



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 OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

Do użytku służbowego

Egz. Nr 2

Płk dr inż. Józef MICHNIAK

MODEL ORGANIZACYJNY POŁOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO W LATACH 1995 – 2005

Studium taktyczne

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/2938



05-002938-002-0

WARSZAWA

69245



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

Do użytku służbowego

Egz.nr .?.



Płk dr inż. Józef MICHNIAK

MODEL ORGANIZACYJNY POŁOWEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI
ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO W LATACH 1995-2005

STUDIUM TAKTYCZNE



WARSZAWA

LISTOPAD

1995

S P I S T R E Ś C I

	Str.
WSTĘP I ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE PRACY	5
1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO	11
2. SIEĆ TELEKOMUNIKACYJNA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO	18
2.1. Struktura organizacyjna sieci telekomunika- cyjnej związku taktycznego	19
2.2. Struktura techniczna sieci telekomunikacyjnej związku taktycznego	21
2.3. Struktura funkcjonalna sieci telekomunika- cyjnej związku taktycznego	22
2.3.1. Sposoby organizacji sieci teletransmi- syjnej	24
3. OCENA NIEZAWODNOŚCI I ZASADNICZYCH ELEMENTÓW SIECI ŁĄCZNOŚCI DETERMINUJĄCYCH CIĄGŁOŚĆ DZIAŁANIA ŁĄCZ- NOŚCI SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO	29
3.1. Ocena żywotności węzłów łączności	29
3.2. Ocena niezawodności linii łączności	31
3.3. Ocena niezawodności sieci teletransmisyjnej ..	35
4. ZASADNICZE PRZEDSIĘWZIĘCIA I MODEL ORGANIZACYJNY SIECI ŁĄCZNOŚCI ZAPEWNIAJĄCY CIĄGŁOŚĆ DZIAŁANIA ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO	40
4.1. Zasadnicze przedsięwzięcia zapewniające ciągłość działania łączności	40
4.2. Model organizacyjny polowej sieci łączności związku taktycznego	43

4.2.1. Model organizacyjny węzłów łączności polo- wej sieci łączności ZT	43
4.2.1.1. Zestaw elementów węzła łączności stano- wiska dowodzenia /WŁSD/ dywizji	47
4.2.1.2. Zestaw elementów węzła łączności zapa- sowego stanowiska dowodzenia /WŁ ZSD/ dywizji	48
4.2.1.3. Zestaw elementów węzła łączności wysunię- tego stanowiska dowodzenia /WŁ WSD/ dywi- zji	49
4.2.1.4. Zestaw elementów pomocniczego węzła łącz- ności /PWŁ/ dywizji	50
4.2.2. Model organizacyjny linii /międzywęzłowych odcinków sieci/ łączności ZT	50
ZAKOŃCZENIE	59
BIBLIOGRAFIA	61
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Struktura systemu łączności DZ.	
2. Struktura organizacyjna batalionu dowodzenia dywizji.	
3. System łączności DZ /wariant/.	
4. System łączności DZ /wariant przejściowy/.	
5. Struktura systemu łączności BZ.	
6. System łączności BZ.	
7. Organizacja łączności radiowej dowództwa BZ.	

WSTĘP I ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE PRACY

Niniejsza praca stanowi kontynuację badań nad tematem ŁĄCZNOŚĆ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH WOJSK LĄDOWYCH i rozwinięcie problemu dotyczącego "ORGANIZACJI POŁOWEJ tj. MOBILNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO" na bazie techniki łączności występującej obecnie w wojskach lądowych, ale przy ich zmienionej strukturze organizacyjnej oraz znowelizowanym systemie dowodzenia.

W systemach informacyjnych pola walki występują następujące procesy: generacja, transfer, zapamiętanie, odbiór informacji. Fundamentalną funkcją klasycznej telekomunikacji był i jest transfer informacji polegający na szybkim i wiernym jej przekazaniu. Różnorodność usług telekomunikacyjnych, zapotrzebowanie na szybką komunikację człowiek-człowiek, człowiek-maszyna, maszyna-maszyna powoduje coraz ściślejszą więź łączności a działalności dowódcy na polu walki.

Działania taktyczne ściśle uwarunkowują organizację sieci łączności ze względu na szereg charakterystycznych właściwości, które mają wpływ na organizację i pracę całej sieci, jak i jej poszczególnych podstawowych elementów składowych.

Burzliwe zmiany w zasadach i sposobach prowadzenia walki jakie ostatnio nastąpiły w naszych SZ wymagają także innego niż dotychczas widzenia roli i znaczenia łączności. Należy zatem wypracować nowe reguły i sposoby realizacji procesu organizowania systemu łączności. Jednocześnie z tym potrzeba opracować, dostosowany do współczesnych potrzeb, model sieci łączności w działaniach taktycznych. Stąd wynika obiektywna konieczność przeprowadzenia kompleksowych badań naukowych. Próbą odpowiedzi na

tego rodzaju zapotrzebowanie jest niniejsza praca. Zawiera ona bowiem najistotniejsze problemy i zagadnienia organizacji łączności w działaniach taktycznych. Przedmiotem badań jest przede wszystkim współczesna informacja i jej wpływ na dowodzenie taktyczne oraz infrastruktura telekomunikacyjna naszych Sił Zbrojnych.

Bada się zasady i możliwości stawiane wobec nowoczesnego przekazu informacji w systemach kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/. Szczególnie rozważa się systemy łączności i procesy ich łączenia dla potrzeb szczebla taktycznego /związku taktycznego/. Badaniami obejmuje się również wpływ konfiguracji /układu/ organizacji sieci teletransmisyjnej na ciągłość wykonania zadań łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie uzasadnionej, i w miarę całościowej, koncepcji organizacji łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych na obszarze kraju.

W pracy bada się i poszukuje odpowiedzi przede wszystkim na następujące zasadnicze pytania:

1. Jakie są potrzebne, a jednocześnie możliwe, korekty w organizacji modelu sieci łączności w świetle zmian w strukturach organizacyjnych związku taktycznego oraz pododdziałów dowodzenia i łączności?

2. W jaki sposób przewidywane warunki pracy sieci łączności szczebla taktycznego wpływają na:

- organizację sieci łączności oddziału;
- organizację sieci łączności związku taktycznego.

3. Jakie właściwości i wymagania okresu przejściowego /występowanie techniki analogowej i cyfrowej/ wpływają na model sieci łączności szczebla taktycznego?

We wstępnej hipotezie roboczej założono, że nowe uwarunkowania polityczno-strategiczne, operacyjne i ekonomiczne, tworzące jakościowo inną niż w przeszłości, bazę dla planowania i organizowania systemu łączności szczebla taktycznego, z jednej strony stwarzają dobre warunki do projektowania nowoczesnych systemów łączności, z drugiej zaś - zmuszają przede wszystkim do:

- wykorzystania posiadanej techniki łączności w nowych strukturach organizacyjnych związków taktycznych;
- nadania kierunku dla zmian technologicznych i organizacyjnych w warunkach pełnej samodzielności kraju;
- stworzenia podstaw organizacyjnych do wprowadzania nowej techniki łączności.

Założono, że głównymi zadaniami wojsk łączności musi być nadzór nad jej organami na sprawną realizację zadań łączności w działaniach na terenie kraju oraz w ramach partnerstwa dla pokoju.

Takie zadanie wymaga przyjęcia nowego modelu organizacji łączności zarówno w okresie pokoju, jak i w okresie wojny.

Wymaga to również przebudowy struktury sieci łączności ze względu na potrzebę świadczenia nowych rodzajów usług telekomunikacyjnych, jak również dlatego, że jest on obiektem szczególnego zainteresowania jako obiekt ataku.

Praca jest głównie charakteru teoretycznego z elementami rozwiązań praktycznych lub modelowych a potrzeby znalezienia odpowiedzi, na zadane w formie pytań, problemy oraz weryfikacji przyjętej hipotezy roboczej, dyktowały przede wszystkim metody i techniki badawcze. Z metod empirycznych stosowano przede wszystkim badania opinii i obserwacje. Z metod i technik teoretycznych stosowano głównie analizę i syntezę oraz porównania i uo-

gólnienia. Obserwacjami objęto ćwiczenia organizowane przez sztab generalny i okręgi wojskowe oraz ćwiczenia Szefa Wojsk Łączności i Informatyki SG WP prowadzone w latach dziewięćdziesiątych. Wyniki obserwacji odzwierciedlają stan oraz stopień poznania oraz niewiedzy z zakresu wydolności organizowanych modeli sieci telekomunikacyjnych. Efekty obserwacji pozwoliły też na ocenianie oraz wypracowanie własnych sądów i opinii w zakresie badanych procesów itp.

Poczynione obserwacje i uzyskane rezultaty stanowią dobrą podstawę dowiedzenia prawidłowości twierdzeń i rozwiązań zaprezentowanych w niniejszym opracowaniu. Dotyczy to zwłaszcza: zagadnień organizacji i funkcjonowania oraz budowy modelu sieci łączności szczebla taktycznego.

Z metod i technik badawczych w postaci sądów i opinii stosowano między innymi wywiady oraz korzystano z ocen ekspertów i ich wypowiedzi z okazji udziału w konferencjach, sympozjach naukowych organizowanych przez różne firmy zagraniczne i instytucje krajowe związane z tele- i radio-komunikacją, a także innych spotkań /narady, seminaria itp./. Materiały uzyskane tą drogą okazały się bardzo pożyteczne i korzystne ze względu na obszerne grono wypowiadających się profesjonalistów z zakresu organizowania łączności szczebla taktycznego.

Dość obszerne zastosowanie znalazło również badanie literatury i różnej dokumentacji specjalistycznej firm zachodnich. Rezultaty tych badań stanowiły doskonałą bazę przede wszystkim do ustalenia stanu dotychczasowego przedmiotu badawczego oraz zakresu, kierunków i sposobów jego doskonalenia.

Badaniami objęto głównie:

- materiały na konferencje i sympozja naukowe;

- projekty sieci łączności różnych firm /Alcatel, Marconi, ASCOM, Erikson itp./;

- materiały z narad, odpraw i kursów;

- różnorodne opracowania SWŁiI SG WP i WIL;

- opracowania i instrukcje sił zbrojnych państw NATO.

Znaczny wpływ na wyniki prezentowanego opracowania mają także uogólnienia zebrane na podstawie własnych doświadczeń przez okres 30 lat i porównanie ich z danymi, np.: dotyczącymi łączności w wojnie nad Zatoką Perską, Afganistanie itp.

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO

W całej historii potencjał ludzki w połączeniu z zasobami surowcowymi był wykorzystywany do wytwarzania materialnej infrastruktury społeczeństwa. Głównymi działami infrastruktury materialnej są: rolnictwo, przemysł, budownictwo ogólnie pojęte, transport, usługi, łączność itp. Łączność obejmuje ogromną sferę działalności, w której potencjalnie uczestniczy każdy człowiek - jest to porozumiewanie się za pomocą pisma i mowy między jednostkami i grupami, w domu, szkole, w pracy itp. Pisemne porozumiewanie się występuje w formie listów, gazet, książek, czasopism itp. - w wielu językach - stosownie do stanu rozwoju ludzkich doświadczeń i kontaktów. porozumiewanie wizualne przejawia się poprzez sztukę graficzną, twórczość scenograficzną, choreograficzną itd.

Przekazywanie informacji^{1/} było i jest nadal realizowane za pomocą lądowych, morskich i powietrznych środków transportowych, a stosunkowo od niedawna stosuje się do tego celu elektroniczne i optoelektroniczne metody przesyłania sygnałów. Listy, gazety, czasopisma i inne były pierwotnie doręczane przez posłańców pieszych lub konnych, przewożone dyliżansem, statkiem, pociągiem, później samochodem czy w końcu samolotem za pośrednictwem odpowiednich służb pocztowych. Metody przekazywania informacji wzbogaciły się dzięki wynalazkom i postępowi technicznemu, który umożliwił uzupełnienie arsenału środków transportu elektryczny-

x/ Informacja to każdy czynnik, dzięki któremu obiekt odbierający go /człowiek, organizm żywy, organizacja, urządzenie automatyczne itp./, może polepszyć swoją znajomość otoczenia i bardziej sprawnie przeprowadzić celowe działanie.

mi, elektronicznymi i optoelektronicznymi metodami przesyłania sygnałów.

Istotną zmianę do sposobu przesyłania informacji wprowadziło wynalezienie telegrafu w latach trzydziestych zeszłego wieku. W tym przypadku najistotniejsze było przekształcenie informacji w sekwencję zakodowanych /kod Morse'a/ krótkich i długich impulsów tonowych - które mogły być przesyłane przewodami telegraficznymi przez zastosowanie kluczowania prądu elektrycznego po stronie nadawczej, i odbieranie na drugim końcu toru jako impulsy dźwiękowe w zakresie słyszalnym. Przy tym sposobie przesyłania informacji, po stronie odbiorczej konieczne było przekształcenie informacji z kodu telegraficznego w tekst pisany lub odczytywanie jej wprost z kodu.

Wynalezienie w latach siedemdziesiątych dziewiętnastego wieku mikrofonu, telefonu i fonografii umożliwiło przesyłanie słownych informacji bezpośrednio od nadawcy do odbiorcy, bez konieczności przetwarzania ich w kod. Oznacza to, że ustna informacja w naturalnej językowej /słownej/ formie mogła być przesyłana przewodami bez potrzeby transformowania jej w kod i z powrotem. Tak więc telefon wyeliminował potrzebę stosowania procesu kodowania i dekodowania, co znacznie przyspieszyło wymianę informacji. Wynalezienie w końcu dziewiętnastego wieku radia doprowadziło do zastosowania telegrafu bezprzewodowego, eliminując przewody między nadajnikami i odbiornikiem. W ciągu pierwszych dwóch dekad dwudziestego wieku rozwinęła się technika modulacji amplitudy /AM/ i stało się możliwe zastosowanie łączności radiotelefonicznej. Dzięki łącznemu wykorzystaniu wynalazków radia, modulacji i mikrofonu - informacje słowne mogły być przekazywane na odległość bezprzewodowego i bez konieczności przetwarzania w

kod telegraficzny. Dalszy rozwój techniki telekomunikacyjnej, a zwłaszcza coraz to nowych technik modulacyjnych, jak: modulacja częstotliwości, fazy, kodowo-impulsowa itd., stosowanych dla celów rozpowszechniania informacji fonicznych i wizyjnych, łączności między dwoma punktami, transmisji danych, radionawigacji itd., doprowadził do powstania wysoko rozwiniętej telekomunikacji dnia dzisiejszego.

W złożonych sytuacjach pola walki dowództwa /sztaby/ muszą polegać na systemie informacyjnym ^{2/} jako środka zwiększającym zasięg ich zmysłów. Techniczne środki łączności muszą zapewnić im możliwość widzenia i słyszenia wszystkiego, co się dzieje w ich rejonie /pasie, obszarze/ działań, a ponieważ rozmiary tego rejonu wciąż wzrastają, a sam rejon nasycza się coraz bardziej skomplikowanymi i wciąż potężniejszymi środkami walki, to potrzeby na środki i urządzenia łączności zapewniające obieg informacji w procesach kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki wzrastają wprost proporcjonalnie do tej sytuacji, kiedy system informacyjny musi sprzęgać w jedną spójną całość działania wszystkich elementów składowych walki /operacji/. Dlatego też łączność wojskowa ^{3/} jako jeden ze składników systemu informacyjnego musi zacząć być inaczej widziana i pojmowana niż to czyniono dotychczas, po to aby mogła wykonać stawiane przed nią zadania.

2/ System informacyjny obejmuje siły i środki zdobywania, przetwarzania i przesyłania informacji we własnym systemie walki /operacji/, oraz informacyjnego oddziaływania destrukcyjnego na nieprzyjaciela. Podstawowymi elementami składowymi systemu informacyjnego są: rozpoznanie, kierowanie /dowodzenie, zarządzanie, sterowanie/, łączność ^{4/}, walka elektroniczna, mas-kowanie.

3/ Łączność wojskowa to zespół przedsięwzięć organizacyjno-technicznych polegających na wykorzystaniu sił i środków technicznych oraz pocztowych w celu zapewnienia obiegu informacji między dowódcami pododdziałów, dowództwami i sztabami
c.d.s.14

System łączności wojskowej jako część składowa systemu informacyjnego pola walki jest organizacyjno-technicznym zespołem sił i środków łączności oraz informatyki rozwiniętym w sposób odpowiadający jego potrzebom oraz potrzebom kierowania środkami walki i pracującym według określonych zasad.

Pod względem funkcjonalnym system łączności polowej składa się z podsystemów:

- kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/;
- przekazywania informacji /sieci łączności/;
- zabezpieczenia bojowego;
- zabezpieczenia logistycznego;
- gotowości bojowej i uzupełnień;
- odvodu łączności.

Głównym składnikiem systemu łączności jest sieć łączności, która jest najbardziej złożonym elementem tego systemu i stanowi ściśle określoną zbiorowość sił oraz środków łączności. W jej składzie, w zależności od przyjmowanego kryterium odniesienia i związanej z nim metody łączenia elementarnych sił i środków w różne grupowe układy wyższego rzędu, możemy wyodrębnić odmienne makroskładniki. Stosując np.: kryterium przynależności w ramach sieci łączności możemy wyróżnić dwa rodzaje makroskładników:

-
- 3/ oddziałów i związków /taktycznych i operacyjnych/ oraz między rodzajami wojsk i sił zbrojnych w warunkach garnizonowych, podczas ćwiczeń w okresie pokojowym i w czasie prowadzenia działań bojowych w okresie wojny. Łączność wojskowa organizowana jest na poszczególnych szczeblach dowodzenia i przez szczebel we wszystkich rodzajach sił zbrojnych i wojsk dla potrzeb kierowania walką, rozpoznania i walki elektronicznej, rażenia ogniowego, obrony przeciwlotniczej i zabezpieczenia logistycznego /zaopatrywania, serwisu technicznego, pomocy medycznej/.
 - 4/ Łączność to dział komunikacji dotyczący przekazywania informacji /pocztą, sygnalizacja, telegraf, telefon, radio, telewizja itd.

pierwszy to: podsystem łączności autonomicznej /bezpośrednie/ - oparty na środkach i urządzeniach łączności wozów dowodzenia, wozów dowódczo-sztabowych oraz radiostacjach osobistych ważniejszych osób funkcyjnych; drugi to: podsystem łączności ogólnodostępnej /komutowanej/ - oparty na środkach i urządzeniach apartowni, radiostacji itp. zorganizowanych w węzły łączności^{5/} oraz linie /międzywęzłowe odcinki sieci/ łączności.^{6/} Ze względu na całkowite odmienne metody przekazywania wiadomości w ramach sieci łączności wyróżniamy: sieć telekomunikacyjną i sieć pocztową.

Sieć telekomunikacyjna to zespół aparatów przetwórczych, linii i stacji teletransmisyjnych, central telefonicznych i telegraficznych, central komutacji pakietów, radiostacji oraz innych urządzeń telekomunikacyjnych znajdujących się na określonym obszarze, połączonych ze sobą technicznie i przeznaczonych do świadczenia usług telekomunikacyjnych.

Obecna złożoność sieci telekomunikacyjnej wymaga aby traktować ją jeszcze dwupłaszczyznowo. W płaszczyźnie pierwszej jako sieć teletransmisji /nazywaną także pierwotną, podstawową itp./ oraz w płaszczyźnie drugiej jako sieć łączy różnego prze-

5/ Węzeł łączności jest to część składowa systemu łączności wojskowej stanowiąca organizacyjno-techniczne połączenie sił i środków łączności oraz informatyki, a także środków zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami, rozwinięta w określonym miejscu w celu zapewnienia łączności wojskom przez tworzenie i komutację kanałów informacji nieujawnionych oraz utajnionych w traktach sieci teletransmisyjnej i usługowej /wtórnej/.

6/ Linia łączności /linia telekomunikacyjna/ to tor /przewodowy, radioelektryczny, falowodowy/ lub zespół takich torów łącznie ze stacjami teletransmisyjnymi /przelotowymi, odgałęźnymi i końcowymi/ oraz łącznie ze wszelkimi akcesoriami konstrukcyjnymi do przekazywania informacji na odległość, rozmieszczonych wzdłuż określonej trasy. Linie telekomunikacyjne mogą być rozwijane za pomocą radiowych, radiotelefonicznych, radioliniowych /horyzontalnych i troposferycznych/, satelitarnych, przewodowych /kablowych i napowietrznych drutowych/ środków i urządzeń teletransmisyjnych.

naczenia /nazywana także sieciami wtórnymi lub funkcjonalnymi sieciami usługowymi/, zapewniających świadczenie różnego rodzaju usług telekomunikacyjnych, np.: telefonicznych; telegraficznych; teledacyjnych; telefaksowych, itp.

Sieć teletransmisyjna stanowi najistotniejszy składnik sieci telekomunikacyjnej, który obejmuje zbiorowość wyspecjalizowanych linii telekomunikacyjnych i wyspecjalizowanych central komutacyjnych rozwiniętych na danym obszarze /czy szczeblu dowodzenia/ za pomocą wszystkich rodzajów środków teletransmisyjnych.

W sieci teletransmisyjnej zawarty jest potencjał typowych kanałów telekomunikacyjnych^{7/}, rozdysponowany do eksploatacji w ramach poszczególnych wyspecjalizowanych sieci usługowych.

Sposób zorganizowania sieci teletransmisyjnej w głównej mierze determinuje ciągłość działania całej sieci telekomunikacyjnej na określonym obszarze pola walki.

Ciągłość działania łączności^{8/} jest jednym z wymagań stawianych łączności, bez spełnienia których realizację zadań łączności jest wręcz niemożliwa, zwłaszcza w warunkach działań bojowych na współczesnym polu walki.

W warunkach pola walki najistotniejszy wpływ na ciągłość działania łączności będzie miało celowe oddziaływanie przeciwnika. Na taktyczny system łączności może on oddziaływać:

7/ Kanał telekomunikacyjny to środek techniczny lub zespół takich środków oraz ewentualnie wolnej przestrzeni, przystosowany do przesyłania na odległość sygnałów elektrycznych podawanych podczas procesu takiego przesyłania ograniczeniu natury technicznej określonego rodzaju lub określonych rodzajów, a spełniających odpowiednie wymagania dotyczące jakości odbioru przekazywanych wiadomości.

8/ Ciągłość łączności jest to zdolność sił i środków oraz systemu łączności do zabezpieczenia nieprzerwanego przekazywania wiadomości z zakresu kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki niezależnie od sytuacji na polu walki, pory roku i doby, warunków terenowych i atmosferycznych.

- środkami rażenia ogniowego /broń strzelecka, pokładowa, artyleria, lotnictwo itp./;

- środkami walki radioelektronicznej.

Wpływ oddziaływania środkami rażenia ogniowego, w tym zarówno środkami konwencjonalnymi, jak i ewentualnie bronią masowego rażenia, wyrażać się będzie w niszczeniu elementów składowych systemu łączności związku taktycznego. Przeciwnik ma możliwość niszczenia zarówno określonych środków łączności, jak i też całych ich zespołów oraz węzłów i linii łączności, a więc zasadniczych elementów sieci łączności. Należy podkreślić, iż zgodnie z poglądami teoretyków wojskowych, bez względu z jakiego wywodzą się oni bloku militarnego, to stanowiska dowodzenia /w tym i ich infrastruktura radio- i tele-komunikacyjna/ oraz węzły bazowe /sieciowe/ są jednymi z pierwszoplanowanych obiektów do niszczenia.

Oddziaływanie przeciwnika środkami walki radioelektronicznej na sieć łączności związku taktycznego wyrażać się może:

- możliwością rozpoznania sieci łączności;
- możliwością obezwładnienia zakłóceniami celowymi bezprzewodowych linii łączności;
- możliwością prowadzenia dywersji radiowej.

Potencjalny przeciwnik dysponuje zautomatyzowanymi systemami rozpoznania radioelektronicznego, umożliwiającymi rozpoznanie wszystkich środków radioelektronicznych dywizji dnia dzisiejszego w ciągu 30-40 minut od czasu rozpoczęcia przez nie pracy na nadawanie. Umożliwia to przeciwnikowi zarówno rozpoznanie sieci łączności związku taktycznego, jak i przy obecnej jej strukturze organizacyjnej, określenie jego ugrupowania bojowego, identyfikację oddziałów i pododdziałów, a nawet prognozowanie zamierzo-

nych działań tegoż związku taktycznego. Rozpoznanie radioelektroniczne dostarcza również danych do wykonania uderzeń środkami ogniowymi, a w odniesieniu do funkcjonujących systemów rozpoznawczo-uderzeniowych rozpoznanie radioelektroniczne poprzedza wykonanie uderzenia ogniowego.

Prowadzenie przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych będzie powodować uniemożliwienie lub utrudnienie wymiany wiadomości realizowanych za pomocą bezprzewodowych środków łączności. Zakłócenia te mogą być prowadzone za pomocą stacji zakłóceń pododdziałów WRE rozmieszczanych w ugrupowaniu przeciwnika lub też za pomocą nadajników zakłócających jednorazowego użytku zrzuconych z reguły w obszarze rozwinięcia węzłów łączności stanowisk dowodzenia. Szczególnie intensywnie przeciwnik będzie prowadził zakłócenia w decydujących fazach /etapach/ walki, np.: przełamania pierwszej pozycji obrony, wprowadzania do walki drugiego rzutu, odpierania kontrataków itp.

Prowadzenie przez przeciwnika dywersji radiowej ma na celu /w wyniku celowego wprowadzania błędnych, fałszywych informacji do sieci łączności związku taktycznego/ powodowanie działania lub też zaniechania działania przez pododdziały i oddziały związku taktycznego, w dobrze pojętym interesie tegoż przeciwnika.

2. SIEĆ TELEKOMUNIKACYJNA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO

Sieć telekomunikacyjna stanowi podstawowe ogniwo w systemie przekazu informacji, ponieważ jest w stanie zapewnić łączność w trybie natychmiastowym, przez teren niedostępny lub skażony, pomiędzy obiektami będącymi tak na postoju, jak i w ruchu oraz

znajdujących się często na różnych odległościach i w bliżej nie określonym miejscu.

Sieć telekomunikacyjna charakteryzuje się złożonością struktury, której określenie umożliwiają kryteria: organizacyjne, techniczne i funkcjonalne.

2.1. Struktura organizacyjna sieci telekomunikacyjnej związku taktycznego.

Do sieci telekomunikacyjnej zaliczane są wszystkie środki i urządzenia radio- i telekomunikacyjne, organizacyjnie ujęte w węzły i linie łączności oraz odwód sił i środków łączności.

Węzeł łączności to zespół sił i środków łączności rozwinięty w określonym rejonie przeznaczony do zapewnienia łączności.

W ramach każdego węzła łączności grupuje się urządzenia telekomunikacyjne, tj.:

- urządzenia przetwórcze /zwane także abonenckimi lub końcowymi/, przeznaczone do przetwarzania różnego rodzaju informacji na sygnały elektryczne lub odwrotnie;

- urządzenia teletransmisyjne przeznaczone do transmisji sygnałów na odległość;

- urządzenia telekomutacyjne przeznaczone do zestawienia i rozłączenia łączy;

- urządzenia pomocnicze przeznaczone do kontroli powyższych czynności;

- urządzenia specjalne /utajniające, kodujące, szyfrujące/ przeznaczone do przekształcenia informacji lub jej zniekształcenia w celu utrudnienia lub uniemożliwienia zrozumienia jej właściwej treści w wypadku przechwycenia przez osoby niepowołane;

- kablowe linie sprzęgające urządzenia przetwórcze z komutacyjnymi oraz urządzenia telekomunikacyjne sieci teletransmisyjnej z urządzeniami telekomutacyjnymi poszczególnych sieci usługowych.

W odniesieniu do węzłów łączności na szczeblu taktycznym organizowane są obecnie następujące ich rodzaje:

- węzły łączności stale funkcjonujących stanowisk dowodzenia, tj.: w dywizji: węzeł łączności stanowiska dowodzenia /WŁ SD/ i węzeł łączności zapasowego stanowiska dowodzenia /WŁ ZSD/; w brygadzie: węzeł łączności stanowiska dowodzenia /WŁ SD/; w pułku: węzeł łączności stanowiska dowodzenia /WŁ SD/; w batalionie /równorzędnym/: węzeł łączności stanowiska dowódczo-obsługowego /WŁ SDO/;

- węzły łączności doraźnie rozwijanych stanowisk dowodzenia, tj: w dywizji i w brygadzie: węzeł łączności wysuniętego stanowiska dowodzenia /WŁ WSD/;

- grupy /zespoły/ środków łączności okresowo wykorzystywanych punktów dowodzenia, tj: w dywizji: powietrznego punktu dowodzenia /PPD/; w pułku /równorzędnym/: punktu dowódczo-obsługowego /PDO/;

- pomocnicze węzły łączności jako węzły sieci radioliniowo-przewodowej dywizji lub pomocnicze węzły sieciowe podstawowej sieci łączności korpusu.

Węzły łączności są sprzęgane między sobą dalekosiężnymi środkami teletransmisyjnymi i stanowią podstawowe ogniwa każdego systemu łączności. Jako główne ośrodki radio- i telekomunikacyjne oraz pocztowe spełniają zasadniczą rolę w zapewnieniu sprawnego obiegu informacji w procesie kierowania /dowodzenia, zarządzania i sterowania/ wojskami i środkami walki. Właściwe roz-

mieszczenie i rozwinięcie węzłów oraz zabezpieczenie ich pod względem eksploatacyjno-technicznym, logistycznym i bojowym determinuje sprawność i efektywność działania całej sieci łączności na danym obszarze czy też szczeblu dowodzenia.

Zywotność węzłów łączności, rozumiana jako zdolność do pożądanego funkcjonowania w dowolnych sytuacjach pola walki, ma istotny wpływ na ciągłość działania łączności.

W odniesieniu do linii /między węzłowych odcinków sieci/ łączności organizowanych na szczeblu taktycznym wyróżniamy:

- kierunki budowane kablem polowym PKL i OKA oraz jako linie dowiązania kierunki budowane kablem PKD z wykorzystaniem aparatowni łączności dalekosiężnej do ich zwielokrotnienia;
- kierunki radioliniowe;
- kierunki i sieci radiotelefoniczne;
- radiowe /KF i UKF/ kierunki, sieci i relacje na częstotliwościach dyżurnego odbioru;
- pocztowe kierunki i drogi określone.

Linie łączności stanowią niejako "krwioobieg" przenoszący informacje zasilające poszczególne pionowe funkcjonalne organów dowodzenia rozmieszczone w ramach poszczególnych stanowisk i punktów dowodzenia. Funkcjonowanie linii łączności ma ścisły, bezpośredni związek z ciągłością działania łączności.

2.2. Struktura techniczna sieci telekomunikacyjnej związku taktycznego.

W strukturze technicznej sieci telekomunikacyjnej szczebla taktycznego możemy wyróżnić:

- torowe i beztorowe teletransmisyjne środki łączności;

- komutacyjne /łączeniowe/ środki łączności;
- środki łączności specjalnej /kodowe, szyfrowe itp./;
- środki i urządzenia przetwórcze /abonenckie, końcowe/;
- pomocnicze /pomiarowe, sygnalizacji itp./.

W procesie przesyłania informacji od abonenta /korespondenta/ jednego węzła łączności do abonenta drugiego węzła łączności biorą udział środki oraz urządzenia łączności spełniające w sieci określone funkcje. Np.: aparat telefoniczny /urządzenie przetwórcze/ zmienia sygnał akustyczny na sygnał elektryczny, który z kolei może być utajniony /za pomocą środków łączności specjalnej/, a następnie w wyniku połączenia na łącznicy /centrali/ czyli środku komutacyjnym z łączem dalekosiężnym realizowanym za pomocą torowych lub beztorowych środków teletransmisyjnych przesyłany jest do innego węzła łączności. Wszystkie środki i urządzenia wchodzące w skład struktury technicznej sieci telekomunikacyjnej, charakteryzują się określoną niezawodnością techniczną, rozumianą jako zdolność do prawidłowego /pożądanego/ funkcjonowania w dowolnych sytuacjach. Najistotniejsze znaczenie dla zapewnienia ciągłości działania łączności posiada niezawodność środków teletransmisyjnych.

2.3. Struktura funkcjonalna sieci telekomunikacyjnej związku taktycznego.

Obecna złożoność sieci telekomunikacyjnej związku taktycznego wymaga, aby traktować ją jeszcze w dwóch płaszczyznach. W pierwszej jako sieć teletransmisyjną /nazywana także pierwotną/ przeznaczoną do tworzenia traktów grupowych i typowych dalekosiężnych kanałów teletransmisyjnych oraz ich /traktów i kanałów/

dystrybucji na potrzeby telekomunikacyjnych sieci wtórnych. W drugiej płaszczyźnie jako telekomunikacyjne sieci łączy różnego przeznaczenia /nazywane także sieciami wtórnymi lub funkcjonalnymi sieciami usługowymi/, przeznaczone do świadczenia różnych usług telekomunikacyjnych, takich jak: telefoniczne utajnione i nieutajnione, telefaksowe, teledacyjne itp.

Sieć teletransmisyjna stanowi najistotniejszy składnik sieci telekomunikacyjnej, który obejmuje zbiorowość wyspecjalizowanych linii telekomunikacyjnych, central komutacyjnych przełączalni /krosów/ i kabli łącznikowych, rozwiniętych na danym szczeblu dowodzenia /w perspektywie na danym obszarze działań taktycznych/ za pomocą wszystkich rodzajów środków teletransmisyjnych.

Sieć teletransmisyjna z reguły nie jest wykorzystywana bezpośrednio przez użytkowników łączności, lecz pośrednio w ramach eksploatacji sieci usługowych.

W sieci teletransmisyjnej zawarty jest potencjał typowych kanałów telekomunikacyjnych,^{9/} radysponowany do eksploatacji w ramach poszczególnych wyspecjalizowanych sieci usługowych.

Wyspecjalizowane sieci usługowe /sieci wtórne/ obejmują kanały telekomunikacyjne wydzielone z sieci teletransmisyjnej /pierwotnej/ oraz urządzenia utajniaszące, komutacyjne, kablkową abonencką sieć wewnętrzną wraz z jej urządzeniami przetwórczymi /końcowymi/.

Ciągłość działania łączności zdeterminowana jest niezawod-

9/ Kanał telekomunikacyjny to środek techniczny lub zespół takich środków oraz ewentualnie wolnej przestrzeni, przystosowany do przesyłania na odległość sygnałów elektrycznych poddawanych podczas procesu takiego przesyłania ograniczeniom natury technicznej określonego rodzaju lub określonych rodzajów, a spełniających odpowiednie wymagania dotyczące jakości odbioru przekazywanych wiadomości.

nością sieci teletransmisyjnej i zależy głównie od sposobów jej zorganizowania.

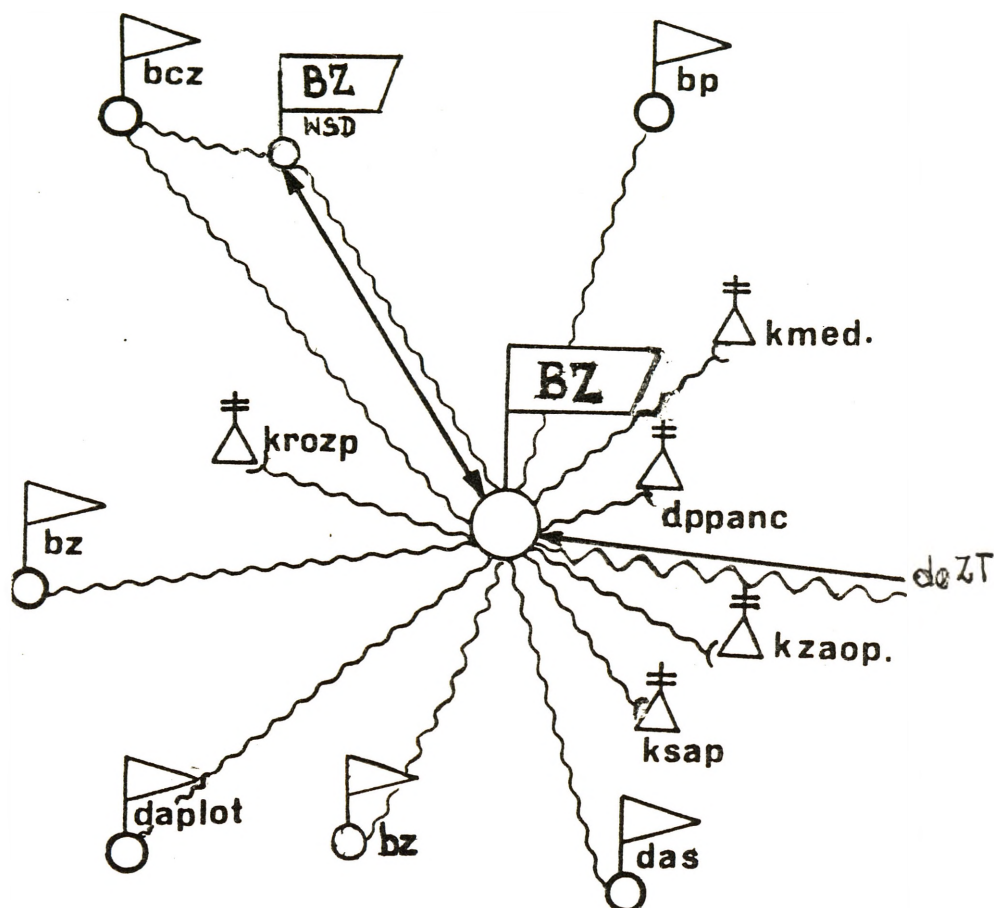
2.3.1. Sposoby organizacji sieci teletransmisyjnej.

Sieć teletransmisyjna jest obecnie rozwijana w kilku konfiguracjach, tj.: w układzie: gwiazdzystym; złożonym; wielobocznym; mieszanym. Na szczeblu taktycznym występują obecnie tylko dwa pierwsze ze względu na ograniczenia techniczne, eksploatacyjne oraz posiadaną ilość sił i środków łączności.

W układzie gwiazdzystym dalekosiężne linie łączności sieci teletransmisyjnej rozwijane są od węzła łączności głównego stanowiska dowodzenia /SD/ do podległych i współdziałających organów dowodzenia. Dodatnimi cechami sieci teletransmisyjnej zorganizowanej w układzie gwiazdzystym są: prostota organizacyjno-techniczna układu; krótki czas rozwijania i nawiązywania łączności oraz angażowanie ograniczonej ilości środków teletransmisyjnych.

Podstawową wadą sieci teletransmisyjnej zorganizowanej w układzie gwiazdzystym jest jej niska żywotność - obezwładnienie węzła łączności jako centralnego ogniwa sieci teletransmisyjnej, powoduje pełną dezorganizację łączności. Ponadto linie teletransmisyjne umożliwiają utrzymanie łączności tylko w relacjach bezpośrednich, bez możliwości stosowania obejść czy tworzenia relacji po okrężnych trasach pośrednich.

Przykład organizacji sieci teletransmisyjnej w układzie gwiazdzystym przedstawia rys. 1.

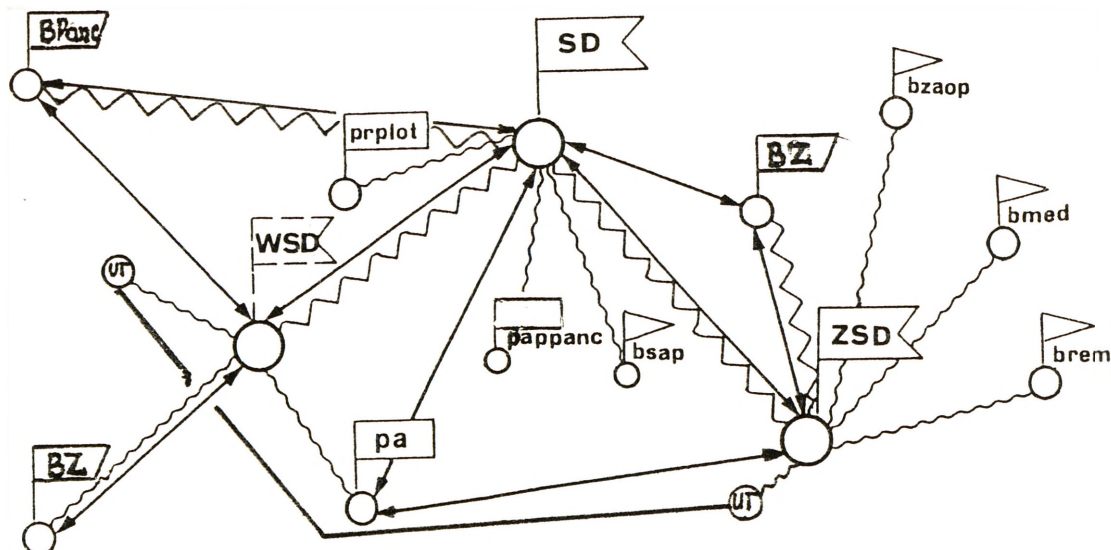


Rys. 1. Układ gwiazdzisty - wariant organizacji sieci teletransmisyjnej.

W układzie złożonym rozwijane linie łączności /linie telekomunikacyjne/ sieci teletransmisyjnej tworzą kilka wzajemnie sprzężonych układów gwiazdzistych, rozwijanych na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia co najmniej dwóch szczebli dowodzenia oraz pomocniczych węzłów łączności. W ramach poszczególnych układów gwiazdzistych rozwijane są także linie łączności w relacjach współdziałania /do sąsiadów/.

Sprzężenie pojedynczych układów gwiazdzistych sieci teletransmisyjnej, zorganizowanej w układzie złożonym zapewnia się za pomocą linii telekomunikacyjnych rozwijanych pomiędzy węzłami

łączności poszczególnych stanowisk dowodzenia i pomocniczych węzłów łączności. Sprzęgające linie telekomunikacyjne organizowane są na bazie środków radioliniowych /horyzontalnych/, przewodowych /kable polowe/ i radiowych średniej mocy /UKF, KF/. W układzie złożonym sieci teletransmisyjnej można wykorzystywać nie tylko łącza ściśle określonych pojedynczych układów gwiazdzystych, lecz także łącza zestawiane na bazie kilku układów gwiazdzystych tworząc tzw. złożone łańcuchy telekomunikacyjne /telefoniczne, telegraficzne, telefaksowe, teledacyjne itp./. Możliwość wykorzystywania łącz zestawianych w przestrzennie rozniesionych liniach telekomunikacyjnych zwiększa żywotność sieci teletransmisyjnej. Przy obecnie stosowanej technice analogowej i komutacji ręcznej, wykorzystanie kanałów łączności na trasach okrężnych może być realizowane w sposób doraźny poprzez zestawianie połączeń tranzytowych przez obsługi łącznic lub w sposób stały przez zrealizowanie odpowiedniego planu rozpiływu kanałów w przełączalnicach, krosach itp. Przykład w układzie złożonym przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Układ złożony - wariant organizacji sieci teletransmisyjnej w oparciu o węzły łączności stanowisk dowodzenia

W układzie wielobocznym dalekosiężne linie łączności sieci teletransmisyjnej tworzą układ przestrzenny, który z uwagi na swoją konfigurację bywa różnie nazywany, np.: krata, siatka, mozaika itp. Na przecięciu się osi^{10/} i rokad^{11/} rozwijane są węzły łączności wykorzystywane do sprzęgania potencjału osi i rokad w kompleksowy układ linii telekomunikacyjnych, umożliwiający zestawianie pożądanych rozplywów kanałów i ich dystrybucję w zależności od potrzeb do odpowiednich węzłów łączności stanowisk dowodzenia, znajdujących się w tym obszarze, za pomocą linii łączności zwanych liniami dowiązania. Tak zorganizowany układ linii telekomunikacyjnych na obszarze działania: wojsk okręgu wojskowego nazywany jest *bazową siecią łączności*; korpusu wojsk lądowych - *podstawową siecią łączności*, a zorganizowane na przecięciu się osi i rokad węzły łączności odpowiednio: *węzły bazowe /WB/* i *węzły sieciowe /WS/*. Układ ten, w zależności od potrzeb, może być na określonym obszarze /najczęściej w strefie taktycznej/ uzupełniany liniami łączności o mniejszej przepustowości, a na ich przecięciu organizuje się pomocnicze węzły łączności /PWL/ zwane także pomocniczymi węzłami sieciowymi /PWS/.

Sieć teletransmisyjna zorganizowana w układzie wielobocznym może więc się składać z następujących elementów:

- linii łączności stanowiących: międzywęzłowe odcinki sieci oraz linie dowiązania;

10/ Oś - sposób zorganizowania łączności od zaplecza do linii frontu za pomocą środków łączności przewodowej, radiolinowej lub pocztowej pocztowej w formie jednej osiowej linii kablowej /radiolinowej, pocztowej/ budowanej wzdłuż rejonów rozmieszczenia stanowisk dowodzenia lub węzłów: sieci bazowej; sieci operacyjno-taktycznej /podstawowej sieci łączności/; sieci pocztowej.

11/ Rokada - sposób zorganizowania łączności wzdłuż /równolegle/ linii styczności wojsk za pomocą środków łączności przewodowej i radiolinowej. Rokada łączy, zazwyczaj węzły łączności występujące w osiach łączności sąsiednich związków operacyjnych i Naczelnego Wodza, a także węzły sieci bazowej danego OW i węzły sieci podstawowej korpusu wojsk lądowych.

- węzłów łączności o charakterze: węzłów bazowych; węzłów sieciowych; pomocniczych węzłów sieciowych.

Podstawową zaletą zorganizowania sieci teletransmisyjnej w układzie wielobocznym jest możliwość uzyskania wyższej żywotności systemu łączności i tworzenia różnych połączeń obejściowych. Natomiast do cech ujemnych należy zaliczyć:

- złożoność organizacyjno-techniczną;
- dużą ilość angażowanych sił i środków łączności;
- długi czas przygotowywania do eksploatacji;
- małą elastyczność w sytuacji potrzeby nagłych zmian jej konfiguracji.

W układzie mieszanym dalekosiężne linie łączności sieci teletransmisyjnej rozwijane są zarówno w układzie gwiazdzystym, jak i w układzie wielobocznym. Za pomocą środków radiowych /KF, UKF/, radioliniowych /horyzontalnych, troposferycznych/ i satelitarnych oraz sporadycznie przewodowych, rozwijany jest układ gwiazdzysty /relacje bezpośrednie między węzłami łączności stanowisk dowodzenia/. Natomiast za pomocą linii kablowych i linii radiowych /radiolinie/ o dużej przepustowości /przepływności binarnej/, rozwijany jest układ wieloboczny pozwalający na zestawienie pośrednich relacji łączności.

Wykorzystanie mieszanego sposobu zorganizowania sieci teletransmisyjnej obejmującego wykorzystywanie tak relacji bezpośrednich, jak i pośrednich, może być stosowane zarówno w odniesieniu do analogowych, jak i cyfrowych środków teletransmisyjnych.

3. OCENA NIEZAWODNOŚCI ZASADNICZYCH ELEMENTÓW SIECI ŁĄCZNOŚCI DETERMINUJĄCYCH CIĄGŁOŚĆ DZIAŁANIA ŁĄCZNOŚCI SZCZEBŁA TAK- TYCZNEGO

Z ogólnej charakterystyki sieci łączności związku taktycznego wynika, że ciągłość działania sieci łączności, tj.: podsystemu przekazywania informacji - głównego składnika systemu łączności - zdeterminowana jest przede wszystkim:

- żywotnością węzłów łączności występujących w tej sieci;
- niezawodnością jej linii łączności;
- sposobem organizacji sieci teletransmisyjnej.

3.1. Ocena żywotności węzłów łączności.

Zgodnie z wyśrodkowanymi poglądami różnych teoretyków wojskowych stanowiska dowodzenia, a więc i ich węzły łączności, są jednym z pierwszoplanowych obiektów do niszczenia przy użyciu różnych środków rażenia. Uwzględniając aktualne możliwości rozpoznania i niszczenia środków rażenia, należy przyjmować za nie-realne całkowite uodpornienie elementów składowych jak i całych węzłów łączności szczebla taktycznego na oddziaływanie środków rażenia. W wyniku uodporniania punktowego środków i węzłów łączności osiąganego między innymi poprzez montowanie urządzeń i środków łączności na pojazdach opancerzonych, okopywanie aparatowni i stacji łączności itp. można jedynie zwiększyć stopień ich odporności na niszczące oddziaływanie środków rażenia /np.: pancerz transportera typu SKOT zabezpiecza środki łączności przed zniszczeniem, oczywiście poza bezpośrednim trafieniem, do wartości $1,7 \text{ kg/cm}^2$ nadciśnienia czoła fali uderzeniowej, nato-

miast aparatownia czy stacja łączności montowana na samochodzie zachowuje zdolność do pracy przy wartości nadciśnienia nie przekraczającej $0,35 \text{ kg/cm}^2$. Ponieważ całkowite uodpornienie mobilnych węzłów łączności związku taktycznego /dywizji/ jest nie możliwe, należy zawsze liczyć się z możliwością ich zniszczenia nie wspominając o obezwładnieniu radioelektronicznym. W tej sytuacji dążąc do zapewnienia ciągłości dowodzenia i utrzymania łączności w sytuacji zniszczenia węzła łączności stanowiska dowodzenia należałoby posiadać zorganizowany i funkcjonujący w ramach sieci niejako "rezerwowy" węzeł, zdolny do natychmiastowego przejęcia funkcji zniszczonego węzła łączności. Tutaj należałoby postawić pytanie, jaka ilość węzłów łączności na danym szczeblu dowodzenia jest optymalna? Z ustaleń różnych teoretyków wojskowych wynika, że rozwiązaniem optymalnym jest organizowanie, przy obecnych możliwościach technicznych sprzętu łączności /oczywiście SZ RP/, trzech równorzędnych węzłów łączności. Ilość ta zapewnia żywotność sieci łączności w granicach 90%. Mniejsza ilość węzłów znacznie obniża jej żywotność, natomiast zwiększenie ilości węzłów ponad trzy jest nieekonomiczne ponieważ powoduje nieznaczny wzrost żywotności przy znacznie większym wzroście nakładów materiałowych i ludzkich.

W dywizji, jak wspomniałem to już wcześniej, organizuje się dwa, stale funkcjonujące, węzły łączności stanowisk dowodzenia /SD i ZSD/ oraz doraźnie może być organizowany węzeł łączności wysuniętego stanowiska dowodzenia. Jednak możliwości węzła łączności WSD są znacznie mniejsze niż WŁ SD czy WŁ ZSD przy aktualnych strukturach organizacyjno-technicznych batalionu dowodzenia. Dążąc do zapewnienia pod względem łączności, możliwości dowodzenia dywizją z WSD, przy aktualnych strukturach organizacyj-

no-technicznych pododdziałów łączności i pododdziałów dowodzenia z batalionu dowodzenia, należy:

- przewidzieć wzmocnienie węzła łączności WSD, z chwilą przejmowania przez nie dowodzenia, siłami i środkami łączności znajdującymi się w odwodzie lub potencjałem pomocniczych węzłów łączności;

- zawczasu zapewnić możliwości technicznego włączenia się w podstawowe relacje łączności dywizji środków i urządzeń łączności węzła łączności WSD oraz ocalałych innych środków łączności /np.: radiostacje średniej mocy KF i UKF/ poprzez linie zdalnego sterowania.

3.2. Ocena niezawodności linii łączności.

Jako, że linie łączności na szczeblu taktycznym budowane są przy wykorzystaniu różnych rodzajów środków teletransmisyjnych, dlatego też ich niezawodność ściśle związana jest z niezawodnością tych środków. Niezawodność techniczną środków teletransmisyjnych należy rozumieć jako ich zdolność do sprawnego działania, tj. zdolność zapewnienia przekazywania wiadomości w normatywnych czasie i w różnych warunkach pola walki. Niezawodność linii łączności określoną terminem współczynnika sprawnego działania /Ks/ a organizowanych za pomocą podstawowych środków teletransmisyjnych szczebla taktycznego przedstawiam przy pomocy wartości tegoż współczynnika w poniższej tabeli.*

* Przedstawiam wybrane relacje określone na bazie danych zawartych w materiale teoretycznym opracowanym przez zespół oficerów z WAS w Sankt Petersburgu.

Tabela 1

Wartość współczynnika "Ks" wybranych linii łączności zorganizowanych w oparciu o poniższe typy środków łączności i przy zastosowaniu pokazanych rodzajach pracy.

TYP ŚRODKA	RODZAJ PRACY	Wartość współczynnika "Ks"	
		bez użycia bmr	z użyciem bmr
R-107M,T-2	telefoniczna	0,45	0,3
R-107PM,K-1M	telefoniczna z aparat. utajn.	0,6	0,35
R-123M,R-111	telefoniczna z aparat. utajn.	0,6	0,35
R-130M	telefoniczna	0,65	0,4
	telegraficzna słuchowa /klucz/	0,8	0,6
R-140M	telefoniczna i telegraf. dlkp. /klucz/	0,65	0,4
	telegraficzna słuchowa /klucz/	0,9	0,7
R-137	telefoniczna z aparat. utajn.	0,7	0,4
R-405Z	telefoniczna i telegraficzna z ap. utajn.	0,7	0,6
R-409M2	telefoniczna i telegraf. /TgF-2PM/ z ap. utajn.	0,8	0,7
PKL,PKA,PKD	linia kablowa ułożona na powierzchni ziemi	0,5	0,4
	linia kablowa zagłębiona w ziemi na głębokość 20-40 cm	0,9	0,8

Zgodnie w przyjętymi w SZ RP wymaganiami "Współczynnik" sprawnego działania łączności /Ks/, rozumiany jako wypadkowa niezawodności poszczególnych linii łączności organizowanych w danych relacjach dowodzenia dla związków taktycznych i oddziałów powinien wynosić 0,9-0,95. Porównanie wartości wymaganego współ-

czynnika sprawnego działania łączności /Ks/ z wartościami współczynników poszczególnych linii łączności sugeruje konieczność równoległego organizowania w poszczególnych relacjach dowodzenia kilku odrębnych, najczęściej przy użyciu różnych rodzajów środków, linii łączności.

Przy równoległym organizowaniu łączności kilkoma liniami łączności współczynnika sprawnego działania łączności oblicza się go przy pomocy wzoru:

$$K_s = 1 - (1 - K_{s\ 1.1.1}) \times (1 - K_{s\ 1.1.2}) \times \dots (1 - K_{s\ 1.1.n}) \quad /3.1/$$

W złożonej sieci łączności szczebla taktycznego istnieje możliwość wymiany wiadomości po drogach określonych, tj. w złożonym łańcuchu telefonicznym składającym się z połączenia kilku łączy międzycentralowych /międzywęzłowych/ i dwóch łączy abonenckich.

W sytuacji łączenia szeregowego kilku linii łączności wypadkowy współczynnik sprawnego działania takiej relacji łączności jest iloczynem współczynników niezawodności poszczególnych linii łączności i oblicza się go przy pomocy wzoru:

$$K_{s/komut.} = K_{s_1} \times K_{s_2} \times K_{s_3} \times \dots K_{s_n} \quad /3.2/$$

Obliczenia przeprowadzone przy wykorzystaniu powyższych wzorów /3.1 i 3.2/ wskazują, że w organizowanej obecnie sieci łączności szczebla taktycznego, współczynnik sprawnego działania łączności w podstawowych relacjach dowodzenia w czasie działań taktycznych może wahać się w następujących przedziałach:

Tabela 2

Badana relacja		Wartość współczynnika sprawnego działania /Ks/
SD ZT	SD ZO	0,7 - 0,85
	SD podległych brygad zmechanizowanych i pancernych	0,6 - 0,85
	SD podległych oddziałów i samodzielnych pododdziałów rodzajów wojsk	0,35 - 0,7
	SD pododdziałów logistycznych	0,35 - 0,7
	ZSD ZT	0,7 - 0,9
	WSD ZT	0,35 - 0,7

Nawet pobieżna analiza zestawienia w Tabeli 2 wskazuje, że przy obecnie stosowanym sposobie organizacji sieci łączności szczebla taktycznego, którego podstawą są układy gwiazdziste poszczególnych szczebli dowodzenia połączone zazwyczaj bezpośrednimi relacjami między węzłami stanowisk dowodzenia /zał. 1/, wartość omawianego "współczynnika sprawnego działania łączności /Ks/", rozumianego jako wypadkowa niezawodności poszczególnych linii łączności budowanych na różnego rodzaju środkach teletransmisyjnych w danej relacji dowodzenia waha się w granicach od 0,35 do 0,9. Wymagana wartość tego współczynnika w relacjach przedstawionych w treści Tabeli 2 powinna oscylować w granicach 0,9 - 0,95.

3.3. Ocena niezawodności sieci teletransmisyjnej.

W charakterystyce sieci telekomunikacyjnej /Rozdz. 2/ wykazano wyższość sposobu organizowania sieci teletransmisyjnej w układzie złożonym niż sieci zorganizowanej w układzie gwiazdzystym. Jednak ze względu na możliwości organizacyjno-techniczne obydwa sposoby dalej funkcjonują w praktyce wojsk. W tej sytuacji nasuwa się pytanie, co można i co należy zrobić by zwiększyć niezawodność sieci teletransmisyjnej, determinującej przecież ciągłość działania łączności, budowanej zarówno w układzie gwiazdzystym, jak i złożonym.

Po analizie literatury problemu można stwierdzić, że zwiększenie niezawodności sieci teletransmisyjnej budowanej w układzie gwiazdzystym można osiągnąć w wyniku stosowania:

1/ uodpornienia punktowego, polegającego na montowaniu urządzeń i środków łączności w opancerzonych i hermetyzowanych nadwoziach środkach transportu, wyposażonych w układy filtrowentylacyjne i eżektorowe oraz w instalacje odgromowo-bezpiecznikowe.

Uodpornienie punktowe osiąga się również w wyniku wykonywania ukryć /okopów, schronów itp./ dla sił i środków łączności, które jest jednak czasochłonne. Uodpornienie punktowe zwiększa niezawodność sieci teletransmisyjnej na oddziaływanie zarówno klasycznych środków rażenia, jak i broni masowego rażenia, tj. fali uderzeniowej, skażeń i zakażeń oraz impulsu elektromagnetycznego;

2/ uodpornienia radioelektronicznego, polegającego na organizowaniu, zwłaszcza w zasadniczych relacjach kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki,

kilku równolegle eksploatowanych bezprzewodowych linii teletransmisyjnych oraz na budowaniu w zasadniczych relacjach kierowania, zwłaszcza na decydujące o powodzeniu okresy działań taktycznych, dodatkowe przewodowe /kablowe/ linie teletransmisyjne.

Celem uodpornienia radioelektronicznego sieci teletransmisyjnej jest zapewnienie możliwości przesyłania wiadomości w warunkach prowadzenia przez przeciwnika celowych zakłóceń radioelektronicznych. W realizacji tego celu nieodzownym jest uwzględnianie przynajmniej zasadniczych uwarunkowań skuteczności zakłóceń radioelektronicznych, a których istotę w odniesieniu do linii łączności radiowej wykorzystujących propagację przyziemną, można wyrazić uproszczonym wzorem:

$$Kz = \sqrt{\frac{Pz}{Ps}} \times \left(\frac{r}{R}\right)^2 \quad /3.3/$$

gdzie: Kz - współczynnik skuteczności zakłóceń;

Pz - moc stacji zakłócającej;

Ps - moc stacji /radiostacji/ korespondenta nadającego wiadomość;

r - odległość między radiostacjami korespondującymi;

R - odległość między stacją zakłócającą a odbiornikiem radiostacji zakłócannej /tzw. odległość zakłóceń/.

Uwaga: Na podstawie badań teoretyków i praktyków WAS Rosji stwierdza się, że zakłócenia są skuteczne o ile współczynnik skuteczności zakłóceń Kz obliczony ze wzoru /3.3/ uzyskuje wartość:

- przy pracy telegraficznej - 1
- przy dwuwstęgowej pracy fonicznej - 2-3
- przy jednowstęgowej pracy fonicznej - 5-9.

Analiza wzoru /3.3/ pozwala stwierdzić: po pierwsze, że czynnikiem determinującym skuteczność zakłóceń jest stosunek odległości /zależność r/R występuje w kwadracie/, zaś stosunek mocy odgrywa rolę drugorzędną /zależność P_z/P_s występuje pod pierwiastkiem/; po drugie, iż istnieje pewna wartość odległości $/r/$ między korespondującymi radiostacjami, dla której przy stałych wartościach: P_z , P_s i R zakłócenia będą nieskuteczne.

Dokonując przekształcenia wzoru /3.3/ na obliczanie współczynnika skuteczności zakłóceń, można obliczyć wartość odległości pomiędzy korespondującymi radiostacjami, poniżej której prawdopodobieństwo skuteczności celowych zakłóceń będzie małe lub bardzo małe.

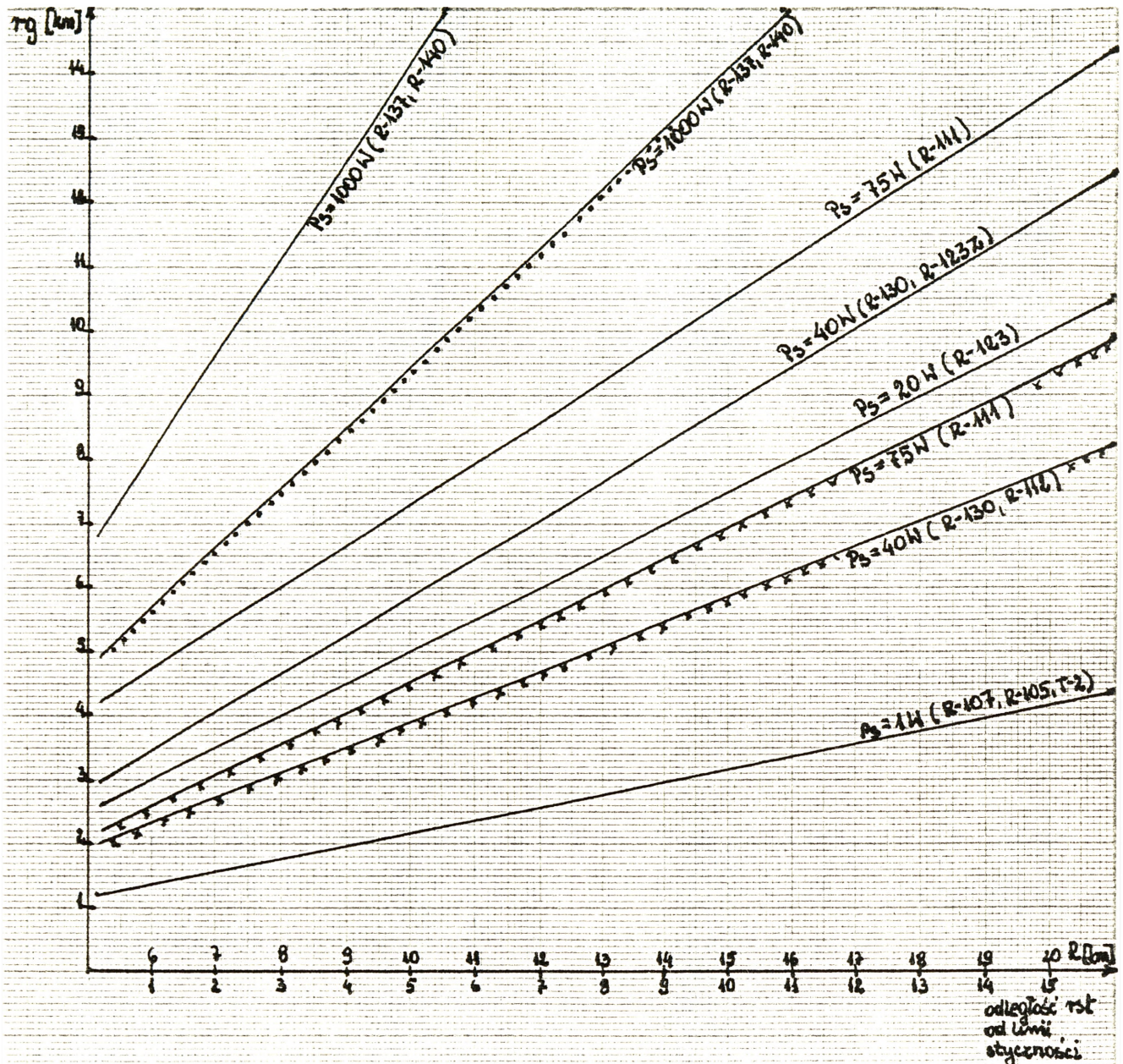
Wartości tej odległości $/r_g/$ zwanej dalej "bezpieczną odległością graniczną" przy wykorzystaniu wzoru /3.4/ ilustruje wykres 1.

$$r_g = R \times \frac{\sqrt{Kz}}{4 \sqrt{\frac{P_z}{P_s}}} \quad /3.4/$$

Obliczenia przeprowadzono dla różnych odległości rozmieszczenia radiostacji od stacji zakłócającej i dla wszystkich typów radiostacji oraz rodzajów emisji stosowanych obecnie masowo na szczeblach taktycznych.

Wykres 1

WARTOŚCI BEZPIECZNYCH ODLEGŁOŚCI GRANICZNYCH /rg/



Legenda:
 - dla emisji jednowstęgowej $K_z = 5$
 ——— - dla emisji dwuwstęgowej fonicznej $K_z = 2$
 - - - - - dla emisji telegraficznej $K_z = 1$

Założono, że stacje zakłócające o mocy 1,5 kW rozmieszczono w odległości 5 km od linii styczności wojsk po stronie przeciwnika.

Uwaga: W wypadku korzystania z wykresu 1 to dla określenia wartości odległości zakłóceń /R? dla korespondujących między sobą radiostacji, należy zawsze uwzględnić radiostację znajdującą się najbliżej stacji zakłócającej.

Analizując wykres 1 można stwierdzić, że przy stałych wartościach mocy stacji zakłócającej /Pz/ i odległości zakłóceń /R/ zmniejszenie odległości pomiędzy korespondującymi radiostacjami /r/ jest zasadniczym organizacyjnym sposobem unikania skuteczności zakłóceń łączności radiowej. Zmniejszenie odległości "r" w działaniach taktycznych można osiągać trzema zasadniczymi sposobami:

a/ poprzez odpowiednie rozmieszczenie węzłów łączności /szczególnie stanowisk dowodzenia/;

b/ poprzez wykorzystanie w określonych sytuacjach pola walki mobilnych środków łączności, tj. powietrznego punktu dowodzenia /PPD/ oraz wozów dowódczo-sztabowych /WDSz/ do pracy na punktach dowódczo-obserwacyjnych /PDO/;

c/ poprzez organizowanie i odpowiednie rozmieszczanie radiowych punktów retranslacyjnych lub pośredniczących w przekazywaniu wiadomości.

Opisane zasady uodpornienia punktowego i radioelektronicznego odnoszą się do sieci teletransmisyjnej rozwijanej w układzie gwiazdzystym. Natomiast zwiększenie niezawodności sieci teletransmisyjnej organizowanej w układzie złożonym osiąga się głównie w wyniku uodpornienia przestrzennego, którego istotę stanowi możliwość zapewnienia łączności w kilku relacjach przestrzennie rozniesionych /rys. 2/.

4. ZASADNICZE PRZEDSIĘWZIĘCIA I MODEL ORGANIZACYJNY SIECI ŁĄCZNOŚCI ZAPEWNIAJĄCY CIĄGŁOŚĆ DZIAŁANIA ŁĄCZNOŚCI ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO

4.1. Zasadnicze przedsięwzięcia zapewniające ciągłość działania łączności.

Ciągłość działania łączności ma duże znaczenie w toku realizacji stojących przed nią zadań, zwłaszcza w kontekście przewidywanego celowego oddziaływania przeciwnika na sieć telekomunikacyjną związku taktycznego. Dlatego też wszystkie przedsięwzięcia planistyczne, organizacyjne dotyczące systemu łączności, a następnie samo kierowanie nim w toku działań taktycznych, realizowane przez szefa wydziału łączności sztabu związku taktycznego oraz podległych mu oficerów, powinny uwzględniać problematykę zapewnienia ciągłości działania łączności.

Dążąc do realizacji głównego celu, jakim w ich działaniu jest zapewnienie w każdych warunkach pola walki ciągłości działania łączności związku taktycznego, to uwzględniając możliwości batalionu dowodzenia ZT, możliwości pododdziałów dowodzenia i łączności podległych brygad i oddziałów oraz samodzielnych pododdziałów rodzajów wojsk i służb, a także dane zawarte w zarządzeniu łączności sztabu przełożonego powinni oni:

1/ Planować rozwinięcie sieci teletransmisyjnej w układzie złożonym, zapewniając sprzężenie jej poszczególnych układów gwiazdzystych różnymi, rozwijanymi /budowanymi/ równolegle, liniami łączności /radiowymi UKF i KF, radiotelefonicznymi, radioliniowymi, kablowymi oraz w miarę możliwości przewodowymi stacjonarnymi/. W celu stworzenia możliwości wymiany wiadomości w

relacjach określonych /złożone łańcuchy telekomunikacyjne/ należy planować i organizować stale lub przy braku środków, doraźne sprzężenia węzłów łączności sieci liniami łączności budowanymi na bazie torowych środków teletransmisyjnych. Uruchamianie sprzężeń doraźnych powinno odbywać się planowo na zawczasu ustalony sygnał. Możliwość szybkiego uruchamiania sprzężeń doraźnych ma duże znaczenie w sytuacjach napiętego czasu i przy odtwarzaniu obezwładnionej zniszczeniami sieci teletransmisyjnej.

2/ Dążyć do zwiększenia żywotności węzłów łączności związku taktycznego poprzez stosowanie ich uodpornienia punktowego, proponując wykorzystanie naturalnych właściwości ochronnych zabudowy, wykonywanie ukryć i zapewnienie możliwości bezkolizyjnego przejęcia funkcji jednego węzła przez inny węzeł związku taktycznego. W tym celu należy przewidzieć siły i środki do wzmocnienia węzła łączności przewidywanego do przejęcia funkcji węzła łączności stanowiska dowodzenia oraz zapewnić mu możliwość włączenia się płynnie we wszystkie ważniejsze relacje łączności kierowania związkiem taktycznym.

3/ Planując i organizując łączność, zwłaszcza w relacjach zasadniczych, wykorzystywać kompleksowo wszystkie rodzaje środków teletransmisyjnych. W bezprzewodowych liniach łączności wykorzystywać zróżnicowane zakresy częstotliwości roboczych i zapasowych.

4/ Kompleksowo stosować przedsięwzięcia biernej ochrony łączności radiowej i radioliniowej przez celowymi zakłóceniami radioelektronicznymi w celu zapewnienia ciągłej wymiany wiadomości, a zwłaszcza:

- zmniejszać odległości pomiędzy korespondującymi radiostacjami poprzez odpowiednie rozmieszczanie ich w ugrupowaniu

związku taktycznego, stosowanie pracy na WSD, PPD oraz włączanie się bezpośrednio w relacje radiowe podwładnych;

- w zasadniczych relacjach kierowania stosować te radiostacje i te emisje, które charakteryzują się większą odpornością na zakłócenia;

- zawczasu określać te elementy ugrupowania bojowego /marszowego/, do których odległości od stanowisk dowodzenia związku taktycznego mogą być większe od "bezpośredniej odległości granicznej" /rg/, uwzględniając możliwości podstawowych środków łączności wykorzystywanych w tych relacjach oraz przewidzieć sposób zapewnienia łączności z nimi w sytuacji zastosowania przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych;

- w działaniach dynamicznych nie dopuszczać do sytuacji oderwania się poszczególnych elementów ugrupowania poza "bezpieczną odległość graniczną" w stosunku do węzłów łączności stanowisk dowodzenia związku taktycznego;

- przewidywać i planować sposoby zapewnienia łączności w sytuacjach obezwładnienia stanowiska dowodzenia ZT nadajnikami zakłócającymi jednorazowego użytku.

Znaczenie ciągłości działania łączności ciągle wzrasta i będzie jeszcze bardziej wzrastać, tak jak ciągle wzrasta rozwój środków walki. Realizacji wzrastających wymagań w stosunku do ciągłości działań łączności będą służyć zarówno nowe rozwiązania techniczne, jak i systemowe przewidywane do wprowadzenia w naszych SZ. Póki jednak co, na bazie występujących w związku taktycznym sił i środków łączności, uwzględniając uzyskane wyniki badań w zakresie zabezpieczenia niezawodności zasadniczych elementów sieci telekomunikacyjnej determinujących ciągłość działania łączności, należy zbudować optymalny model organizacyjny po-

lowej /mobilnej. sieci łączności związku taktycznego na lata 1995-2005.

4.2. Model organizacyjny polowej sieci łączności związku taktycznego.

Polowa /mobilna/ sieć łączności jest częścią systemu łączności^{12/} związku taktycznego, która zapewnia jego dowództwu łączność z wojskami w warunkach zagrożenia lub wojny, po opuszczeniu przez wojska miejsc stałej dyslokacji.

Na szczeblu taktycznym sieć ta jawi się jako zespół węzłów łączności, stacji i samodzielnych urządzeń łączności połączonych ze sobą w ściśle określony sposób drogami przesyłowymi wraz z urządzeniami zwielakratniającymi, łączeniowymi, końcowymi, wzmacniakowymi, regenerującymi, łączności specjalnej, sprzętem specjalistycznym i pomocniczym oraz całą infrastrukturą zabezpieczenia, współpracujący ze sobą według przyjętych zasad.

4.2.1. Model organizacyjny węzłów łączności polowej sieci łączności ZT.

W działaniach taktycznych wojsk lądowych węzły łączności rozwija się okresowo w różnych punktach terenowych, zmienianych w zależności od rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej na danym obszarze czy kierunku operacyjnym. Stąd też polowe węzły łączności, bez względu na szczebel dowodzenia, powinny być wysoce mobilne i przystosowane do eksploatacji w różnorodnych warunkach -----

12/ Strukturę systemu łączności dywizji przedstawiam w załączniku 1.

terenowych i atmosferycznych. Zespoły środków i urządzeń łączności wchodzące w skład węzła łączności powinny być zamontowane na środkach transportu /w zależności od szereblu dowodzenia na samochodach, śmigłowcach, transporterach opancerzonych itp./ stanowiąc radiostacje, aparatownie, wozy dowódczo-sztabowe itp., które można pogrupować organizacyjnie w stacje: łączności dalekosiężnej, telefoniczną, telegraficzną, transmisji informacji, łączności specjalnej, radiową, zasilania, pocztową, teledacyjną /informatyczną/ itp.; centra /punkty/ zarządzająco-utrzymeniowe itd.

W zależności od przeznaczenia i miejsca w systemie łączności węzły łączności powinny posiadać następujące elementy składowe:

- stację łączności dalekosiężnej przeznaczoną do zwielokrotnienia torów kablowych, dalekosiężnych linii radiowych oraz utrzymania normatywnych parametrów eksploatacyjnych.

W skład stacji mogą wejść urządzenia /aparatownie/: telefonii nośnej, telegrafii wielokrotnej, nadrozmównej, radiolinie i końcowe urządzenia zwielakratniające itp.;

- stację telefoniczną przeznaczoną do zapewnienia łączności telefonicznej nieujawnionej dalekosiężnej i wewnętrznej /abonenckiej/. W skład stacji mogą wchodzić: centrale telefoniczne ręczne, centrale elektroniczne automatyczne, abonencka sieć kablowa, urządzenia konferencyjne, urządzenia dyspozytorskie, itp.;

- ekspedycję telegraficzną /telefaksową/ przeznaczoną do zapewnienia sprawnego obiegu korespondencji pisemnej dalekosiężnej /międzywęzłowej/ i lokalnej;

- stację transmisji informacji przeznaczoną do automatycznego utajniania informacji telefonicznych, telegraficznych, tele-

faksowych, teleinformatycznych itp. W skład stacji mogą wchodzić centrale telefoniczne, telegraficzne, aparatura utajniająca dalekosiężne kanały telefoniczne i telegraficzne, faksowe modemy utajniające, terminale końcowe itp.

- stację łączności specjalnej przeznaczoną do kodowania i szyfrowania oraz rozkodowania i rozszyfrowania korespondencji pisemnej o klauzuli "TAJNE" i "TAJNE SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA" przesyłanej przez techniczne środki łączności;

- stację radiową przeznaczoną do zapewnienia radiowej łączności kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki znajdującymi się w określonych rejonach oraz w ruchu. W skład stacji mogą wchodzić: aparatownie radioodbiorcze, aparatownie zdalnego sterowania, aparatownie kontroli częstotliwości, radiostacje KF i UKF, radiotelefony bazowe i abonenckie /radiodostęp/ itp.;

- stację zasilania przeznaczoną do centralnego zasilania elementów łączności węzła;

- stację pocztową przeznaczoną do przyjmowania i przekazywania poczty wojskowej z wojskowych węzłów pocztowych i innych placówek resortu oraz poczty jawnej z placówek Poczty Polskiej SA;

- punkt /zespół/ zarządzania i utrzymania łączności /obecnie punkt kierowania węzłem łączności i punkt kierowania liniami łączności/ przeznaczone do zapewnienia terminowego obiegu informacji i nadzorowania eksploatacyjnego wszystkich urządzeń pracujących na węźle łączności;

- centrum teledacyjne /informatyczne/ przeznaczone do informatycznego wspomagania procesów decyzyjnych. W skład centrum, w miarę nasycania łączności urządzeniami informatycznymi mogą

wchodzić: centrale komutacji pakietów, lokalne sieci komputerowe, różnego rodzaju terminale, zautomatyzowane miejsca pracy itp.

Ilość i rodzaj łączy doprowadzanych do określonego węzła łączności limituje liczba organizowanych kierunków łączności i zastosowanych w nich rodzajów środków radio- i tele- transmisyjnych oraz możliwości przyjęcia łączy przez urządzenia komutacyjne /pojemność zastosowanych central/.

Węzły łączności stanowisk dowodzenia związku taktycznego powinny zapewnić ich użytkownikom łączność wewnątrz z n a SD /ZSD, WSD/ pomiędzy jego elementami oraz miejscami pracy osób funkcyjnych, jak również łączność zewnątrz z n a z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia.

Techniczną bazę węzłów łączności stanowią typowe dla szczebla taktycznego mobilne aparatownie i stacje łączności. Aparatownie te wraz ze stacjami powinny być w ramach każdego węzła łączności połączone wzajemnie za pomocą wieloparowych kabli łącznikowych.

W sytuacji pełnego ukończenia pododdziałów batalionu dowodzenia /zał. 2/ w skład elementów funkcjonalnych /zał. 1/ węzeł łączności stanowisk dowodzenia dywizji mogą wchodzić różne zestawy aparatowni i stacji łączności.

W przedstawionej koncepcji zakłada się wykorzystywanie standardowych zestawów mobilnych węzłów łączności. Właściwości taktyczno-techniczne mobilnych aparatowni i stacji łączności szczebla taktycznego umożliwiają w sytuacjach szczególnych pola walki zestawienie mobilnych węzłów łączności o innych składach organizacyjno-technicznych uwarunkowanych aktualnie posiadanym

potencjałem sił i środków łączności, a w tym i stanem odwodów łączności.

4.2.1.1. Zestaw elementów węzła łączności stanowiska dowodzenia /WŁ SD/ dywizji.

Zakłada się, że typowy zestaw węzła łączności stanowiska dowodzenia ZT będzie obejmował następujące aparatury, radiostacje i stacje łączności:

- aparatura telefoniczna transmisji informacji /ATfTI/;
- aparatura telegraficzna specjalna /ATgS/;
- radiostacja sztabu ZT typu R-137T;
- stacja radioliniowa operacyjno-taktyczna /R-409/;
- 1-2 stacje radioliniowe taktyczne /R-405Z/;
- aparatura łączności dalekosiężnej /ALD-1/;
- wóz kablowy sieci abonenckiej /WK-2/;
- stacja zasilania;
- ekspedycja telegraficzna;
- ekspedycja poczty niejawnej;
- ekspedycja poczty jawnej;
- kursy pocztowe;
- dwie radiostacje sztabu ZT typu R-140M;
- aparatura punktu kierowania i zarządzania węzłem łączności SD;
- grupa radiostacji małej mocy organizowana wg potrzeb.

Z węzłem łączności stanowiska dowodzenia sprzęgane będą następujące aparatury i radiostacje oraz wozy dowódczo-sztabowe rozmieszczone poza sektorem węzła łączności, tj.:

- aparatury urządzeń specjalnych /AUS/;
- aparatury SOAS;

- Ruchomy Punkt dowodzenia OPL /RPD-2/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa sztabu ZT typu R-3M;
- aparatura kierowania i zarządzania systemem łączności /ADK-11M/;
- aparatura dowodzenia i kierowania sztabu logistyki /ADK-11/;
- radiostacja szefa artylerii dywizji typu R-137;
- radiostacja szefa OPL dywizji typu R-137.

Ponadto okresowo w czasie przebywania w obronie rozwinięcia stanowiska dowodzenia ZT z Węzłem Łączności sprzęgane będą następujące radiostacje i wozy dowódczo-sztabowe:

- radiostacja dowódcy ZT typu R-137T;
- wóz dowódczo-sztabowy dowódcy ZT /R-3M/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa artylerii ZT /R-2AM/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa OPL ZT /WD-43/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa saperów ZT /R-3M/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa wydziału rozpoznania /R-4/;
- wóz dowódczo-sztabowy szefa GDL /R-849/;
- radiostacja GDL typu R-140M.

4.2.1.2. Zestaw elementów węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia /WŁ ZSD/ dywizji.

W skład węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia dywizji może wchodzić następujący zestaw aparatury, stacji łączności i radiostacji:

- aparatura telefoniczna transmisji informacji /ATfT1/;
- aparatura telegraficzna specjalna /ATgS/;
- stacja radioliniowa operacyjno-taktyczna /R-409/;
- 1-2 stacje radioliniowe taktyczne /R-405Z/;

- aparatura łączności dalekosiężnej /ALD-1/;
- wóz kablowy sieci abonenckiej /WK-2/;
- stacja zasilania;
- punkt wymiany poczty polowej /PWPP/;
- radiostacja średniej mocy UKF /R-137T/;
- radiostacja średniej mocy KF /R-140M/;
- aparatura punktu kierowania i zarządzania węzłem łączności /RD-115ZT/;
- grupa radiostacji przenośnych organizowana wg potrzeb.

Z węzłem sprzęgane będą także aparatownie i wozy dowódczo-sztabowe rozwijane poza sektorem jego rozwinięcia, tj.:

- wóz dowódczo-sztabowy szefa szkolenia - zastępcy dowódcy ZT /R-3M/;
- aparatura dowodzenia i kierowania zastępcy szefa artylerii ZT /ADK-11M/;
- aparatura dowodzenia i kierowania sztabu logistyki ZT /ADK-11/.

A także i inne okresowo przybyłe w rejon rozwinięcia zapasowego stanowiska dowodzenia.

4.2.1.3. Zestaw elementów węzła łączności wysuniętego stanowiska dowodzenia /WŁ WSD/ dywizji.

Podstawową bazę techniczną węzła łączności wysuniętego stanowiska dowodzenia dywizji /WŁ WSD/ powinien stanowić zestaw złożony z wozów dowódczo-sztabowych i radiostacji osobistych osób funkcyjnych przybyłych tam wraz z dowódcą. W skład węzła WSD może, w określonych okolicznościach, wchodzić jedna z typowych dla szczebla taktycznego aparatowni łączności - ruchomy węzeł łączności /RWŁ-1M/ lub taktyczna stacja radioliniowa typu

R-405Z. Wozy dowódczo-sztabowe i ewentualnie aparatownia węzłowa lub stacja radioliniowa oraz radiostacje osobiste ważniejszych osób funkcyjnych powinny być połączone wzajemnie za pomocą kabli łącznikowych wieloparowych.

W skład węzła łączności WSD może również, w zależności od sytuacji, wchodzić powietrzny punkt dowodzenia /PPD/ - zarówno przy pracy w locie, jak i pracy naziemnej.

4.2.1.4. Zestaw elementów pomocniczego węzła łączności /PWŁ/ dywizji.

W przedstawionej koncepcji /modelu organizacyjnym/ zakłada się, że bazę techniczną pomocniczego węzła łączności /PWŁ/ ZT będą tworzyły:

a/ Wariant 1:

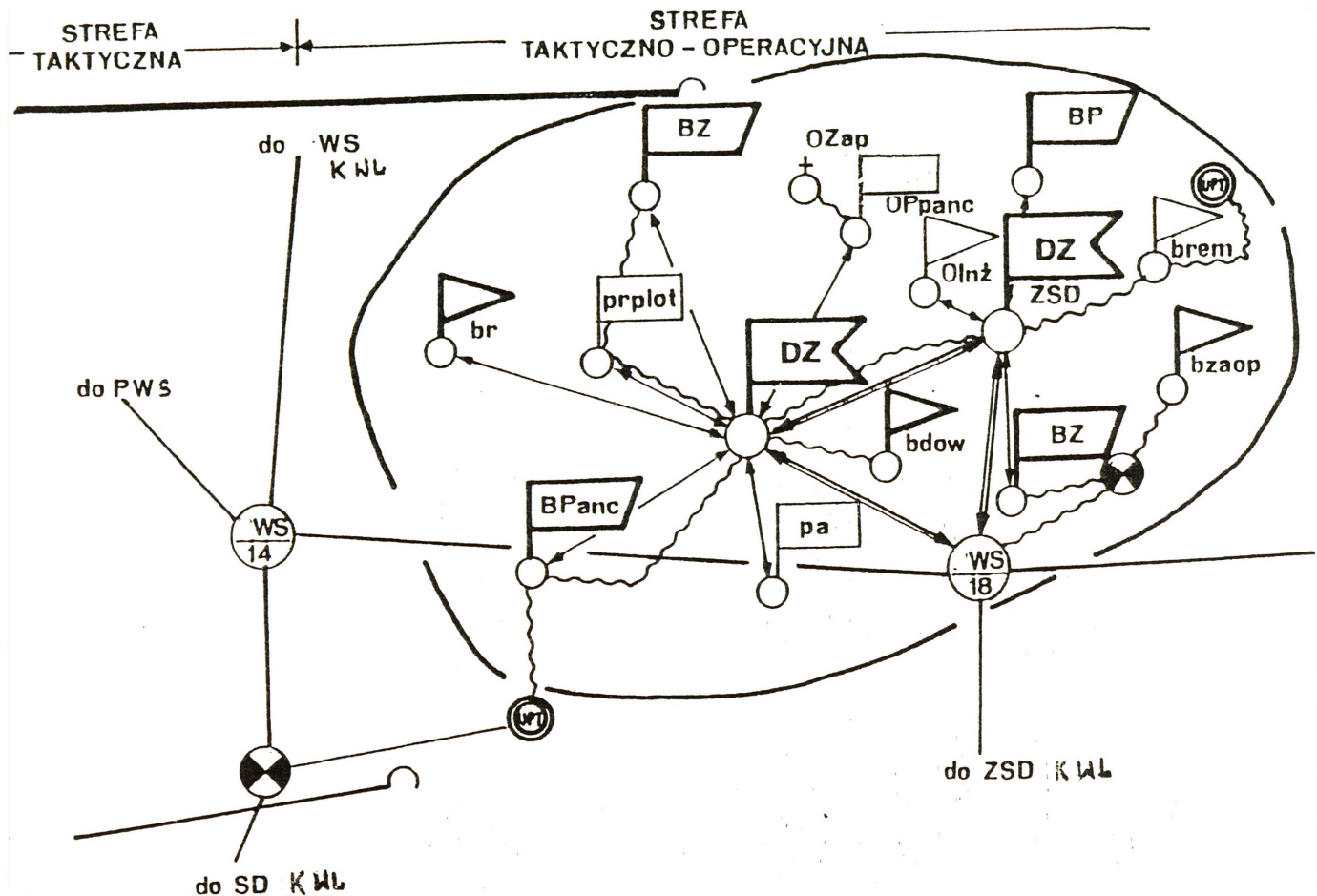
- ruchomy węzeł łączności typu RWŁ-1M;
- 1-2 wozy kablów;
- grupa radiostacji przenośnych.

b/ Wariant 2:

- 1-2 taktyczne stacje radioliniowe typu R-405Z;
- 1-2 przenośne łącznice telefoniczne typu LP-10MR;
- 1-2 wozy kablów;
- grupa radiostacji przenośnych.

4.2.2. Model organizacyjny linii /międzywęzłowych odcinków sieci/ łączności ZT.

Obecnie najczęściej lansowanym modelem organizacji sieci dywizji jest wariant gdzie sieć radioliniowo-przewodowa jest rozwinięta na bazie węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji. Przykład topologii takiej sieci przedstawia rysunek 4.2.2.



Rys. 4.2.2. Organizacja sieci radioliniowo-przewodowej /wariant w rejonie ześrodkowania/.

Do charakterystycznych cech sieci łączności zorganizowanej według tego wariantu należą:

1/ ściśle zdeterminowana topologia i geografia sieci łączności radioliniowo-przewodowej. Miejsca rozwinięcia węzłów sieci są ściśle zależne od miejsca rozwinięcia stanowisk dowodzenia dywizji, co nie zawsze odpowiada rejonom większej koncentracji użytkowników, tj. elementów ugrupowania bojowego dywizji;

2/ mała elastyczność struktury sieci, gdyż zniszczenie lub obezwładnienie stanowiska dowodzenia i jego węzła, oprócz pozba-

wienia łączności jego użytkowników powoduje nagłą zmianę konfiguracji sieci oraz silne osłabienie jej przepustowości, a tym samym ograniczenie w łączności dalekosiężnej abonentom innych stanowisk dowodzenia dywizji;

3/ aktualna struktura systemu stanowisk dowodzenia dywizji powoduje konieczność wprowadzania doraźnie w rejonie pododdziałów logistycznych centrum komutacyjnego, co często narusza jednolitość struktury sieci;

4/ duża koncentracja sił i środków w rejonach rozwinięcia stanowisk dowodzenia, co ma wpływ na:

- możliwość łatwiejszego rozpoznania przez przeciwnika struktury organizacyjnej systemu dowodzenia i łączności dywizji oraz łatwiejsze i efektywniejsze stosowanie przez niego środków rażenia i zakłóceń elektromagnetycznych;

- w przypadku rozpoznania i ataku przeciwnika, możliwość zniszczenia znacznej ilości sił i środków łączności;

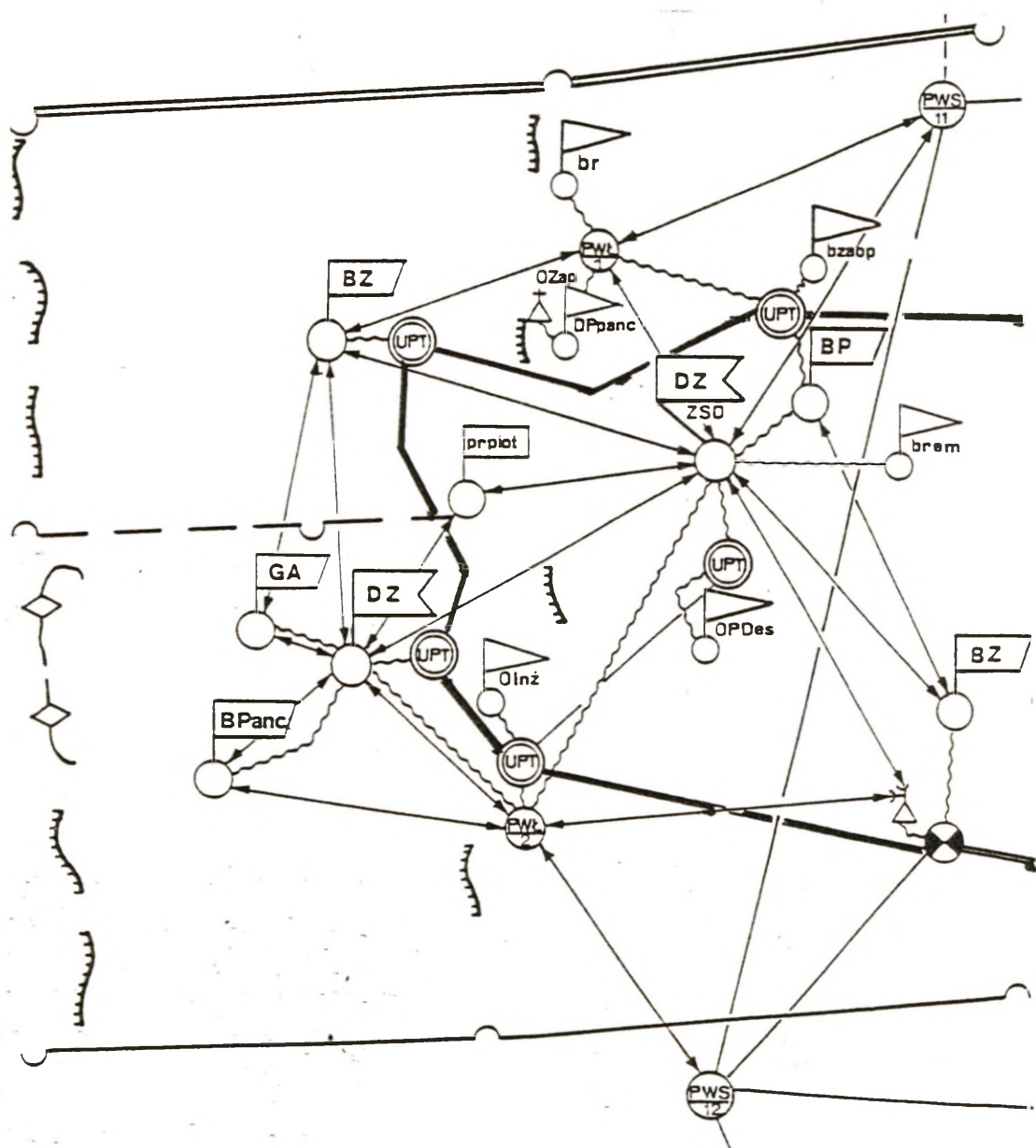
- zwiększoną ociążałość /mniejszą mobilność/ stanowisk dowodzenia;

- utrudnione planowanie łączności radiowej, radiotelefonicznej i radioliniowej z uwagi na zwiększone problemy z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej w obrębie węzła łączności i całego stanowiska dowodzenia /dochodzą radiostacje osobiste i WDSz/;

5/ zwiększone obciążenie systemów komutacyjnych węzłów łączności stanowisk dowodzenia. Łącznice tych węzłów, oprócz obsługi abonentów stanowisk dowodzenia, muszą dodatkowo przenosić znaczny ruch tranzytowy, co z uwagi na ich ograniczone możliwości eksploatacyjne, zwiększony ruch w określonych etapach przygotowywania i kierowania walką, może powodować znaczne zwiększenie

prawdopodobieństwa występowania blokad.

W rekomendowanym modelu sieci radioliniowo-przewodowej proponuje się wariant organizowania dwóch pomocniczych węzłów łączności /PWL/, oprócz węzłów łączności stanowisk dowodzenia dywizji. Do charakterystycznych cech sieci łączności zorganizowanej według tego wariantu, który przedstawia rysunek 4.2.2.1 i 4.2.2.2. należą:



Rys. 4.2.2.1. Organizacja sieci radiliniowo-przewodowej dywizji /wariant w obronie/

1/ zwiększona niezależność topologii i geografii sieci od struktury ugrupowania bojowego ZT oraz rozmieszczenia stanowisk dowodzenia dywizji, brygad, oddziałów rodzajów wojsk i pododdziałów. Węzły sieci /PWL/ mogą być rozmieszczane w rejonach o największej koncentracji /zagęszczeniu/ użytkowników, a konfiguracja sieci może być łatwiej dostosowywana do potrzeb sytuacji pola walki;

2/ węzły sieci /PWL-1, PWL-2/ mogą przenieść część ruchu tranzytowego oraz zapewnić płynne przejęcie dowodzenia w sytuacji zniszczenia lub obezwładnienia stanowiska dowodzenia dywizji;

3/ w sieci występuje dekoncentracja sił i środków łączności, w szczególności środków stale promieniujących energią elektromagnetyczną, co ma znaczący wpływ na:

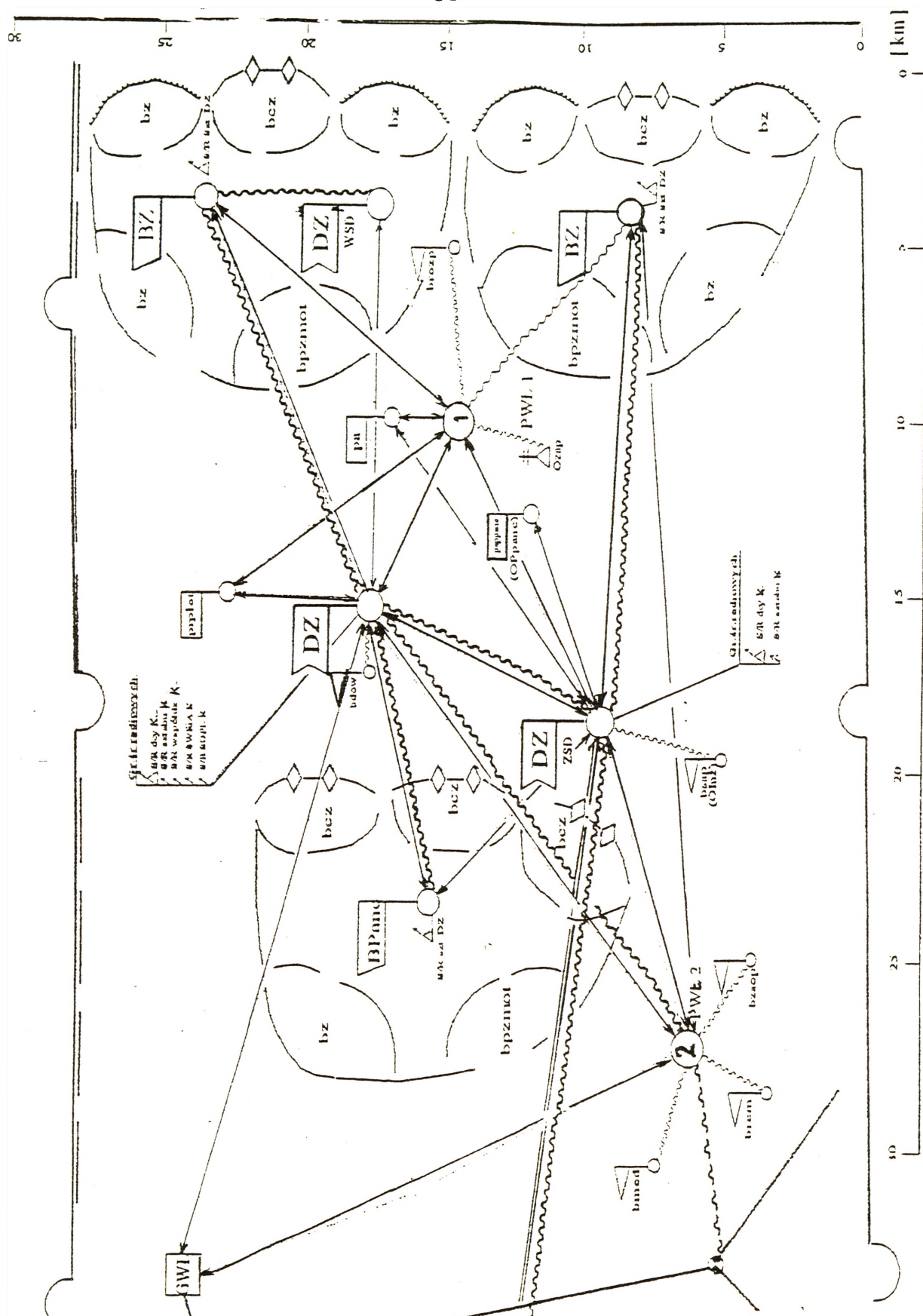
- utrudnienie możliwości rozpoznania przez przeciwnika struktury organizacyjnej systemu dowodzenia i łączności dywizji oraz zmniejszenie efektywności jego systemów WRE;

- w przypadku ataku, prawdopodobieństwo zniszczenia przez przeciwnika mniejszej ilości sił i środków łączności;

- odciążenie węzłów stanowisk dowodzenia oraz zwiększenie ich mobilności;

- zmniejszenie problemów z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej w rejonach stanowisk dowodzenia.

Wymagania zapewnienia, w warunkach działań zbrojnych, odpowiedniej pewności i trwałości kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki determinują potrzebę oparcia systemu łączności szczebla taktycznego nie tylko o sieci radioliniowo-przewodowe, ale również uzupełnienia go o środki zapewniające dowódcy dywizji oraz ważniejszym osobom funkcyjnym



Rys. 4.2.2.2. Proponowany model organizacyjny sieci radioliniowo-przewodowej dywizji z elementami łączności radiowej.

dowództwa łączność bezpośrednią z przełożonym, współdziałającymi, podwładnymi oraz łączność poprzez szczebel np.: z dowódcami batalionów czyli dowódcami zgrupowań taktycznych. Takimi środkami są radiostacje krótkofalowe i ultrakrótkofalowe, które zorganizowane w sieci i kierunki radiowe powinny odwzorowywać zasadnicze powiązania informacyjne poszczególnych pionów funkcjonalnych systemu kierowania /dowodzenia, zarządzania, sterowania/ wojskami i środkami walki szczebla taktycznego.

Strukturę organizacyjną podsystemu łączności radiowej KF i UKF dywizji przedstawiono na rysunku 4.2.2.3.

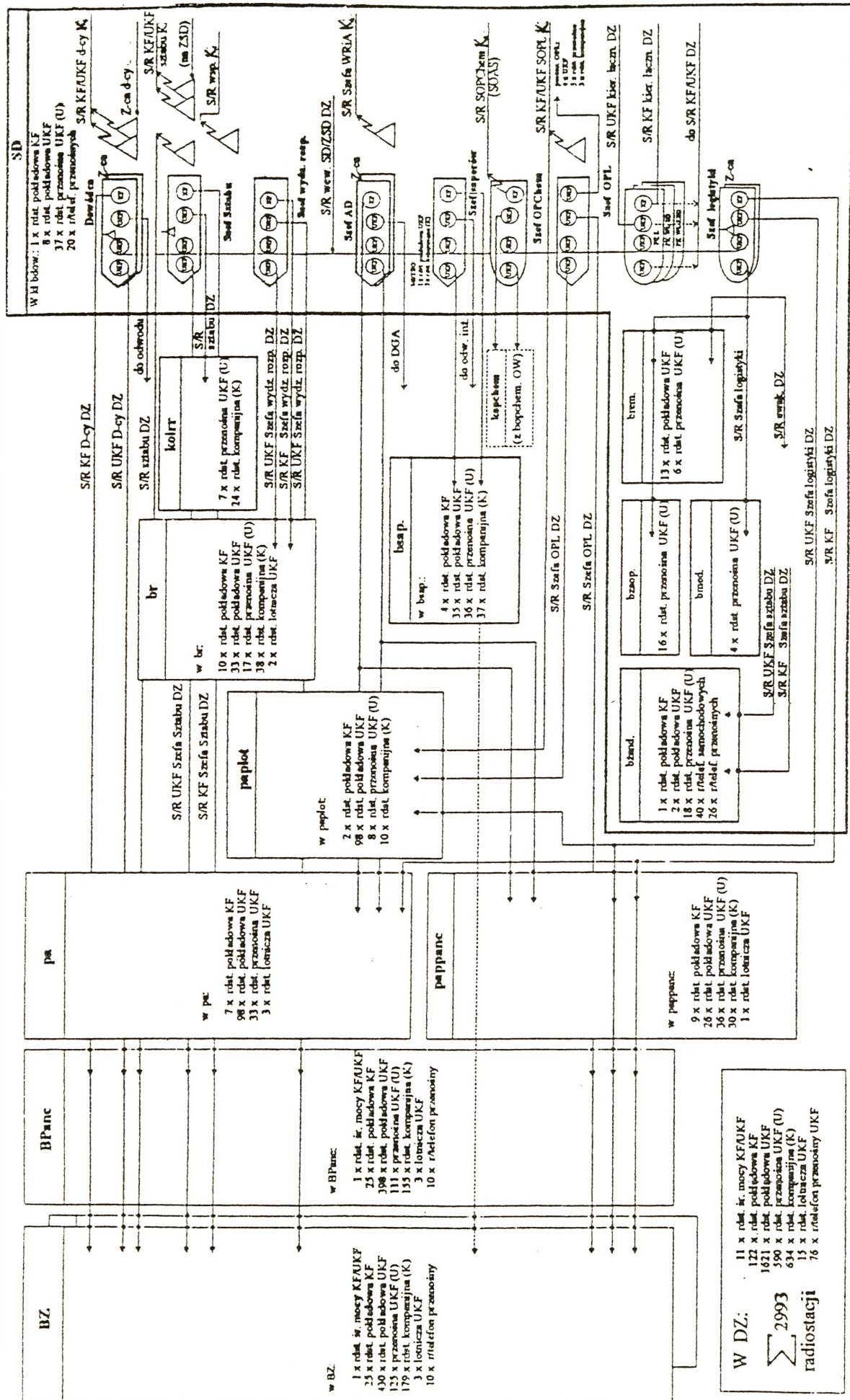
Sieć poczty polowej charakteryzuje się prostą strukturą organizacyjną i przeznaczona jest do zapewnienia zarejestrowanym w niej jednostkom terminowego obiegu i dostarczania przesyłek tajnych, jawnych oraz prasy i korespondencji prywatnej kierowanej do obsługiwanych wojsk i odwrotnie.

W zależności od szczebla dowodzenia w strukturze poczty polowej mogą występować:

- węzły pocztowe;
- wysunięte węzły pocztowe;
- stacje pocztowe;
- punkty wymiany poczty polowej;
- kursy pocztowe.

W strukturze organizacyjnej batalionu dowodzenia występuje wojskowa stacja pocztowa w składzie:

- ekspedycja poczty jawnej;
- ekspedycja poczty niejawnej;
- punkt wymiany poczty polowej;
- zespół kursów pocztowych /środek transportu i odbiorca poczty/.



Na bazie tych środków rekomenduje się zorganizowanie następującego modelu struktury organizacyjnej poczty polowej dywizji.

W ramach węzła łączności stanowiska dowodzenia dywizji rozwinąć:

- ekspedycję poczty jawnej;
- ekspedycję poczty niejawnej;
- zespół kursów pocztowych.

W ramach węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia dywizji rozwinąć punkt wymiany poczty polowej.

Zespołowi kursów pocztowych zorganizować następujące rodzaje marszrut:

- kierunki w relacjach do WSP brygad oraz pozostałych stanowisk dowodzenia dywizji oraz PWPP eskadry śmigłowców łącznikowych rozwiniętego na lądowisku dywizji;

- drogi okrężne do powstałych oddziałów i samodzielnych pododdziałów dywizji zależne od ich koncentracji i drożni w pasie działania ZT.

Z A K O Ń C Z E N I E

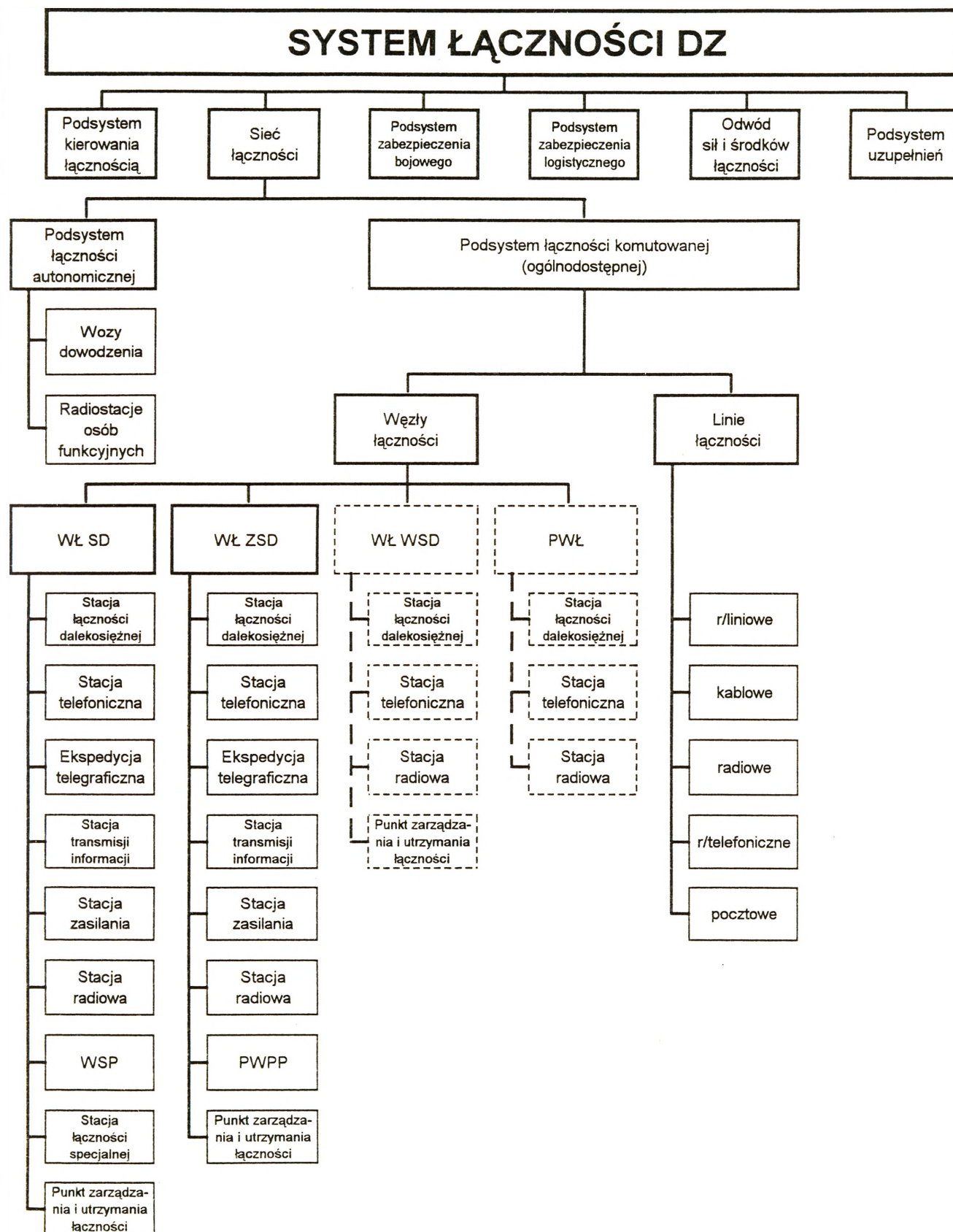
Doktryna obronna RP nie określa jednoznacznie ani wroga, ani kierunku ewentualnego zagrożenia państwa, uznając wszystkie za jednakowo prawdopodobne, natomiast dość jasno ogranicza obszar ewentualnych działań zbrojnych do terytorium kraju. Czynniki te z uwagi na ograniczony potencjał zbrojny państwa oraz znaczną długość granic, spowodowały konieczność dokonania zmian w sposobach prowadzenia walki zbrojnej. W szczególności spowodowało to zwiększenie samodzielności dowództw związków taktycznych w wykonywaniu zadań taktycznych na większych obszarach odpowiedzialności oraz zwiększenie manewrowości i ofensywności działań bojowych.

Wymagania te przenoszą się w prosty sposób na taktyczne systemy łączności, które jednak w omawianym okresie /1995-2005 r./ muszą bazować na obecnie posiadanej technice łączności. Możliwości technicznych tych środków i urządzeń łączności nie jesteśmy już w stanie poprawić. Możemy próbować je tylko lepiej zorganizować w odpowiednie struktury organizacyjno-techniczne bardziej odpowiadające wspomnianym wcześniej uwarunkowaniom. Niniejsza praca miała właśnie to za zadanie. W pracy został przedstawiony model organizacyjny sieci łączności dywizji uwzględniający realia naszych możliwości oraz dopasowany do koncepcji organizacji łączności w działaniach operacyjnych wojsk lądowych wypracowanej w pierwszej części tematu badawczego "SIEĆ". Moduł sieci łączności brygady przewidziano do opracowania w następnym etapie badań.

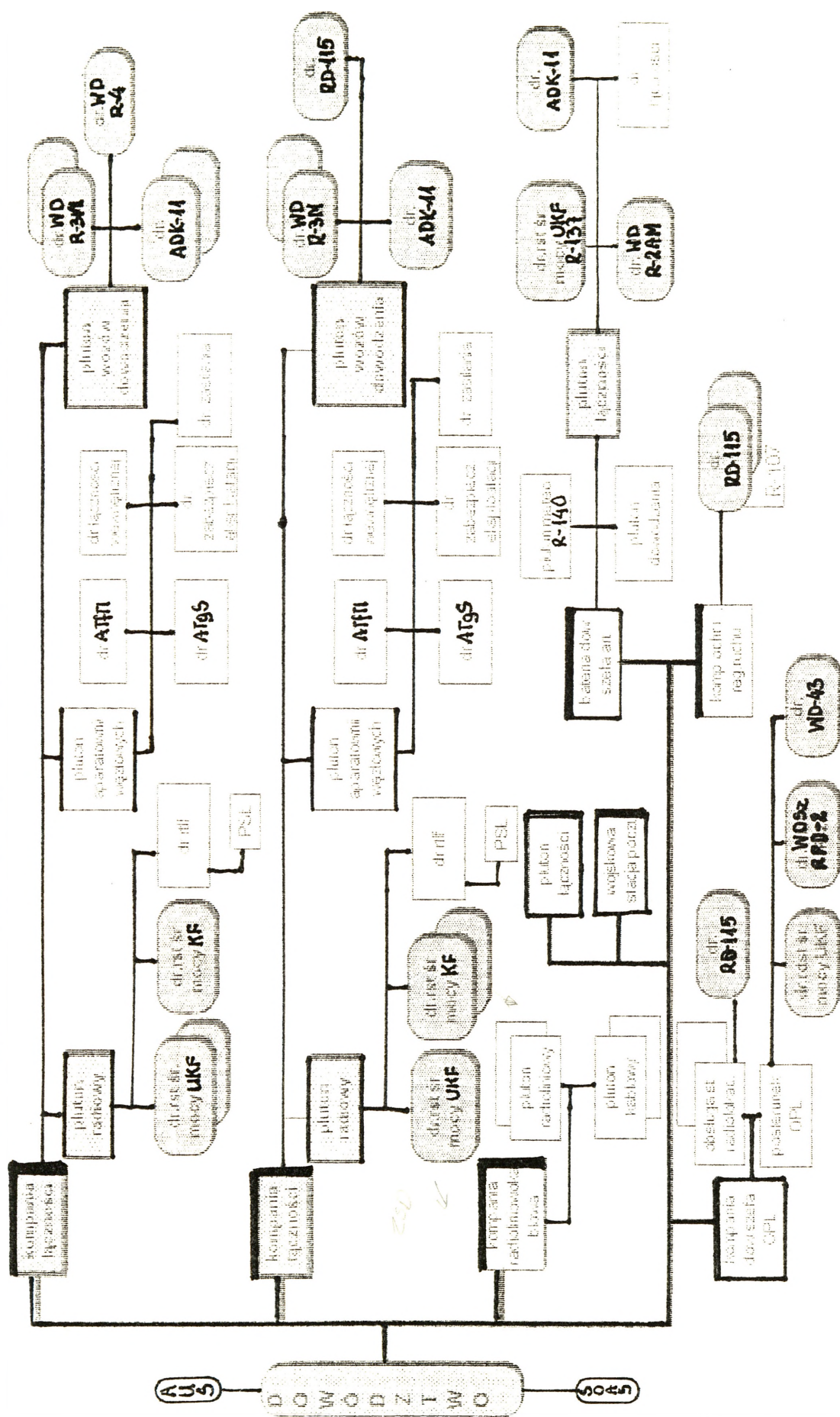
B I B L I O G R A F I A

1. P.Gryciuk: Organizacja i zabezpieczenie ciągłości działania łączności radiowej i radioliniowej dla potrzeb dowodzenia i współdziałania dywizji w natarciu. Wyd. ASG WP.
2. J.Michniak: Struktury organizacyjne oraz wyposażenie pododdziałów i oddziałów łączności wojsk lądowych. Wyd. AON wewn. 4537/93.
3. J.Michniak: Łączność w działaniach operacyjnych wojsk lądowych. Wyd. AON wewn. 4728/95.
4. J.Michniak: Kompendium łączności. Wyd. AON wewn. 4386/92.
5. Praca zbiorowa: Koncepcja modernizacji systemu łączności SZ RP. Wyd. SWLiI SG WP 1994.
6. Praca zbiorowa: Koncepcja cyfrowego systemu łączności ZT. Projekt.

STRUKTURA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI DZ



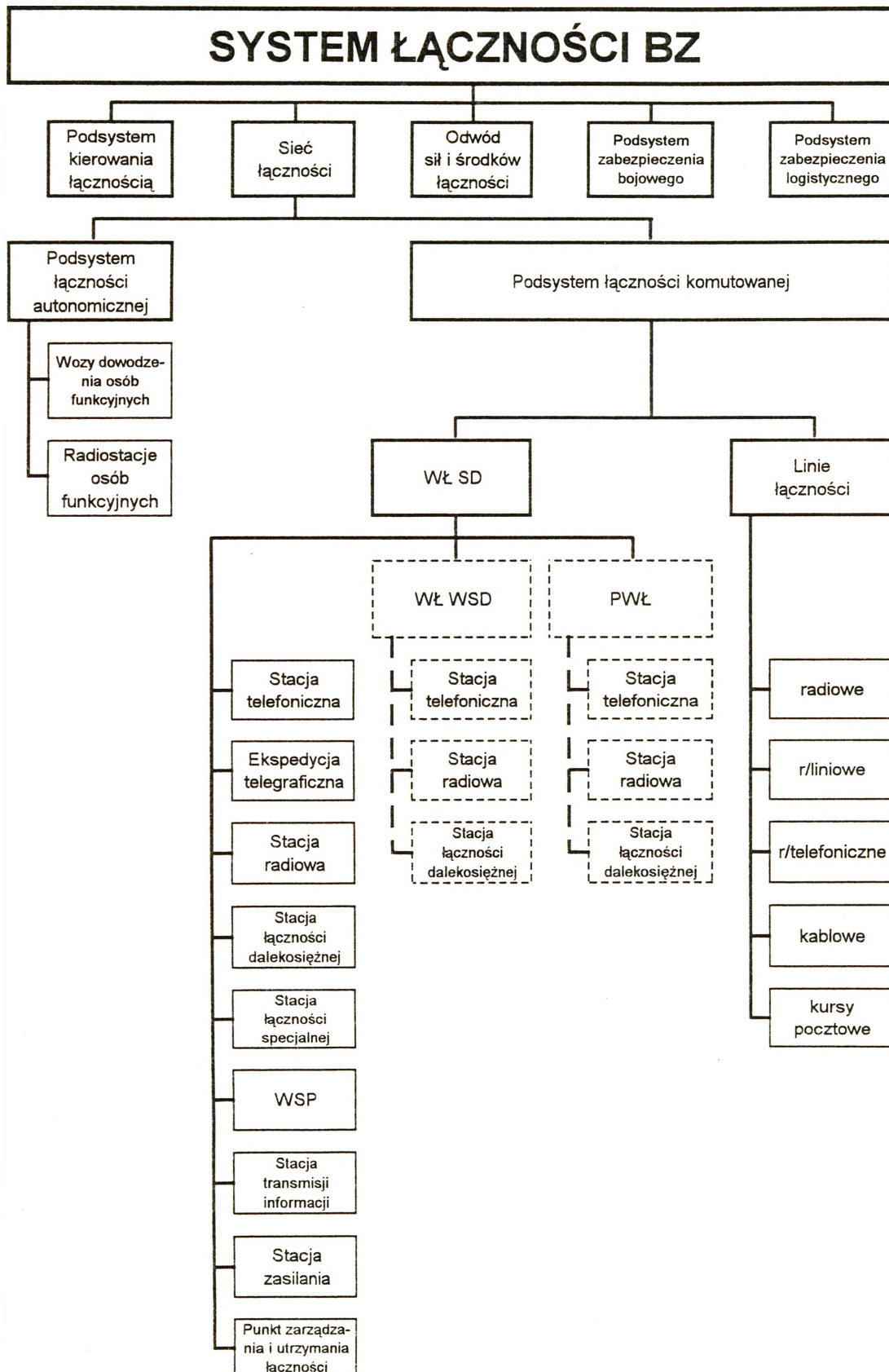
STRUKTURA ORGANIZACYJNA BATALIONU DOWODZENIA DYWIZJI



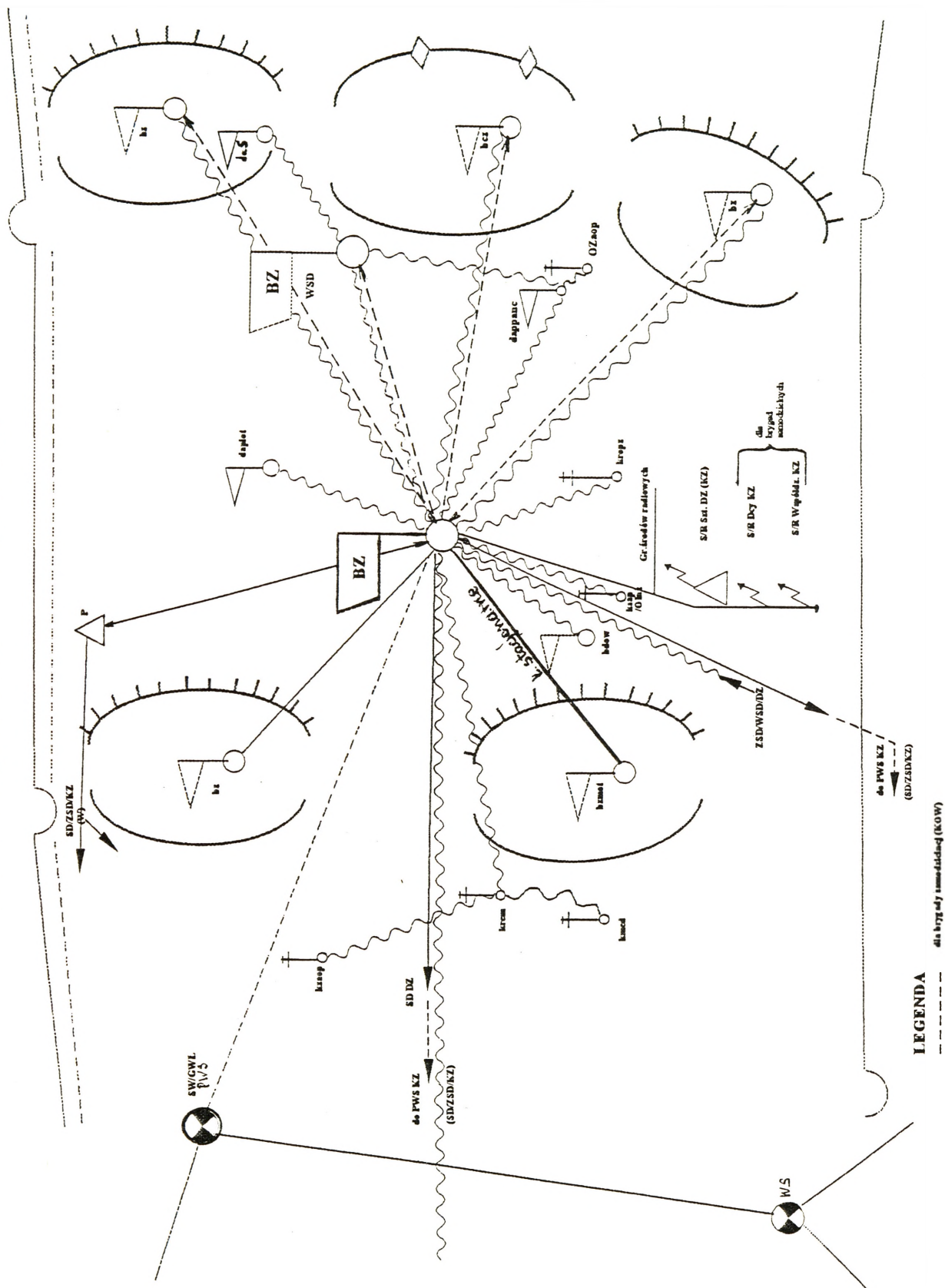
Wariant przejściowy



STRUKTURA SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI BZ



SYSTEM ŁĄCZNOŚCI BZ /Warant/



Organizacja łączności radiowej dowództwa BZ

Załącznik 7

[illegible]