywizji pancerniej i możliwości oddziaływania przeciwnika, nie należy przeceniać wartości środków radiowych, zmniejszając tym

ganym wartość innych środków, a przede wszystkim środków radio-
liniowych, przewodowych i wojskowej poczty polowej.

Efektywność systemu łączności będzie tym wyższa, im w większej skali w systemie łączności dywizji pancernej będą wykorzystywane w sposób kompleksowy i harmonijny wszystkie wymienione środki łączności.

Środki radiowe w działaniach zaczepnych mogą w określonych sytuacjach operacyjno - taktycznych stać się jedynym środkiem zdolnym zapewnić dowodzenie wojskami. Aktualnie środki radiowe występują głównie jako radiostacje "osobiste" poszczegól- nych osób funkcyjnych, a w niewielkiej tylko ilości jako radiostacje ogólnego przeznaczenia. Radiostacje osobiste wykorzystywane są przez osoby funkcyjne bezpośrednio lub przez zdalne sterowanie. Na szczeblu dywizji oddziały i pododdziały dysponują obecnie wieloma środkami radiowymi o różnych możliwościach eksploatacyjnych. Możliwości te warunkują przede wszystkim następujące czynniki:

- zakres częstotliwości;
- zasięg łączności;
- przystosowanie do zapewnienia łączności w ruchu;
- odporność na radioelektroniczne oddziaływanie nie-
przyjaciela.

Zakres częstotliwości wpływa bezpośrednio na ilość fal roboczych oraz pośrednio na zasięg środków radiowych. Te czynniki z kolei decydują o sposobach organizacji łączności radiowej i możliwościach jej zapewnienia w toku działań bojowych. Znaczna większość środków radiowych występujących na szczeblu dywizji pancernej to środki UKF. Za pomocą radiostacji UKF organizuje się w dywizji pancernej około 30 relacji tj. około 70% ogólnego stanu relacji łączności radiowej organizowanych z podwładnymi. Właściwości rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych i charakter oddziaływania na ich propagację wybuchów jądrowych, a także występujące odległości pomiędzy korespondującymi radiostacjami wskazują na celowość takich proporcji w ilości organizowanych relacji radiowych. Tendencje wzrostu wykorzystania na szczeblach taktycznych środków UKF występują również w państwach NATO, ¹²³ilustruje poniższa tabela.

Rodzaj łączności	lata		
	1975	1980	1985
Radio KF	5%	3	1,5
Radio UKF	62	66	70
Radioliniowa	21	20	19
Kosmiczna	5	6	9,5
Przewodowa	7	5	0

Aktualnie wykorzystywane środki radiowe w dywizji panczernej posiadają rozszerzone zakresy częstotliwości co znacznie podwyższyło tzw. "współczynnik zakresowości".

$$m = \frac{f_{\max}}{f_{\min}}$$

Porównanie współczynnika zakresowości radiostacji starego parku i nowego ilustruje poniższa tabela.

Generacja sprzętu		Typ radiostacji	Współczynnik zakresowości
Stary park	UKF	R - 105	1,28
		R - 108	1,3
		R - 109	1,33
		R - 114	1,3
		R - 113	1,12
	KF	R - 112	1,78
		R - 104	2,83
		R - 118	7,5
Nowy park	UKF	R - 107/111/	2,60
		R - 123	2,56
		R - 137	3
	KF	R - 130	7,33
		R - 140	20

Z analizy powyższej tabeli wynika, że współczynnik zakresowości wzrósł dla radiostacji UKF około 2 - 2,5 razy, natomiast dla KF około 3 - 4 razy.

Poszerzenie zakresu częstotliwości jest zasadniczym sposobem zwiększenia ilości fal roboczych, co ułatwia planowanie i organizację łączności radiowej. Jednak pomimo rozszerzenia zakresów i wzrostu ilości fal roboczych występują już obecnie trudności z przydziałem częstotliwości pracy. Dotyczy to w szczególności oddziałów i pododdziałów dywizji. O ile w ramach jednej dywizji przy dokładnym rozliczeniu częstotliwości można zapewnić bezkolizyjną pracę środków radiowych, to już w ramach armii zachodzi konieczność ich powtarzania lub przydzielenia częstotliwości bardzo zbliżonych. Doprowadzać to może do występowania zakłóceń w ramach całego systemu łączności armii i dywizji.

Analiza potrzeb w zakresie ilości częstotliwości radiowych wskazuje, że dla zorganizowania łączności radiowej w armii potrzeba około 520 - 630 częstotliwości KF i 1550 - 2150 częstotliwości UKF, z tego dla dywizji około 22 - 46 częstotliwości KF i 204 - 350 częstotliwości UKF.

Ilości fal w zakresie UKF którymi dysponują nawet radiostacje nowego parku nie zabezpieczają w pełni bezkolizyjnego przydziału fal radiowych w skali armii. Równocześnie należałoby podkreślić, że przy rozpatrywaniu potrzeb ilości fal powinno wychodzić się z możliwości bezkolizyjnego przydziału ich w ugrupowaniu operacyjnym, składającym się z dwóch armii na których styku wprowadzana jest armia drugorzutowa.

Należy zatem mieć to na uwadze podczas planowania łączności radiowej i uwzględniać przy tym strukturę ugrupowania operacyjnego armii, rozmieszczenie poszczególnych jego elementów oraz moc i zasięgi radiostacji.

Aby wyeliminować powyższe trudności koniecznością staje się między innymi rozszerzenie zakresu częstotliwości, a tym samym zwiększenie ilości fal roboczych /do kilku tysięcy/ nowo wprowadzanych radiostacji /głównie radiostacji UKF/ z uwzględnieniem mocy /zasięgu/ radiostacji.

Radiostacje nowego parku zostały wyposażone w specjalne układy umożliwiające wcześniejsze przygotowanie do pracy na kilku zawczasu przygotowanych /ZPCz/ częstotliwościach. Radiostacje małej mocy posiadają możliwość przygotowania ich do pracy na czterech, a średniej mocy na dziesięciu częstotliwościach. Jest to szczególnie istotne w warunkach zakłóceń radiowych, ponieważ pozwala przejść na częstotliwość zapasową w stosunkowo krótkim czasie. Czas przy automatycznym przestrajaniu na dowolną z dziesięciu zawczasu przygotowanych fal w radiostacjach średniej mocy wynosi 30 - 36^x/ sekund, a w większości radiostacji małej mocy rzędu 16 - 45^{xx}/ sekund.

W perspektywie należy dążyć w dwóch kierunkach. Zależy przede wszystkim skrócenia czasu przestrajania fal, a ponadto zastosowania samoadaptacyjnych linii radiowych zapewniających samoczynne przestrajanie się radiostacji w wypadku pojawienia się zakłóceń radiowych bez udziału obsługi. Docelowo przełączanie fal nośnych radiostacji przez urządzenia samoadaptacyjne nie powinno być odczuwalne dla osób funkcyjnych prowadzących wymianę informacji.

Na przyszłym polu walki najprawdopodobniej wymagane będzie również znaczne skrócenie czasu strojenia radiostacji, które obecnie trwa kilka minut /rzędu 4-6 minut/ oraz przełączania radiostacji na poszczególne rodzaje pracy.

Zasięg środków łączności uwarunkowany jest częstotliwością pracy /długością fali/, mocą nadajnika, warunkami terenowymi i jonosferycznymi oraz zyskiem anteny. Zależy również od tego, czy środki radiowe pracują na postoju, czy też w ruchu. W aktualnie występujących środkach radiowych nie budzą zastrzeżeń zasięgi podczas pracy na postoju. Przy rozpatrywaniu systemu łączności dywizji pancerniej w natarciu decydującym jest zasięg środków radiowych nie na postoju lecz w ruchu. Wymagane zasięgi łączności w ruchu należy rozpatrywać z punktu widzenia rozmachu działań bojowych, występowania oddziałów wydzielonych, rajdowych i powietrzno - lądowych zespołów ogniowo - uderzeniowych działających głównie w oderwaniu od sił głównych.

x/ Instrukcje poszczególnych typów radiostacji.

xx/ Jak wyżej.

Odległości te nie mogą być rozpatrywane jako wielkości stałe, jako elementy statyczne. Różnią się one znacznie w poszczególnych okresach działań bojowych/np. w rejonie wyjściowym, na rubieży wejścia do walki, w okresie przełamywania obrony nieprzyjaciela, forsowania przeszkód wodnych, w pościgu itp./. Zatem odległości pomiędzy punktami dowodzenia a walczącymi wojskami należy rozpatrywać w dynamice i za podstawę przyjmować ich maksymalne wartości.

Środki radiowe powinny posiadać takie zasięgi aby można było zapewnić łączność ze wszystkimi elementami ugrupowania bojowego dywizji, dla potrzeb współdziałania z sąsiadami, lotnictwem wsparcia i śmigłowcami, a także z określonymi elementami ugrupowania operacyjnego armii.

Przyjmuje się, że środki radiowe powinny zapewnić łączność przy następujących maksymalnych odległościach pomiędzy punktami dowodzenia. ^[29]

Odległości punktów dowodzenia/km/	A			DPanc/DZ/			pcz/pz/		bp
	ZSD	SD	KSD	ZSD	SD	KSD	SD	KSD	SDO
150	—								
150	—								
100		—							
150		—							
150			—						
30				—					
50				—					
40					—				
50					—				
30						—			
50						—			
50							—		
50								—	
15									—
25									

Z przedstawionych w tabeli danych wynika, że wykorzystywane obecnie środki radiowe nie zawsze są w stanie zapewnić

wymagane zasięgi. Dotyczy to głównie środków radiowych UKF /poza radiostacją R-137/. Zasięgi radiostacji UKF przy założonym prawdopodobieństwie ciągłości dowodzenia w czasie i przestrzeni są następujące:

Typ radiostacji	Prawdopodobieństwo zasięgu w km dla czasu/ciągłość działania łączności			
	50/50		90/90	
	w ruchu	na postoju	w ruchu	na postoju
R - 107	7,5	13	5,5	9,5
R - 123	14,5	23	10	17,5
R - 111	18	32	12,5	21,5

Widać więc, że przy prawdopodobieństwie 50/50 tzn. przez 50% ogólnego czasu pracy radiostacji prawdopodobieństwo ciągłości łączności jest zapewnione w 50%, środki radiowe /głównie na postoju/ mogą w przeciętnych warunkach taktyczno - operacyjnych w znacznej ilości relacji zapewnić wymagane zasięgi, natomiast przy prawdopodobieństwie 90/90 i podczas pracy w ruchu są niewystarczające. Należy dążyć zatem do zwiększenia zasięgów środków radiowych /głównie UKF/. Możliwe jest to poprzez zwiększenie mocy radiostacji. Celowym byłoby więc zwiększenie mocy wykorzystywanych aktualnie radiostacji małej mocy np. jednowatowej radiostacji R-107 do 10W, natomiast radiostacji R-111 o mocy 75W do wartości rzędu kilkunastu dziesiątek W/0,25kW/.

Równoległe ze zwiększeniem mocy radiostacji należy znacznie podnieść skuteczność anten z równoczesnym skróceniem czasu ich rozwijania. Dla zapewnienia łączności z oddziałami dywizji pancernej działającymi w oderwaniu od sił głównych /oddział wydzielony, rajdowy, powietrzno-lądowy zespół ogniowo - uderzeniowy/ zachodzi potrzeba zwiększenia prawdopodobieństwa ciągłości działania łączności. Należy więc rozpatrzyć potrzeby i możliwości wdrożenia na szczeblu dywizji radiostacji wykorzystujących zjawisko rozproszenia troposferycznego lub jonosferycznego.

Przystosowanie środków radiowych do zapewnienia łączności w ruchu uwarunkowane jest rozwiązaniami technicznymi podstawowej aparatury, konstrukcją urządzeń antenowych i zasilających oraz możliwościami środków transportowych na których są zamontowane.

Na szczeblu dywizji pancерnej wszystkie środki przystosowane są do pracy w ruchu. Jednak ze względu na ograniczony i niewystarczający w każdych warunkach sytuacji taktyczno - operacyjnej zasięg, zachodzi często konieczność pracy radiostacji z krótkich postojów po rozwinięciu dodatkowych anten.

Problem ten został rozwiązany w niektórych typach środków radiowych /R-140, R-118 K i R-130/ dzięki wyposażeniu ich w anteny pionowego promieniowania. Zastosowanie tego rodzaju anten pozwoliło na kilkakrotne zwiększenie zasięgu powyższych typów środków radiowych w ruchu i obecnie waha się on w granicach 70 - 300 km, co całkowicie pokrywa potrzeby w tym zakresie. Należy zatem stwierdzić, że problem zwiększenia zasięgów radiostacji KF w ruchu został pozytywnie rozwiązany, natomiast rozwiązania wymaga zwiększenie zasięgów radiostacji UKF małej mocy.

Środki radiowe w ruchu mogą być wykorzystywane jedynie wtedy, jeżeli będą instalowane na środkach transportowych, które zapewniają równocześnie miejsce pracy dla osób funkcyjnych. Obecnie rolę tą spełniają wozy dowodzenia, wozy sztabowe z zamontowanymi środkami radiowymi, powietrzny element dowodzenia /FED-3/ oraz w niektórych przypadkach radiostacje średniej mocy /R-140, R-137, R-118/.

Aktualnie występujące na szczeblu dywizji pancерnej wozy dowodzenia montowane są w większości na kołowych pojazdach opancerzonych /typu SKOT i BRDM/. Są to pojazdy zdolne do pokonywania przeszkód wodnych i poruszania się po bezdrożach, co stanowi duże zalety. Wpływa to również w znacznym stopniu na usprawnienie dowodzenia. Posiadają jednak szereg cech ujemnych, do których należy zaliczyć:

- - zbyt duże gabaryty oraz różnorodność zamontowanych środków i urządzeń łączności, stwarzające trudne warunki pracy osób funkcyjnych oraz zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej;

- brak urządzeń do automatycznego utajniania przekazywanych informacji /z wyjątkiem wozów dowodzenia R-32 i R-4/;
- niepełne dostosowanie urządzeń antenowych do szybkiego rozwijania i zwijania oraz pracy w ruchu.

Występują jednak również wozy dowodzenia montowane na samochodach osobowo - terenowych /RD-115, R-125/, które oprócz wykazanych powyżej niedociągnięć posiadają dodatkowo znacznie mniejsze możliwości trakcyjne jak pozostałe wozy dowodzenia i wozy bojowe.^{x/}

Wyeliminowanie tych niedociągnięć powinno być zadaniem już na najbliższą przyszłość. Wpłyne to na usprawnienie wykorzystania wozów dowodzenia oraz na poprawę warunków pracy osób funkcyjnych.

W dywizji pancерnej najcelowiej byłoby montować środki łączności na gąsienicowych pojazdach opancerzonych. Czynione obecnie próby przystosowania między innymi do tego celu pojazdu typu MTLB prawdopodobnie uzasadnią jego przydatność.

Nie mniejsze problemy w tej dziedzinie występują w radiostacjach średniej mocy, w których występuje również większość niedociągnięć dotyczących wozów dowodzenia /gabaryty, trakcyjność itp./.

Duże znaczenie dla zapewnienia ciągłości łączności w ruchu posiada powietrzny element dowodzenia /PED-3/. Może on w określonych sytuacjach operacyjno - taktycznych stanowić jedyny środek dla zapewnienia łączności dowódcy dywizji z podwładnymi, przełożonym a także z sąsiadami. Możliwości działania prawie w każdych warunkach terenowych, w strefach zniszczeń i zawałów oraz skażeń promieniotwórczych uzasadniają potrzebę rozszerzenia jego wykorzystania. Wyposażenie w środki radiowe i radiotelefoniczne oraz urządzenia utajniające umożliwia wymianę informacji w kanałach łączności radiowej, radiotelefonicznej i radioliniowo - przewodowej. Natomiast właściwości techniczne zamontowanego sprzętu pozwalają na zapewnienie niezbędnych zasięgów.

x/ Typy wozów dowodzenia stosowanych w dywizji pancерnej oraz ich wyposażenie w zasadniczy sprzęt łączności przedstawia załącznik nr 8.

Zasięgi środków łączności PED-3 ilustruje poniższa tabela.

Typ radiostacji		Rodzaj anteny radiostacji naziemnej	Wysokość lotu PED-3			UWAGI
PED-3	Stacja naziemna		Zasięg/km/			
			100	200	300	
R-111	R - 107	- antena prętowa	10	15	20	praca tlf
		- antena prętowa na maszcie	30	40	45	- " -
	R - 123	- antena prętowa	40	50	60	- " -
	R - 111	- antena prętowa	60	90	105	- " -
	K-1 w ruchu z wyłączoną blokadą szumów	- antena prętowa	45	60	75	z telefonicznym urządzeniem utajniającym
	K-1 na postoju z wyłączoną blokadą szumów	- antena na maszcie	60	90	100	

Przedstawione w powyższej tabeli zasięgi środków łączności powietrznego elementu dowodzenia wskazują na znaczne możliwości korzystania ich w systemie łączności dywizji pancerniej, a w szczególności podczas działania oddziałów i pododdziałów dywizji w oderwaniu od sił głównych /jako powietrzno - lądowe zespoły ogniowo - uderzeniowe, oddziały wydzielone lub rajdowe/.

Podstawową wadą środków radiowych jest mała odporność na radioelektryczne oddziaływanie nieprzyjaciela. Podobnie zresztą jak środków radiotelefonicznych i środków radioliniowych.

Stopień obehładnienia czynnych relacji łączności radiowych /radiotelefonicznych i radioliniowych/ uzależniony

jest od odporności technicznych środków łączności na zakłócenia radioelektroniczne oraz umiejętne ich wykorzystanie.

O stopniu odporności na zakłócenie decydują takie czynniki, jak: moc nadajnika, rodzaj modulacji i manipulacji, szybkości nadawania, stosowane anteny, ilość fal roboczych, możliwość wcześniejszego przygotowania środków do pracy na kilku częstotliwościach oraz zautomatyzowanie procesów przechodzenia na częstotliwości zapasowe w wypadku pojawienia się zakłóceń. Natomiast skuteczność zakłóceń zależy będzie od mocy stacji zakłócającej $/P_z/$, mocy stacji prowadzących wymianę radiową $/P_s/$, odległości pomiędzy radiostacjami $/R_z, R_s/$ zysków antenowych $/G_z, G_s/$ oraz wartości liczbowej współczynnika zakłóceń $/K_z/$.

Współczynnik zakłóceń określany jest stosunkiem natężeń pól elektromagnetycznych w punkcie odbioru pochodzących od stacji zakłócającej E_z i radiostacji korespondenta E_s . Czyli $K_z = \frac{E_z}{E_s}$. Przyjmując wartość E_z i E_s jako:

$$E_z = A \frac{\sqrt{P_z \times G_z}}{R_z^2}$$

$$E_s = A \frac{\sqrt{P_s \times G_s}}{R_s^2}$$

i równowartość współczynników wzmocnienia anten radiostacji zakłócającej i zakłócającej, to po przekształceniu otrzymany

$$K_z = \sqrt{\frac{P_z}{P_s}} \times \left(\frac{R_s}{R_z} \right)^2$$

Z przedstawionego wzoru wynika, że na skuteczność zakłóceń decydującą rolę wywiera stosunek odległości pomiędzy radiostacjami korespondującymi, a stacją zakłócającą /ponieważ stosunek wartości występuje w kwadracie/, natomiast w znacznie mniejszym stopniu uzależniona jest od mocy radiostacji zakłócającej i zakłócającej /ponieważ stosunek wartości występuje pod

pierwiastkiem/. Wpływ mocy radiostacji na skuteczność zakłóceń będzie znaczny dopiero przy wielokrotnym /kilkunasto - kilkudziesięciokrotnym/ przewyższeniu mocy radiostacji zakłócającej w stosunku do zakłócaanej.

W toku działań bojowych mogą występować następujące zależności pomiędzy odległościami:

$$a/ R_z > R_s$$

$$b/ R_z = R_s$$

$$c/ R_z < R_s$$

Przykładowe obliczenie powyższych zależności pokazano w załączniku nr 9.

Z przedstawionych zależności wynika, że decydującym czynnikiem w ochronie łączności radiowej przed zakłóceniami jest zmniejszenie odległości pomiędzy korespondującymi radiostacjami. Można to uzyskać poprzez:

- odpowiednie rozmieszczenie punktów dowodzenia;
- właściwą organizację przesunięć punktów dowodzenia;
- organizowanie wysuniętego punktu dowodzenia;
- wykorzystanie powietrznego elementu dowodzenia.

Doświadczalnie stwierdzono, że zakłócenia są skuteczne przy następujących wartościach współczynnika zakłóceń K_z

- przy pracy telegraficznej A_1, F_1, F_6 - 0,8 - 1,1;
- przy pracy fonicznej
dwuwstęgowej A_3, F_3 - 1,5 - 2 ;
- przy pracy fonicznej $A3A, A3I, A3BI,$
jednowstęgowej $A9I, A3BA, A9A$ - 4 - 5.

Najbardziej zatem odpornym na zakłócenie rodzajem pracy jest foniczna praca jednowstęgowa. Zaletą tą charakteryzuje się obecnie część radiostacji nowego parku /R-140, R-137, R-130/.

Dlatego też przy opracowywaniu i konstruowaniu nowych radiostacji należy poszukiwać innych rodzajów modulacji, jeszcze bardziej odpornych na zakłócenia. W tym kierunku zmiierzają między innymi prace związane z zastosowaniem delta modulacji itp.

Ważną rolę dla zwiększenia odporności środków radiowych na zakłócenia radioelektroniczne spełnia zastosowanie anten

o kierunkowej charakterystyce promieniowania. Wykorzystanie ich do pracy powoduje zwiększenie zysku antenowego $/G_s /$ korespondujących radiostacji.

Ze wzoru

$$K_z = \frac{E_z}{E_s} = \frac{\sqrt{\frac{P_z \times G_z}{R_z^2}}}{\sqrt{\frac{P_s \times G_s}{R_s^2}}}$$

z którego po przekształceniu otrzymamy

$$P_z = \frac{P_s \times G_s \times R_z^4 \times K_z^2}{G_z \times R_s^4}$$

wynika, że skuteczność zakłóceń jest wprost proporcjonalna do zysku antenowego korespondujących radiostacji tzn. o ile wzrośnie współczynnik zysku antenowego, o tyle należy zwiększyć moc nadajnika zakłócającego aby zakłócenia były skuteczne.

Aktualnie część eksploatowanych środków radiowych na szczeblu dywizji panczernej posiada częściowe przystosowanie do pracy w warunkach zakłóceń. Cechami wyróżniającymi te środki to przede wszystkim:

- poszerzone zakresy częstotliwości i zwiększona ilość fal roboczych;
- możliwość przygotowania radiostacji do pracy na kilku częstotliwościach /4 lub 10/;
- zwiększone moce nadajników;
- zastosowanie modulacji jednowstęgowej.

Zalety te będą najprawdopodobniej preferowane w dalszym ciągu w bliskiej perspektywie /przełom lat 70/80/. W dalszej perspektywie przewiduje się /oprócz doskonalenia powyższych zalet/ możliwość zwiększenia odporności środków radiowych na zakłócenia poprzez zastosowanie tzw. linii samoadaptacyjnych tj. urządzeń pozwalających na automatyczne przestrajanie radiostacji pracujących w sieci /kierunku/ radiowej na częstotliwość niezakłócaną

z chwilą pojawienia się sygnału zakłócającego.

Środki radiotelefoniczne dzięki swoim zaletom są w natarciu dywizji pancерnej szeroko stosowane. Główną dodatnią cechą łączności radiotelefonicznej jest możliwość zapewnienia łączności nie tylko w sieciach i kierunkach radiotelefonicznych, ale także w powiązaniu z innymi środkami łączności, a przede wszystkim środkami radioliniowymi. Pozwala to na kompleksowe wykorzystanie różnych środków łączności stosowanych na szczeblu dywizji oraz na możliwość wydłużania relacji łączności.

Duże znaczenie przy przesyłaniu wiadomości za pomocą środków radiotelefonicznych ma to, że pozwalają one utrzymywać dwustronną łączność dwupleksową, posiadają sygnalizację zewową i sprzęgają się z centralami telefonicznymi, a ponadto mogą zapewniać łączność utajnioną /przy wykorzystaniu aparatury TI typu "E" lub "J"/.

Na szczeblu dywizji stosuje się obecnie dwa typy radiotelefonów /K-1 i K-2/. Podstawową rolę spełniają radiotelefony K-1, przeznaczone do zapewnienia łączności dalekosiężnej. Radiotelefony K-1 znajdują się na wyposażeniu większości wozów dowodzenia, stacji radioliniowych oraz na aparatowniach łączności i powietrznym elemencie dowodzenia. Radiotelefony K-2 wykorzystuje się do utrzymania łączności wewnętrznej na punktach dowodzenia oraz w kolumnach marszowych podczas przegrupowania.

Zakres wykorzystania łączności radiotelefonicznej w systemie łączności zależy w głównej mierze od ilości stosowanych radiotelefonów i możliwości powiązania ich z innymi środkami łączności.

W dywizji pancерnej ilość radiotelefonów jest znaczna /około 12 - 15 szt./, stąd też łączność radiotelefoniczna spełnia dość istotną rolę w systemie łączności. Utrzymywana jest w zasadzie w sieci radiotelefonicznej dowódcy dywizji, a podstawową rolę spełniają radiotelefony wozów dowodzenia, aparatowni łączności i stacji radioliniowych. Ponadto łączność radiotelefoniczna może być organizowana na kierunkach radiotelefonicznych lub w systemie abonenckim. Najbardziej efektywnym sposobem łączności radiotelefonicznej w dywizji pancерnej jest sposób organizacji w systemie abonenckim, ponieważ umożliwia

zapewnienie łączności wszystkim abonentom dywizji na stosunkowo duże odległości /30 - 40 km/. W tym przypadku rozwija się w ramach WŁ przy centralach telefonicznych, bazowe radiotelefony z wysoko podniesionymi antenami. Abonenci /osoby funkcyjne wozów dowodzenia/ dysponujący antenami niskozawieszonymi poprzez radiotelefon bazowy mogą uzyskać łączność o conajmniej dwukrotnie większym zasięgu. Wydaje się, że w perspektywie organizacja łączności radiotelefonicznej w systemie abonenckim powinna znaleźć szerokie zastosowanie. Należałoby równocześnie przejść z komutacji ręcznej na automatyczne wywołanie /wybieranie za pomocą tarczy numerowej/ i łączenie automatyczne.

Stosowany obecnie radiotelefon K-1 posiada 50 kanałów /fal roboczych/ do pracy duplexowej i 100 kanałów do pracy simpleksowej. Mając na uwadze zalety łączności radiotelefonicznej i jej dość szerokie zastosowanie, ta ilość fal roboczych jest niewystarczająca i stanowi jedną z cech ujemnych tego środka łączności. Również zasięg w ruchu, który wynosi 10 - 18 km /między radiotelefon. wozów dowodzenia/ na szczeblu dywizji jest niewystarczający. Te cechy ujemne, a także stosunkowo duże wymiary i ciężar oraz konieczność zasilania ze źródeł o dużej mocy stymulują kierunki dalszego rozwoju środków radiotelefonicznych.

Pomimo określonych cech ujemnych radiotelefon jest środkiem spełniającym podstawowe wymogi dowodzenia, szczególnie w ruchu i jego zastosowanie w znacznym stopniu zwiększa kompleksowość i ciągłość działania systemu łączności dywizji.

Środki radioliniowe na szczeblu dywizji pancерnej wykorzystywane są na równi z innymi rodzajami środków łączności. Umożliwiają one utrzymanie wielokanałowej, duplexowej łączności telefonicznej i telegraficznej na postoiu w kierunkach bezpośrednich lub pośrednich /retranslacja/. Cechuje je łatwość sprzężenia eksploatacyjnego ze środkami radiotelefonicznymi i przewodowymi, co umożliwia zastosowanie kombinowanych łączy radiotelefoniczno - przewodowo - radioliniowych różnego przeznaczenia /telefoniczny jawny końcowy, telefoniczny jawny tranzytowy, telefoniczny utajniony, telefoniczny przeznaczony do wtórnego zwielokrotnienia za pomocą telegrafii wielokrotnej i urządzeń transmisji danych/. Takie możliwości powiązania

pozwalają każdemu abonentowi telefonicznej sieci przewodowej lub abonentowi wyposażonemu w radiotelefon /jednego punktu dowodzenia/ na uzyskanie połączenia za pomocą środków radioliniowych z dowolnym abonentem innego punktu dowodzenia. Za pomocą środków radioliniowych można zestawić samodzielnie łącza radioliniowe, wydłużać kierunki przewodowe oraz zdalnie sterować nadajnikami radiostacji średniej mocy.

Aktualnie na szczeblu dywizji na wyposażeniu znajdują się trzy typy stacji radioliniowych /R-405Z, R-405PT i R-403M/.

Stacje radioliniowe R-405Z znajdują się w składzie aparatuwni łączności /RWŻ-1M, ATfTI, ATgS/, bądź zamontowane są na oddzielnych samochodach. Są one podstawowym środkiem do zapewnienia dalekosiężnej łączności radioliniowej pomiędzy sztabem dywizji a sztabami pułków /pcz, pz/, KSD dywizji, sąsiadów, DGA, a także w niektórych przypadkach WPD dywizji.

Stacje radioliniowe R-403 zamontowane są na samochodach osobowo - terenowych oraz wchodzi w skład wyposażenia wozu dowodzenia R-3. Przeznaczone są głównie do zapewnienia łączności szefowi artylerii dywizji z pułkiem artylerii /lub dywizyjną grupą artylerii/ i dywizjonem rakiet taktycznych.

Stacje radioliniowe R-405PT znajdują się na wyposażeniu radiostacji średniej mocy R-137 i R-140 oraz wozów dowodzenia R-3Z. Zasadniczym przeznaczeniem stacji radioliniowych wozów dowodzenia jest zdalne sterowanie radiostacjami R-137 i R-140. Mogą być również wykorzystane do zapewnienia łączności dalekosiężnej dowódcy dywizji /pułku/ ze sztabem, kiedy przebywają poza stanowiskiem dowodzenia.

Podstawowe dane taktyczno - techniczne stacji radioliniowych przedstawia załącznik nr 10.

Przedstawione dane wskazują, że stacje radioliniowe posiadają określone wady. Podstawową wadą środków radioliniowych jest mała ich przydatność do pracy w ruchu. Praca w ruchu na antenie prętowej pozwala na zapewnienie łączności telefonicznej na odległość mniejszą od zasięgu większości środków radiowych UKF. Z tego wynika, że wykorzystanie środków radioliniowych w ruchu jest nieefektywne. Aktualnie środki radioliniowe wykorzystywane są na postoju /tzn. w ograniczonym czasie/, natomiast w ruchu łączność zapewnia się w oparciu o środki radiowe

i radiotelefoniczne. Efektywny czas pracy środków radioliniowych na postoju zależy od szeregu czynników, a przede wszystkim od tempa natarcia dywizji pancernej. Dodatkowym ograniczeniem wykorzystania środków radioliniowych jest duży czas rozwijania i zwijania urządzeń antenowych oraz strojenia i nawiązywania łączności, a także wykonania pomiarów eksploatacyjnych. Obecne rozwiązania konstrukcyjne anten stacji radioliniowych wymagają długiego czasu na ich rozwijanie. O ile samo nawiązanie łączności radiolinowej po rozwinięciu stacji trwa kilka minut, o tyle na rozwinięcie urządzeń antenowych potrzeba 30 - 40 minut i na zwinięcie 25 - 35 minut. Reasumując łączny czas na rozwinięcie i zwinięcie urządzeń antenowych wynosi 55 - 75 minut. Jeżeli założymy trzykrotne przesunięcie stanowiska dowodzenia w ciągu dnia walki, to na rozwijanie i zwijanie stacji radiolinowej trzeba zużyć 165 - 225 minut. Po dodaniu do tej wartości około 90 - 120 minut na samo przegrupowanie środków radioliniowych w nowe rejony /3-krotnie/ to w sumie środki te nie pracują przez okres 255 - 345 minut tj. przez 4,25 - 5,75 godziny. Przyjmując dzień walki jako 10 - 12 godzin, to przez 37 - 57,5% tego czasu nie wykorzystywane są środki radiolinowe w natarciu dywizji pancernej. Jest to zjawisko szczególnie ^{nie}korzystne z punktu widzenia wykorzystania środków radioliniowych w natarciu dywizji z jednej strony, z drugiej natomiast z punktu zapewnienia ciągłości i niezawodności działania systemu łączności.

Ponadto nie uwzględniono w tych obliczeniach jeszcze dwukrotnie częstszego przemieszczania się stanowisk dowodzenia pułku /pcz,pz/.

Pełna ocena wszystkich kryteriów wykazuje jeszcze niższe możliwości oparcia dowodzenia na środkach radioliniowych w działaniach dywizji pancernej prowadzonych w wysokim tempie.

Przedstawione obliczenia są nie w pełni ścisłe, ponieważ nie uwzględniono przy nich podwójnej ilości podstawowych stacji radioliniowych występujących w pododdziałach łączności dywizji pancernej /R-405Z, ATfTI, ATgS/. Jednak pokazane czasy sugerują konieczność doskonalenia przede wszystkim urządzeń antenowych, a przedstawiony przykład nie jest całkowicie pozbawiony realiów, zważywszy na możliwość zniszczenia nieznacznego odvodu środków radioliniowych, przy obecnej strukturze

batalionu łączności.

Znaczne trudności przy organizacji łączności środkami radioliniowymi powodują brak możliwości współpracy niektórych stacji radioliniowych. Dotyczy to powiązań pomiędzy stacjami radioliniowymi R-405Z /R-403M/ i R-409. Współpracę tych stacji radioliniowych utrudniają różne szerokości zakresów częstotliwości kanałów telefonicznych, zróżnicowane wielkości poziomów wejścia i wyjścia kanałów telefonicznych oraz różne wartości częstotliwości zewu akustycznego.

Zakresy częstotliwości kanałów telefonicznych, wielkości poziomów i wartości zewów akustycznych wymienionych stacji radioliniowych przedstawia poniższa tabela.

Typ stacji radioliniowej	Zakres częstotliwości kanałów telefonicznych/Hz/	Wielkości poziomów kanałów telefonicznych Np/dB/ wejście/wyjście	Częstotliwości zewu akustycznego /Hz/
R-409	300 - 3400	1 tor końcowy/2PR-K/ <u>0/0/</u> -0,8/-6,95/ 1 tor tranzyt/2PR-T/ <u>-0,4/-3,47/</u> -0,4/-3,47/ 2 tor spec./4 PR/ <u>-1,5/-13,03/</u> +0,5/+4,34/	2100
R-405Z /R-403M/	300 - 2700	1 tor końcowy /2 Tlf-K/ <u>-1/-8,69/</u> -2/-17,37/ 1 tor tranzyt /2Tlf-T/ <u>-1,5/-13,03/</u> -1,5/-13,03/ 2 tor zew akustycz. /4 Tlg/i induktor. /4 Tlf ₁ / <u>-0,4/-3,47/</u> -0,4/-3,47/	800

Istotną rolę w planowaniu i organizacji łączności radioliniowej poza profilowaniem tras odgrywa właściwy dobór i przydział częstotliwości radioliniowych. Analiza potrzeb w zakresie przydziału fal radioliniowych wykazuje, że dla zorganizowania łączności radioliniowej w armii za pomocą stacji radioliniowych R-405Z, R-405PT i R-403M potrzeba około 250 - 300^{x/} częstotliwości roboczych. Natomiast ogólna ich ilość wynosi 235. Biorąc pod uwagę, że niezależnie od przydziału częstotliwości roboczych należałoby przydzielić przynajmniej dla zasadniczych relacji częstotliwości zapasowe, koniecznością staje się przydzielenie poszczególnym związkom taktycznym częściowo powtarzających się numerów fal. Ponieważ ugrupowanie operacyjne w toku działań bojowych ulegać będzie ciągłym zmianom, przydział powtarzających się numerów fal stacji radioliniowych może doprowadzić do zakłóceń, a nawet przerw w łączności radioliniowej. Koniecznością zatem staje się rozszerzenie zakresów i zwiększenie ilości fal radioliniowych w powyższych stacjach radioliniowych, chcąc uzyskać bezkolizyjną łączność środkami radioliniowymi na szczeblu dywizji.

Aktualnie na stanowisku dowodzenia dywizji znajduje się przeciętnie 13 półkompletów stacji radioliniowych. Jest to równoznaczne z potrzebą wyznaczenia do pracy na węźle łączności dywizji 13 fal nadawczych i odbiorczych. Nakłada to określone wymogi w odniesieniu do zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej tak znacznej ilości środków zgrupowanych w jednym rejonie.

Pomimo szeregu cech ujemnych środki radioliniowe znajdują na szczeblu dywizji pancernej szerokie zastosowanie. Ze względu na stosunkowo wysoką niezawodność kanałów radioliniowych wykorzystywane są do zapewnienia łączności z podstawowymi elementami ugrupowania bojowego dywizji.

Wynika stąd wniosek, że w najbliższych latach stacje radioliniowe po wyeliminowaniu wykazanych niedociągnięć najprawdopodobniej znajdą nadal zastosowanie w dywizji.

Celowym byłoby jednak skonstruowanie i wprowadzenie na szczeblu taktycznym stacji radioliniowej o mniejszych gabarytach, która zapewniłaby łączność radioliniową z podległymi

x/ Przyjęto, że w skład armii wchodzi 5 - 6 dywizji.

oddziałami i pododdziałami /pcz,pz,pa,drt/ oraz DGA. Zasięg takiej stacji radioliniowej powinien wynosić na postoju około 50 km i w ruchu około ³⁰ km, co w zupełności pokrywałoby odległości pomiędzy punktami dowodzenia dywizji /SD,ZSD,KSD/ i stanowiskami dowodzenia podległych oddziałów /pododdziałów/. Ilość częstotliwości pracy powinna zapewniać wydzielenie niezbędnych fal roboczych i zapasowych dla wszystkich kierunków radioliniowych organizowanych w dywizjach /DPanc,DZ/ ugrupowania operacyjnego, bez powtarzania i z zachowaniem właściwych odstępów pomiędzy częstotliwościami pracy blisko położonych stacji radioliniowych /w ramach jednego węzła łączności/. Ponadto stacje te powinny posiadać znacznie udoskonalone systemy antenowe.

Wydaje się, że w perspektywie należałoby wprowadzić stacje radioliniowe wykorzystujące system modulacji bardziej odporny na celowe zakłócenia, wyposażone w kanały cyfrowe zamiast analogowych, które umożliwiają utajnianie ich mniej kosztownymi urządzeniami utajniającymi, o mniejszych gabarytach i o znacznie zwiększonej ilości fal roboczych.

Środki przewodowe w natarciu dywizji pancerniej w zasadzie spełniają pomocniczą rolę. Wykorzystywane są głównie w rejonach rozmieszczenia punktów dowodzenia i węzłów łączności. Ponadto w rejonie wyjściowym, w okresach znacznego zmniejszenia tempa natarcia lub czasowego "zatrzymania" /np. w czasie kontrataku lub przeciwuderzenia nieprzyjaciela/ dalekosiężne linie przewodowe znaleźć mogą dość szerokie zastosowanie. Ich wykorzystanie może być również podyktowane potrzebami maskowania ugrupowania bojowego dywizji pancerniej np. w czasie ograniczenia pracy środków radiowych, radiotelefonicznych i radioliniowych tj. w okresie tzw. "ciszy radiowej".

Potrzeby i możliwości wykorzystania środków przewodowych wskazują na celowość ich doskonalenia. Powinno ono obejmować przede wszystkim znaczne zmniejszenie praco - i czasochłonności rozwijania linii przewodowych, a ponadto umożliwiać zapewnienie łączności utajnionej w kanałach telefonicznych i telegraficznych.

Łączność organizowaną za pomocą środków przewodowych wyróżnia szereg cech dodatnich:

- wysoka jakość łączności;

- możliwość prowadzenia bezpośredniej, dwukierunkowej wymiany informacji;
- relatywnie wyższa skrytość przesyłanych informacji;
- mała wrażliwość na celowe zakłócenia radioelektroniczne.

Ma jednak również słabe strony /wymaga zaangażowania dużej ilości sił i środków oraz długiego czasu na jej organizację, jest wrażliwa na uderzenia ogniowe/ które ograniczają jej wykorzystanie.

Aktualnie do środków przewodowych stosowanych na szczeblu dywizji pancernej zalicza się przede wszystkim aparaty telefoniczne i telegraficzne, łącznice telefoniczne i telegraficzne oraz tory przewodowe łączności dalekosiężnej i wewnętrznej. Dodatkłą cechą stosowanych aktualnie aparatów oraz łącznic telefonicznych i telegraficznych jest to, że umożliwiają przesyłanie informacji nie tylko za pośrednictwem linii przewodowych ale również przez środki radiowe, radioliniowe i radiotelefoniczne.

Podstawowe dane taktyczno - techniczne aparatów, łącznic telefonicznych oraz kabli przedstawia załącznik nr 11.

Analiza podstawowych parametrów sprzętu przewodowego wskazuje, że sprzęt ten nie jest perspektywiczny i zachodzi potrzeba dokonania jakościowych zmian w wyposażeniu dywizji w środki przewodowe. Urządzenia końcowe powinny zapewnić osobom funkcyjnym dywizji pancernej przekaz informacji w formie zamaskowanej za pomocą telefonu, telegrafu z równoczesną możliwością zobrazowania danych /np. o nieprzyjacielu, wojskach własnych/ przy wykorzystaniu elektronicznej techniki obliczeniowej tj. alfaskopów, grafoskopów i innych urządzeń. Urządzenia łączeniowe powinny umożliwiać przejście z ruchu ręcznego na ruch zautomatyzowany z możliwością komutacji kanałów i informacji.

Na szczeblu dywizji pancernej zachodzi potrzeba wdrożenia urządzeń zwielokrotniających dalekosiężne linie przewodowe w celu zapewnienia transmisji danych dla potrzeb dywizyjnego ośrodka obliczeniowego i zapewnienia telefonicznej łączności utajnionej osobom funkcyjnym w okresie tzw. "ciszy radiowej".

Reasumując, perspektywiczne techniczne środki łączności przewodowej stosowane w dywizji pancerniej powinny umożliwiać

zapewnienie łączności klasycznej /telefonicznej i telegraficznej/ oraz w systemach zautomatyzowanych wykorzystujących elektroniczną technikę obliczeniową.

Nie można w natarciu dywizji pancерnej pominąć, czy nawet pomniejszyć roli środków wojskowej poczty polowej. Będą one prawdopodobnie nadal wykorzystywane we wszystkich sytuacjach bojowych, a w czasie trwania tzw. "ciszy radiowej" wraz z środkami przewodowymi mogą spełniać zasadniczą rolę w dowodzeniu wojskami. Zmianom mogą ulegać jedynie proporcje wykorzystania poszczególnych środków transportu. Należy liczyć się ze zmniejszeniem możliwości wykorzystania kołowych środków transportowych na rzecz śmigłowców łącznikowych, a ponadto szerszego wykorzystania pojazdów gąsienicowych zdolnych do poruszania się w terenie zdeformowanym uderzeniami broni masowego rażenia. Wskazano byłoby również, aby pojazdy łącznikowe były pływające, zdolne do pokonywania przeszkód wodnych. Dla potrzeb wymiany przesyłek pocztowych na punktach dowodzenia lub z elementami ugrupowania bojowego /pododdziałami/ znajdującymi się w niewielkiej odległości od punktów dowodzenia celowym byłoby wykorzystać małe pojazdy mechaniczne "jednośladowe" /może nawet składane/. Zaletą takich pojazdów byłaby możliwość stosunkowo skrytego dojazdu do określonych punktów dowodzenia /osób funkcyjnych/ i łatwość transportu przy zmianie położenia. Mogłyby one bowiem być przewożone przez większość pojazdów transportowych zarówno kołowych jak i gąsienicowych /w tym także wozów bojowych piechoty/, a także przenoszone przez śmigłowce. Możliwość przenoszenia przez śmigłowce łącznikowe pozwoliłaby również na wykorzystanie takich pojazdów do wymiany przesyłek na duże odległości. Polegałoby to na szybkim dostarczeniu przesyłek pocztowych wraz z pojazdem /pojazdami/ do określonego lub możliwego do lądowania śmigłowca rejonu, skąd proponowanymi pojazdami do poszczególnych pododdziałów /elementów ugrupowania bojowego/. Po dostarczeniu przesyłek do adresatów pojazdy mogłyby powrócić wraz z śmigłowcem do pierwotnego rejonu rozmieszczenia /punktu dowodzenia/ lub innymi środkami transportu przemieszczone w nowy rejon.

Wariantów wykorzystania takich pojazdów może być znacznie więcej. Nasuwa się stąd zasadniczy wniosek o potrzebie

i celowości również takiego kierunku doskonalenia środków wojskowej poczty polowej.

Przedstawione potrzeby doskonalenia środków i urządzeń łączności na szczeblu dywizji pancernej wskazują - zdaniem autora - jedynie zasadnicze kierunki ich modernizacji. Dotyczą głównych niedomagań występujących w aktualnie wykorzystywanym sprzęcie łączności i zawierają propozycje przekrojowych, perspektywicznych rozwiązań z punktu widzenia wymagań przede wszystkim przyszłego pola walki. Realizacja przedstawionych kierunków doskonalenia poszczególnych środków łączności stosowanych na szczeblu dywizji pancernej uzależniona będzie od wielu czynników, a przede wszystkim od:

- możliwości ekonomicznych;
- możliwości naukowo - badawczych;
- możliwości produkcyjnych.

Należy równocześnie podkreślić, że nawet najdoskonalsza technika nieumiejętnie wykorzystywana nie sprostą zadaniom i wymaganiom współczesnego pola walki. Dlatego też ważnym czynnikiem jest właściwe wykorzystanie środków i urządzeń łączności w toku trwania działań bojowych.

4. DOSKONALENIE ZASAD I SPOSOBÓW WYKORZYSTANIA ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ W SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI.

Zapewnienie ciągłości dowodzenia i łączności na współczesnym polu walki zależy w znacznym stopniu od właściwego wykorzystania środków i urządzeń w systemie łączności. Proponowane w pracy zmiany w strukturze organizacyjno - technicznej pododdziałów i systemu łączności oraz doskonalenie technicznych środków i urządzeń łączności należy wesprzeć racjonalnym ich wykorzystaniem w toku działań bojowych dywizji pancernej.

Doskonalenie zasad wykorzystania środków i urządzeń łączności powinno zmierzać do takiego ich zastosowania, które w maksymalnym stopniu wyróżnia dodatnie cechy poszczególnych środków z równoczesnym obniżeniem ich właściwości ujemnych. Natomiast doskonalenie sposobów wykorzystania środków i urządzeń łączności powinno mieć na celu zapewnienie maksymalnie efektywnego zastosowania ich w systemie łączności z możliwością przede

wszystkim scentralizowanego i kompleksowego ich wykorzystania.

Za najistotniejsze uznano w pracy rozpatrzenie następujących przedsięwzięć, mających na celu bardziej efektywne wykorzystanie środków i urządzeń łączności:

- racjonalne rozmieszczanie poszczególnych sił i środków łączności na punktach dowodzenia;
- skrócenie czasu rozwijania i zwijania technicznych środków łączności /węzłów łączności/;
- sprawne i uzasadnione rozwojem sytuacji bojowej przesuwanie węzłów łączności do kolejnego rejonu rozwinięcia;
- szerokie zastosowanie w systemach łączności szczególnie skutecznych środków łączności.

Możliwości realizacji powyższych przedsięwzięć i uzyskanie powodzenia w tym zakresie uzależnione są jednak od wielu czynników, do których między innymi można zaliczyć:

- aktualną sytuację bojową;
- sposób przesunięcia punktów dowodzenia w nowy rejon;
- umiejętność racjonalnego kierowania pododdziałami łączności i elementami systemu łączności;
- stopień wyszkolenia pododdziałów łączności;
- warunki terenowe, atmosferyczne i pora doby;
- techniczne właściwości sprzętu łączności.

Można z pełną odpowiedzialnością stwierdzić, że bez utrzymania sprzętu łączności w pełnej sprawności technicznej, wysokiego wyszkolenia pododdziałów łączności, należytego rozmieszczenia poszczególnych środków i urządzeń łączności na punktach dowodzenia oraz właściwego ich przegrupowania w toku działań bojowych, nie jest możliwe realizowanie pozostałych przedsięwzięć. Wpływać to może na terminowość i ciągłość systemu łączności, a tym samym na ciągłość i operatywność systemu dowodzenia.

Jak wobec tego należy rozmieszczać środki i urządzenia łączności na punktach dowodzenia, aby mogły spełnić stawiane przed nimi zadania i wymagania?

Praktyka ćwiczeń z wojskami^{x/} wskazuje na dość dużą dowolność w tym zakresie. Wielowariantowość odnosi się do rozmieszczania środków i urządzeń względem siebie, jak również

x/ Obserwacje własne autora.

rozmieszczania węzłów łączności względem stanowisk dowodzenia, co powoduje między innymi wydłużanie się czasu uzyskiwania gotowości łączności.

Sposób rozmieszczenia poszczególnych elementów węzła łączności oraz środków i urządzeń powinien być z góry ustalony i w miarę możliwości przestrzegany po każdym przesunięciu węzła łączności do nowego rejonu.

Uwzględniając instrukcyjne i regulaminowe ustalenia odnośnie rozmieszczenia poszczególnych aparatowni i innych urządzeń, celowym byłoby posiadanie przez szefów węzłów łączności punktów dowodzenia 3 - 4 stałych /większa ilość wydaje się zbyt duża/ wariantów rozmieszczenia środków i urządzeń łączności węzła łączności. Poszczególne warianty rozmieszczenia elementów węzła łączności powinny ujmować przede wszystkim środki łączności rozwijane na węźle łączności. Natomiast rozmieszczenie wozów dowodzenia osób funkcyjnych należy uzależniać od umiejscowienia na stanowisku dowodzenia poszczególnych komórek organizacyjnych dowództwa i sztabu dywizji, a radiostacje średniej mocy można w każdych warunkach terenowych rozmieścić odpowiednio do rozmieszczenia węzła łączności i stanowiska dowodzenia.

Przyjmując przeciętne warunki terenowe w jakich mogą być rozwijane węzły łączności punktów dowodzenia, rozmieszczenie środków i aparatowni łączności można sprowadzić do następujących sposobów:

- rozmieszczenie jednoosiowe /liniowe/;
- rozmieszczenie dwuosiowe;
- rozmieszczenie gwiaździste /dookólne/.

Przykłady sposobów rozmieszczenia przedstawia załącznik nr 12.

Przedstawione sposoby odnoszą się zasadniczo do możliwości rozmieszczenia środków i urządzeń łączności w terenie niezurbanizowanym. Jednak mogą one prawdopodobnie być również wykorzystane w osiedlach i terenie zurbanizowanym o niskiej zabudowie. Niecelowym wydaje się dążenie do posiadania podobnych wariantów rozmieszczania środków i urządzeń łączności w terenie zurbanizowanym o wysokiej zabudowie. Wynika to z faktu, że wysoka zabudowa nie tylko ściśle kanalizuje działanie wojsk ale również określa możliwości rozwijania sprzętu łączności. Możliwości rozwijania zależą bowiem od rodzaju i gęstości zabudowy,

występujących arterii komunikacyjnych, placów, skwerów itp.

Każdy z proponowanych stałych wariantów rozmieszczenia posiada cechy dodatnie i ujemne.

Sposób jednoosiowy /liniowy/ jest przejrzysty w swojej strukturze, jednak wymaga znacznych ilości kabli telekomunikacyjnych i energetycznych w stosunku do innych sposobów oraz zwiększa potrzeby w zakresie ochrony i obrony.

Sposób dwuosiowy jest prawdopodobnie najbardziej zrównoważony pod względem rozbudowy wewnętrznych połączeń kablowych oraz ochrony i obrony. Przy odpowiednim wyborze rejonu rozmieszczenia węzła łączności, może być sposobem optymalnym.

Sposób gwiaździsty /dookólny/ stwarza dobre warunki ochrony i obrony, wymaga podobnie jak sposób dwuosiowy nieznacznych ilości linii telekomunikacyjnych i energetycznych. Determinuje go jednak wybór odpowiedniego rejonu rozmieszczenia węzła łączności, którego znalezienie może napotykać na określone trudności. W terenie lesistym /bagnistym/ jego zastosowanie może okazać się wręcz niemożliwe ze względu na brak odpowiedniej drożni /przesiek, polan itp./.

Przy wyborze rejonu rozmieszczenia punktów dowodzenia i węzłów łączności dywizji pancерnej należy ponadto uwzględnić ekranizujące, w odniesieniu do propagacji fal elektromagnetycznych, właściwości masywu leśnego.

Wybór odpowiedniego sposobu rozmieszczenia elementów węzła łączności powinien być w każdej sytuacji taktyczno operacyjnej poprzedzony rekonesansem rejonu rozmieszczenia i rozwinięcia węzła łączności.

W przypadku niemożliwości wcześniejszego jego przeprowadzenia, określenie sposobu rozmieszczenia powinno poprzedzać rozpoznanie po przybyciu w ten rejon sił i środków łączności.

Po przybyciu w rejon rozwinięcia węzła łączności i określeniu sposobu rozmieszczenia, szef węzła łączności powinien wskazać miejsce rozwinięcia poszczególnych środków i urządzeń łączności. Dobre efekty przynosi rozwijanie elementów węzła łączności według tzw. "punktu podstawowego". Powinna nim być aparatornia, która spełnia zasadniczą rolę w ramach węzła

łączności. Tę rolę mogą spełniać w pułkach /pcz,pz/ i na kwatermistrzowskim stanowisku dowodzenia dywizji - aparatuwnie RWŁ-1M, natomiast na stanowisku dowodzenia i zapsowym stanowisku dowodzenia dywizji - aparatuwnie ATfTI. Pozostałe środki i urządzenia łączności powinny zajmować miejsca według ustalonego porządku z zachowaniem przyjętych odległości.

Wprowadzeniem pozostałych środków i urządzeń łączności do odpowiednich miejsc rozwinięcia powinni kierować ich dowódcy.

Dla usprawnienia kolejności wprowadzania środków i urządzeń łączności oraz w celu zapewnienia orientacji osób funkcyjnych w rozmieszczeniu elementów węzła łączności każda aparatuwnia powinna posiadać stały numer identyfikacyjny /lub określony znak rozpoznawczy/. Numer ten lub znak należy doprowadzić do całego stanu osobowego pododdziału łączności i funkcyjnych punktu dowodzenia.

Standaryzacja wariantów rozmieszczenia aparatuwni węzłów łączności umożliwi wdrożenie elementów "musztry" rozwijania węzłów łączności, co jest równoznaczne z wykonywaniem czynności przez poszczególnych żołnierzy w sposób "mechaniczny".

Uważa się, że przy takiej organizacji rozmieszczenia elementów węzła łączności, czas rozwinięcia zostanie znacznie skrócony, a tym samym przyśpieszony zostanie termin rozpoczęcia eksploatacji węzła i systemu łączności. Określenie wielkości tego czasu wymaga jednak badań empirycznych.

Problemem nierozwiązanym w pełni jest zapewnienie zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy, który z kolei limituje rozmieszczenie ich na węzłach łączności punktów dowodzenia dywizji pancerniej.

Na ćwiczeniach z wojskami "RENIFER-77" i "WARUGA-77" radiostacje średniej mocy rozmieszczane były od punktów dowodzenia w odległości 300 - 800 metrów tj. w bezpośredniej strefie stanowisk dowodzenia. Przy tym, podstawowym sposobem zapewniającym ich zdalne sterowanie było wykorzystanie linii przewodowych. Tylko radiostacja R-137 była zdalnie sterowana za pomocą stacji radioliniowej z wozu dowodzenia R-3Z dowódcy dywizji. Praktyczne rozmieszczenie radiostacji średniej mocy na w/w ćwiczeniach oraz organizacja zdalnego sterowania nie odpowiada

współczesnym wymogom zasadniczo z następujących względów:

- po pierwsze, nie zapewnia się pożądanego stopnia żywotności węzłów łączności biorąc pod uwagę, że przy podanych odległościach rozmieszczenia, radiostacje średniej mocy mogą zostać zniszczone lub uszkodzone nawet przy uderzeniu jądrowym małej mocy;

- po wtóre, podane wyżej odległości rozmieszczenia radiostacji średniej mocy nie odpowiadają wymogom maskowania radioelektronicznego;

- po trzecie, wykorzystywanie do celów zdalnego sterowania linii przewodowych znacznie wydłuża termin osiągnięcia gotowości łączności radiowej, co w wysoce manewrowych działaniach dywizji pancerniej jest zjawiskiem niepożądanym.

Instrukcja "Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów" nakazuje rozmieszczanie radiostacji średniej mocy poza punktem dowodzenia w granicach do 3 kilometrów, co należy uznać za w pełni niezbędne kryterium. Na stanowisku dowodzenia dywizji pancerniej może być rozwiniętych 3 radiostacje R-137 /dowódcy dywizji, szefa artylerii dywizji i szefa OPL dywizji/, jedna radiostacja R-140 /szefa sztabu dywizji/ oraz dwie radiostacje R-118 /szefa sztabu dywizji i pracująca w sieci współdziałania/.

Wymienione wyżej typy radiostacji mogą być zdalnie sterowane w następujący sposób:

Typ radiostacji	Sposób zdalnego sterowania	Zasięg zdalnego sterowania
R-137, R-140	za pomocą R-405 PT /antena kątowa/	do 30 km/w zależności od konfiguracji terenu
	za pomocą R-405 PT/antena typu "GRANAT"	do 1,5 km/zasięgi uzyskiwane prakt./
	za pomocą linii kablowych	do 1,5 km/zasięgi uzyskiwane prakt./
R-118	za pomocą radiostacji R-105	do 15 km
	za pomocą linii kablowej	do 1,5 km

Najbardziej racjonalnym sposobem zdalnego sterowania, biorąc pod uwagę kryterium terminowości zapewnienia łączności jest sposób za pomocą stacji radioliniowych i radiostacji małej mocy UKF. Podane sposoby zdalnego sterowania w natarciu dywizji pancernej należy uznać za dominujące. Natomiast z punktu widzenia zapewnienia pożądanego stopnia niezawodności, zdalne sterowanie za pomocą linii kablowych jest szczególnie efektywne. Biorąc pod uwagę zasięgi poszczególnych rodzajów zdalnego sterowania należy stwierdzić, że są one w pełni zadawalające w odniesieniu do zdalnego sterowania za pomocą stacji radioliniowej z anteną kątową i radiostacji małej mocy. Jednak niedostateczne zasięgi uzyskuje się przy wykorzystaniu do zdalnego sterowania stacji radioliniowej z anteną typu "GRANAT" oraz linii kablowej.

Następnym problemem jest wyposażenie osób funkcyjnych w urządzenia łączności do zdalnego sterowania. Możliwość zdalnego sterowania za pomocą stacji radioliniowych posiada dowódca dywizji i szef sztabu z wozów dowodzenia R-32, co pozwala na zdalne sterowanie dwóch radiostacji /R-137 pracującej w sieci radiowej dowódcy armii i R-140 pracującej w sieci radiowej szefa sztabu armii/. Natomiast zdalne sterowanie pozostałych radiostacji za pomocą środków radioliniowych lub radiowych jest niemożliwe, ponieważ brak jest odpowiednich urządzeń /radiowych, radioliniowych/ w wozach dowodzenia poszczególnych osób funkcyjnych.

Rozwiązanie powyższego problemu może być następujące:

- zainstalować na wozach dowodzenia szefa OPL i szefa artylerii dywizji stacje radioliniowe do zdalnego sterowania radiostacjami R-137;

- zdalne sterowanie radiostacji R-118 za pomocą radiostacji małej mocy zapewnić przez zainstalowanie na aparatowniach ATfTI i ATgS pulpitu zdalnego sterowania funkcjonującego w oparciu o radiostację R-105 PM.

Dlatego też w celu zapewnienia zdalnego sterowania przez środki radiowe i radioliniowe, należałoby wprowadzić zmiany w wyposażeniu wozów dowodzenia szefa artylerii, szefa OPL i aparatowni ATfTI oraz ATgS. Urządzenia zdalnego sterowania zainstalowane w aparatowniach ATfTI i ATgS należałoby połączyć liniami przewodowymi z urządzeniami wynośnymi rozmieszczonymi w

miejscach pracy oficerów sztabu.

Dużą niedogodnością jest niedostateczny zasięg zdalnego sterowania za pomocą stacji radioliniowej przy wykorzystaniu anteny typu "GRANAT". Pożądanym byłoby, aby omawiany zasięg był niemniejszy jak 5 kilometrów. Generalną koncepcją rozwiązania problemu rozmieszczenia i zdalnego sterowania radiostacji średniej mocy powinno być:

- zapewnienie możliwości zdalnego sterowania na odległość 3 - 5 kilometrów;
- wykorzystanie urządzeń zdalnego sterowania /radiowych i radioliniowych/ powinno być identyczne w ruchu i na postoju/przy wykorzystaniu anteny typu "GRANAT" stacji radioliniowej i anteny prętowej radiostacji małej mocy UKF/;
- zwiększenie zasięgu zdalnego sterowania za pomocą linii kablowej.

Nierozwiązanym problemem jest również zapewnienie łączności utajnionej organizowanej za pomocą radiostacji średniej mocy. Aktualnie urządzenia utajniające typu "J" instaluje się na radiostacjach średniej mocy, a w związku z tym informacje przekazywane na odcinku zdalnego sterowania są niemaśkowane. Zachodzi więc potrzeba rozmieszczania radiostacji średniej mocy w obrębie strefy chronionej przy wykorzystaniu do zdalnego sterowania wyłącznie linii kablowych. Z podanych wyżej powodów nie można również zapewnić dowódcy dywizji łączności utajnionej przez radiostację R-137 w czasie ruchu /zakładając wykorzystanie urządzenia typu "J" do łączności z podwładnymi/.

Obecne rozwiązania organizacyjno - techniczne w zakresie łączności utajnionej należałoby zmienić w ten sposób, aby urządzenia utajniające znajdowały się wyłącznie w aparaturowniach ATfTI, ATgS i wozach dowodzenia. Pozostawienie urządzeń utajniających w wozach dowodzenia miałoby na celu przede wszystkim zapewnienie łączności utajnionej przez środki radiowe w czasie działań manewrowych /gdy dowództwo i sztab dywizji znajdują się w ruchu/.

Rozmieszczenie radiostacji średniej mocy w odległości do trzech kilometrów należałoby realizować w dwóch grupach /po trzy radiostacje/. Odległości między radiostacjami w grupach powinny zapewniać bezkolizyjną pracę urządzeń zdalnego

sterowania i samych radiostacji. W związku z tym odległości pomiędzy radiostacjami średniej mocy powinny wynosić około 200 - 300 metrów, a pomiędzy grupami radiostacji 1 - 1,5 kilometra. Grupy radiostacji należy rozmieszczać w taki sposób w terenie, aby istniała możliwość wyjścia ich w nowy rejon wraz z wozami dowodzenia. Dlatego też rejon rozmieszczenia grup radiostacji powinien znajdować się na kierunku wyjścia do nowego rejonu punktu dowodzenia, przy zapewnieniu sprawnego włączenia się w kolumnę marszową stanowiska dowodzenia. Przejście radiostacji i wozów dowodzenia z pracy na postoju do pracy w ruchu powinno odbywać się bez przerw w łączności.

Warunki współczesnego natarcia wymagają zgodnej z potrzebami i możliwościami organizacji przesunięć punktów dowodzenia i węzłów łączności. Od niej zależy będzie w dużym stopniu między innymi czas pracy technicznych środków łączności na postoju, kiedy istnieją najlepsze warunki wykorzystania ich możliwości techniczno - eksploatacyjnych. Zgodne z potrzebami i możliwościami przesunięcie węzła łączności znacznie przyspiesza nawiązanie łączności z nowego rejonu rozmieszczenia punktu dowodzenia, a tym samym zwiększa ciągłość i niezawodność działania łączności. W związku z tym należy doskonalić sposoby przesunięcia węzłów łączności na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Aktualnie przesunięcie węzłów łączności na szczeblu dywizji pancerniej odbywa się - stanowiska dowodzenia w dwóch rzutach, pozostałych punktów dowodzenia /WSD i KSD/ w jednym rzucie.

Przesunięcie węzła łączności w jednym rzucie oznacza, że wszystkie środki i urządzenia łączności przesuwane są do kolejnego rejonu rozwinięcia wraz ze sztabem /organem dowodzenia/. Sposób ten jest uwarunkowany brakiem dostatecznego odwołu sił i środków łączności, który z pożądanym wyprzedzeniem można byłoby wysłać do nowego rejonu i rozwinąć do czasu przybycia sztabu /organu dowodzenia/. Dlatego też węzły te powinny być w pełni przystosowane do zapewnienia dowodzenia w czasie ruchu i przemieszczania się ze sztabem, zapewniając osobom funkcyjnym możliwość wymiany informacji.

Przesunięcie węzła łączności w dwóch rzutach polega

na tym, że posiadając odpowiedni odwód sił i środków łączności, można go wcześniej wysłać do kolejnego rejonu, rozwinąć i nawiązać łączność na wybranych kierunkach do czasu przybycia sztabu /organu dowodzenia/. Dotyczy to zwłaszcza środków radioliniowych i przewodowych, natomiast środki radiowe powinny przemieszczać się wraz ze sztabem umożliwiając osobom funkcyjnym utrzymanie ciągłej łączności.

Przy obecnej strukturze batalionu łączności dywizji, odwód zasadniczego sprzętu łączności sprowadza się do aparatuwni ATfTI i ATgS oraz w określonych warunkach taktyczno - operacyjnych również jednej stacji radioliniowej R-405Z. Pozwala to na wcześniejsze wysłanie powyższych środków łączności w nowy rejon, rozwinięcie ich wraz z wewnętrzną siecią abonencką oraz nawiązanie łączności w kierunkach radioliniowych z podstawowymi elementami ugrupowania bojowego dywizji, zapewniając tym samym ciągłość łączności i dowodzenia wojskami. Jest to zdaniem autora podstawowa cecha dodatnia obecnej struktury organizacyjnej batalionu łączności, ale przy aktualnej strukturze punktów dowodzenia.

Proponowane w pracy zmiany systemu dowodzenia wymagają odpowiednich zmian organizacyjnych przesuwania stanowisk dowodzenia i węzłów łączności.

Organizacja przesunięć węzłów łączności w tym układzie powinna opierać się na następujących założeniach:

- jednocześnie muszą funkcjonować trzy stałe punkty dowodzenia /SD, ZSD, KSD/;

- przesunięcie w nowy rejon węzłów łączności SD i ZSD nie może być jednoczesne;

- powinna istnieć możliwość zamienności funkcji SD - ZSD /stanowisko dowodzenia tam gdzie dowódca i jego sztab/.

Przy takich założeniach struktura organizacyjna batalionu łączności powinna być taka, jak pokazano w załączniku nr 6. Posiadając dwa stałe zespoły sił i środków łączności z uwzględnieniem dwóch ze stawów podstawowego sprzętu łączności dla potrzeb różnych rodzajów wojsk w ich organicznych pododdziałach łączności oraz odwód łączności, przesuwanie węzłów łączności może odbywać się w sposób przedstawiony w załączniku nr 13.

Przedstawiony sposób przesuwania węzłów łączności posiada szereg cech dodatnich, do których między innymi można zaliczyć:

- spełnia postawione powyżej założenia;
- zapewnia podstawowe wymagania systemu łączności;
- równomiernie obciąża wszystkie siły i środki łączności;
- pozwala na elastyczne reagowanie na wszelkie zmiany w sytuacji bojowej i systemie dowodzenia wojskami;
- zapewnia ciągłość dowodzenia i łączności w przypadku zniszczenia jednego ze stałych punktów dowodzenia.

Wynika stąd wniossek, że proponowane w pracy zmiany w strukturze pododdziałów łączności dywizji pancernej są niezbędne i mają na celu zwiększenie żywotności systemu dowodzenia i łączności.

Przedstawione rozważania na temat przesuwania węzłów łączności i rozmieszczania ich elementów składowych w kolejnych rejonach nie wyczerpują wszystkich zagadnień związanych z doskonaleniem sposobów wykorzystania środków i urządzeń w systemie łączności.

Specyfika działania dywizji pancernej wskazuje na konieczność doskonalenia możliwości wykorzystania środków łączności w sposób kompleksowy. Zapewnia to bowiem ciągłość działania łączności. Kompleksowość dotyczy głównie równoległego wykorzystania różnych kanałów łączności.

W przypadku organizowania kilku równoległe połączonych relacji łączności pomiędzy dwoma punktami dowodzenia, współczynnik niezawodności takich relacji łączności przewyższa znacznie współczynnik poszczególnych kierunków. Na przykład dowódca dywizji z dowódcami pułków /pcz, pz/ może utrzymywać łączność za pomocą radiostacji R-130, której współczynnik niezawodności wynosi 0,6; radiostacji R-111 - 0,35; stacji radioliniowej R-405 - 0,6 oraz radiotelefonu K-1 - 0,35. Współczynnik takiej relacji wyniesie około 0,93; a więc będzie bardzo korzystny.

[Inną zupełnie wartość przyjmie współczynnik niezawodności przy szeregowym łączeniu relacji łączności, co ma miejsce w przypadku zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy. Na przykład

jeżeli dowódca dywizji z wozu dowodzenia R-3Z steruje radiostacją R-137 której współczynnik niezawodności wynosi 0,45 za pomocą stacji radioliniowej R-405 o współczynniku 0,6; to sumaryczny współczynnik niezawodności wynosi 0,27. Taka wartość współczynnika niezawodności jest bardzo niekorzystna, ponieważ jest ona kilkakrotnie niższa od wymaganej. Wartość wymagana powinna walczyć się w granicach 0,9 - 0,95. Dlatego też należy zapewnić w perspektywie wysoką niezawodność działania urządzeń zdalnego sterowania, których współczynnik niezawodności powinien być bliski jedności. Jedynie w tym przypadku niezawodność całej relacji /uwzględniając zdalne sterowanie/ będzie zbliżona do wymaganej.

Rozpatrując zasady i sposoby wykorzystania środków i urządzeń łączności w systemach łączności należy stwierdzić, że ich kompletacja, możliwości pracy i zastosowanie powinny zapewniać łączność:

- w ruchu z obiektami działającymi w trzech wymiarach na wymagane odległości;

- z krótkich postojów determinowanych częstotliwością zmian punktów dowodzenia na szczeblu dywizji pancernej i podległych oddziałów oraz pododdziałów.

W natarciu dywizji pancernej w określonych sytuacjach bojowych odległości pomiędzy punktami dowodzenia dywizji i jej oddziałów /pododdziałów/ przewyższają zasięgi naziemnego sprzętu łączności za pomocą którego organizowane są relacje łączności. Aby nie dopuścić do powstania przerw w łączności, niezbędnym staje się szersze wykorzystanie powietrznego elementu dowodzenia. Może on nie tylko stanowić jedyny środek łączności integrujący oddalone elementy ugrupowania bojowego dywizji, ale również zwiększa niezawodność łączności w warunkach zakłóceń radioelektronicznych, a ponadto pozwala dowódcy dywizji prowadzić bezpośrednią obserwację działań bojowych i korygować je. Aktualnie wykorzystywany powietrzny element dowodzenia /PED-3/ ma ograniczone możliwości w zakresie efektywnego czasu lotu. Efektywny czas lotu wynosi około 100' i dlatego w perspektywie należy dążyć do znacznego jego zwiększenia. Biorąc pod uwagę częstotliwości zmian stanowisk dowodzenia oddziałów dywizji

pancernej należałoby w perspektywie również rozpatrzyć możliwości zastosowania śmigłowca jako bazy transportowej dla węzłów łączności pułków /pcz,pz/ dywizji pancerniej. Jednak w każdej sytuacji zasadą powinno stać się planowanie wykorzystania powietrznego elementu dowodzenia.

Uwzględniając manewrowe właściwości wykorzystania dywizji pancerniej w operacji zaczepnej armii, należy stwierdzić, że zasadniczą rolę w zapewnieniu dowodzenia wojskami odgrywają czołgiwozy dowodzenia. Aktualnie dowódca kompanii czołgów posiada na wyposażeniu tylko jedną radiostację pokładową R-123. Wydaje się celowe w perspektywie, wyposażenie czołgu dowódcy kompanii /a nawet dowódców plutonów, biorąc pod uwagę, że w działaniach bojowych czołg dowódcy kompanii może zostać zniszczony/ w dwie radiostacje pokładowe R-123. Przeznaczenie tych radiostacji powinno być następujące:

- jedna radiostacja do zapewnienia łączności dowódcy kompanii czołgów z dowódcami plutonów czołgów i podległymi czołgami;

- druga do zapewnienia łączności dowódcy kompanii czołgów z dowódcą pułku czołgów /z dowódcą batalionu czołgów w pułku zmechanizowanym/ lub z dowódcą batalionu piechoty, którego kompania czołgów może wspierać w działaniach bojowych.

Dowódcy pułków czołgów posiadają czołgi wyposażone w dwie radiostacje pokładowe /R-112 i R-113/. Zastosowanie radiostacji R-113 w czołgu dowódcy pułku znacznie ogranicza możliwości łączności radiowej w pułku czołgów. Ograniczenia te wynikają z następujących przyczyn:

- radiostacja R-113 wykorzystuje bardzo wąski zakres częstotliwości / 20 - 22,375 MHz/, który może być przez przeciwnika pasmowo zakłócony /tym bardziej, że wyżej wymienione pasmo jest poza zakresem pokładowych radiostacji przeciwnika/;

- radiostacja R-113 posiada tylko 96 fal roboczych, co ogranicza możliwości ich rozdziału, zapewnienie bezkolizyjnej pracy i komplikuje zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej;

- zastosowanie radiostacji R-113 w czołgach dowódców pułków ogranicza możliwości pełnego wykorzystania szerokokre-

sowych, dysponujących znaczną ilością fal roboczych radiostacji R-123, w które są wyposażone czołgi bojowe.

Zastosowanie w czołgach dowódczych dwuwstęgowej radiostacji R-112 jest również mało efektywne. Biorąc pod uwagę, że wozy dowodzenia na szczeblu dywizji i pułku wyposaża się w jednowstęgowe radiostacje R-130 /które w zasadzie nie współpracują na wymaganych odległościach z radiostacjami R-112/ wykorzystanie jej jest ograniczone i w znacznym stopniu komplikuje organizację łączności w dywizji pancerniej. W związku z tym, docelowo również czołgi dowódców pułków i dowódcy dywizji/oraz innych funkcyjnych/ należałoby podobnie jak czołg dowódcy kompanii wyposażać w dwie radiostacje R-123.

Określonej modyfikacji wymagają również wozy dowodzenia będące na wyposażeniu dywizji pancerniej. Modyfikacja powinna zmierzać przede wszystkim do:

- zapewnienia zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy /co zostało omówione/;

- zapewnienia łączności współdziałania z lotnictwem w przypadku organizacji powietrzno - lądowych zespołów ogniowo - uderzeniowych;

- zapewnienia łączności w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia /odpowiednio do wymagań "PASUW"/, wdrożenie którego zakłada się w drugiej połowie lat osiemdziesiątych.

W celu zrealizowania wymienionych postulatów należałoby rozpatrzyć możliwość wyposażenia wozów dowodzenia dowódcy dywizji i dowódców pułków w pokładowe radiostacje lotnicze. Radiostacje te umożliwiłyby zapewnienie łączności współdziałania ze śmigłowcami uderzeniowymi, śmigłowcami transportowymi, a także z lot. stwem działającym na korzyść dywizji pancerniej. Jakkolwiek przewiduje się występowanie na stanowisku dowodzenia dywizji pancerniej grupy dowodzenia bojowego /GDB/ wraz z środkami łączności, jednak zachodzi potrzeba bezpośredniego współdziałania w sferze działań bojowych oddziałów lądowych z samolotami i śmigłowcami. Dotyczy to w szczególności oddziałów /pcz,pz/ dywizji pancerniej, które mogą działać jako oddziały wydzielone, rajdowe i powietrzno lądowe zespoły ogniowo - uderzeniowe.

W perspektywie ponadto zachodzi potrzeba wyposażenia wozów dowodzenia w zautomatyzowane miejsca pracy i mikrokomputery. Zakres wyposażenia w urządzenia automatyzacji dowodzenia powinien umożliwić współpracę wozów dowodzenia za pomocą teledycyjnych łączy radiowych z elektronicznymi maszynami cyfrowymi/EMC/dywizji, elektroniczne zobrazowanie danych i sytuacji bojowej; ich wydruk i przetwarzanie.

Niezależnie od wyżej wymienionych kierunków doskonalenia wozów dowodzenia i ich wykorzystania, należy dążyć w perspektywie do uodpornienia na zakłócenia radioelektroniczne łączności radiowej realizowanej z tych wozów. Wiąże to się z koniecznością zastosowania na wozach dowodzenia w odniesieniu do podstawowych relacji samoadaptacyjnych linii radiowych.

Gwałtowność zmian sytuacji na współczesnym polu walki powoduje znaczny wzrost informacji i wymaga zwiększenia operatywności ich obiegu. Dlatego też konieczne jest dalsze doskonalenie obiegu informacji przy równoczesnym zwiększeniu ich skrytości. Doświadczenia ćwiczeń wskazują, że celowym byłoby:

- wprowadzenie na wyposażenie wozów dowodzenia dowódców pułków /pcz,pz/, szefa artylerii, dowódcy pułku artylerii i dowódcy dywizjonu rakiet taktycznych telefonicznych urządzeń utajniających;

- skracać do minimum czas obiegu informacji między sztabami, zwiększając operatywność opracowania i nadawania informacji;

- dążyć do tego, aby korzystający z technicznych środków łączności informacje przeznaczone do nadania redagowali krótko i zrozumiale;

- wprowadzać coraz bardziej funkcjonalne tabele rozmównicze, sygnałowe oraz sformalizowane blankiety zarządzeń, rozkazów, meldunków i sprawozdań.

Działalność systemu łączności i wykorzystanie środków łączności uwarunkowane są również odpowiednim zabezpieczeniem ich pracy. Zabezpieczenie, od którego wykonania zależy będzie w znacznej mierze realizacja wymagań stawianych systemowi łączności dywizji pancerniej, a zwłaszcza jej niezawodności i skrytości sprowadzać powinno się do:

- obrony przed bronią masowego rażenia;
- obrony przeciwlotniczej;
- rozbudowy inżynieryjnej węzłów łączności.

Obronę przed bronią masowego rażenia i obronę przeciwlotniczą w pododdziałach łączności można i należy organizować we wszystkich formach natarcia. Obiektywne trudności występują natomiast w zakresie rozbudowy inżynieryjnej. W czasie prowadzenia natarcia przez dywizję pancerną okres przebywania "na postoju" środków i urządzeń łączności jest stosunkowo krótki, a z analizy charakteru przyszłego pola walki wynika, że będzie on jeszcze bardziej ograniczony. Wynika stąd wniosek, że zakres rozbudowy inżynieryjnej węzłów łączności będzie również ulegał zmniejszeniu, w zależności od konkretnych potrzeb i realnych możliwości. Uzasadnia więc to konieczność bezwzględnego przestrzegania zasad wykorzystania warunków terenowych dla rozwinięcia środków i urządzeń łączności z jednej strony, natomiast z drugiej potrzebę montowania sprzętu łączności na bardziej odpornych na oddziaływanie ogniowo - jądrowe środkach transportowych.

Reasumując dotychczasowe rozważania dochodzi się do następujących wniosków:

1. Doskonalenie zasad i sposobów wykorzystania środków i urządzeń łączności w systemie łączności, jest obok doskonalenia technicznych środków łączności priorytetowym czynnikiem warunkującym zapewnienie podstawowych wymagań stawianych systemowi łączności dywizji pancernej.

2. Zmiany struktur organizacyjno - technicznych pododdziałów łączności i systemu łączności wymagają określonych zmian w zasadach i sposobach ich wykorzystania.

3. Doskonalenie zasad i sposobów wykorzystania środków i urządzeń łączności w dywizji pancernej powinno sprowadzać się do:

- racjonalnego podziału i przydziału środków i urządzeń łączności na poszczególne punkty dowodzenia i dla poszczególnych osób funkcyjnych;
- uzasadnionego i umiejętnego rozmieszczania środków i urządzeń łączności w terenie;
- umiejętnego i uzasadnionego potrzebami sytuacji

bojowej przesuwania i rozwijania węzłów łączności;

- wykorzystywania w zależności od sytuacji i potrzeb tylko tych środków łączności, które zapewniają najszybsze i wiarygodne przekazanie informacji oraz największą jej skrytość;

- organizowania relacji łączności o wysokim współczynniku niezawodności;

- umiejętnego wykorzystania w każdej sytuacji właściwych parametrów /cech charakterystycznych/ środków i urządzeń łączności.

Przedstawione zasady i sposoby wykorzystania środków i urządzeń łączności oraz sposoby zabezpieczenia ich pracy w ramach systemu łączności dywizji pancernej obejmują podstawowe kierunki doskonalenia. Wykazano w nich potrzeby i możliwości doskonalenia w sferze technicznej, a przede wszystkim w zakresie organizacyjnym. Za podstawę rozważań przyjęto proponowane w pracy struktury organizacyjno - techniczne pododdziałów łączności i systemu łączności stosownie do perspektywicznej struktury punktów dowodzenia. Zaproponowane rozwiązania - zdaniem autora - mogą stanowić podstawę programowania perspektywicznego rozwoju i wykorzystania środków łączności w natarciu dywizji pancernej.

Z A K O N C Z E N I E

=====
Permanentny i dynamiczny rozwój nauki i techniki, wnosi zmiany do taktyki i sztuki operacyjnej, struktury organizacyjnej wojsk i ich organów dowodzenia oraz środków i sposobów dowodzenia. Zmiany form i sposobów przygotowania i prowadzenia działań bojowych natomiast, stawiają przed nauką i techniką coraz wyższe bardziej złożone zadania i wymagania.

Pojawienie się coraz to nowocześniejszych i bardziej doskonałych środków walki i możliwość ich zastosowania w działaniach bojowych, rozszerzenie pola walki do "przestrzeni walki" z "trzecim" i "czwartym" wymiarem, zasadniczo zmienia koncepcje prowadzenia wojny i wywiera wpływ na wszystkie dziedziny działalności sił zbrojnych. Okres intensywnego rozwoju środków i sposobów prowadzenia walki powoduje powstawanie dysproporcji pomiędzy potrzebami współczesnego pola walki a możliwościami techniki i sposobów dowodzenia. Problem zapewnienia ciągłości, terminowości i operatywności dowodzenia staje się więc problemem wymagającym radykalnego rozwiązania. Ukazujące się publikacje i rozprawy naukowe teoretyków wojskowych i naukowców uzasadniają potrzebę usprawnienia dowodzenia. Nie można jednak rozpatrywać usprawnienia procesów dowodzenia i dostosowanie ich do wymogów współczesnego pola walki bez usprawnienia procesu obiegu informacji, a tym samym doskonalenia systemu łączności. O ile problemy doskonalenia systemów łączności na szczeblach operacyjnych w ostatnim okresie czasu znajdują swoje odbicie w opracowaniach teoretycznych /a nawet praktycznych^{x/}/, o tyle nie ukazało się wyczerpujące opracowanie traktujące o dostosowaniu systemu łączności do współczesnych potrzeb na szczeblu dywizji pancерnej.

Tymczasem przeprowadzone ćwiczenia z wojskami wskazują, że stosowane środki i system łączności na szczeblu dywizji pancерnej nie w każdym warunkach działań są w stanie sprostać zapewnieniu ciągłego i operatywnego dowodzenia wojskami. Szczególnie duże trudności występują w działaniach zaczepnych przy wzrastającym przestrzennie zarówno w płaszczyźnie poziomej jak

x/ Ćwiczenie "LATO-78", "TARCZA-76", "ZACHOD-77".

i pionowej pola walki.

Zaistniała więc obiektywna konieczność zbadania tego problemu, ustalenia przyczyn takiego stanu rzeczy i w oparciu o wyciągnięte wnioski dokonania próby przedstawienia nowych rozwiązań.

Zasadniczym celem badawczym niniejszej pracy było przedstawienie uzasadnionej koncepcji doskonalenia systemu łączności dywizji pancernej w natarciu stosownie do aktualnych i perspektywicznych metod dowodzenia wojskami z uwzględnieniem potrzeb wynikających ze zmian w uzbrojeniu, technicznym wyposażeniu oraz organizacji wojsk i podstawowych wymagań stawianych systemowi łączności. Autor wyszedł bowiem z założenia, że jeżeli największe trudności w zapewnieniu łączności występują w natarciu, a proponowane rozwiązania znacznie te trudności powinny zmniejszyć, to oczywiste jest, że zadania systemu łączności będą spełnione w każdym innych dogodniejszych warunkach. Wiadomo bowiem, że możliwości łączności na postoju są znacznie większe niż w ruchu.

Przedmiot badań stanowiła strona taktyczno - organizacyjna i wynikające z niej potrzeby dla strony technicznej. Przedstawione w I rozdziale cechy charakterystyczne współczesnego natarcia i zmiany w zakresie dowodzenia stanowiły podstawę dalszych rozważań nad potrzebami i możliwościami środków i systemu łączności, określeniem ich przydatności i wysunięcia nowych rozwiązań. Zasadniczym problemem badań było ogniwo dywizja pancerna - podległe oddziały i pododdziały. Wnikliwie zostały zbadane potrzeby w zakresie modernizacji systemu łączności dywizji pancernej w odniesieniu do łączności z oddziałami ogólnowojskowymi i w sposób fragmentaryczny w odniesieniu do potrzeb rodzajów wojsk i służb. Przy ocenie środków łączności i określeniu wymagań w stosunku do nich, uwzględniono również niższe szczeble dowodzenia z uwagi na ich wpływ na całokształt systemu łączności. Podstawowe założenia organizacyjne ograniczono tylko do szczebla dywizji, ponieważ zmiany struktur organizacyjno - technicznych podległych oddziałów i pododdziałów stanowią problem sam w sobie i powinny stać się przedmiotem dalszych badań i opracowań naukowych.

Zasady działania wojsk w dywizji pancernej rozpatrywano tylko na tyle na ile było to niezbędne do ustalenia potrzeb i struktury systemu łączności.

Rozwiązanie problemu doskonalenia systemu łączności na szczeblu dywizji pancernej należy rozpatrywać - zdaniem autora - w następujących płaszczyznach: systemu dowodzenia, środków łączności oraz struktur organizacyjno - technicznych pododdziałów łączności i systemu łączności. Pierwsze dwie płaszczyzny

stanowiły podstawę do określenia kierunków doskonalenia systemu łączności.

Przeprowadzona analiza stosowanych środków łączności uzasadniła aktualne niedomagania środków łączności występujących w dywizji, a szczególnie w odniesieniu do takich parametrów jak zasięg działania, zakres częstotliwości i ilość fal roboczych.

Specyfika uzbrojenia i technicznego wyposażenia dywizji pancernej oraz jej działania, determinuje konieczność rozwiązania problemu rozmieszczenia sprzętu łączności na środkach transportowych odpowiadających potrzebom i wymaganiom współczesnego pola walki.

Natomiast wykorzystanie sprzętu łączności przy obecnym stanie technicznym sprowadza się głównie do bezprzewodowych środków łączności. Działania zaczepne i związane z tym częstotliwości przesunięć punktów dowodzenia wykluczają prawie całkowicie możliwości stosowania środków przewodowych.

Zasadniczą rolę spełniać będą środki radiowe, radioliniowe i radiotelefoniczne. Łączność radiowa, przede wszystkim w zakresie UKF odgrywać będzie nadal podstawową rolę w natarciu dywizji pancernej i powinna swym zasięgiem objąć wszystkie organa dowodzenia. Wykorzystanie środków radioliniowych horyzontalnych /do czasu wprowadzenia stacji radioliniowych troposferycznych/ będzie nadal możliwe z zasady na postój, natomiast wzrośnie prawdopodobnie rola środków radiotelefonicznych. Środki radiotelefoniczne będą w dalszym ciągu wykorzystywane w powiązaniu z środkami radioliniowymi, ale równoległe z tym mogą coraz częściej służyć do organizowania samodzielnych relacji łączności, a w szczególności podczas zmiany punktów dowodzenia i w systemie łączności wewnętrznej na punktach dowodzenia.

Mając na uwadze duże możliwości oddziaływania radioelektronicznego nieprzyjaciela na bezprzewodowe środki łączności nie można nie doceniać środków wojskowej poczty polowej, której organizacji i wykorzystaniu należy poświęcić więcej uwagi.

Z analizy potrzeb dowodzenia i możliwości sprzętu łączności określono wymagania jakim powinien odpowiadać system łączności. Określone wymagania aktualnego systemu łączności w znacznym stopniu odbiegają od wymagań zakładanych przez zautomatyzowany system dowodzenia. Dlatego też analizując proces obiegu informacji i uwzględniając możliwości dróg przesyłowych realizowanych za pomocą aktualnie wykorzystywanego sprzętu łączności autor celowo mało uwagi poświęcił zautomatyzowanym systemom dowodzenia i łączności, biorąc pod uwagę, że ich wdrożenie nastąpi w dalszej perspektywie.

Zasadniczą treścią pracy było przede wszystkim przedstawienie systemu łączności i jego dostosowanie do proponowanej struktury punktów dowodzenia i potrzeb pola walki. Jest to jednak system realny, który może być praktycznie zastosowany, system który ma/w okresie przejściowym do czasu wprowadzenia systemu zautomatyzowanego/ spełniać zadania na najbliższe lata. W przedstawionej pracy nie neguje się jednak potrzeb wdrażania do procesu dowodzenia automatyzacji. Wręcz odwrotnie, rozpatruje się ją pod kątem stopniowego wdrażania do systemu dowodzenia jako kierunek docelowy. Należy bowiem zdać sobie sprawę z tego, że doskonalenie systemu dowodzenia i łączności niezbędne jest na dzień dzisiejszy i najbliższe lata, a proces całkowitej przebudowy systemu dowodzenia i łączności w kierunku kompleksowej automatyzacji jest długotrwały zwłaszcza na szczeblach taktycznych i w warunkach polowych. Przejście na zautomatyzowany system dowodzenia na szczeblu dywizji pancerniej, mimo istnienia realnych warunków i realizowaniu cząstkowych prób jego urzeczywistnienia, przez najbliższe lata pozostanie prawdopodobnie w stadium badań i opracowań.

Proponowany system łączności wynikający z nowej struktury punktów dowodzenia oparty jest na aktualnie wykorzystywanych środkach i urządzeniach łączności. Nie wyklucza jednak, a wręcz odwrotnie, uzasadnia potrzeby doskonalenia środków i urzą-

dzeń łączności oraz stosowania nowego sprzętu łączności. Wprowadzenie nowego sprzętu we wszystkich ogniwach dowodzenia jednocześnie jest jednak praktycznie niemożliwe i pozostaje w sprzeczności z kryterium ekonomiczności systemu łączności. Dlatego też w pracy wychodząc z wymagań systemu dowodzenia i łączności, przedstawiono potrzeby i możliwości doskonalenia aktualnie występującego sprzętu łączności, a tylko kierunkowo potraktowano potrzeby opracowania i wprowadzania do użycia nowych środków i urządzeń łączności.

Również budowa proponowanego modelu systemu łączności nie jest całkowicie oderwana od dotychczas wypracowanych założeń. Założenia te bowiem oparte na wieloletnich doświadczeniach przedstawiają sobą znaczny dorobek teoretyczny i praktyczny. Jednakże nowe wymagania systemu dowodzenia stwarzają konieczność wypracowania nowego modelu systemu łączności zdolnego do zapewnienia łączności w każdych warunkach.

Proponowany system łączności oparty został o węzły łączności trzech stale działających punktów dowodzenia /SD, ZSD i KSD/ dywizji. Ich właściwe wyposażenie, rozmieszczenie i przesuwanie w toku natarcia powinny zapewnić łączność z każdym elementem ugrupowania bojowego dywizji pancernej bez względu na to, w jakim miejscu się znajduje. System ten mimo swoich stałych elementów nie jest sztywny i może być w każdej chwili szybko dostosowany do realizacji nowych zadań, które mogą wyniknąć w czasie natarcia. Temu celowi podporządkowana jest możliwość organizacji w określonych sytuacjach taktyczno - operacyjnych doraźnie organizowanych elementów dowodzenia /wysuniętego punktu dowodzenia i powietrznego elementu dowodzenia/. Jest on więc całkowicie zdeterminowany potrzebami systemu dowodzenia, a od ilości punktów dowodzenia, ich rozmieszczenia w terenie i potrzeb przesunięć zależy będzie ilość organizowanych linii łączności oraz rozmieszczenie środków i urządzeń łączności. Stąd też wynika wniosek, że system dowodzenia dywizji pancernej nie może z kolei być oderwany od możliwości systemu łączności.

Przedstawiony model systemu łączności oraz proponowane struktury organizacyjno - funkcjonalne i wyposażenie techniczne pododdziałów łączności umożliwiają zapewnienie dowodzenia dywizją pancerną w natarciu w różnych sytuacjach bojowych.

Współczesne warunki organizacji i prowadzenia natarcia zmuszają do wprowadzania zmian w zasadach i sposobach wykorzystania środków i urządzeń łączności, a także w metodach kierowania systemem łączności. W pracy rozpatrzono również możliwości zapewnienia łączności w natarciu dywizji pancernej z powietrzno - lądowym zespołem ogniowo - uderzeniowym, oddziałem wydzielonym lub rajdowym.

Przedstawione w pracy zasady i sposoby wykorzystania sprzętu łączności w proponowanym modelu systemu łączności stwarzają - zdaniem autora - realne możliwości zapewnienia terminowej, niezawodnej i trwałej łączności w natarciu dywizji pancernej.

Podstawą przedstawionych rozważań i wniosków były przede wszystkim własne obserwacje wielu ćwiczeń z wojskami, a ponadto analiza doświadczeń i wniosków z ćwiczeń oraz analiza i synteza stosunkowo szczupłej w tym względzie literatury. W rozwiązaniach postawionych problemów czerpano z pomocy uzyskanej od oficerów Szefostwa Wojsk Łączności, Zarządu VI Sztabu Generalnego WP, Katedry Służby Sztabów Informatyki i Zarządzania, Katedry Taktyki Ogólnej i Katedry Taktyki Wojsk Łączności Akademii Sztabu Generalnego WP. Pozwoliło to na przeprowadzenie bardziej wnikliwej analizy badanych problemów, ujednoczenia wielu poglądów i ustalenie możliwie optymalnych rozwiązań. Znaczna część wniosków wypływa z własnych bezpośrednich badań jakie przeprowadzono podczas ćwiczeń z wojskami, a także logicznych interpretacji prognoz rozwojowych systemów łączności.

Rozpatrywany w pracy problem doskonalenia systemu łączności dywizji pancernej w natarciu wymaga dalszego i ciągłego badania, a zwłaszcza empirycznego sprawdzenia wyciągniętych wniosków podczas ćwiczeń.

Dalsze prace badawcze podjętego problemu przyczynią się niewątpliwie do stopniowego usunięcia istniejących aktualnie dysproporcji pomiędzy wzrastającymi wymaganiami systemu dowodzenia, a możliwościami systemu łączności.

OPRACOWAŁ

ppłk dypl. Władysław BRYLIŃSKI

W Y K A Z L I T E R A T U R Y

=====

1. "Analiza wniosków z przeprowadzonych ćwiczeń i badań doświadczalnych oraz propozycje ich upowszechnienia". MON - Inspektorat Szkolenia - Zarząd II. W-wa 1974 r.
2. S.BARBUKOW, G.DRAGANOW "Wybrane tendencje rozwoju metod i środków utajniania informacji w kanałach łączności". Myśl Wojskowa nr 2/77 MON W-wa 1977r.
3. B.BIDZIŃSKI "Kierunki doskonalenia dowodzenia dywizją zmechanizowaną /pancerną/ w polu". Rozprawa habilitacyjna W-wa ASG 1975 r.
4. M.BORZĘCKI "Możliwości i sposoby zapewnienia łączności dywizji zmechanizowanej w warunkach wysokiego tempa natarcia". Rozprawa doktorska W-wa ASG 1969 r.
5. W.BRYLIŃSKI "Analiza oddziaływania wybuchów jądrowych na łączność radiową, radioliniową i przewodową oraz sposoby zapewnienia jej trwałości". W-wa ASG 1973 r.
6. "Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "WIOSNA-73". Inspektorat Szkolenia W-wa 1973 r.
7. "Dowodzenie i łączność w związkach taktycznych i oddziałach Sił Zbrojnych NATO". MON Sztab Generalny Zarząd II W-wa 1974 r.
8. Z.HORNOK, M.ZENTAI "Perspektywy rozwoju łączności w wojskach lądowych". Myśl Wojskowa nr 2/76 MON W-wa 1976 r.
9. Instrukcja łączności "Organizacja łączności w wojskach lądowych" MON W-wa 1961 r.
10. "Instrukcja zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń radioelektronicznych w czasie wspólnych działań wojsk wydzielonych w skład ZSZ/projekt/" MON W-wa 1977 r.
11. Instrukcja łączności "Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej" MON SWŁ W-wa 1972 r.
12. Instrukcja łączności "Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów". MON SWŁ W-wa 1967 r.
13. "Instrukcje łączności poszczególnych środków i urządzeń łączności". MON SWŁ W-wa.
14. "Jedynyje taktiko - techniczijskije triebowanija na poliewuju awtomatizirowanuju sistemu uprawlienija wojskami fronta".

15. "Jedinaja pierspektiwnaja koncepcja postrojenija awtomatizirowannoj sistemy upravlienija suchoputnymi wojskami w zwienie diwizija - armija - front". Moskwa 1974 r.
16. "Jedinyje obszczije taktiko - techniczeskije triebowanija k podwiżnym uzłam swjazi". /projekt/ Moskwa 1976 r.
17. S.JĘDRUSZCZAK "Analiza przepustowości systemu łączności dywizji zmechanizowanej w natarciu". W-wa ASG 1978r.
18. "Kompedium Sił Zbrojnych NATO". MON Sztab Generalny - Zarząd II W-wa 1976 r.
19. C.KARTASZOW, D.WORONCOW "Osnowy organizacji swjazi w boju i opieracji". Podręcznik Moskwa 1967 r.
20. T.KACPRZAK "Możliwości wykorzystania krótkofalowych łączny radiowych w perspektywicznych systemach łączności" WIŁ Zegrze 1973 r.
21. A.KOSTRZEWA "Niektóre zagadnienia teletransmisji i telekomunikacji w wojskowych telekomunikacyjnych systemach perspektywicznych". WIŁ Zegrze 1973 r.
22. S.LEWANDOWSKI "Ogólne zasady opracowania i przydziału danych radiowych i radioliniowych". W-wa ASG 1972 r.
23. A.ŁOMANOW "Główne kierunki rozwoju systemów i sprzętu łączności". MON W-wa 1976 r.
24. J.MAJKA "Problemy utajniania w systemach telekomunikacyjnych". WIŁ Zegrze 1973 r.
25. J.MOLSKI "Wybrane problemy radiokomunikacji wojskowej - kompatybilność elektromagnetyczna, propagacje fal, anteny: stan obecny i perspektywy rozwoju". WIŁ Zegrze 1973 r.
26. "Niektóre dane dotyczące organizacji wojsk, pojęć oraz norm operacyjno - taktycznych". W-wa ASG 1976 r.
27. .NOŻKO "Zagadnienie współczesnej sztuki wojennej". MON W-wa 1972 r.
28. "Ocena zmian i kierunków rozwoju w Siłach Zbrojnych NATO w 1976 r.". MON Sztab Generalny - Zarząd II W-wa 1977 r.
29. "Ogólne wymagania operacyjne i organizacyjno - funkcjonalne na polowy techniczny system dowodzenia /kierowania/ wojskami i frontu". MON SWŁ W-wa 1975 r.
30. "Organizacja i sposoby doskonalenia funkcji systemów i struktur dowództw szczebla taktycznego". MON Sztab Generalny W-wa 1973 r.

31. "Organizacja łączności na szczeblach taktycznych". MON W-wa 1969 r.
32. S.PIOTROWSKI "Sposoby i kierunki usprawnienia pracy sztabu dywizji zmechanizowanej w podstawowych rodzajach działań bojowych". Rozprawa doktorska W-wa ASG 1976 r.
33. K.PACHOWSKI "Wpływ czynników rażenia broni jądrowej na łączność". Przegląd Obrony Terytorialnej nr 2/72 W-wa 1972 r.
34. "Podstawowe terminy, normy i znaki wojsk łączności" W-wa ASG 1975 r.
35. T.POPŁAWSKI "Główne definicje i oznaczenia umowne stosowane przy badaniu systemów łączności". W-wa WAT 1973 r.
36. "Perspektywy i tendencje rozwoju sprzętu łączności". MON SWŁ W-wa 1976 r.
37. H.PIEKARSKI "Obrona radioelektroniczna łączności radiowej i radioliniowej przed rozpoznaniem nieprzyjaciela". W-wa ASG 1977 r.
38. "Prognoza problemowa rozwoju do 1995/2005/r. w zakresie polowych węzłów łączności". WIŁ Zegrze 1977 r.
39. "Prognoza problemowa rozwoju techniki wojskowej do 1995/2005/r. w zakresie wozów dowodzenia i wyposażenia punktów dowodzenia". WIŁ Zegrze 1977 r.
40. "Prognoza problemowa rozwoju techniki wojskowej do 1995/2005/r. w zakresie wymagań systemowych stawianych środkom systemów łączności i automatyzacji dowodzenia". WIŁ Zegrze 1977 r.
41. "Prognozy problemowe rozwoju techniki wojskowej do 1995/2005/r. w zakresie urządzeń łączności radiowej dla potrzeb dowodzenia". WIŁ Zegrze 1977 r.
42. "Prognoza problemowa rozwoju techniki wojskowej do 1995/2005/r. w zakresie niezawodności sprzętu łączności". WIŁ Zegrze 1973 r.
43. J.PACZULSKI "Komputery w zintegrowanych sieciach telekomunikacyjnych w wojsku". WIŁ Zegrze 1973 r.
44. Podręcznik łącznościowca cz. XVII "Wybrane zagadnienia techniczne i organizacyjno - eksploatacyjne linii radiowych" MON W-wa 1972 r.

45. "Regulamin walki Sił Zbrojnych PRL /dywizja - pułk/" projekt nowelizacji. W-wa ASG 1977r.
46. "Regulamin służby sztabów w polu" /projekt/ W-wa ASG 1978r.
47. "Wyznaczanie częstotliwości radioliniowych". W-wa ASG 1978r.
48. "Wymagania systemowe stawiane środkom systemów łączności i automatyzacji dowodzenia". WIŁ Zegrze 1977 r.
49. "Systemy dowodzenia i kierowania". WIŁ Zegrze 1977 r.
50. "Wstępne zalecenia dotyczące odstępu częstotliwościowo - terytorialnego pomiędzy podstawowymi typami wojskowych urządzeń radioelektronicznych". MON W-wa 1975 r.
51. "Zastosowanie symulacji na EMC do badania systemów łączności". W-wa WAT 1976 r.
52. J.ZWIERKO "Rozwój wymagań taktyczno - technicznych odnośnie technicznych systemów zabezpieczenia dowodzenia i łączności". WIŁ Zegrze 1973 r.
53. J.ZWIERKO "Perspektywy i tendencje rozwoju sprzętu łączności" SWŁ W-wa 1976 r.
54. "Założenia operacyjno - funkcjonalne oraz wstępne wymagania taktyczno - techniczne na zautomatyzowany system łączności teledacyjnej" /projekt/. MON SWŁ W-wa 1976 r.
55. "Instrukcja organizacji współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem frontowym w ZSZ państw uczestników UW". MON DWL Poznań 1978 r.
56. T.POPŁAWSKI "Zwiększenie efektywności systemu łączności armii w operacji zaczepnej". Rozprawa habilitacyjna W-wa WAT 1971 r.
57. T.STAWSKI "Metody i środki organizacyjne dowodzenia i zarządzania w wojsku". W-wa ASG 1969 r.

Wydrukowano w 15 egz.
Egz.nr 1-15 Bibl.Gł.OZS
Wyk.ppłk Bryliński
Druk E.B.dn.24.10.78r.
Nr 02683/WW

Z A Ł Ą C Z N I K I

=====

1. Rodzaje łączności w systemie łączności DPanc NATO.
2. Techniczne środki dowodzenia.
3. Struktura proponowanego systemu łączności dywizji pancerniej.
4. Zestawienie terminologii wymagań stawianych systemom łączności.
5. Struktura organizacyjno - funkcjonalna proponowanego batalionu łączności.
6. Możliwości wydzielenia zasadniczych środków łączności na ZSD.
7. Możliwości organizacji linii łączności w proponowanej strukturze punktów dowodzenia.
8. Typy wozów dowodzenia stosowanych w dywizji pancerniej oraz ich wyposażenie w zasadniczy sprzęt łączności.
9. Przykładowe obliczenia skuteczności zakłóceń.
10. Podstawowe dane taktyczno - techniczne stacji radioliniowych.
11. Podstawowe dane taktyczno - techniczne przewodowych środków łączności.
12. Sposoby rozmieszczenia elementów węzła łączności SD/ZSD/DPanc.
13. Przesuwanie punktów dowodzenia i węzłów łączności.

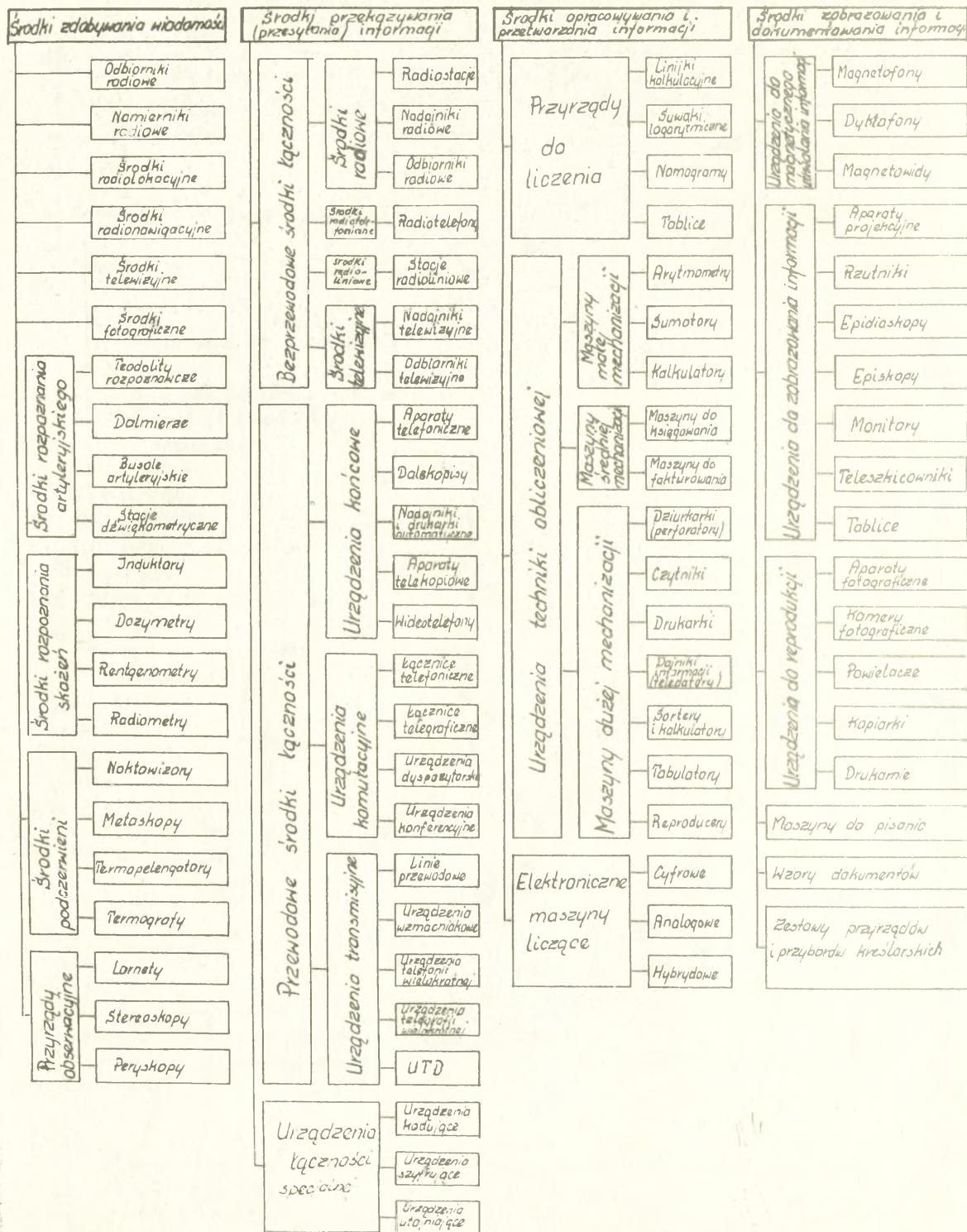
RODZAJE ŁĄCZNOŚCI W SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI DPANE NATO.

Lp.	Rodzaj łączności	AP/GA/	KA	GSD	ZSD	SD art.	TSD	WRWZ /x3/	WRWZ /x3/ SD B	SD II RS	pozostałe pododdziały dywizji	RWI	wysunięte zespoły dowództwa pułków
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Łączność telefoniczna		—	—	—	—	—	—	—	x	xx		
2	Łączność dalekopisowa		—	—	—	—	—	—	—	x	xx		
3	Łączność radiodalekopisowa		—	—	—	—	—	—	—	x			
4	Łączność środkami ruchomymi		—	—	—	—	—	—	—				
5	Łączność radiowa UKF		—	—	—	—	—	—	—				
6	Łączność fototelegraf.		—	—	—	—	—	—	—				

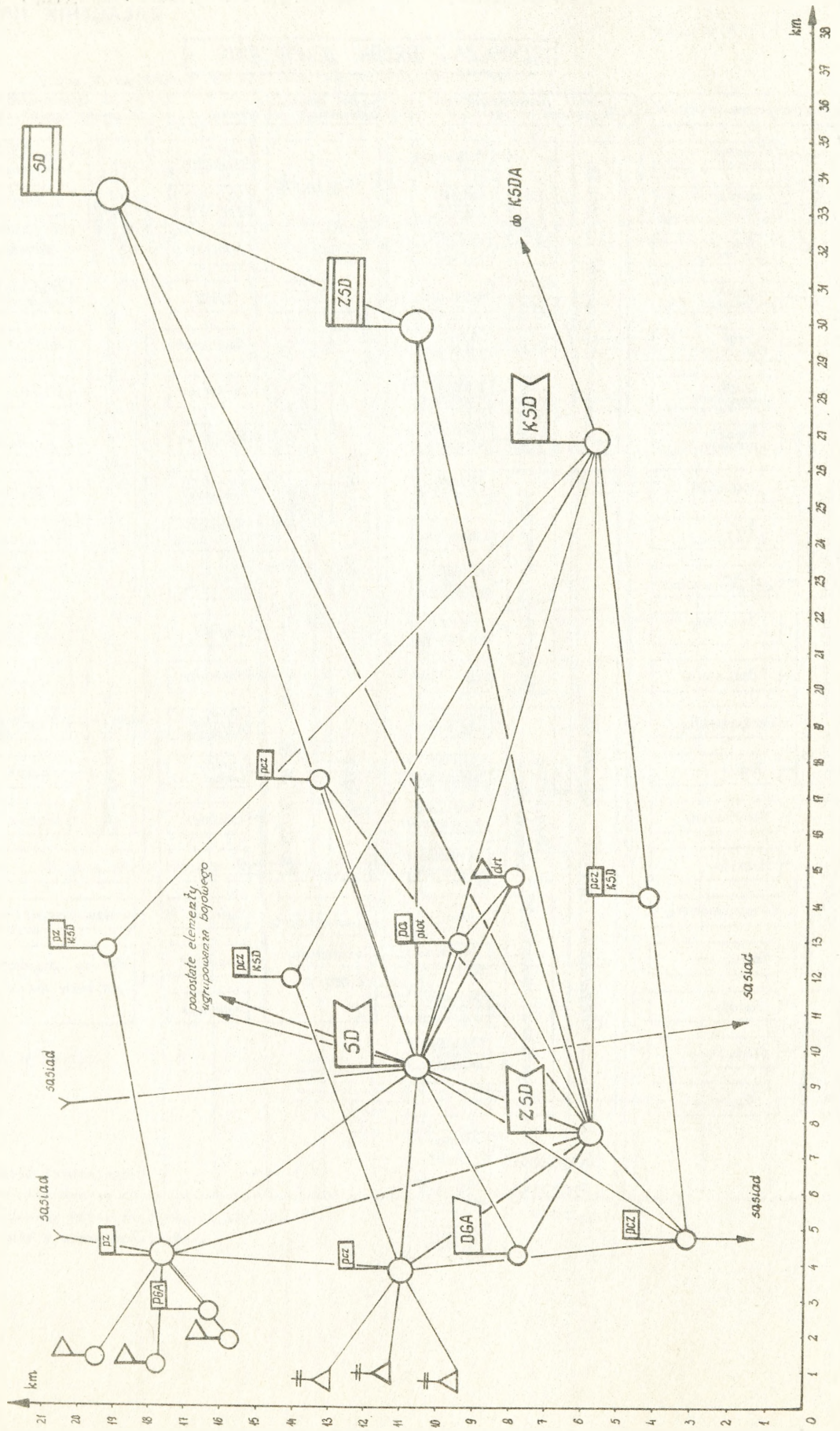
x/ Organizowana przez rejonowy WŁ AP /GA/.

xx/ Rozwijane w miarę możliwości.

TECHNICZNE ŚRODKI DOWODZENIA



STRUKTURA PROPONOWANEGO SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DYWIZJI PANCERNEJ



Z E S T A W I E N I E

TERMINOLOGII WYMAGAŃ STAWIANYCH SYSTEMOM ŁĄCZNOŚCI.

/opracowano na podstawie dostępnej literatury traktującej o powyższej problematyce/

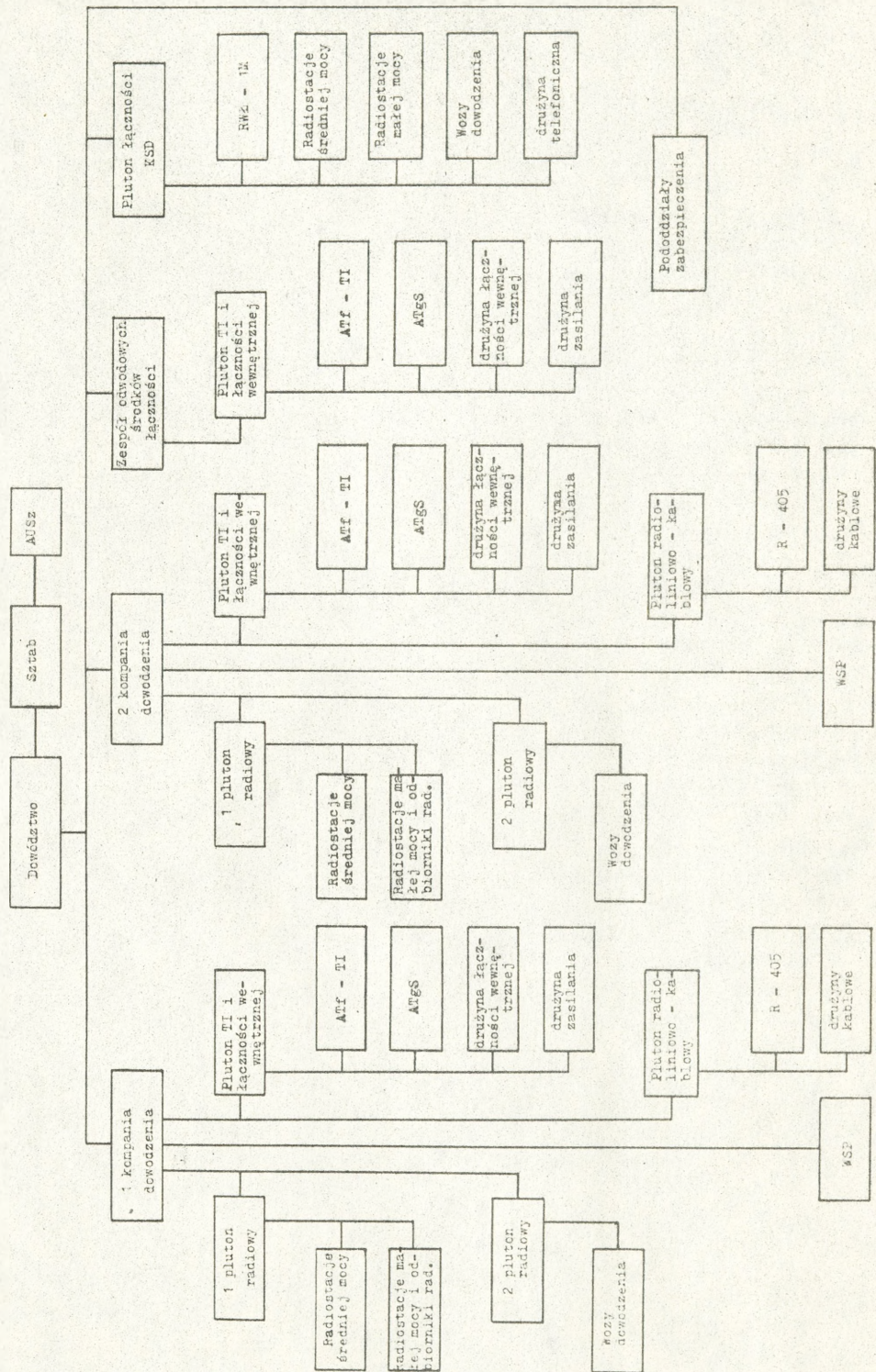
1. Bezpieczeństwo pracy systemu łączności;
2. Ciągłość pracy;
3. Elastyczność;
4. Gotowość bojowa;
5. Giętkość;
6. Integracja radiowo - przewodowa;
7. Jakość usług;
8. Kompatybilność elektromagnetyczna;
9. Łatwość obsługi technicznej;
10. Łatwość transportu;
11. Mobilność;
12. Manewrowość;
13. Niezawodność;
14. Odporność na zakłócenia;
15. Operatywność;
16. Ochrona przed zakłóceniami;
17. Pobór mocy;
18. Podatność na uszkodzenia;
19. Przepustowość;
20. Ruchliwość;
21. Skrytość;
22. Stabilność;
23. Sprawność;
24. Standaryzacja sprzętu;
25. Szybkość przekazywania informacji;
26. Terminowość;
27. Trwałość eksploatacyjna;
28. Utajnianie;
29. Wierność przekazu;
30. Wytrzymałość;
31. Wrażliwość;
32. Zdolność przepustowa;
33. Zabezpieczenie materiałowo - techniczne;
34. Zgodność elektromagnetyczna;
35. Żywotność.

UWAGA:

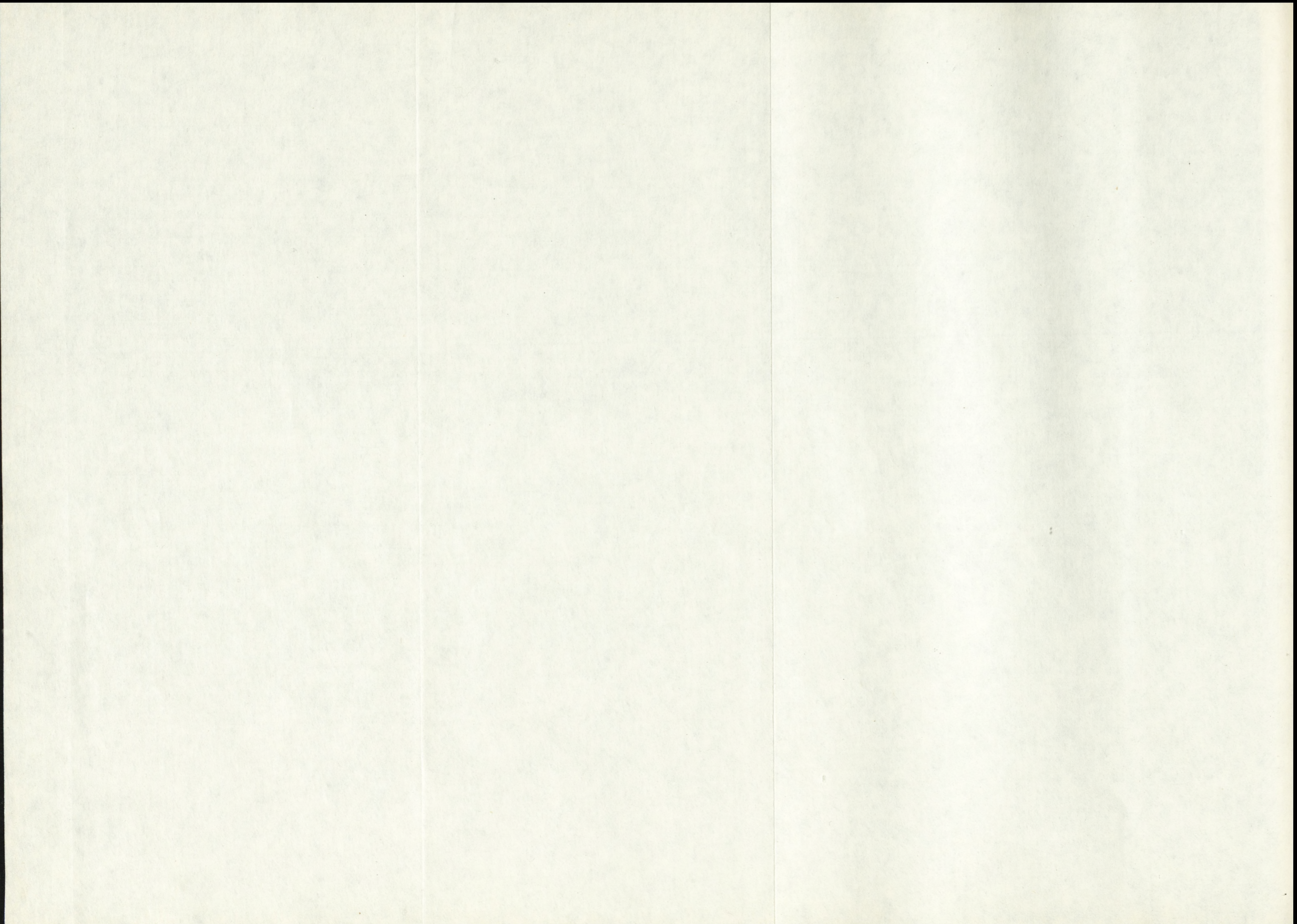
Niektóre wyszczególnione określenia różne w formie mogą dotyczyć tych samych lub zbliżonych treści.

STRUKTURA

organizacyjno - funkcjonalna proponowanego batalionu łączności







TYPY WÓZDÓW DOWODZENIA STOSOWANYCH W DYWIZJI PANCERNEJ
ORAZ ICH WYPOSAŻENIE W ZASADNICZY SPRZĘT ŁĄCZNOŚCI.^{x/}

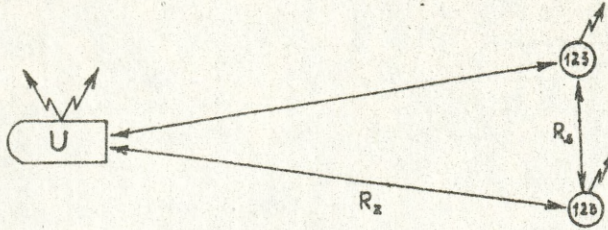
Lp	Typ	Przeznaczenie		Wyposażenie
1	R-3Z	dywizja	dowódca szef sztabu	R-130, 2x R-111, R-323, R-405 PT-15, K-1, K-2, telefoniczne urządzenie utajniaszące typu "J", 2 aparaty telefoniczne.
2	R-3	dywizja pułk/pez,pz/	Zea dowódcy ds. liniowych szef wydziału operacyjnego kwatermistrz dowódca	R-112, R-113, 2 x R-105 PM, R-311, R-403M, K-1, ŁP-10, 2 aparaty telefoniczne.
3	R-3A	dywizja pułk artylerii	szef artylerii dowódca	R-112, R-113, 2 x R-108 PM, R-802W, R-311, K-1, R-403M, ŁP-10, 2 aparaty telefoniczne.
4	R-4	dywizja	szef wydziału rozpoznawczego dowódca batalionu rozpoznawczego	R-130, 2 x R-111, R-323, R-870, R-871, K-1, K-2, ŁP-10, 2 aparaty telefoniczne, telefoniczne urządzenia utajniaszące typu "J".
5	RPD-2 /REKIN-2/	dywizja pułk artylerii przeciwlotniczej	szef OPL dowódca	2 x R-111, R-107, R-311, R-323, ŁP-10, aparaty telefoniczne.
6	R-2	dywizja pułk batalion piechoty dywizjon/dar/	dla batalionu saperów szef sztabu kwatermistrza dowódca dowódca	R-112, R-113, R-105 PM, R-105, ŁP-10, 2 aparaty telefoniczne.
7	R-2A	pułk pz pułk artylerii	szef artylerii dowódcy dywizjonów	R-112, R-113, R-108 PM, R-108, R-802 W, R-311, ŁP-10, 2 aparaty telefoniczne.
8	R-5	pułk /pez,pz/ dywizja/pułk/	szef rozpoznania dowódcy kompanii rozpoznawczych	R-130, R-123, R-870, R-323, aparat telefoniczny
9	R-6	pułk /pez,pz/	szef OPL dowódca baplot	2 x R-123, R-109 PM, R-312, aparaty telefoniczne. R-105 PM, K-1.
10	RD-115	dywizja pułk /pz/	szef saperów dowódca drt szef sztabu drt szef artylerii	R-130, R-123, R-107, aparaty telefoniczne.
11	R-125	dywizja	komendant dróg zastępca szefa artylerii	R-104, R-105, aparaty telefoniczne. R-104, R-108 PM, R-108, aparaty telefoniczne.
12	RPD-1 /REKIN-1/	pułk artylerii plot	dowódcy baplot	3 x R-107, aparaty telefoniczne.
13	WD	dywizja	SOAS	2 x R-107 PM, R-323, R-311, aparaty telefoniczne
14	WD ^{xx/}	dywizja	GDB	R-847, 2 x R-832, R-809 M-2, R-132, 2 x MAK-S, telefoniczne urządzenia utajniaszące typu "J", aparaty telefoniczne.

x/ Opracowano na podstawie instrukcji poszczególnych wozów dowodzenia oraz schematów normatywnych organizacji łączności.

xx/ opracowano na podstawie koncepcji organizacji i funkcjonowania znowelizowanego systemu dowodzenia AL.

PRZYKŁADOWE OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI ZAKŁÓCEN

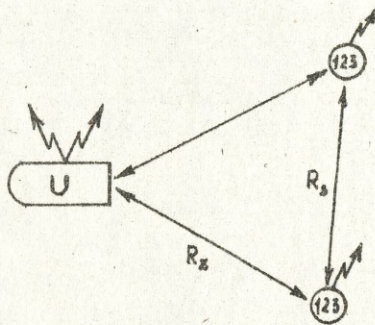
1. $R_z > R_B$



$G_z = G_B$
 $R_z = 10 \text{ km}$
 $R_B = 3 \text{ km}$
 $P_B = 20 \text{ W}$
 $K_z = 1,5$

$$P_z = \frac{P_B \times G_B \times R_z^4 \times K_z^2}{R_B^4 \times G_z} = \frac{20 \times 10^4 \times 1,5^2}{3^4} = \underline{\underline{5,55 \text{ KW}}}$$

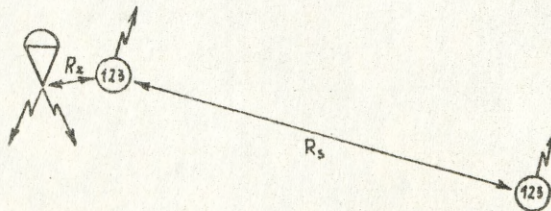
2. $R_z \approx R_B$



$G_z = G_B$
 $R_z = R_B$
 $P_B = 20 \text{ km}$
 $K_z = 1,5$

$$P_z = \frac{P_B \times G_B \times R_z^4 \times K_z^2}{R_B^4 \times G_z} = P_B \times K_z^2 = 20 \times 1,5^2 = \underline{\underline{45 \text{ W}}}$$

3. $R_z < R_B$



$G_z = G_B$
 $R_z = 1,5$
 $R_B = 9$
 $P_B = 20$
 $K_z = 1,5$

$$P_z = \frac{P_B \times G_B \times R_z^4 \times K_z^2}{R_B^4 \times G_z} = \frac{20 \times 1,5^4 \times 1,5^2}{9^4} = \underline{\underline{0,035 \text{ W}}}$$

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE
STACJI RADIOLINIOWYCH

Lp	Parametry	R-405Z	R-405 PT	R-403 M
1	Zakres częstotliwości/MHz/	60-69,975 390 -420	390 - 420	60-69,975
2	Ilość fal roboczych	235	101	134
3	Odstęp między falami	67/50	50	67
4	Moc nadajnika /W/	2,5/1,5 ze wzmochn. 25/10	1,5 10	2,5 25
5	Czułość odbiornika /uV/	1,5-2/5,5	5,5	1,5-2
6	Rodzaj zwielokrotnienia	częstotl.	częstotl.	częstotl.
7	Rodzaj modulacji	częstotl.	częstotl.	częstotl.
8	Ilość stacji przekaźnikowych	2	2	2
9	Długość odcinka trasy r/lin.	35 - 40	-	-
10	Zasięg bezpośredni /km/	45	30	35
11	Wysokość masztów /m/	16,5/14,5	10,5	10,5
12	Ilość kanałów	2tlf+2tlg	2tlf+2tlg	2tlf+2tlg
13	Szerokość kanału tlf/KHz/	0,3 - 2,7	0,3 - 2,7	0,3 - 2,7
14	Układy pracy stacji	końcowo - przełącznik.	końcowa	końcowa
15	Układy pracy tlf:	1 tor końcowy /2TLF/ 1 tor tranzytowy /2TLF tranzyt/ 2 tor zew akustyczny /4TLG/ 2 tor zew induktorowy /4TLF-1/ 2 tor specjalny /4TLF-2/		

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE

PRZEWODOWYCH ŚRODKÓW ŁĄCZNOŚCI

A/ Kable

Lp	Parametry	Typ kabla		
		PKL - 2	PKA	TTWK
1	Długość odcinka fabrycznego /m/	750	800	100
2	Ciężar odcinka fabrycznego /kg/	10,5	43	30
3	Siła zrywająca /kg/	60	100	-
4	Wytrzymałość izolacji na przebicie /V/	600	1000	1000
5	Tłumienność jednostkowa przy $f = 800\text{Hz/dB/}$	1,74	0,87	1,13
6	Zasięg łączności bezpośredniej między dwoma aparatami/km/z uwzględnieniem kryteriów rozkładu tłumienności /dopuszczalna tłumienność 28,66 dB/	16,5	33	25,5

B/ Polowe aparaty telefoniczne

Lp	Parametry	Typ aparatu		
		TAI - 43 MR	TA - 57	TAP - 67
1	Możliwości pracy w systemie	MB	MB/CB	MB/CB
2	Pasma przenoszonych częstotliwości /Hz/	200 - 4000	200 - 4000	200 - 4000
3	Maksymalny zasięg/w km/ na kablu: PKL PKA	20 40	25 45	25 45
4	Zdolność pokonywania tłumienności toru dla $f = 1000\text{ Hz/dB/}$	43,43	43,43	47,77

C/ Polowe łącznice telefoniczne

LP	Parametry	Typ łącznic	
		ŁP - 10 MR	ŁP - 40 MR
1	Pojemność łącznicy	10	40 ^{x/}
2	Możliwość pracy w systemie	MB	MB, CB lub CA
3	Przenoszone pasmo częstotliwości /Hz/	300 - 3400	300 - 3400
4	Tłumienność własna dla $f = 800\text{dB/}$	0,87	0,87 ^{xx/}
5	Odporność izolacji na przebicie /V/	600	600
6	Ciężar kompletu /kg/	10	10

D/ Aparaty telegraficzne

Lp	Parametry	Typ aparatu		
		Dalibor -302	T - 63	T - 51
1	Rodzaj alfabetu	MTA - 2	MTA - 2	MTA - 2
2	Szybkość telegrafowania /bod/	50	50	50
3	Maksymalna wydajność telegrafowania/zn/min/	400	400	400
4	Ciężar /kg/	26	35	35
5	Rodzaj dalekopisu	taśmowy	arkuszowy	arkuszowy
6	Rodzaj rejestru	łaciński	łaciński rosyjski	łaciński
7	Stopień zniekształceń przy nadawaniu	5%	5%	5%
8	Zdolność poprawiania /%/	35 - 40	35 - 40	35 - 40

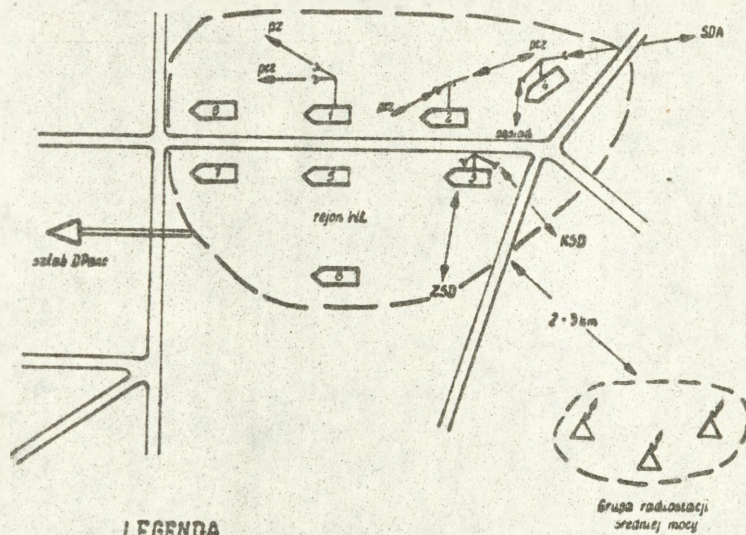
x/ Z przystawką Pw-10 pojemność wzrasta do 50 NN.

xx/ Przy połączeniu abonenta końcowego przez Pw-10 - 3,91 dB.

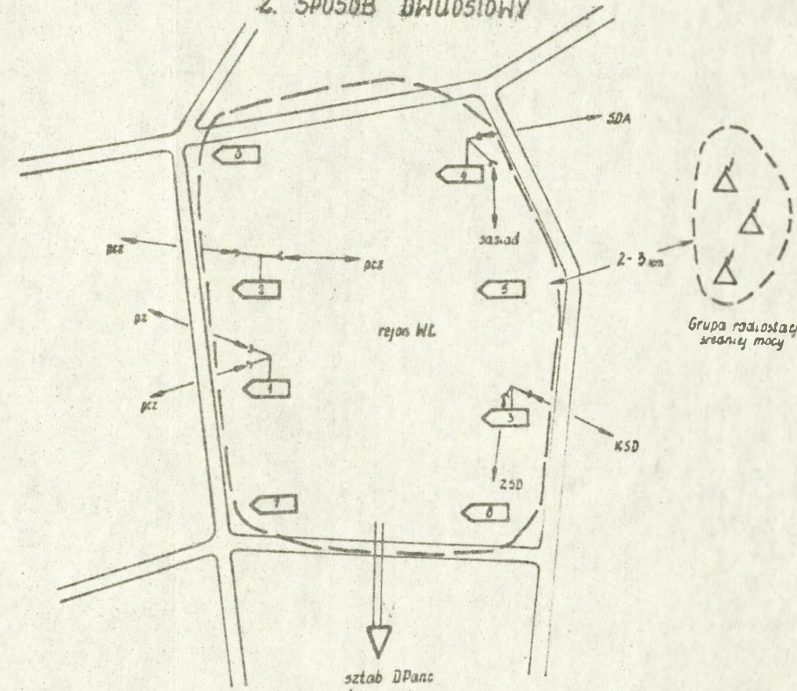
SPOSOBY ROZMIESZCZANIA ELEMENTÓW WĘZŁA ŁĄCZNOŚCI SD(ZSD) DPanc

ZALĄCZNIK NR 12

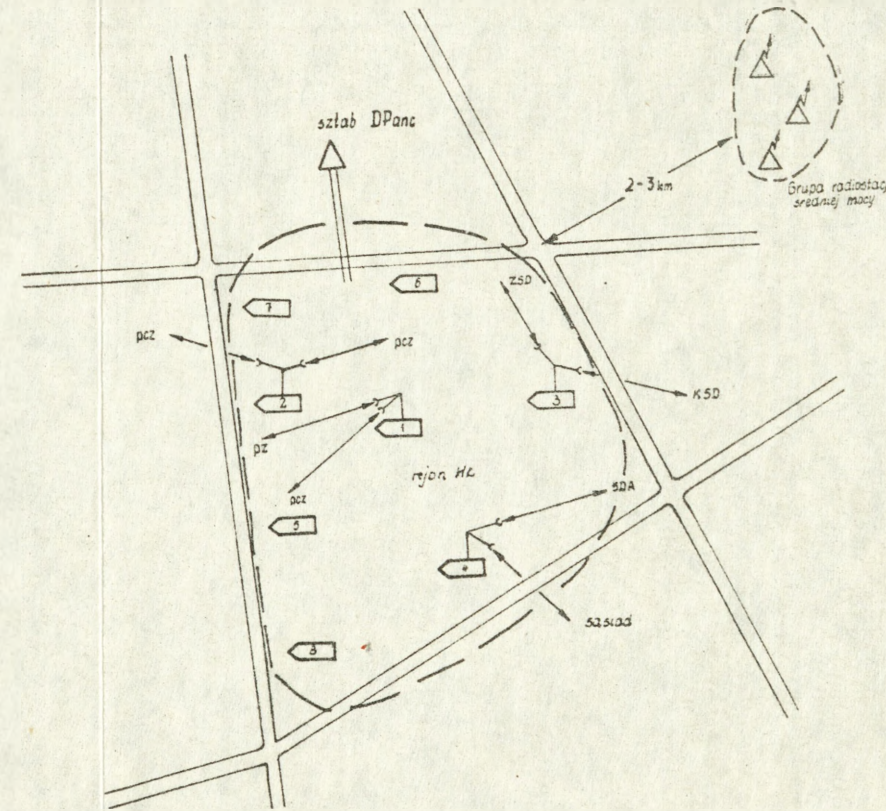
1. SPOSÓB JEDNOOSIOWY



2. SPOSÓB DWUOSIOWY

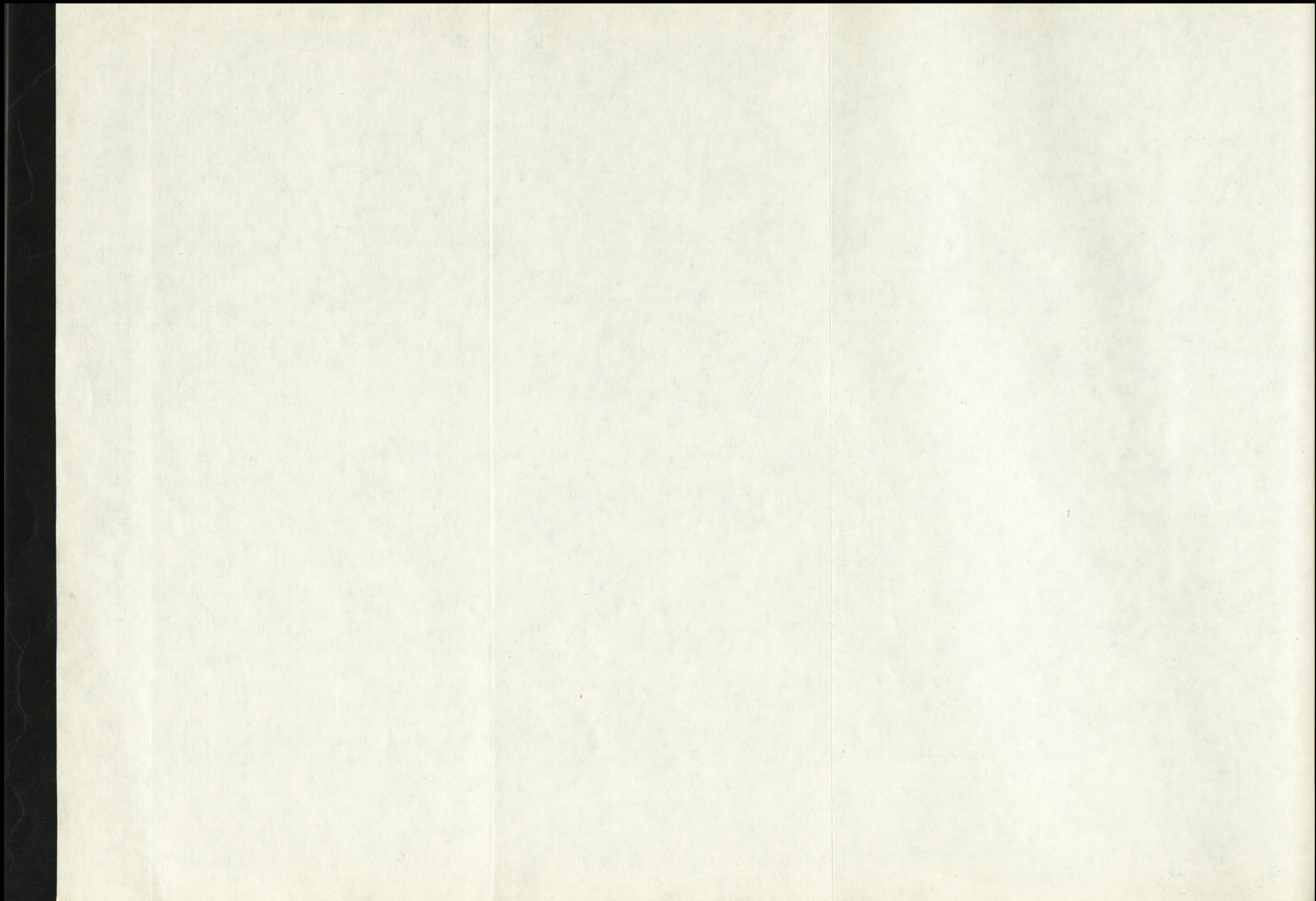


3. SPOSÓB DODKÓLNY



LEGENDA

- Numer 1 - ATf-T1
- 2 - ATg-S
- 3 - R-405z
- 4 - R-409
- 5 - AŁD-3
- 6 - AUSZ
- 7 - Ekspedycja WL
- 8 - Stacja zasilania



PRZESUWANIE PUNKTÓW DOWODZENIA I WĘZŁÓW ŁĄCZNOŚCI

(przy założonej strukturze batalionu łączności – wariant 1 i 2)

