

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



125

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
INSTYTUT ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

ORGANIZACJA SIECI RADIODOSTĘPOWYCH W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO

p.k. „DOSTĘP”
II.2.17.3.0

Praca naukowo-badawcza



73837

PNB
WARSZAWA



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
INSTYTUT ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

ORGANIZACJA SIECI RADIODOSTĘPOWYCH
W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH ZWIĄZKU
TAKTYCZNEGO

pk.: „Dostęp”
II.2.17.3.0

Praca naukowo - badawcza



Recenzent:

płk dr hab. inż. Jarosław WOŁEJSZO

Opracował zespół autorski:

płk dr inż. Andrzej WISZ

- kierownictwo naukowe, nadzór merytoryczny i organizacja pracy zespołu; opracowanie wstępu, rozdziału 1, rozdziału 2, rozdziału 5, zakończenia

Członkowie:

ppłk dr inż. Piotr DELA

- opracowanie podrozdziału 2.3

mjr mgr inż. Mariusz FRĄCZEK

- opracowanie rozdziałów 3 i 4



WSTĘP	7
1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE	11
1.1. Ogólne założenia poznawcze, przedmiot i obszar badań oraz problemy badawcze	11
1.2. Procedura badawcza	14
1.3. Cele rozprawy i hipotezy badawcze	18
1.3.1. Cel główny rozprawy oraz cele cząstkowe	18
1.3.2. Hipotezy badawcze	19
2. IDENTYFIKACJA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA STRUKTURĘ ORGANIZACYJNĄ I FUNKCJONALĄ SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI	21
2.1. Otoczenie sieci radiodostępowych dywizji	21
2.2. Identyfikacja głównych czynników wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowej dywizji zależnych od prowadzenia działań zaczepnych	24
2.2.1. Parametry przestrzenne pasa natarcia dywizji	24
2.2.2. Elementy ugrupowania bojowego dywizji w działaniach zaczepnych	28
2.3. System dowodzenia dywizji	35
2.3.1. Liczba i rodzaj stanowisk dowodzenia dywizji	37
2.3.2. Struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia dywizji	40
2.3.3. Więzi informacyjne	44
2.3.3.1. Wewnętrzne więzi informacyjne stanowisk dowodzenia dywizji	46
2.3.3.2. Zewnętrzne więzi informacyjne dowództwa dywizji	48
2.3.3.3. Stałe procedury operacyjne	60

2.4.	Wnioski z badań nad identyfikacją czynników wpływających na strukturę organizacyjną i funkcjonalną sieci radiodostępowej dywizji	71
3.	ANALIZA STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH I FUNKCJONALNYCH SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH W ARMIACH WYBRANYCH PAŃSTW NATO	73
3.1.	Sieć radiodostępową dywizji wojsk lądowych Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej	74
3.2.	Sieć radiodostępową dywizji wojsk lądowych Republiki Federalnej Niemiec	77
3.3.	Sieć radiodostępową dywizji wojsk lądowych Wielkiej Brytanii	80
3.4.	Sieć radiodostępową dywizji wojsk lądowych SZ RP	81
3.5.	Wnioski z badań nad charakterystyką struktur organizacyjno-funkcjonalnych sieci radiodostępowych dywizji w wybranych armiach państw NATO	84
4.	IDENTYFIKACJA ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W KONCEPCJI SIECI RADIODOSTĘPOWEJ DYWIZJI	87
4.1.	Środki i urządzenia łączności wykorzystywane w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym	88
4.1.1.	Identyfikacja zestawów wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych przewidzianych do zastosowania w koncepcji sieci radiodostępowej dywizji	88
4.1.2.	Aparatownie transmisyjne przewidziane do zastosowania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym	93
4.1.3.	Inne środki i urządzenia łączności możliwe do wykorzystania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym	96
4.2.	Środki i urządzenia łączności wykorzystywane w wielokanałowym radiodostępie simpleksowym	99
4.3.	Wnioski z badań nad identyfikacją środków i urządzeń łączności możliwych do wykorzystania w koncepcji sieci radiodostępowej dywizji	101
5.	KONCEPCJA SIECI RADIODOSTĘPOWEJ DYWIZJI W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH	103
5.1.	Struktura organizacyjno-techniczna sieci wielokanałowego radiodostępu simpleksowego	104

5.1.1. Aparatownie wielokanałowego radiodostępu simpleksowego rozwijane w strukturze węzłów telekomunikacyjnych sieci transmisyjnej dywizji	108
5.1.2. Węzły telekomunikacyjne stanowisk dowodzenia dywizji	110
5.2. Struktura organizacyjno-techniczna sieci jednokanałowego radiodostępu simpleksowego	112
ZAKOŃCZENIE	117
BIBLIOGRAFIA	119
ZAŁĄCZNIKI	125

WSTĘP

Dla Polski, wiarygodnego członka Sojuszu Północnoatlantyckiego, zapewnienie własnego bezpieczeństwa jest jednym z najistotniejszych zadań związanych z zachowaniem wolności i demokracji. Znajdujemy się na kontynencie europejskim w dość specyficznym położeniu. Jako państwo członkowskie NATO częściowo sąsiadujemy z państwami niewchodzącymi w skład Sojuszu i odmiennie postrzegającymi zasady wolności i demokracji.

Siły zbrojne przeznaczone do obrony terytorium Polski składają się z dwóch elementów: wysoce manewrowych wojsk operacyjnych i masowej terytorialnej formacji zbrojnej – wojsk wsparcia krajowego. Jest to ukształtowana przez wielowiekową praktykę i sformułowana w teorii sztuki wojennej najwłaściwsza struktura wojsk, umożliwiająca połączenie w powszechnej obronie narodowej uporczywości i masowości działań wojsk wsparcia krajowego z mobilnością i siłą uderzenia wojsk operacyjnych działających w ramach Sojuszu.

Prowadzone w Akademii Obrony Narodowej prace studyjne i badania naukowe nad określeniem stopnia przystosowania naszych sił zbrojnych do realizacji nowych zadań w zmieniających się warunkach otoczenia dotyczyły w zakresie łączności przede wszystkim kompatybilności technicznej oraz dostosowania procedur i zasad funkcjonowania systemu łączności do obowiązujących standardów Sojuszu. Wyniki tych badań wskazują, iż wyjątkowo ważną rolę w systemie obronnym Polski będą miały do spełnienia związku taktyczne – dywizje i brygady wojsk lądowych. W dostępnej literaturze wiele napisano o ich historii, zadaniach, strukturze i uzbrojeniu, znacznie mniej jednak o systemie dowodzenia i jego bazie materialnej, tj. sieci łączności.

Dywizja jest związkiem taktycznym wojsk lądowych. Dowództwo dywizji może być podporządkowane dowództwu korpusu lub bezpośrednio dowództwu operacyjnemu jako składnik komponentu lądowego określonych sił zadaniowych. W związku z tym można stwierdzić, że perspektywiczny system dowodzenia, a tym samym i sieć radiodostępową dywizji należy uznać za integralny element systemu dowodzenia wojsk lądowych, wchodzący w skład systemu dowodzenia Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polski (SZ RP). Powinna ona zapewnić zarówno autonomiczne, jak i skoordynowane z siłami wspierającymi i współdziałającymi użycie oraz sprawne dowodzenie dywizją w działaniach zaczepnych w układzie narodowym lub sojuszniczym.

Wynika z tego, iż sieć radiodostępowa dywizji powinna zapewniać wymianę informacji w relacjach dowodzenia, współdziałania i ostrzegania (alarmowania) z systemem władzy cywilnej na poziomie terytorialnym i systemem wojsk operacyjnych działających w tym samym obszarze.

Dostrzeżony problem wymaga stosownych rozstrzygnięć oraz ujednoczenia poglądów. Wymaga to zbudowania naukowych podstaw dla reorganizacji sieci radiodostępowej dywizji wojsk lądowych, kształtując je w odniesieniu do wymogów stawianych przed nią, a ukierunkowanych na realizację zadań łączności i informatyki w nowych warunkach geopolitycznych i organizacyjnych naszych sił zbrojnych.

W odniesieniu do proponowanych zmian, modyfikacji oraz zastosowania rozwiązań w praktyce, każdorazowo w trakcie prac badawczych, za punkt wyjścia przyjmowano rozwiązania teoretyczne weryfikowane wynikami badań empirycznych.

Edytorskie ujęcie pracy naukowo-badawczej to pięć rozdziałów, poprzedzone wstępem, zwieńczone zakończeniem oraz załącznikami.

Pierwszy rozdział pracy dotyczy jej metodologicznych uwarunkowań. Określono w nim założenia poznawcze, obszar i przedmiot badań oraz zasadniczy i szczegółowe problemy badawcze, które stanowiły podstawę do sformułowania celu pracy naukowo-badawczej. Przedstawiono także przyjętą hipotezę roboczą, metody i teren badań oraz organizację i przebieg procedury badawczej.

W rozdziale drugim pracy przedstawiono analizę otoczenia, w którym funkcjonuje sieć radiodostępowa dywizji w obszarze działań zaczepnych, tzn. systemu dowodzenia oraz identyfikację czynników w zasadniczy sposób wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowej dywizji.

Rozdział trzeci obejmuje analityczne, ujęcie problemów dotyczących organizacji sieci radiodostępowych na potrzeby dywizji wojsk lądowych w armiach wybranych państw NATO. Określono w nim podobieństwa i różnice w funkcjonowaniu, a także wskazano kierunki rozwoju sieci radiodostępowych dywizji wojsk lądowych w armiach wybranych państw NATO.

W rozdziale czwartym pracy przedstawiono – w ujęciu analitycznym i diagnostycznym – zasadnicze możliwości środków i urządzeń łączności, które mogą być użyte do organizacji sieci radiodostępowej dywizji według koncepcji zespołu autorskiego, a zbudowanej na bazie wniosków z przeprowadzonych badań.

W ostatnim, **piątym rozdziale** pracy naukowo-badawczej zaprezentowano w ujęciu prognostycznym koncepcję sieci radiodostępowej dywizji w działaniach zaczepnych. Przedsta-

wiono możliwości i kierunki modyfikacji sieci radiodostępowej dywizji dostosowanych do współczesnych możliwości i aktualnych prognoz.

Integralnym elementem kończącym każdy z rozdziałów pracy są wnioski z przeprowadzonych badań, które wytyczają kierunki dalszych prac badawczych oraz są podstawą do formułowania kolejnych problemów badawczych.

1. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE

1.1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA POZNAWCZE, PRZEDMIOT I OBSZAR BADAŃ ORAZ PROBLEMY BADAWCZE

Rozpatrując dowodzenie nie jako wieloetapowy proces, lecz jako „pojęcie” można zauważyć, iż istotą dowodzenia jest przekazanie swojej (dowódcy) woli podwładnym i przyjęcie od podwładnych meldunków o jej wykonaniu. Takie określenie pojęcia „dowodzenia” jest fundamentalne, gdyż precyzyjnie określa zależności „przełożony – podwładny” i istnienie między nimi, jako podstawy, wymiany informacji (rozkaz i meldunek).

Ważnym zatem obszarem dowodzenia jest **przekazywanie informacji**. Przekazywanie informacji w procesie dowodzenia odbywa się pomiędzy osobami funkcyjnymi i zespołami funkcjonalnymi¹ stanowisk dowodzenia w różnym ich usytuowaniu wzajemnym w systemie dowodzenia, w różnych formach i różnymi metodami przekazu oraz kierunkach i w czasie określonym potrzebami systemu dowodzenia. Wymiana informacji między osobami funkcyjnymi systemu dowodzenia jest równoznaczna z istnieniem między nimi **więzi informacyjnych**.

Więzi informacyjne w systemie dowodzenia można scharakteryzować, stosując różne kryteria: zależności wzajemnej osób przekazujących informacje, sposobu realizacji (przekazu informacji) więzi informacyjnych, rozmieszczenia nadawców i odbiorców informacji czy też parametrów wymaganych przy przekazywaniu informacji w danej relacji. Charakterystyka więzi informacyjnych systemu dowodzenia prowadzi do określenia postaci i ilości przekazywanych informacji w systemie dowodzenia, co w dalszej kolejności pozwala na określenie niezbędnych potrzeb w zakresie funkcjonowania sieci radiodostępowej będącej podsystemem systemu dowodzenia.

Współczesne, hipotetyczne pole walki będzie się charakteryzować prawdopodobnie dużą dynamiką działań taktycznych, w których największe znaczenie będą miały: użyta technika bojowa i właściwy sposób jej wykorzystania oraz informacja, umożliwiająca skuteczne spożytkowanie posiadanej siły.

Współczesne dowodzenie zapewnia ścisłą korelację pomiędzy właściwym wykorzystaniem posiadanej siły a informacją (o celu działania, przeciwniku, wojskach własnych, obsza-

¹ Truizmem jest twierdzenie, że aby dowodzenie było „dobre” (właściwe rozkazy i meldunki, w odpowiednim czasie i z zapewnieniem skrytości przekazania) i adekwatne do wymagań współczesnego pola walki, muszą istnieć w systemie dowodzenia zespoły – sztaby wspomagające pracę dowódcy każdego szczebla, rozmieszczone na stanowiskach dowodzenia.

rze działań itp.). Zapewnienie dowódcy możliwości skutecznego dowodzenia polega na uzyskaniu jak najlepszej informacji (niezbędnej do podjęcia właściwej decyzji) i jej przetworzeniu oraz przekazaniu swojej woli podwładnym i uzyskaniu od nich potwierdzenia realizacji otrzymanych rozkazów.

Wysokie wymagania współczesnego pola walki implikują koordynację, a nawet synchronizację działań. Wymagane jest, zatem zagwarantowanie systemowi dowodzenia wysokiego stopnia żywotności (odporności na destrukcyjne działanie przeciwnika) oraz posiadanie podsystemu przekazywania (i przetwarzania) informacji, który mógłby zapewnić ciągłość, terminowość i skrytość dowodzenia.

Dokonujące się zmiany w systemie dowodzenia wojsk lądowych, dostosowanie tego systemu do wymagań nowoczesnej armii oraz przyjętych założeń i działań restrukturyzacyjnych, próby sprostania wymogom współczesnego pola walki i możliwości, jakie stwarza współczesna technika, prowadzą do zmian w sieciach radiodostępowych.

Wymogi współczesnego dowodzenia, w tym szczególnie konieczność przesyłania w czasie rzeczywistym informacji niezbędnych w procesach automatyzacji systemu dowodzenia lub sterowania środkami walki, stworzyły określoną sytuację problemową w zakresie określenia kryteriów nakładanych na sieć radiodostępową, organizacji tych sieci i ich wykorzystywania dla celów skutecznego dowodzenia. Tego też obszaru problemowego dotyczą treści niniejszej pracy naukowo - badawczej.

Za **przedmiot badań** przyjęto **strukturę organizacyjno-funkcjonalną sieci radiodostępowej dywizji**.

Skład dywizji zmechanizowanej oraz skala i charakter prowadzonych przez nią działań zaczepnych odzwierciedlają całe spektrum procesów zachodzących na współczesnym polu walki oraz stanowią doskonały obszar do prowadzenia badań na strukturą sieci radiodostępowej.

Podczas precyzowania problemu naukowego przyjęto, że w odniesieniu do przedstawionego przedmiotu badań **główny obszar badań** stanowić będzie dywizja wojsk lądowych prowadząca działania zaczepne.

W państwach członkowskich NATO problemy organizacji i funkcjonowania sieci radiodostępowych w płaszczyznach narodowych i koalicyjnych rozwiązują liczne wyspecjalizowane komitety, organizacje i agendy.

Zasadniczym celem ich działania jest projektowanie sieci radiodostępowych spełniających oczekiwania dnia dzisiejszego i dalszej przyszłości oraz efektywne spożytkowanie do-

tychczas poniesionych nakładów finansowych, polegające na płynnym włączeniu nowych technologicznie urządzeń łączności do istniejących sieci radiodostępowych.

Przed nowymi sieciami radiodostępowymi stawia się następujące wymagania:

- ekstremalnie wysoki stopień mobilności;
- dużą autonomię funkcjonowania organów dowodzenia względem infrastruktury telekomunikacyjnej;
- wysoką dostępność dla abonentów mobilnych;
- powszechne wykorzystanie szybkiej transmisji danych zarówno w obrębie stanowisk dowodzenia, jak i w skali operacyjno-taktycznej;
- zdolność przyjęcia i obsłużenia dużej liczby użytkowników wyposażonych w urządzenia do zobrazowania aktualnej sytuacji wojsk własnych i wojsk przeciwnika;
- automatyczne przesyłanie wiadomości do adresata za pomocą poczty elektronicznej.

Obecnie funkcjonujące nowoczesne sieci radiodostępowe wojsk lądowych państw NATO są oparte na standardzie EUROCOM, ustanowionym w 1986r. Jednak wymogi współczesnego pola walki skłoniły te państwa do formułowania dużo wyższych wymagań w zakresie doskonalenia radiokomunikacji ruchomej, systemów transmisyjno-komutacyjnych, systemów satelitarnych, systemów zarządzania sieciami oraz standaryzacji środków łączności.

Przedstawionym warunkom powinny także sprostać sieci radiodostępowej wojsk lądowych naszych sił zbrojnych, przede wszystkim szczebla taktycznego, wobec których współczesne pole walki stawia szczególne wymagania.

W ostatnim czasie daje się zauważyć znaczący postęp, szczególnie w części stacjonarnej oraz w praktycznych rozwiązaniach niektórych aparatowni i środków radiowych przeznaczonych do rozwijania mobilnych sieci radiodostępowych szczebla taktycznego.

W świetle scharakteryzowanych powyżej uwarunkowań pojawia się potrzeba podjęcia badań, mających na celu weryfikację dotychczasowych rozwiązań w zakresie struktury sieci radiodostępowej dywizji. Uwarunkowania te, stanowiące niejako sytuację problemową, stały się podstawą do przyjęcia zasadniczego problemu badawczego sformułowanego w formie pytania:

Jaka powinna być struktura organizacyjno-funkcjonalna sieci radiodostępowej dywizji, zapewniająca ciągłość przepływu informacji dla dowódcy i organów dowodzenia w czasie prowadzenia działań zaczepnych?

Rozwiązanie powyższego problemu nakreśliło w znacznej mierze tok dalszego postępowania, a zwłaszcza przyjęcie celu pracy, dobór narzędzi oraz odpowiedniej procedury badawczej.

Praca nad rozwiązaniem zasadniczego problemu badawczego w określonym wcześniej obszarze wymagała rozwiązania szeregu problemów cząstkowych w ujęciu *fotograficznym* (jak jest?), *diagnostycznym* (dlaczego tak jest?), *prognostycznym* (jakie są możliwości?) oraz *praktycznym* (jak postępować?). Dlatego poszukiwanie naukowych rozstrzygnięć w odniesieniu do przedmiotu i obszaru badań wymaga przyjęcia i rozwiązania szczegółowych problemów badawczych, ujętych w formie poniższych pytań:

1. *Jakie czynniki współczesnych działań zaczepnych można uznać za determinanty organizowania i funkcjonowania sieci radiodostępowej dywizji?*

2. *Jakie potrzeby telekomunikacyjne są uwarunkowane przez charakter i strukturę więzi informacyjnych w cyklu decyzyjnym procesu dowodzenia dywizji?*

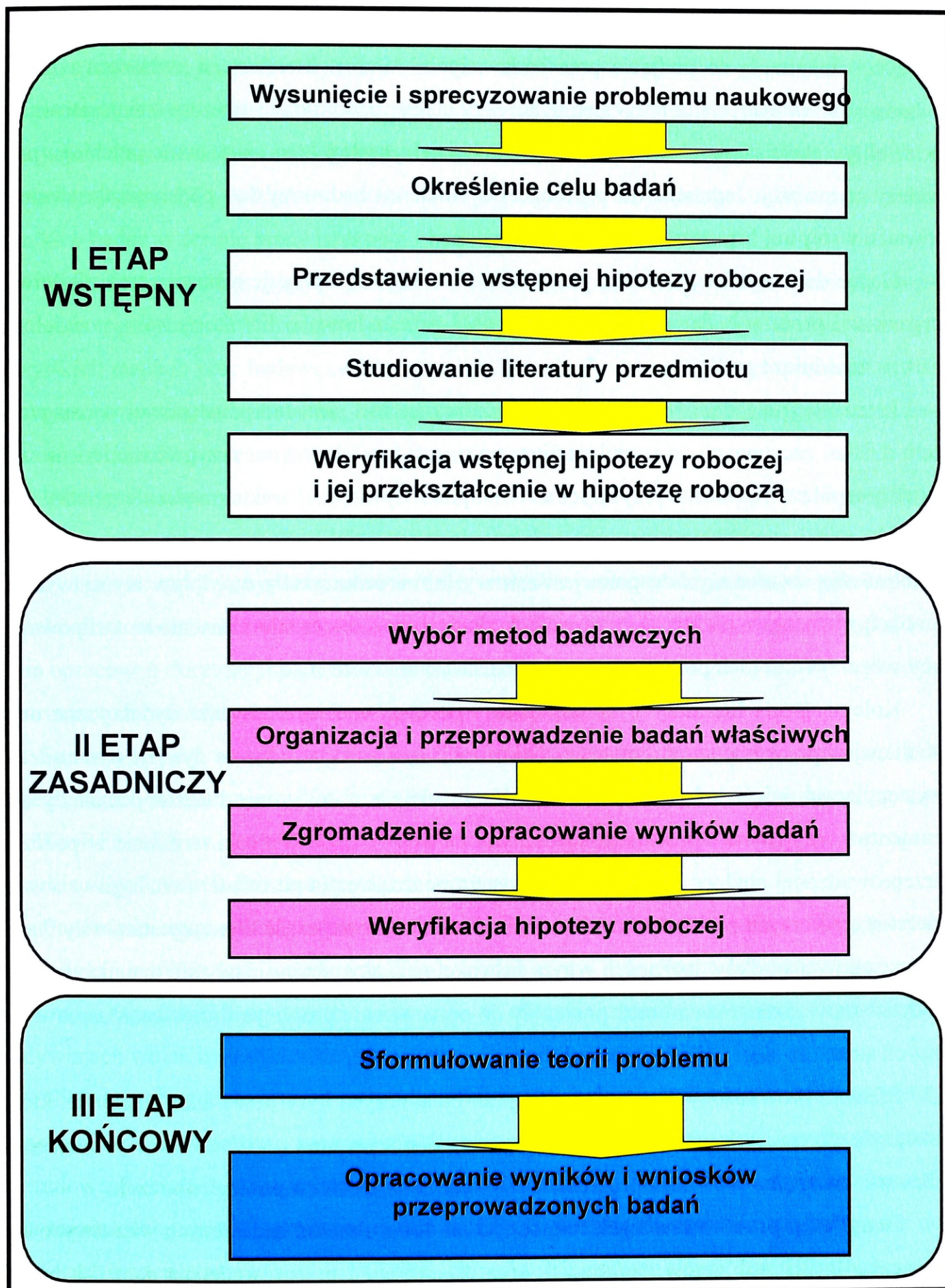
3. *Jakie struktury organizacyjno-funkcjonalne sieci radiodostępowych szczebla taktycznego preferuje się w wojskach lądowych głównych państw NATO?*

4. *Jakimi urządzeniami i środkami łączności można dysponować, planując i organizując sieci radiodostępowe dywizji?*

Powyższe problemy cząstkowe dotyczą zasadniczych zagadnień z obszaru sieci radiodostępowych dywizji. Złożoność zaobserwowanej sytuacji problemowej spowodowała konieczność ich identyfikacji oraz określenia zasadniczych kierunków prowadzonych prac badawczych, których wspólnym mianownikiem była struktura sieci radiodostępowej dywizji zapewniająca ciągłość przepływu informacji.

1.2. PROCEDURA BADAWCZA

Przedstawione założenia poznawcze, dotychczasowa wiedza, określenie przedmiotu i obszaru badań determinowało przyjęcie procedury badawczej zmierzającej do rozwiązania wyszczególnionych problemów badawczych. W dążeniu do naukowych rozstrzygnięć procedurę badawczą realizowano w trzech zasadniczych etapach: wstępnym, zasadniczym i końcowym. Schemat czynności procesu badawczego zobrazowano na rys.1.1.



Opracowano na podstawie: J. Pięter, *Zarys metodologii pracy naukowej*, PWN, Warszawa 1975, s. 71.

Rys. 1.1. Przebieg procesu badawczego

W etapie wstępnym dokonano identyfikacji oraz sprecyzowania problemu naukowego, będącego inspiracją do podjęcia prac badawczych. Analiza literatury, a zwłaszcza wnioski z badań prowadzonych w odniesieniu do przyjętego przedmiotu i obszaru zainteresowania pozwoliły na uściślenie obszaru badań, przyjęcia **celu badań** oraz nakreślenie przebiegu procedury badawczej. Jednocześnie zgromadzony materiał badawczy był podstawą do sformułowania **wstępnej hipotezy roboczej**.

Dążąc do weryfikacji założeń przyjętych we wstępnej hipotezie roboczej oraz właściwej organizacji procesu badawczego zgromadzono i przestudiowano literaturę, którą podzielono na trzy zasadnicze grupy.

Pierwszą grupę stanowiły opracowania dotyczące roli sieci radiodostępowej w osiąganiu celu działań zaczepnych na współczesnym polu walki, poglądów na przygotowanie i prowadzenie współczesnych oraz przyszłych działań przez dywizję, charakterystyki elementów środowiska walki w aspekcie ich wpływu na przedmiotową sieć radiodostępową dywizji. Szczególną uwagę zwrócono na te pozycje literatury, które wskazywały na wpływ wyżej wymienionych elementów na strukturę sieci radiodostępowej, tworzenie elementów ugrupowania bojowego dywizji i ich potrzeby zakresie przekazywania informacji.

Kolejną grupą literatury były dokumenty normatywne, opracowania dydaktyczne oraz publikacje i prace badawcze dotyczące organizacji systemu dowodzenia dywizji oraz rodzaju występujących więzi informacyjnych. Poczesne miejsce w tej grupie literatury znalazły dokumenty normatywne i publikacje wybranych państw NATO. Wnioski uzyskane w podczas przeprowadzonej analizy i syntezy posłużyły do poszukiwania porównań i analogii w obszarach szczegółowych problemów badawczych. Ponadto istotną część literatury stanowiły materiały z zakresu środków łączności, w tym instrukcje eksploatacyjne. Stały się one nieodzowne podczas prowadzenia badań oraz posłużyły do opracowania propozycji rozwiązań usprawniających strukturę sieci radiodostępowej dywizji.

Efektem prowadzonych w tym etapie prac badawczych były nowe fakty naukowe, które posłużyły do zweryfikowania wstępnej hipotezy roboczej oraz przedstawienia pełniejszego obrazu rozwiązania głównego problemu badawczego w postaci **hipotezy roboczej**.

Drugi etap prac badawczych rozpoczęto od doboru metod badawczych właściwych dla poszczególnych problemów naukowych oraz organizacji i przeprowadzenia dalszych badań teoretycznych oraz empirycznych. Złożona struktura oraz interdyscyplinarny charakter rozwiązywanych problemów spowodowały, iż szczególną uwagę w tym etapie prac badawczych poświęcono opracowaniu wyników uzyskanych w toku badań. Uzyskane rezultaty stanowiły

następnie podstawę do naukowych rozstrzygnięć zmierzających do **weryfikacji hipotezy roboczej**, a zwłaszcza jej naukowego uzasadnienia.

Istotą ostatniego, **trzeciego etapu** prac badawczych było zebranie wyników przeprowadzonych badań, dokonanie ich logicznego uogólnienia oraz systematyzacji. Naukowa refleksja towarzysząca tym działaniom miała na celu przyjęcie przejrzystego układu prezentacji wyników badań w formie pracy naukowo - badawczej.

Wieloaspektowość przyjętych problemów badawczych determinowała w znacznym stopniu dobór teoretycznych i empirycznych metod badawczych. Ich szeroka gama stosowana we wszystkich etapach prac badawczych oraz w odniesieniu do poszczególnych problemów naukowych pozwoliła na systemową identyfikację poszczególnych elementów przedmiotu badań oraz związków i zależności między nimi a otoczeniem.

Metody teoretyczne stosowano we wszystkich etapach prac badawczych, szczególnie w etapie wstępnym, poprzedzającym badania właściwe oraz w etapie końcowym. Były to między innymi: **analiza, synteza, porównanie, wnioskowanie, analogia oraz uogólnienie**.

Analiza stosowana była głównie w badaniach literatury, ze szczególnym uwzględnieniem opracowań dotyczących przeobrażeń dokonujących się na współczesnym polu walki, ich uwarunkowań oraz wpływu na sieć radiodostępową dywizji.

Synteza ob jęto wnioski wynikające z konfliktów zbrojnych, ćwiczeń prowadzonych w jednostkach wojskowych, Akademii Obrony Narodowej oraz doświadczeń armii państw NATO (RFN i USA). Jednocześnie synteza była metodą badawczą stosowaną podczas opracowania wniosków z badań teoretycznych i empirycznych.

Porównaniem posiłkowano się w tych wszystkich momentach prac badawczych, których istotą było identyfikowanie cech wspólnych, podobieństw oraz różnic poszczególnych podmiotów i zagadnień badawczych, zwłaszcza w zakresie zasad i rozwiązań stosowanych w dywizjach wojsk lądowych różnych państw.

Nierozzerwalnym elementem prowadzonych badań było **wnioskowanie**, którego efekty w postaci wniosków zawarto we wszystkich rozdziałach. **Analogię** stosowano zwłaszcza przy formułowaniu wniosków o występujących podobieństwach. **Uogólnienie** wykorzystano do ujawniania cech, zjawisk, powiązań i zależności powtarzalnych, łączenia ich stosownie do przyjętych kryteriów oraz formułowania na ich podstawie uniwersalnych zasad działania.

Celem zastosowania w toku procesu badawczego **metod empirycznych** było opracowanie kierunków i możliwości zmian lub udoskonalenia wskazanej sieci radiodostępowej w celu zapewnienia efektywniejszego przepływu informacji od dotychczas realizowanego w naszej armii. W toku zasadniczego etapu prac badawczych zastosowano **obserwację naukową**.

Obserwacja naukowa, zastosowana do bezpośredniego badania wybranych problemów badawczych, umożliwiła spostrzeżenie zjawisk i związków występujących w elementach przedmiotu badań podczas realizacji ich funkcji praktycznych. Obserwację prowadzono w ramach procesu kształcenia AON, szczególnie w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych realizowanych ze studentami Wydziału Wojsk Lądowych, a także w czasie ćwiczenia dowódczo-sztabowego z wojskami „DRAGON 07” w którym zespół autorski uczestniczył w 2007r.

1.3. CELE ROZPRAWY I HIPOTEZY BADAWCZE

1.3.1. Cel główny rozprawy oraz cele cząstkowe

Przedstawiony przedmiot, obszar badań oraz zasadniczy problem badawczy zdeterminowały cel badawczy pracy, a mianowicie: **wypracowanie założeń organizacyjno-funkcjonalnych struktury sieci radiodostępowej dywizji, która zapewni dowódcy i organom dowodzenia ciągły przepływ informacji w procesie dowodzenia w czasie prowadzenia działań zaczepnych.**

W odniesieniu do tak sprecyzowanego celu głównego oraz szczegółowych problemów badawczych zespół autorski zamierza osiągnąć następujące cele cząstkowe:

- 1. Identyfikacja determinantów funkcjonowania sieci radiodostępowej dywizji w działaniach zaczepnych.*
- 2. Określenie potrzeb organów dowodzenia dywizji na usługi telekomunikacyjne, zwłaszcza tych, które wynikają z więzi informacyjnych występujących w cyklu decyzyjnym procesu dowodzenia dywizją.*
- 3. Identyfikacja stanu obecnego i kierunków rozwoju sieci radiodostępowych na szczeblu taktycznym wojsk lądowych głównych państw NATO.*
- 4. Ustalenie takich urządzeń i środków łączności, które zapewniają właściwą organizację sieci radiodostępowych dywizji.*

1.3.2. Hipotezy badawcze

Współczesne wymagania pola walki oraz dynamiczne zmiany dokonujące się w jego charakterze powodują konieczność ciągłego analizowania i dokonywania zmian wielu jego składników. Powietrzno-lądowy charakter prowadzonych działań, szybko zmieniająca się sytuacja taktyczna oraz różnorodność środków walki, jakimi dysponują przeciwstawne strony, wpływają na strukturę sieci radiodostępowej dywizji. Wnioski z analizy literatury oraz wyników badań pozwoliły we wstępnym etapie prac badawczych na sformułowanie następującej **wstępnej hipotezy roboczej: obecnie funkcjonujące sieci radiodostępowe dywizji wojsk lądowych nie spełniają wymagań w aspekcie ciągłości przepływu informacji dla dowódcy i organów dowodzenia w czasie prowadzenia działań zaczepnych.**

Tak sformułowana wstępna hipoteza robocza stanowiła podstawę dalszych badań teoretycznych, w których szczególną uwagę poświęcono określeniu uwarunkowań oraz cząstkowych problemów związanych ze strukturą sieci radiodostępowej we współczesnych działaniach zaczepnych dywizji.

Zwieńczeniem wstępnego etapu badań było podsumowanie dotychczasowych wyników badań oraz weryfikacja wstępnej hipotezy roboczej, na podstawie, której sformułowano **hipotezę roboczą**, stanowiącą podstawę dalszych badań. Jej istota sprowadza się do następujących stwierdzeń.

Wymogi współczesnego i perspektywicznego pola walki oraz dynamiczne zmiany dokonujące się w jego charakterze powodują konieczność ciągłego analizowania i dokonywania zmian lub korekt wielu jego składników. Powietrzno-lądowy charakter prowadzonych działań, szybko zmieniająca się sytuacja operacyjno-taktyczna oraz różnorodność środków walki, jakimi dysponuje zarówno dowódca dywizji jak i przeciwnik, to zasadnicze determinanty warunkujące szczególne potrzeby w zakresie przepływu informacji w procesie dowodzenia dywizją na współczesnym polu walki.

Obecnie eksploatowana sieć radiodostępowa dywizji nie spełnia wymagań współczesnego pola walki. Przyczyną takiego stanu rzeczy są przestarzałe urządzenia łączności oraz zła struktura sieci. Wprowadzenie do wojsk nowoczesnych środków łączności oraz zmiana rozwiązań organizacyjnych i funkcjonalnych w strukturze sieci radiodostępowej umożliwią realizację wszystkich wymaganych w procesie dowodzenia dywizji usług telekomunikacyjnych, mających na celu zapewnienie ciągłego przepływu informacji dla dowódcy i jego organów dowodzenia w czasie prowadzenia działań zaczepnych.

Zdaniem zespołu autorskiego, stosownie do przyjętej hipotezy roboczej, przeprowadzone badania pozwolą na sprecyzowanie zakresu i określenie potrzebnych zmian w strukturze sieci radiodostępowej dywizji oraz sformułowanie koncepcji sieci radiodostępowej dywizji w działaniach zaczepnych.

2. IDENTYFIKACJA CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA STRUKTURĘ ORGANIZACYJNĄ I FUNKCJONALĄ SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI

Celem badań, których wyniki przedstawiono w tym rozdziale, było określenie czynników w zasadniczy sposób wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowych dywizji. Aby osiągnąć tak sformułowany cel, gruntownej analizie poddano otoczenie (środowisko), w którym funkcjonują sieci radiodostępowe dywizji. Z kolei po określeniu elementów otoczenia, których właściwości oddziałują na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowych, możliwe stanie się wskazanie tych spośród nich, które odgrywać będą rolę decydującą.

2.1. OTOCZENIE SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI

W otoczeniu sieci radiodostępowych dywizji można zidentyfikować wiele elementów charakterystycznych i wpływających na nie, jako systemu bardzo złożonego i wykonującego zadania w niezwykle złożonej sytuacji taktycznej.

Na potrzeby prowadzonych badań, autorzy przyjęli, że poszczególne elementy wspomnianego otoczenia są zbiorami czynników determinujących strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowych dywizji. Badania literatury przedmiotu pozwalają na przytoczenie różnych punktów widzenia na wspomniane zbiory czynników.

W pracach J. Michniaka¹ występują następujące zbiory czynników wpływających na organizację sieci radiodostępowych:

- miejsce w ugrupowaniu przelozonego;
- liczba elementów ugrupowania bojowego, z którymi należy zapewnić łączność dowodzenia, współdziałania, powiadamiania i ostrzegania;
- odległości między tymi elementami;
- sposób działania przeciwnika oraz rodzaj oddziaływania na sieci;
- organizacja systemu dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia (struktura systemu dowodzenia i potrzeby informacyjne organów dowodzenia);

¹ J. Michniak, *Koncepcja systemów łączności w ZO, ZT i oddziałach wojsk lądowych pk. „System”*, AON, Warszawa 1996, s. 12. J. Michniak, *Kierunki doskonalenia polowego systemu łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych*, AON, Warszawa 1994, s. 8.

– baza materiałowo-techniczna i ludzka (środki materiałowe, techniczne i wysokiej klasy specjaliści).

Natomiast J.W. Mazurkiewicz² do czynników wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowych zalicza:

– abonentów (organy dowodzenia, osoby funkcyjne, a także każdy żołnierz posiadający urządzenie abonenckie lub urządzenie techniczne, wykorzystujące sieć telekomunikacyjną do wymiany informacji);

– przeciwnika (rozpoznanie systemów, oddziaływanie ogniowe, oddziaływanie radioelektroniczne);

– własne systemy operacji i walki (rozmach i przestrzeń działania, systemy walki i zabezpieczenia, systemy radioelektroniczne i systemy łączności);

– teren i obszar działania (ukształtowanie i pokrycie, stan drożni, infrastruktura);

– warunki klimatyczne, meteorologiczne i propagacyjne (stan i prognoza pogody, temperatury, długość dnia i nocy, stan atmosfery, troposfery i jonosfery).

Z kolei M. Kowalewski³ uważa, że istotnymi czynnikami wpływającymi na sieci radiodostępowe są:

– czynniki walki (środki walki, manewrowość, czas i informacja);

– zagrożenie ogniowe, radioelektroniczne, ekologiczne;

– system dowodzenia (struktura systemu dowodzenia i potrzeby organów dowodzenia).

Stojąc przed zadaniem ustalenia czynników, które w szczególny sposób wpływają na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowych dywizji, na potrzeby dalszych badań zespół autorski odrzucił elementy związane z warunkami klimatycznymi, meteorologicznymi i propagacyjnymi. Identyfikacja tych czynników wykracza poza obszar badań prowadzonych przez zespół autorski. Celem pracy naukowo-badawczej nie jest, bowiem ustalenie wymagań w zakresie parametrów technicznych na nowe środki łączności czy określenie nowych technologii w obszarze sieci radiodostępowych.

*

W świetle powyższych analiz można uznać, że struktura i funkcjonowanie sieci radiodostępowych dywizji w działaniach zaczepnych będą zależały od czynników wynikających z:

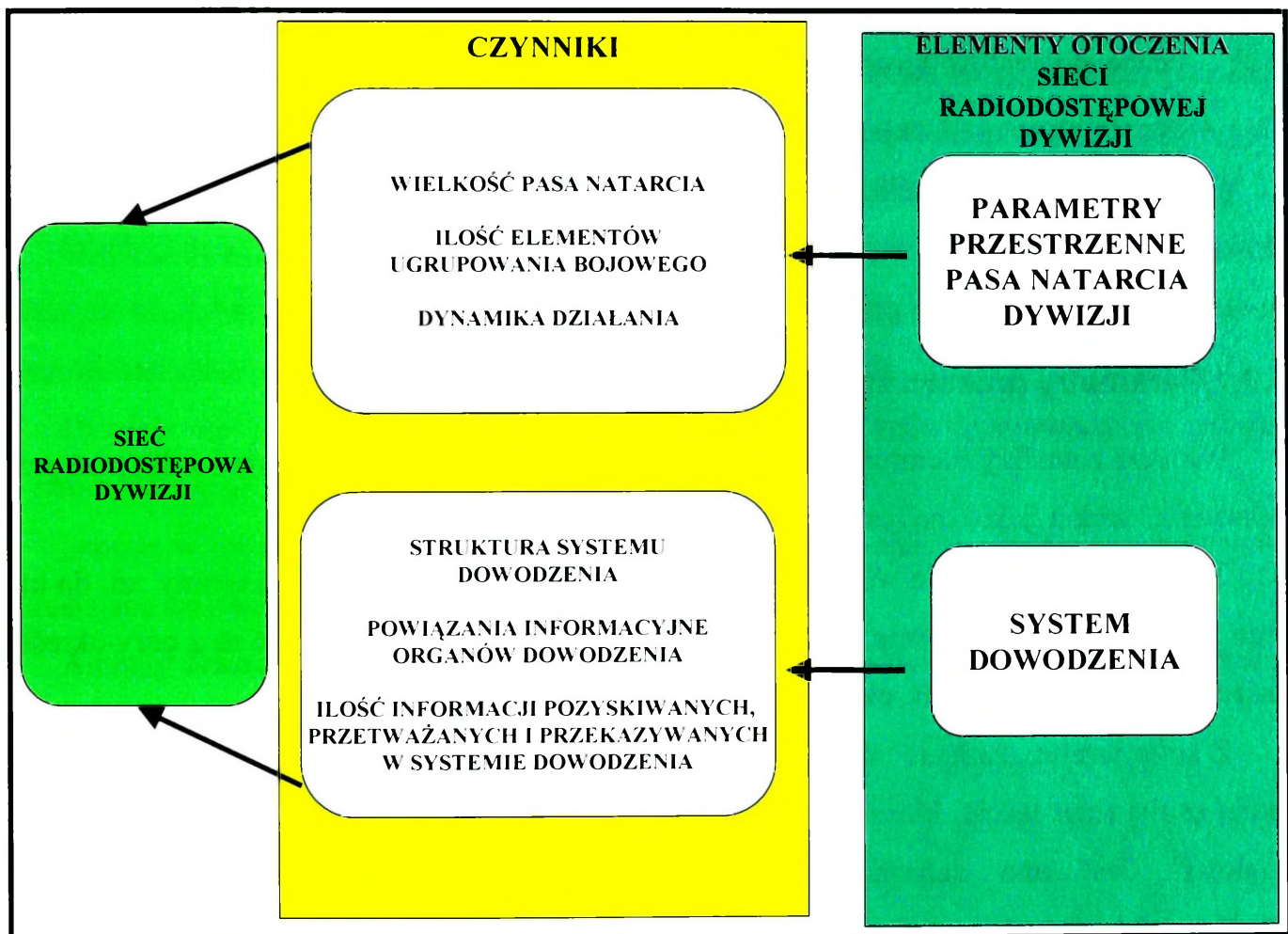
² J.W. Mazurkiewicz, W Kulinie, System dowodzenia..., op. cit., s. 188.

³ M. Kowalewski, System łączności..., op. cit., s. 164.

– parametrów przestrzennych pasa natarcia dywizji (wielkości pasa natarcia, liczby elementów ugrupowania bojowego, dynamiki działania);

– systemu dowodzenia (struktury systemu dowodzenia, powiązań informacyjnych organów dowodzenia, ilości informacji pozyskiwanych, przetwarzanych i przekazywanych w systemie dowodzenia w czasie prowadzenia natarcia).

Zidentyfikowany zbiór czynników wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępnej dywizji przedstawiono na rys. 2.1.



Opracowanie własne.

Rys. 2.1. Zbiór czynników wpływających na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępnej dywizji w działaniach zaczepnych

2.2. IDENTYFIKACJA GŁÓWNYCH CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA STRUKTURĘ I FUNKCJONOWANIE SIECI RADIODOSTĘPOWEJ DYWIZJI ZALEŻNYCH OD PROWADZENIA DZIAŁAŃ ZACZEPNYCH

Przedstawione w podrozdziale 2.1 analizy i wynikające z nich wnioski dowodzą, że do czynników mających wpływ na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępnej dywizji zależnych od parametrów przestrzennych pasa natarcia dywizji można zaliczyć:

- wielkość pasa natarcia;
- liczbę elementów ugrupowania bojowego;
- dynamikę prowadzonych działań.

Dla potrzeb identyfikacji parametrów wymienionych czynników zespół autorski przyjął strukturę organizacyjną dywizji, przedstawioną w załączniku 1.

2.2.1. Parametry przestrzenne pasa natarcia dywizji

Wnioski z analizy literatury⁴ wskazują, że wielkość pasa natarcia dywizji zależy od przeznaczenia i zadań, jakie ma realizować dywizja w operacji.

Termin „przeznaczenie” *Słownik języka polskiego* definiuje jako „praktyczny cel, do którego jest coś zakwalifikowane, któremu dana rzecz służy. (...) przeznaczyć to z góry określać zakres czyichś obowiązków, czyjegoś działania”⁵.

Z kolei termin „zadanie” można zdefiniować jako przyszłe zdarzenie, które zostało przez jedną osobę (najczęściej kierownika) opisane i przekazane do realizacji innej osobie lub zespołowi⁶. Jest ono determinowane przez szereg czynników, do których zdaniem M. Huzarskiego, należy zaliczyć: zamiar rozegrania walki przez przełożonego, możliwości wojsk, wnioski z oceny przeciwnika i terenu⁷.

Zbliżone stanowisko prezentuje Z. Ścibiorek, który za punkt wyjścia przy określaniu zadania przyjmuje: przeciwnika, jego skład, siłę, ugrupowanie i przewidywane działanie⁸.

⁴ *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2001; *Regulamin działań wojsk lądowych*, DWLąd., Warszawa 1999; M. Huzarski, *Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993; Z. Ścibiorek, *Prowadzenie natarcia*, AON, Warszawa 1994; J. Cieślik, J. Posobiec, *Działania obronne związku taktycznego pk. „Obrona-1”*, AON, Warszawa 2002; W. Kaczmarek, *Natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1997.

⁵ *Słownik języka polskiego*, red. M. Szymczak, wyd. IV, t. II, Warszawa 1992, s. 1025.

⁶ T. Pszczołowski, *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Warszawa 1978, s. 282.

⁷ M. Huzarski, *Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993, s. 25.

⁸ Z. Ścibiorek, *Prowadzenie...*, op. cit., s. 39.

Wskazuje również na fakt, iż każde zadanie wynika z określonych możliwości jego realizacji i powinno być realne w możliwościach jego wykonania.

Natomiast W. Kaczmarek, dokonując analizy problematyki zadań, podkreśla, że „zadanie (...) to cel, który ma zostać osiągnięty w określonym czasie (terminie)”⁹.

Wielu teoretyków wojskowych¹⁰ wskazuje na potrzebę odejścia od precyzyjnego określania zadań wraz ze sposobem ich wykonywania na rzecz niekrępującego dowódcę wskazania celu działań w określonym czasie. Tak stawiane zadania pozostawiają podwładnym szersze pole do wykazania inicjatywy i są zgodne z zasadą swobody działania¹¹.

Aby dywizja mogła się wywiązać z powierzonej jej roli w wykonaniu zadania, należy jej określić miejsce w ugrupowaniu operacyjnym. Powinno być m.in. uwzględnione: położenie dywizji, jej skład i możliwości, charakter konfliktu, sposób działania przeciwnika i przyjęta koncepcja walki, charakter, treść i zadania, a także uwarunkowania czasowo-przestrzenne¹².

Miejsce dywizji w ugrupowaniu operacyjnym wskazuje na jej przeznaczenie. Dywizja może się bronić **w I rzucie, stanowić odwód, być na głównym, samodzielnym lub pomocniczym kierunku obrony, działać w obszarze sił przesłaniania**¹³.

Dywizja będąca w odwodzie korpusu może otrzymać zadanie prowadzenia natarcia w ramach przeciwuderzenia lub przeciwnatarcia¹⁴.

Istotne, w świetle prowadzonych badań przez zespół autorski, są wielkości przestrzenne określające szerokość i głębokość pasa natarcia dywizji.

Autorzy *Taktyki ogólnej wojsk lądowych* określają szerokość i głębokość jako przestrzeń, która powinna zapewnić:

- przyjęcie ugrupowania bojowego wojsk;
- prowadzenie natarcia zgodnie z postawionym celem;
- efektywne wykorzystanie terenu¹⁵.

Stojąc przed zadaniem ustalenia wielkości (szerokości i głębokości) pasa natarcia dywizji, na potrzeby dalszych badań zespół autorski dokonał próby określenia parametrów przestrzennych wspomnianych działań. Podstawą określenia wielkości orientacyjnych stały się

⁹ W. Kaczmarek, *Natarcie związku...*, op. cit., s. 116.

¹⁰ Taktyka ogólna..., op. cit.; Regulamin działań ..., op. cit.; Z. Ścibiorek, *Prowadzenie...*, op. cit.; J. Cieślak, J. Posobiec, *Działania obronne...*, op. cit.; W. Kaczmarek, *Natarcie związku...*, op. cit.

¹¹ S. Korzeniowski, M. Kubiński, *Wyznaczniki tworzenia elementów ugrupowania bojowego w obronie na szczeblu taktycznym pk. „Ugrupowanie”*, AON, Warszawa 2002, s. 57.

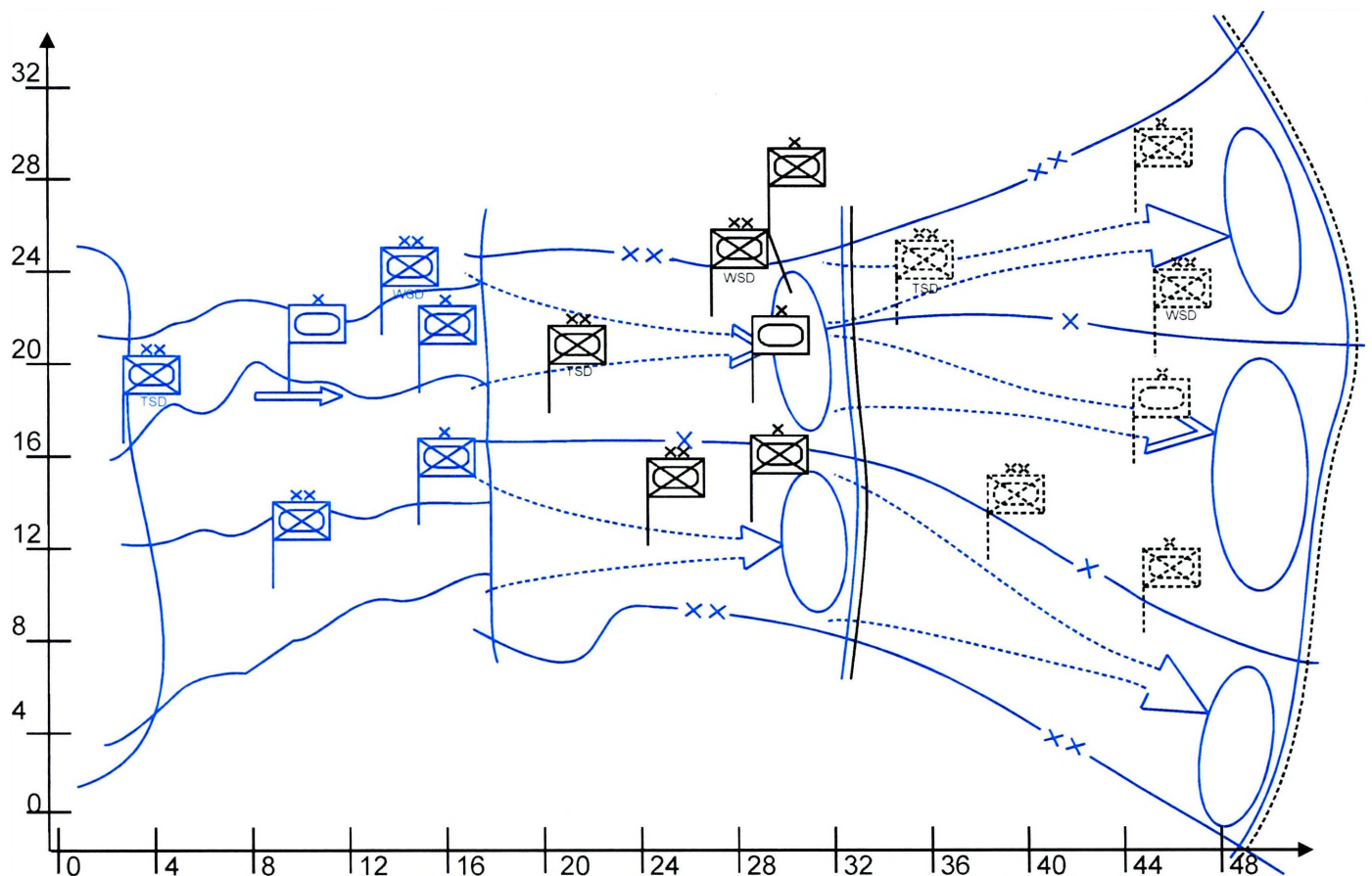
¹² M. Huzarski, *Obrona związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993, s. 36.

¹³ R. Bojarski, *Operacja obronna*, AON, Warszawa 1999, s. 17.

¹⁴ Ibidem, s. 59.

¹⁵ *Taktyka ogólna...*, op. cit., s. 52-53.

analizy ćwiczeń dowódczo-sztabowych w Akademii Obrony Narodowej oraz wojskach operacyjnych, na podstawie których można przyjąć parametry przedstawione na rys. 2.2.



Opracowano na podstawie: S. Korzeniowski, M. Kubiński, *Wyznaczniki tworzenia elementów ugrupowania bojowego w obronie na szczeblu taktycznym pk. „Ugrupowanie”*, AON, Warszawa 2002, s. 68.

Rys. 2.2. Parametry przestrzenne (szerokość i głębokość) pasa natarcia dywizji

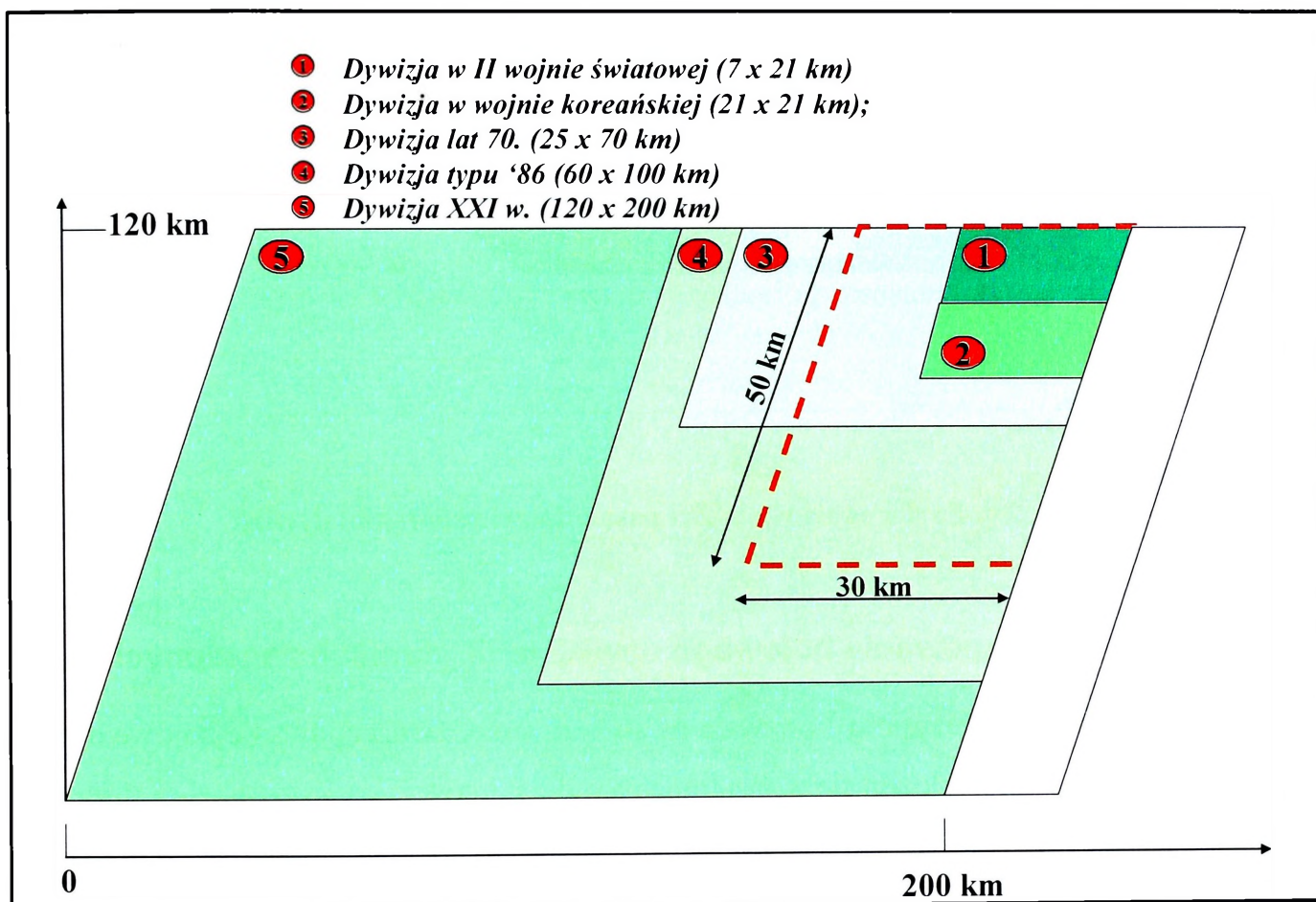
Trudno w sposób jednoznaczny odnieść się do jakichkolwiek danych liczbowych opisujących pas natarcia dywizji na współczesnym polu walki. Wszelkie analizy w tym względzie mogą mieć jedynie charakter szacunkowy. Trudności te wynikają ze zmian, jakie w sposób permanentny zachodzą w strukturach organizacyjnych wojsk, oraz stale zwiększających się możliwości taktyczno-bojowych wprowadzanego do uzbrojenia sprzętu bojowego. Jedną z prób takiego oszacowania przedstawiono w „Military Review” w 1998r. (rys. 2.3).

Z analizy tego procesu na przykładzie zwiększenia pasa odpowiedzialności dywizji na przestrzeni ostatnich 50 lat wynika, iż:

- wyjściowy pas odpowiedzialności dywizji z okresu II wojny światowej wynosił 7 na 21 km;
- wzrósł on dla dywizji z okresu wojny koreańskiej już do kwadratu 21 na 21 km,
- kolejnym wyznacznikiem był pas dywizji z okresu lat 70., wynoszący 25 na 70 km,
- w latach 80. wynosił on 60 na 100 km,

– ostatecznie założenia dla dywizji XXI wieku przewidują, iż obszar działania dywizji może wynosić 120 na 200 km.

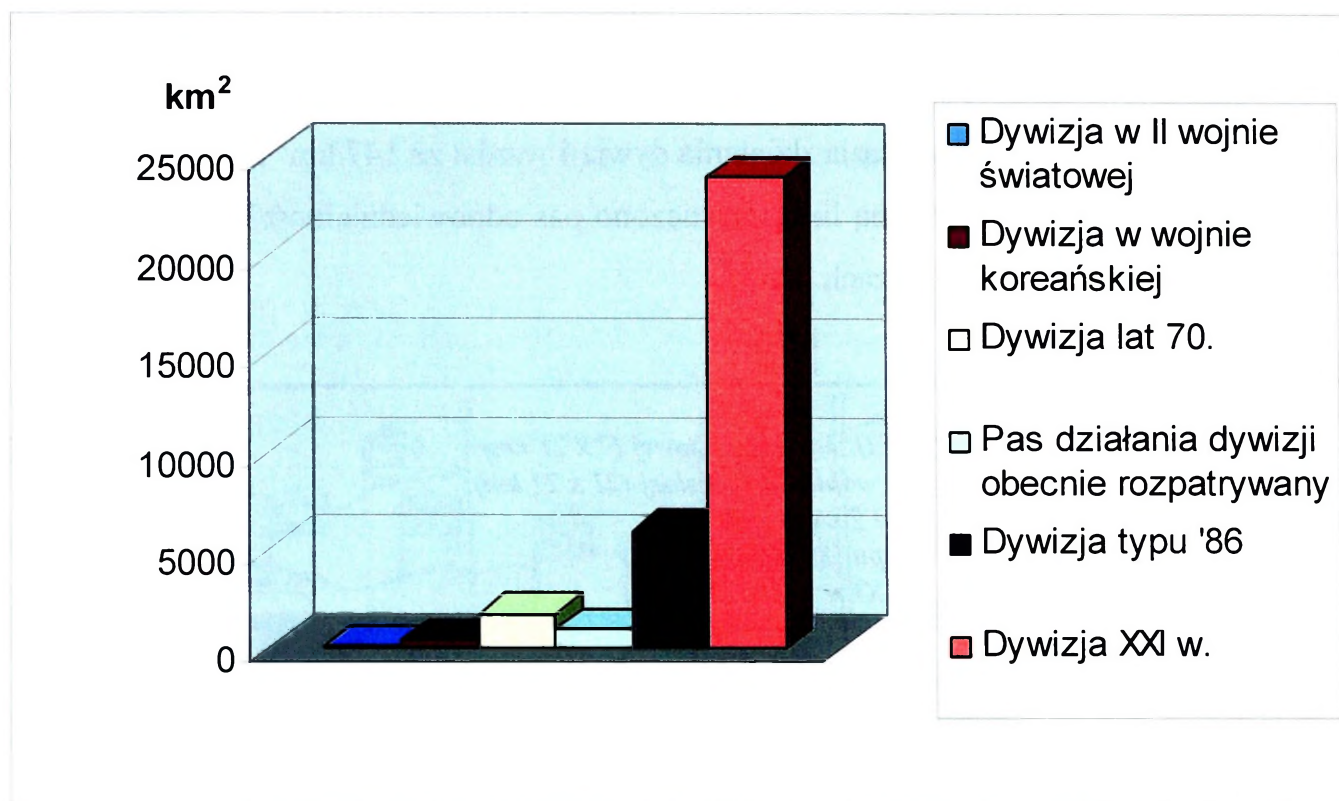
W analizowanym okresie obszar działania dywizji wzrósł ze 147 km² do 24000 km², czyli 163 razy. Na rys. 2.3. czerwoną linią zaznaczono pas odpowiedzialności dywizji przedstawiany w dotychczasowych analizach.



Opracowano na podstawie: *Materiały z sympozjum naukowego „Taktyczna sieć łączności – stan aktualny i perspektywy”*, AON, Warszawa 2000, s. 34.

Rys. 2.3. Zwiększenie pasa odpowiedzialności dywizji

Przedstawiona analiza zmian zachodzących w zakresie parametrów przestrzennych pasa natarcia dywizji dostarczyły istotnych wniosków, które należy uwzględnić przy tworzeniu koncepcji sieci radiodostępowej dywizji na współczesnym polu walki. Uzyskane dane pozwoliły na tym etapie prowadzonych badań na sformułowanie wniosku, że dywizja na współczesnym polu walki może prowadzić działania w pasach odpowiedzialności o głębokości do 50 km i szerokości do 30 km, ale również w pasach działania znacznie przekraczających podane parametry, nawet o głębokości 200 km i szerokości 120 km, co przedstawiano na rys. 2.4.



Opracowanie własne

Rys. 2.4. Porównanie wielkości pasa odpowiedzialności dywizji

2.2.2. Elementy ugrupowania bojowego dywizji w działaniach zaczepnych

Analiza literatury przedmiotu¹⁶ pozwala na stwierdzenie, że ugrupowanie bojowe dywizji w działaniach zaczepnych składa się z następujących elementów:

- pierwszy rzut;
- odwód (odwody) ogólnowojskowy;
- zgrupowanie artylerii;
- oddział przeciwlotniczy;
- elementy rozpoznania;
- odwód przeciwpancerny;
- oddział zaporowy;
- stanowiska dowodzenia;
- elementy sieci łączności;
- odwody innych rodzajów wojsk;
- oddziały (pododdziały) i urządzenia logistyczne.

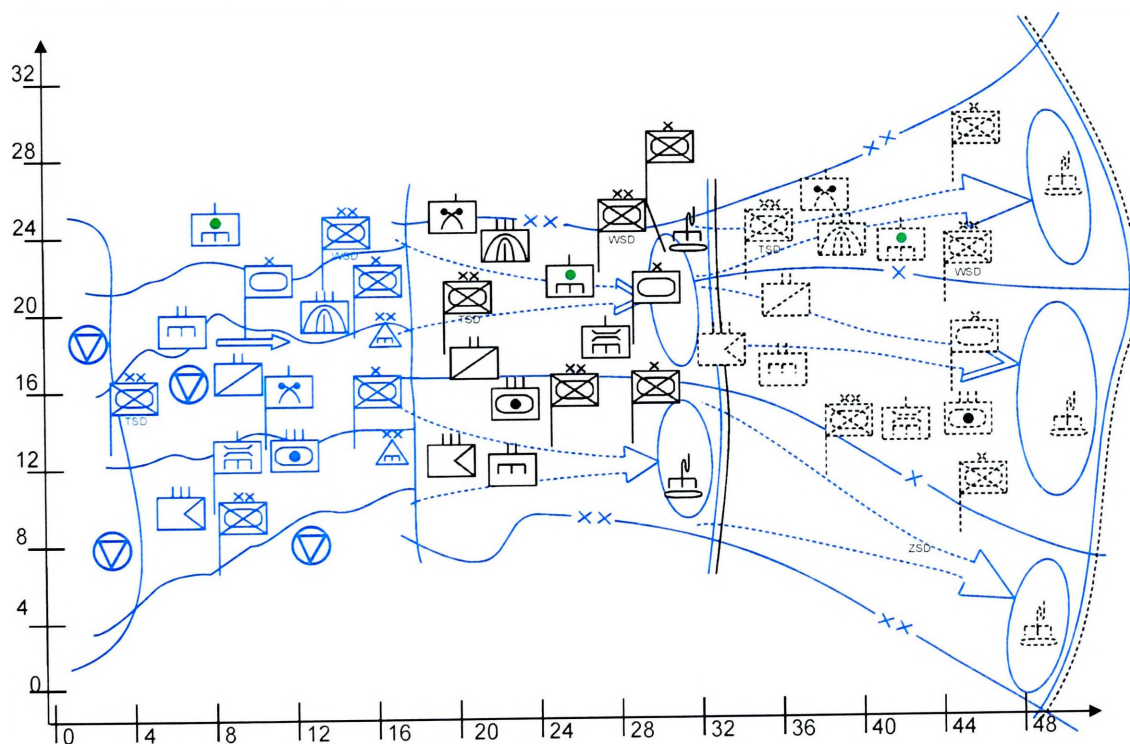
¹⁶ *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2001; *Regulamin działań wojsk lądowych*, DWŁąd., Warszawa 1999; M. Huzarski, *Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993; Z. Ścibiorek, *Prowadzenie natarcia*, AON, Warszawa 1994; J. Cieślak, J. Posobiec, *Działania obronne związku taktycznego pk. „Obrona-1”*, AON, Warszawa 2002; W. Kaczmarek, *Natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1997.

Dodatkowo można utworzyć:

- oddział wydzielony,
- grupę desantowo-szturmową;
- odwód przeciwdesantowy;
- oddział ratunkowo-ewakuacyjny.

Tak duża liczba elementów ugrupowania bojowego nie może być organizowana we wszystkich działaniach zaczepnych prowadzonych przez dywizję. Dowódca powinien każdorazowo określać te elementy ugrupowania, które pozwolą mu osiągnąć cel walki. Liczba elementów ugrupowania dywizji ograniczona jest również możliwościami bojowymi i strukturą organizacyjną dywizji.

Przykład ugrupowania bojowego dywizji w natarciu przedstawiono na rys. 2.5.



Opracowano na podstawie: S. Korzeniowski, M. Kubiński, *Wyznaczniki tworzenia...*, op. cit., s. 72.

Rys. 2.5. Elementy ugrupowania bojowego dywizji w natarciu (wariant).

Mając na uwadze docelowy obiekt dociekań naukowych, którym jest sieć radiodostępowa dywizji, dokonano określenia ilości elementów ugrupowania dywizji w czasie prowadzenia natarcia. W celu ustalenia ilości elementów ugrupowania bojowego poddano analizie wybrany wariant ugrupowania dywizji w natarciu, planowany w ramach ćwiczenia dowódczo-sztabowego z wojskami na szczeblu dywizji (załącznik 2). Uzyskane wyniki przeprowadzonych przez zespół autorski badań przedstawiono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1

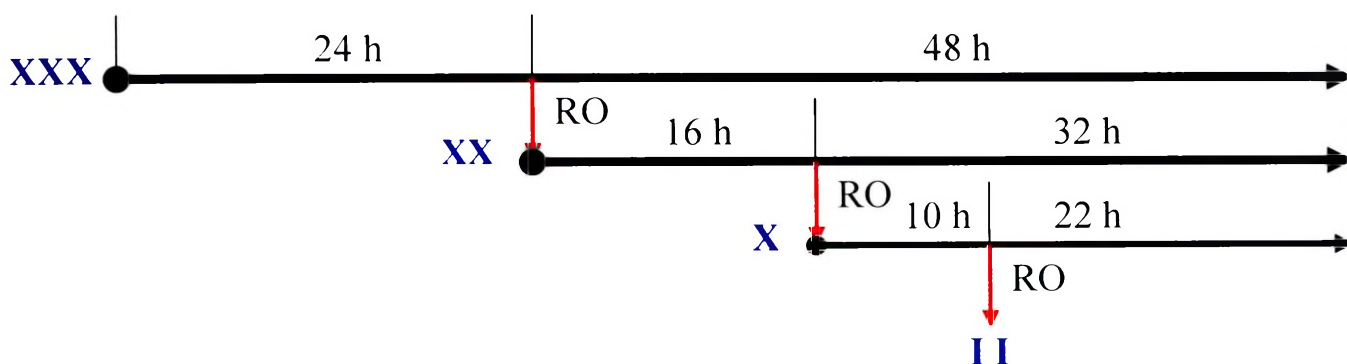
**Wykaz oraz ilościowe zestawienie elementów ugrupowania bojowego dywizji
w czasie prowadzenia natarcia**

RODZAJ PRO- WADZO-NYCH DZIAŁAŃ	ELEMENTY UGRUPOWANIA BOJOWEGO	ODDZIAŁY (PODOD- DZIAŁY) TWORZĄCE DANY ELEMENT	RODZAJ STANOWISKA DOWODZENIA (GSD, TSD, PDO) ORGANIZOWANEGO W RAMACH DANEGO ELE- MENTU	LICZBA	
NATARCIE	Pierwszy rzut	Brygada zmechanizowana (BZ)	GSD i TSD BZ	2	
		Brygada pancerna (BPanc)	GSD i TSD BPanc	2	
	Odwód	Brygada zmechanizowana (BZ)	GSD i TSD BZ	2	
	Zgrupowanie oddziałów artylerii	Pułk artylerii (pa)	GSD pa	1	
		Brygada artylerii (BA)	GSD i TSD BA	2	
	Oddziały przeciwlotnicze	Pułk przeciwlotniczy (pplot)	GSD pplot	1	
	Elementy rozpoznania	Batalion rozpoznawczy (br)	GSD br	1	
	Odwód inżynieryjny (OInż)	Batalion saperów (bsap)	GSD bsap	1	
	Oddział zabezpieczenia ruchu (OZR)	Kompania drogowo-mostowa (kdm)	PDO kdm	1	
	Inżynieryjny patrol rozpoznawczy (IPR)	Drużyna rozpoznania inżynieryjnego	-	3	
	Odwód przeciwichemiczny	Kompania chemiczna (kchem)	PDO kchem	1	
	Elementy żandarmerii wojskowej	Batalion żandarmerii (bŻW)	GSD bŻW	1	
	Elementy logistyczne	Dywizyjny punkt opatrunkowy (DPO)	Batalion medyczny (bmed)	GSD bmed	1
		Dywizyjny punkt zaopatrzenia (DPZ)	Batalion zaopatrzenia (bzaop)	GSD bzaop	1
		Punkt zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS)	Batalion remontowy (brem)	GSD brem	1
	Stanowiska dowodzenia dywizji	Batalion dowodzenia	GSD DZ	1	
		Batalion dowodzenia	TSD DZ	1	
		Batalion dowodzenia	WSD DZ	1	
		Batalion dowodzenia	PPD DZ	1	
	Elementy sieci telekomunikacyjnej	Batalion dowodzenia	PWL	4-6	
Oddział wydzielony	Batalion zmechanizowany (bz)	GSD bz	1		
Taktyczny desant powietrzny (TDP)	Batalion kawalerii powietrznej (bkpow)	GSD bkpow	1		
Stanowisko dowodzenia bdow	Batalion dowodzenia	GSD bdow	1		
Razem				32-34	

Opracowanie własne.

Poddając analizie parametry czasowe funkcjonowania elementów ugrupowania bojowego dywizji, należy uwzględnić determinanty, jakie generować będzie przyjęta struktura systemu dowodzenia oraz proces dowodzenia dywizji.

W tym celu określono czas, jakim dysponują dowództwa na szczeblu dywizji, brygady i batalionu na wszystkie czynności, począwszy od oceny sytuacji aż do stawiania zadań cyklu decyzyjnego do stawianie zadań (rys. 2. 6).



Opracowano na podstawie: *Koncepcja automatyzacji procesu dowodzenia na szczeblu brygady (BZ, BKPanc) i dywizji (DZ, DKPanc)*, Warszawa 1999, s 132.

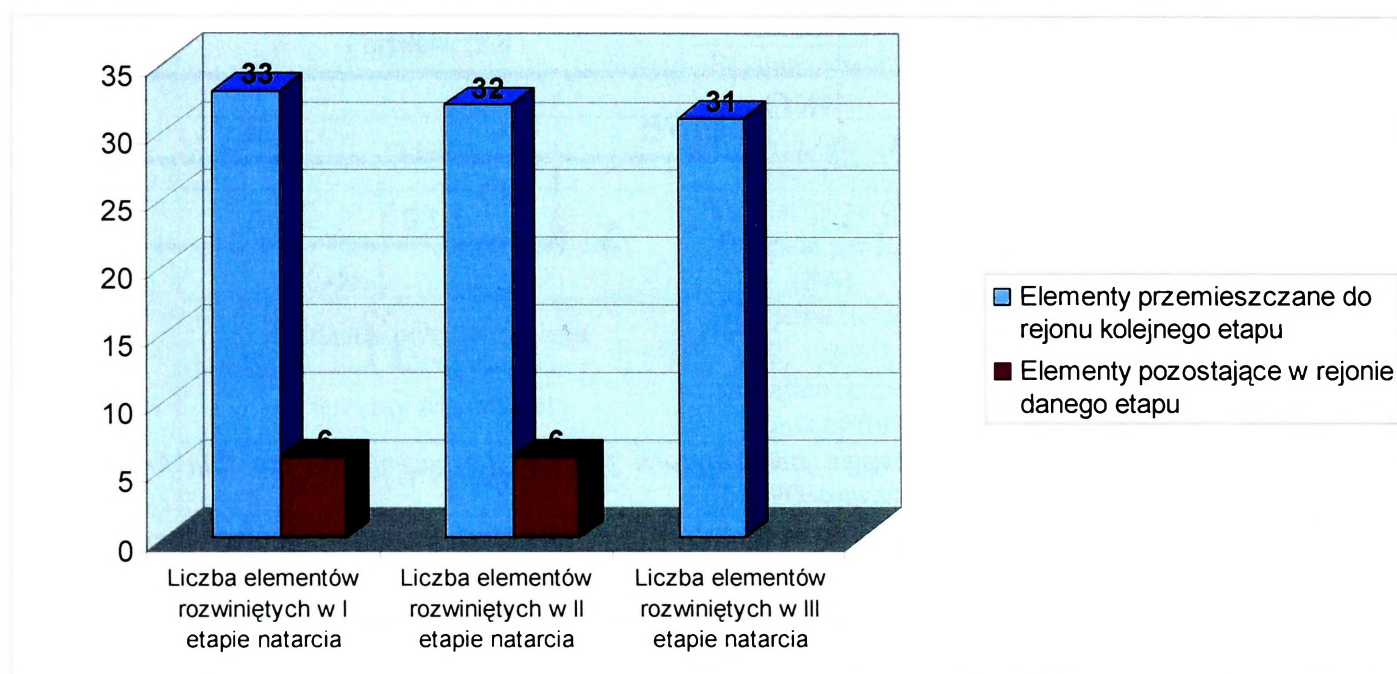
Rys. 2.6. Schemat podziału czasu, którym dysponują dowództwa na poszczególnych szczeblach organizacyjnych przy założeniu, że korpus otrzymał 72 godziny (w rzeczywistych warunkach pola walki czas ten może być o połowę krótszy)

Następnie ustalono optymalne okresy pracy stanowisk dowodzenia na poszczególnych szczeblach. Oceniając zagrożenia na współczesnym polu walki oraz analizując rozwiązania stosowane w innych państwach NATO, przyjęto, że stanowisko dowodzenia na szczeblu dywizji powinno zmienić miejsce pracy co 4–6 godziny, na szczeblu brygady co 3–4 godziny, natomiast na szczeblu batalionu co 2–1,5 godziny. Porównując to w następnej kolejności do czasów, którymi dysponują dowództwa na tych szczeblach organizacyjnych, można stwierdzić, że w trakcie jednego cyklu decyzyjnego, do momentu wydania rozkazu bojowego, na trzech analizowanych szczeblach stanowiska dowodzenia zmieniają trzy razy swoje położenie¹⁷.

Specyfika działania dywizji na współczesnym polu walki jeszcze bardziej zaostrza określone wyżej parametry czasowe. Decydującymi i niezbędnymi danymi do planowania przesunięcia stanowisk i punktów dowodzenia elementów ugrupowania bojowego dywizji są:

- prędkość działania wojsk własnych (oceniana w centrum wsparcia dowodzenia na podstawie oleatów otrzymywanych z zespołu kierowania działaniami bieżącymi);
- znajomość realnego położenia wojsk.

Analiza ćwiczenia dowódczo-sztabowego z wojskami przedstawiona w załączniku 2 pozwala na określenie obszarów funkcjonowania elementów ugrupowania bojowego w zależności od etapów prowadzenia natarcia. Umożliwiło to określenie liczby elementów ugrupowania bojowego dywizji w poszczególnych obszarach prowadzenia natarcia zależnych od etapów prowadzenia działań, co przedstawiono na rys. 2.7.



Opracowanie własne

Rys. 2.7. Liczba elementów ugrupowania dywizji w poszczególnych etapach prowadzenia natarcia

W celu ustalenia podstawowych danych służących do opracowania koncepcji struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji niezbędne było, oprócz określenia liczby elementów ugrupowania bojowego dywizji, oszacowanie parametrów przestrzennych między poszczególnymi stanowiskami i punktami dowodzenia tych elementów.

Dla określenia szacunkowych odległości pomiędzy stanowiskami i punktami dowodzenia posłużono się wynikami badań przeprowadzonych w obszarze taktyczno-operacyjnym w Katedrze Dowodzenia i Łączności (KDiŁ)¹⁸.

Pierwszym uzyskanym parametrem była odległość stanowisk i punktów dowodzenia od linii styczności wojsk. Przedstawionego w tabeli 2.2.

¹⁷ *Koncepcja automatyzacji procesu dowodzenia na szczeblu brygady (BZ, BK Panc) i dywizji (DZ, DK Panc)*, Warszawa 1999, s. 371

¹⁸ *Zweryfikowany projekt automatyzacji dowodzenia pododdziałami wojsk zmechanizowanych (bz, bpzmot, kp) i wojsk pancernych (bcz, kcz)*, cz. I, Warszawa 1999.

Tabela 2.2

Szacunkowe odległości stanowisk i punktów dowodzenia od linii styczności wojsk

Lp	Szczebel dowodzenia	SD	TSD	WSD	PDO	Powierzchnia rej. SD
1.	Korpus op.zaczeplna	20 - 30	50 - 80	14 - 20		8 - 12 km ²
2.	Dywizja -natarcie	10 - 12	20 - 30	2 - 5		4 - 6 km ²
3.	Brygada -natarcie	4 - 6	10-15		1 - 3	1,5 - 2 km ²
4.	Batalion	1 - 3			1 - 1,5	do 500 m ²

Opracowano na podstawie: *Zweryfikowany projekt...*, op. cit., s. 146.

W wyniku przeprowadzonych badań pozyskano inny, również niezwykle istotny parametr przestrzenny, określający odległość pomiędzy stanowiskami i punktami dowodzenia¹⁹. Tabela 2.3 obrazuje uzyskane wartości tego parametru.

Uzyskane dane (tabele 2.2 i 2.3) pozwoliły na tym etapie prowadzonych badań na określenie niezbędnych parametrów przestrzennych między poszczególnymi elementami ugrupowania bojowego a GSD DZ, co przedstawiono na rys. 2.8.

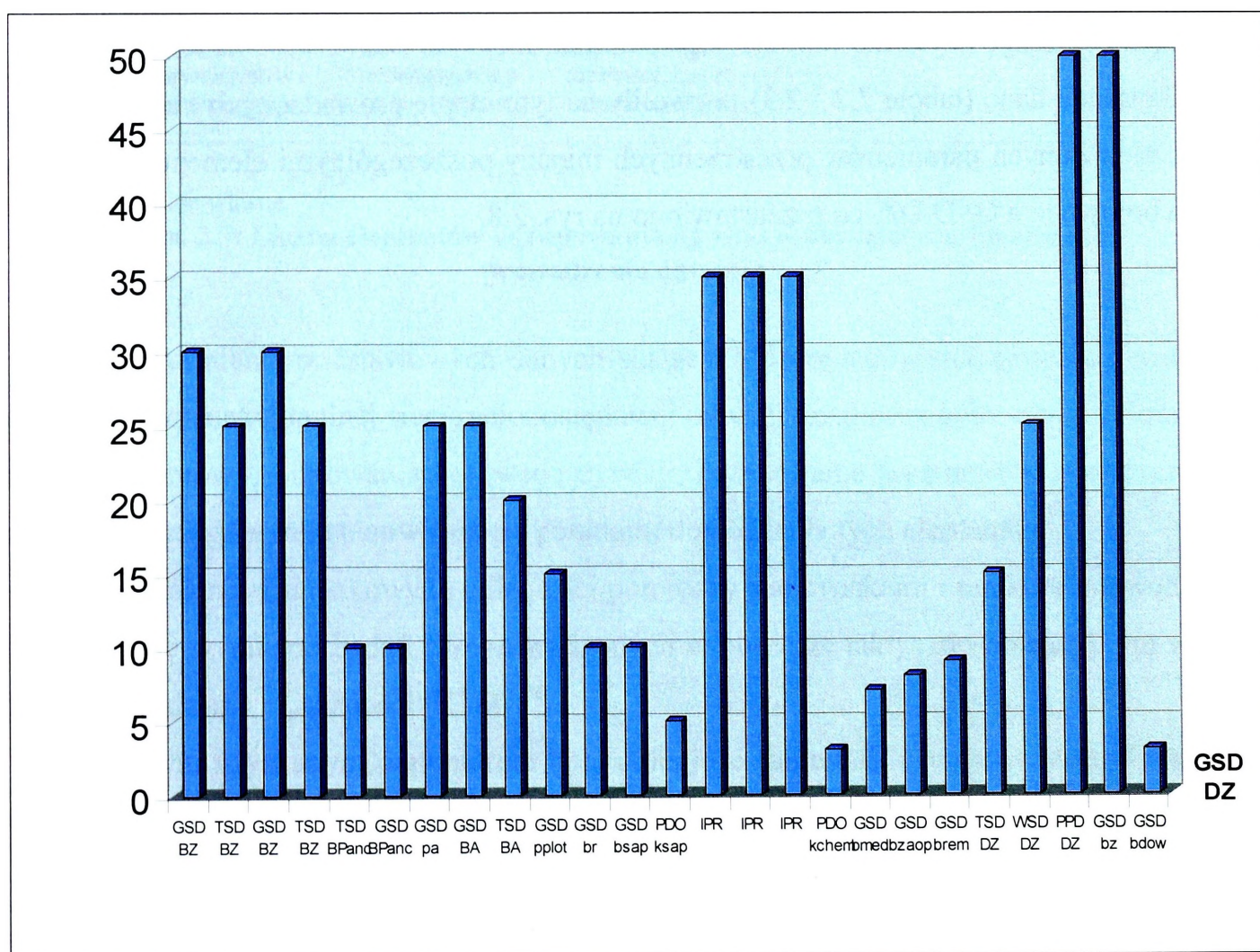
¹⁹ Z. Fiołna, *Kompatybilność stacjonarnych i polowych sieci telekomunikacyjnych w operacji obronnej na obszarze Śląskiego Okręgu Wojskowego*, rozprawa doktorska, Warszawa 1998, s. 73.

Tabela 2.3

Odległości pomiędzy stanowiskami dowodzenia korpusu, dywizji i brygady

.I. Na szczeblu Korpusu:		
GSD/ZSD/TSD Korpusu - GSD/TSD podległych dywizji		- 200 km
WSD Korpusu - GSD (WSD) podległych dywizji		- 150 km
II. Na szczeblu dywizji:		III. Na szczeblu brygady:
GSD/TSD dywizji z:	WSD dywizji z:	GSD/WSD brygady:
WSD dywizji - 30 km	GSD/WSD BZ/BPanc - 20 km	GSD bat. (dyw.) - 20 km
GSD/TSD sąsiedniej dywizji - 60 km	GSD/PDO pa, pplot - 20 km	PDO kompanii - 20 km
GSD/WSD BZ/BPanc - 50 km	elementy rozp. - 50 km	GSD das - 10km
GSD pa, , pplot - 35 km	inne elementy ugru- powania bojowego	GSD daplot - 5 km.
GSD batalionu - 50 km		
PPD (na ziemi) - 50 km		

Opracowanie własne



Opracowanie własne

Rys. 2.8. Odległości między elementami ugrupowania bojowego a GSD dywizji

*

Konkludując, wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że:

1. Dywizja na współczesnym polu walki może prowadzić działania zaczepne w pasach odpowiedzialności o głębokości do 50 km i szerokości do 30 km, ale również w pasach działania o głębokości 200 km i szerokości 120 km.

2. W czasie prowadzenia natarcia w dywizji organizuje się od 31 do 34 elementów ugrupowania bojowego.

3. Istnieje potrzeba dowiązania określonej liczby elementów ugrupowania bojowego dywizji do sieci radiodostępowej w poszczególnych etapach prowadzenia natarcia, co wymusza konieczność istnienia następującej liczby węzłów radiodostępowych (WR):

– w czasie prowadzenia I etapu natarcia przed linią wejścia do walki powinno być rozwiniętych pięć WR, trzy z nich mogą być przesunięte do rejonu II etapu natarcia;

– w czasie prowadzenia II etapu natarcia powinno być rozwiniętych pięć WR (trzy z nich przesunięte z rejonu I etapu), jeden z nich może być przesunięty do rejonu III etapu natarcia, cztery muszą pozostać;

– w czasie prowadzenia III etapu natarcia powinno być rozwiniętych pięć WR (w tym trzy przesunięte z etapu II).

4. Odległości pomiędzy elementami ugrupowania bojowego dywizji a GSD dywizji wynoszą od 5 km do 50 km.

2.3. SYSTEM DOWODZENIA DYWIZJI

Wnioski uzyskane z przedstawionej w podrozdziale 2.1 analizy wskazują, że do zasadniczych czynników mających wpływ na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępowej dywizji, zależnych od systemu dowodzenia można zaliczyć:

- strukturę systemu dowodzenia;
- ilość informacji pozyskiwanych, przetwarzanych i przekazywanych w systemie dowodzenia;
- powiązania informacyjne organów dowodzenia.

W celu sprawnego dowodzenia w czasie działań organizuje się system dowodzenia stanowiący integralną część systemu działań z użyciem wojsk tak w okresie pokoju, kryzysu czy wojny. Tworzą go funkcjonalne i wewnętrznie skoordynowane elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe, wzajemnie z sobą powiązane i uzależnione od siebie. Elementy systemu dowodzenia grupuje się zazwyczaj w zestaw obejmujący trzy komponenty, tj.:

- organizacja dowodzenia,
- środki dowodzenia,
- proces dowodzenia.

Mówiąc o **organizacji dowodzenia**, uwzględniamy w tym pojęciu następujące treści:

- ogólne zasady działania poszczególnych elementów organizacyjnych systemu dowodzenia (rozmieszczanie i przemieszczanie stanowisk dowodzenia);
- struktura organizacyjno-funkcjonalna dowództw;
- relacje (więzi zewnętrzne i wewnętrzne) stanowisk dowodzenia;
- uprawnienia i odpowiedzialność dowództw;
- podział dowództw na stanowiska dowodzenia.

Natomiast **środki dowodzenia** to zasoby techniczne i materiałowe wydzielone do wykorzystania w systemie dowodzenia zorganizowane w infrastrukturę techniczną stanowiska dowodzenia, sieci telekomunikacyjne, informatyczne, pocztowe, sygnalizacyjne, wspomaganie dowodzenia itp. Zalicza się do nich m.in.:

- środki i urządzenia łączności zespolone w postaci aparatowni i stacji oraz wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych;
- zautomatyzowane systemy dowodzenia;
- biurowe;
- transportu;
- techniczno-organizacyjne itp.

Zaś **proces dowodzenia** przyjmowany jest jako proces informacyjno-decyzyjny realizowany w cyklach decyzyjnych przez dowództwa rozmieszczone w sieci stanowisk dowodzenia swojego szczebla organizacyjnego, polegający na cyklicznym zbieraniu i opracowywaniu informacji, a następnie ich przetwarzanie w informacje decyzyjne, które w formie zadania doprowadza się do wykonawców.

Tak pojmowany system dowodzenia powinien zapewniać w wojskach: żywotność obiektów i środków dowodzenia; zdolność współdziałania, koordynację i synchronizację działań z

innymi rodzajami sił zbrojnych, komponentami sił zbrojnych państw sojusznicznych, administracją w kraju oraz kraju ewentualnego obszaru działań; zdolność reagowania i dostosowania się do potrzeb dowodzenia w zależności od prowadzonego rodzaju działań. System dowodzenia stanowi integralną część systemu działań, w których uczestniczą siły zbrojne.

Ważnym elementem w systemie dowodzenia dywizji, w świetle prowadzonych badań przez zespół autorski, są stanowiska dowodzenia stanowiące centra kierowania działaniami.

2.3.1. Liczba i rodzaj stanowisk dowodzenia dywizji

Analiza literatury przedmiotu²⁰ wskazuje, że na szczeblu dywizji organizuje się następujące stanowiska dowodzenia:

- główne stanowisko dowodzenia (GSD);
- tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD);
- wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD);
- powietrzny punkt dowodzenia (PPD).

Główne stanowisko dowodzenia²¹ (GSD) jest przeznaczone do planowania działań taktycznych oraz do bezpośredniego dowodzenia wojskami i stanowi zasadnicze miejsca pracy dowódcy dywizji i jego sztabu. Praca na nim prowadzona jest w systemie dwuzmianowym. Powinno ono zapewniać:

- łączność dowodzenia ze wszystkimi elementami ugrupowania taktycznego oraz z wysuniętym stanowiskiem dowodzenia i powietrznym punktem dowodzenia;
- łączność z przełożonym i sąsiadami;
- ciągłe przygotowywanie informacji potrzebnych dowódcy do oceny sytuacji i podejmowania decyzji;
- przygotowywanie planów i rozkazów;
- koordynację prowadzenia rozpoznania i analizę informacji rozpoznawczych ze wszelkich dostępnych źródeł;
- organizację i koordynację wsparcia ogniowego;
- koordynację potrzeb zabezpieczenia logistycznego;
- przygotowywanie i przesyłanie meldunków do przełożonego;

²⁰ J. Michniak, J. Wołeszo, *Determinanty skutecznego organizowania struktur dowództw cz. III. Transformacja dowództwa szczebla operacyjnego na stanowiska dowodzenia*, AON, Warszawa 2002; J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit.; idem, *Metody i treść pracy zespołów funkcyjnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych*, cz. II, AON, Warszawa 2000.

²¹ J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 19.

- dowodzenie wojskami i sterowanie środkami rażenia w toku działań;
- nadzór nad realizacją zadań;
- planowanie kolejnych (przyszłych) działań taktycznych.

Tyłowe stanowisko dowodzenia²² (TSD) jest organizowane w celu zapewnienia realizacji funkcji dowodzenia w obszarze tyłowym oraz w sytuacji gdy nie organizuje się zapasowego stanowiska dowodzenia oraz podtrzymania zasadniczych funkcji dowodzenia w ograniczonym czasie w wypadku obezwładnienia głównego stanowiska dowodzenia. Zajmuje się głównie koordynacją wsparcia personalnego i zabezpieczenia logistycznego, monitorowaniem rozwoju sytuacji w obszarze sił głównych, pozyskiwaniem dokumentów dowodzenia opracowywanych na głównym stanowisku dowodzenia oraz realizacją planu działania w obszarze tyłowym. Struktura organizacyjna tyłowego stanowiska dowodzenia powinna umożliwić realizację powyższych zadań. O wielkości obsady operacyjnej decyduje dowódca danego szczebla dowodzenia.

Wysunięte stanowisko dowodzenia²³ (WSD) rozwija się okresowo, stosownie do potrzeb w celu zapewnienia dowódcy dywizji bezpośredniego wglądu w sytuację i skrócenia czasu reakcji w relacjach dowodzenia podległymi wojskami w decydujących fazach działań. Obsada operacyjna tych stanowisk wydzielana jest z głównego stanowiska dowodzenia w zależności od potrzeb dowodzenia i decyzji dowódcy. Niemniej jednak WSD powinno zawsze zapewnić:

- nadzór nad prowadzonymi działaniami;
- nadzór i koordynację manewru i wsparcia ogniowego;
- koordynację wsparcia powietrznego i obrony przeciwlotniczej;
- przekazywanie potrzeb zabezpieczenia logistycznego do głównego SD;
- możliwość szybkiej zmiany rejonu rozmieszczenia stanowiska;
- ciągłą łączność z podległymi wojskami, głównym i tyłowym SD oraz z przełożonym i sąsiadami.

Powietrzny punkt dowodzenia (PPD) stanowi element składowy głównego stanowiska dowodzenia i wykorzystywany jest do zapewnienia dowodzenia w czasie: przemieszczania się dowódcy, przegrupowania (przemieszczania) dywizji, wyprowadzania wojsk z rejonów zmasowanych uderzeń przeciwnika itp.

W dywizji występują i funkcjonują dwa typy stanowisk dowodzenia:

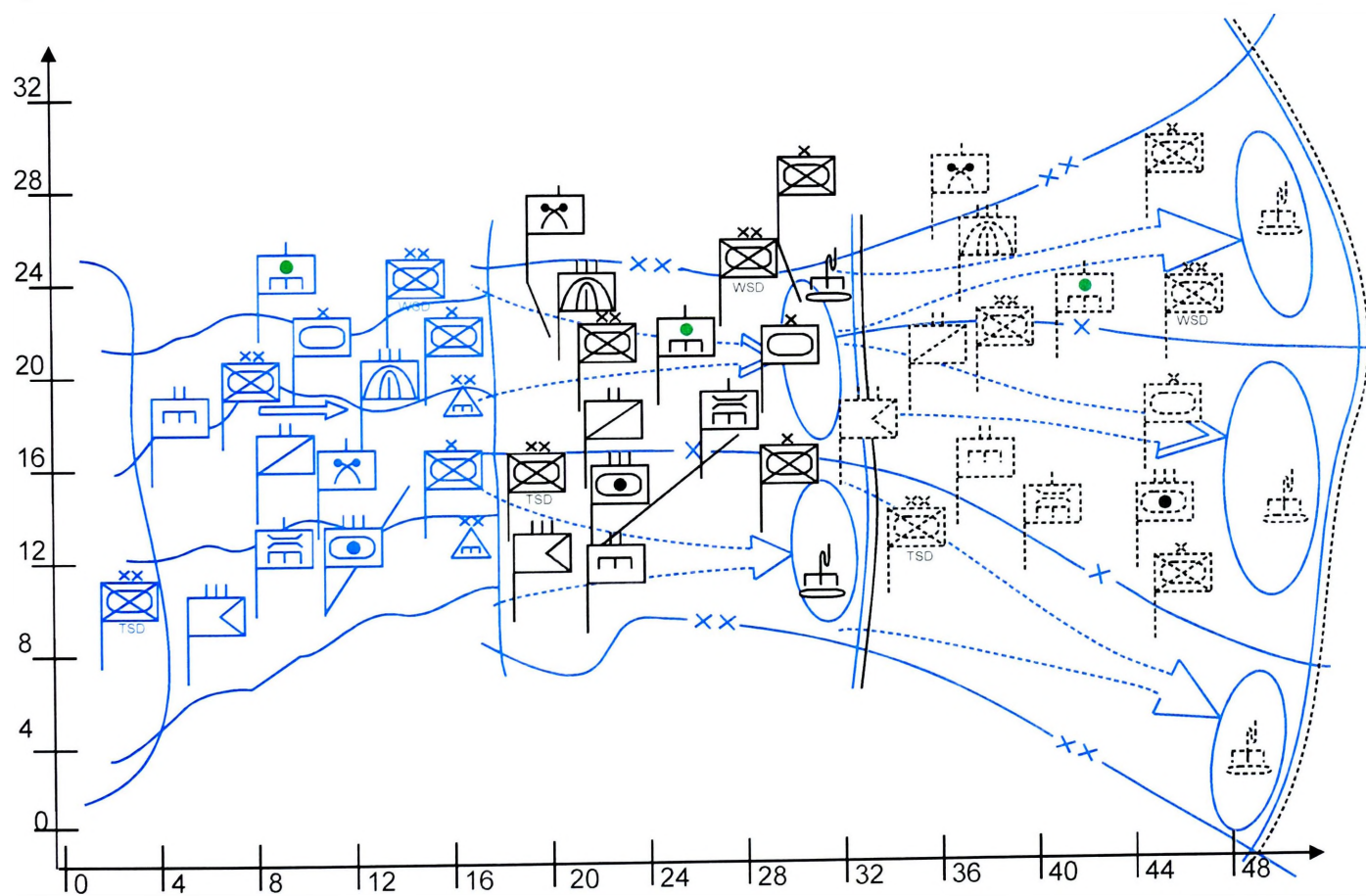
²² Ibidem, s. 20.

- mobilno-stacjonarne;
- mobilne.

Stanowisko dowodzenia mobilno-stacjonarne może być rozmieszczane w obiektach, które nie pokrywają potrzeb w zakresie łączności, a mobilne środki łączności stanowią główną bazę w zakresie zaspokojenia potrzeb dowodzenia na usługi łączności i informatyki.

Stanowisko dowodzenia mobilne jest przygotowane do rozmieszczenia w każdych warunkach i rejonach, z wykorzystaniem i bez obiektów stacjonarnych, a praca sztabowa prowadzona jest na środkach mobilnych, autonomicznych pod względem usług łączności i informatyki.

Przykładowe rozmieszczenie stanowisk dowodzenia dywizji w natarciu przedstawiono na rys. 2.9.



Opracowanie własne

Rys. 2.9. Rozmieszczenie stanowisk i punktów dowodzenia rozwijanych w dywizji w natarciu (wariant)

²³ Ibidem, s. 20.

2.3.2. Struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia dywizji

Struktura organów dowodzenia przeobrażała się sukcesywnie w takt rozwoju sztuki prowadzenia operacji, działań taktycznych i teorii dowodzenia wojskami. Zadania, jakie stawiano przed organem dowodzenia, dzielono na części i powoływano profesjonalne komórki organizacyjne, których stan liczebny odpowiadał potrzebom na poziomie dywizji. Ta tendencja doprowadziła do powszechnie akceptowanego składu stanowisk dowodzenia. Najczęściej w organizowanych stanowiskach dowodzenia dywizji występują następujące elementy²⁴:

– **organa dowodzenia** – zorganizowane w zespoły funkcjonalne odpowiadające obszarom problemowym dowodzenia; są głównym elementem części operacyjnej stanowisk dowodzenia przeznaczonych do sprawowania dowodzenia;

– **węzeł telekomunikacyjny i siły poczty polowej** – zapewniają przepływ informacji poprzez techniczne i pocztowe środki łączności oraz informatyki wewnątrz stanowiska dowodzenia i pomiędzy stanowiskami dowodzenia, zgodnie z zasadami organizacji łączności dowodzenia, współdziałania i powiadamiania (ostrzegania, alarmowania);

grupa zabezpieczenia – organizująca wszechstronne zabezpieczenie bojowe i logistyczne stanowiska dowodzenia.

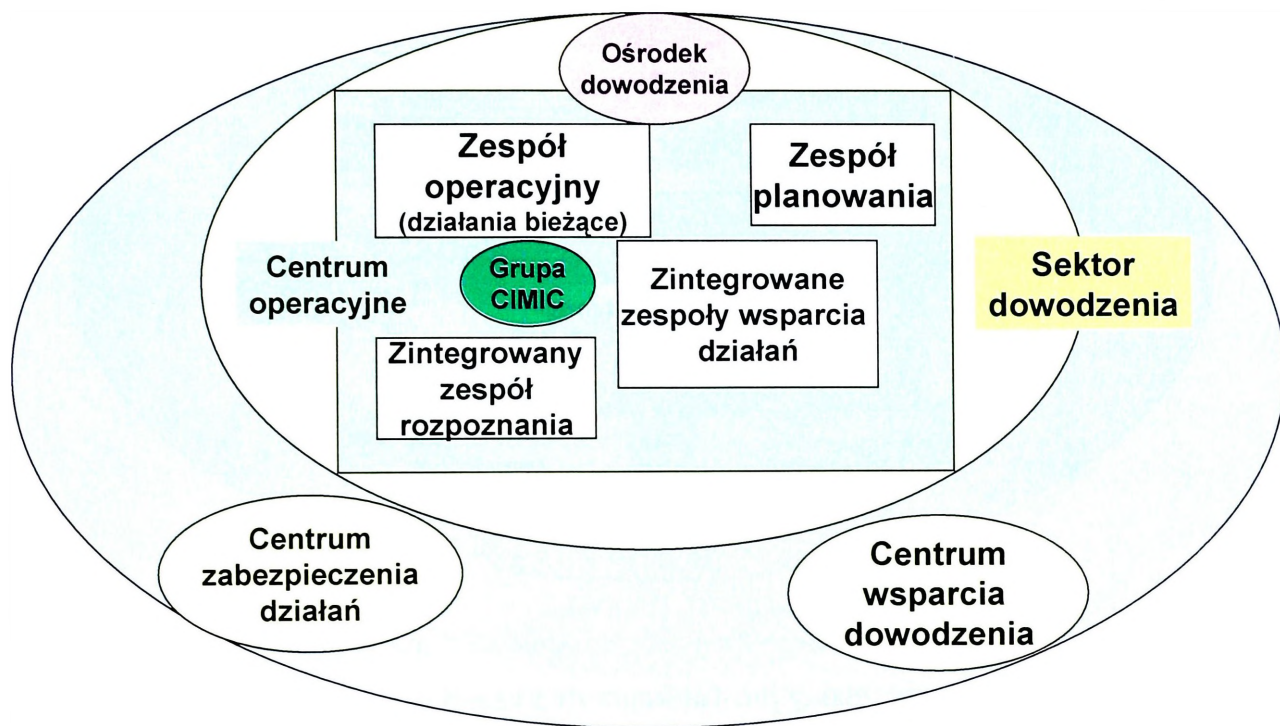
Ponadto w pobliżu rejonu stanowiska dowodzenia, w zależności od szczebla, organizuje się lądowisko dla śmigłowców łącznikowych i PPD oraz punkt wymiany poczty polowej (PWPP) ze składu wojskowej stacji pocztowej (WSP) stanowiska dowodzenia.

Liczba poszczególnych komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia oraz wielkość obsady personalnej są uzależnione od wielu czynników. Można do nich zaliczyć:

- zadania, jakie ma realizować dany zespół osób funkcyjnych;
- stopień przygotowania personelu i wyposażenia miejsc jego pracy w techniczne środki dowodzenia;
- wymogi określone przez zasady organizacji rozmieszczenia i pracy stanowisk dowodzenia;
- potrzebę zapewnienia ciągłości pracy podczas 24 godzin z uwzględnieniem systemu dwuzmianowego;
- wytyczne dowódcy i szefa sztabu.

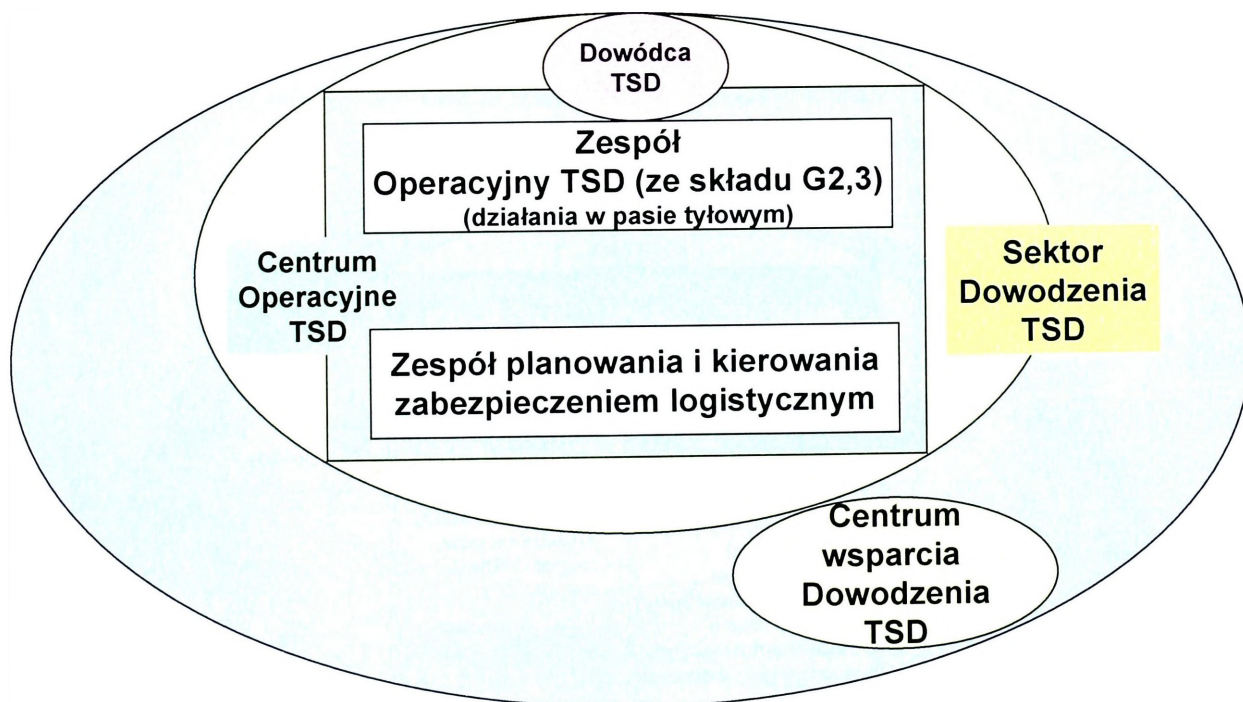
Struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia dywizji przedstawiono na rys. 2.10, 2.11 i 2.12.

²⁴ Ibidem, s. 22.



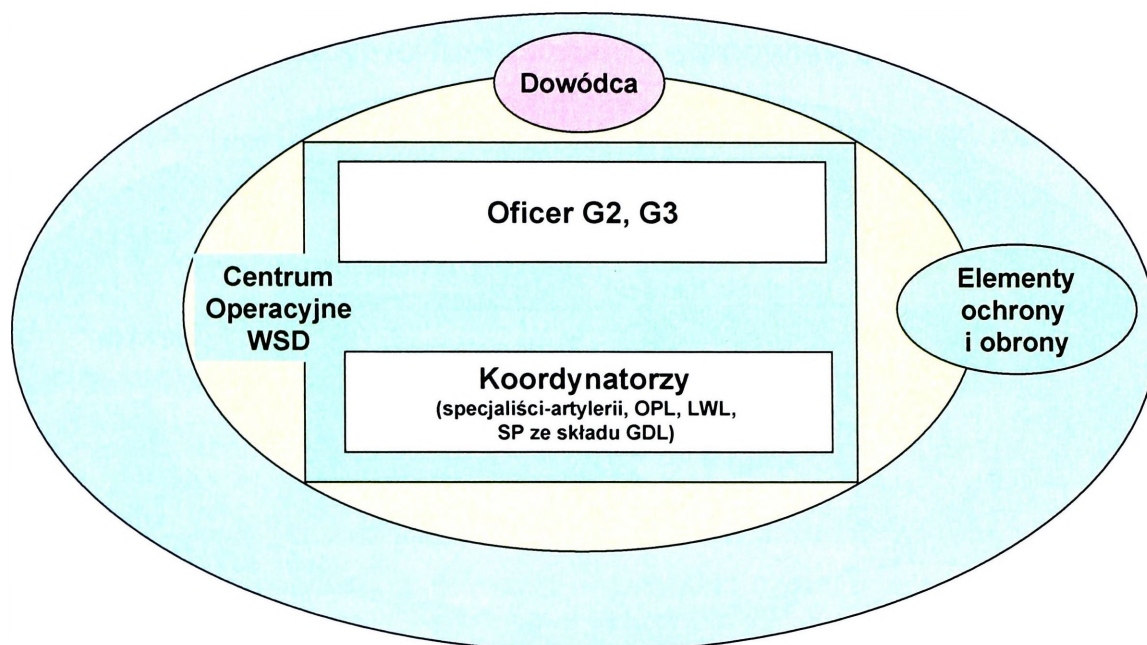
Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych*, AON, Warszawa 2003, s. 64.

Rys. 2.10. Struktura organizacyjno-funkcjonalna części operacyjnej GSD dywizji



Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 65.

Rys. 2.11. Struktura organizacyjno-funkcjonalna części operacyjnej TSD dywizji

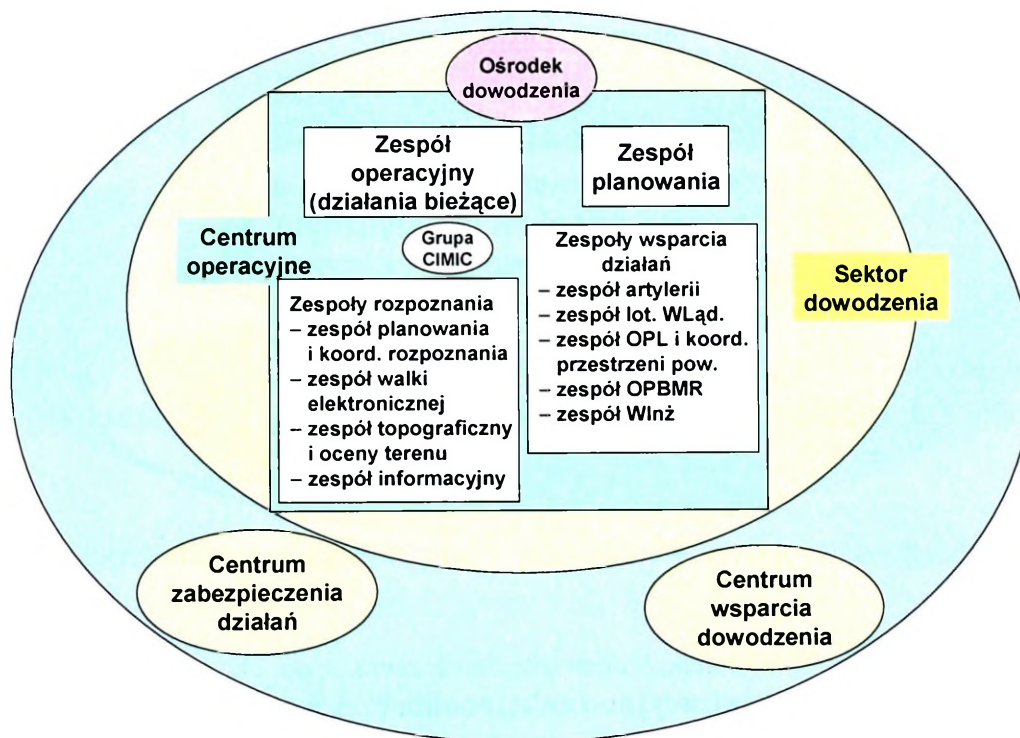


Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 67.

Rys. 2.12. Struktura organizacyjno-funkcyjna części operacyjnej WSD dywizji

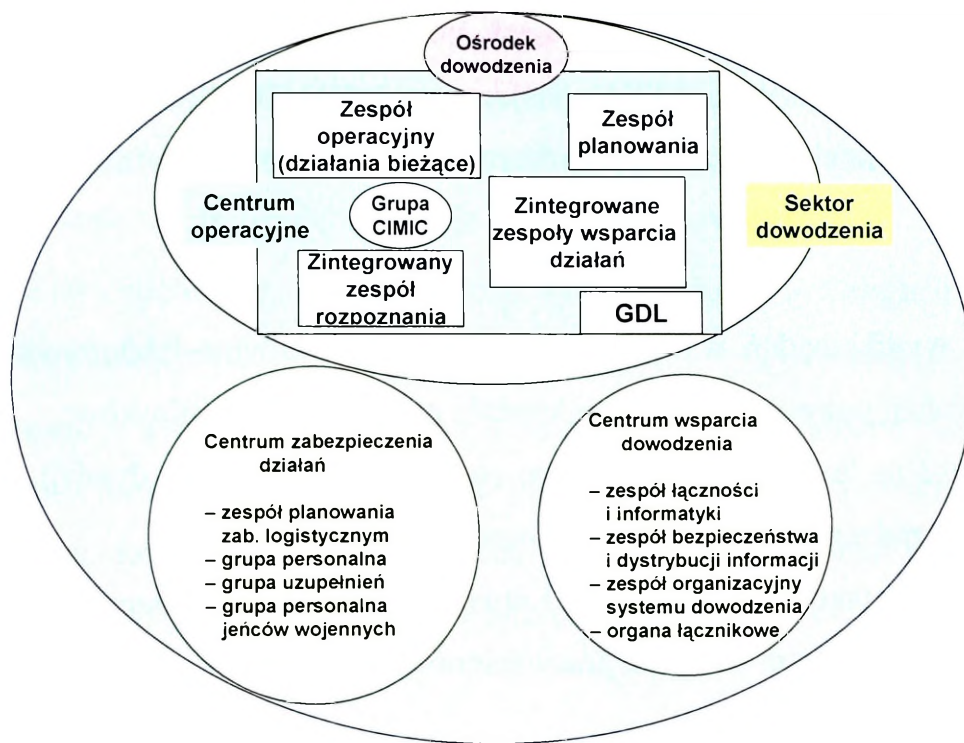
Szczegółową strukturę organizacyjno-funkcyjną stanowisk dowodzenia określają dowódcy danego szczebla, uwzględniając specyfikę działań, zaistniałą lub prognozowaną sytuację operacyjno-taktyczną oraz potrzebę współdziałania lub funkcjonowania w systemie sojuszniczym.

Szczegółową strukturę organizacyjno-funkcyjną części operacyjnych stanowisk dowodzenia dywizji przedstawiono na rys. 2.13, 2.14 i 2.15.



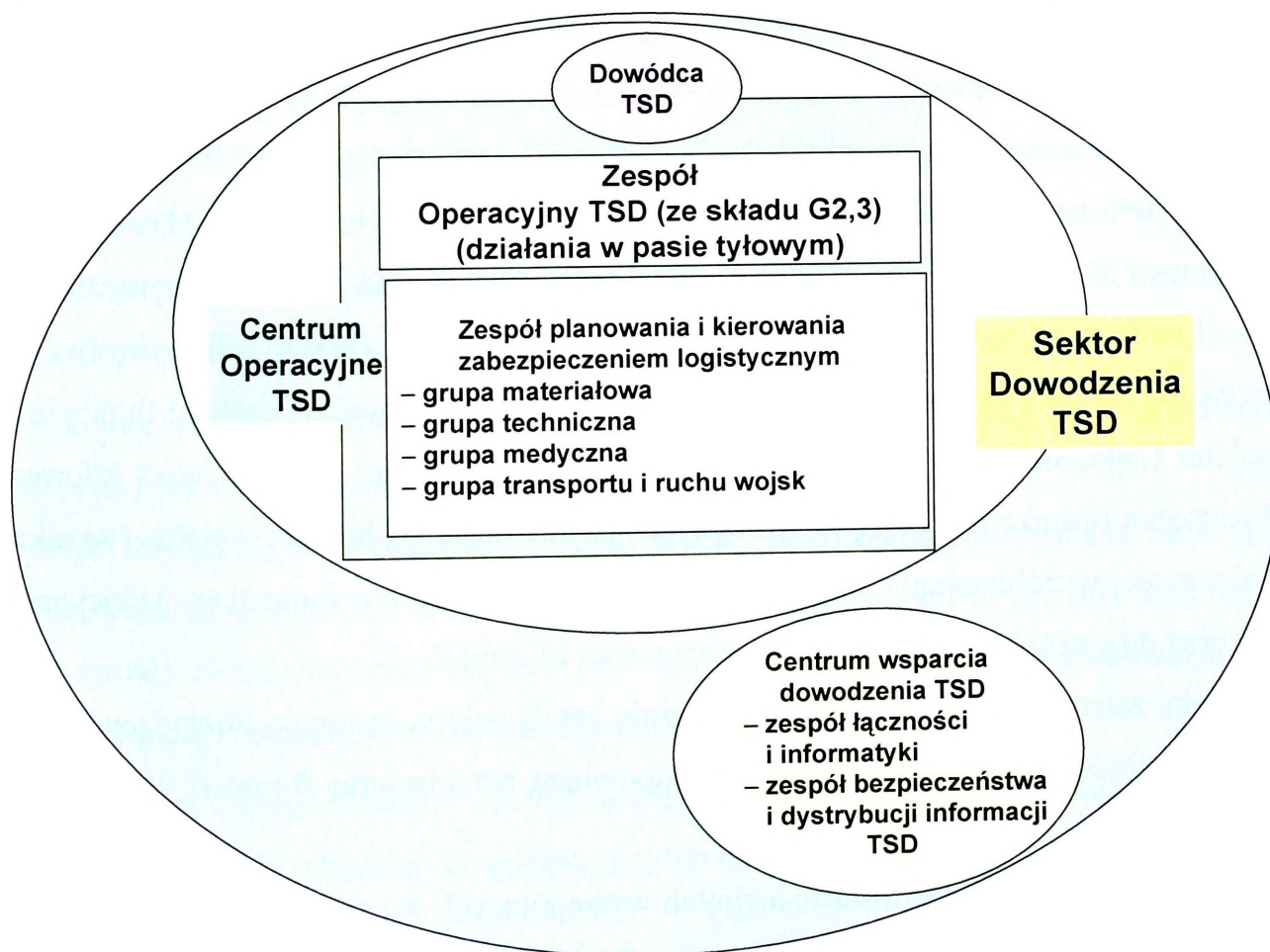
Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 70.

Rys. 2.13. Szczegółowa struktura organizacyjno-funkcyjna zintegrowanych zespołów części operacyjnej GSD dywizji



Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 72.

Rys. 2.14. Szczegółowa struktura organizacyjno-funkcjonalna centrów części operacyjnej GSD dywizji



Opracowano na podstawie: J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit., s. 75.

Rys. 2.15. Szczegółowa struktura organizacyjno-funkcjonalna części operacyjnej TSD dywizji

Proces wymiany informacji wymaga istnienia w strukturze systemu dowodzenia, a także w jego otoczeniu (przełożony, współdziałający, sąsiedzi) określonych dróg przekazywania informacji, których analiza zostanie przedstawiona w postaci więzi informacyjnych w podrozdziale 2.3.3.

*

Uzyskane wyniki badań w obszarze struktur organizacyjno-funkcjonalnych stanowisk dowodzenia dywizji pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Poszczególne komórki organizacyjne stanowisk dowodzenia dywizji należy wyposażyć w radiowe urządzenia przetwórcze (końcowe).

2. Urządzenia przetwórcze (końcowe) powinny zapewnić wymianę informacji poszczególnym osobom funkcyjnym w czasie pracy stanowisk dowodzenia na postoju i w ruchu.

2.3.3. Więzy informacyjne

Jednym z najważniejszych warunków osiągnięcia celu na współczesnym polu walki jest koordynacja i synchronizacja działalności dowództw, co wymaga istnienia w systemie dowodzenia dywizji podsystemu przekazywania informacji, zdolnego do terminowego i wiernego jej dostarczenia w określonych relacjach.

Podsystem przekazywania informacji w sprawnie działającym systemie dowodzenia dywizji stanowi złożoną strukturę, w której ważną rolę odgrywa sieć radiodostępowa, zapewniając możliwość wymiany informacji poprzez świadczenie usług telekomunikacyjnych (teleinformatycznych). Proces przekazywania informacji odbywa się między osobami funkcyjnymi i zespołami funkcyjnymi systemu dowodzenia, między którymi istnieje „więź informacyjna”: formalna (usankcjonowana strukturą systemu dowodzenia) lub nieformalna (wynikająca z konieczności współdziałania zespołów w procesie dowodzenia w ramach np. jednej specjalności) oraz droga (źródło–odbiorca) przekazywania informacji.

Należy zatem założyć, iż właściwie spełnia swoją rolę w systemie dowodzenia dywizji taka sieć radiodostępowa, której struktura odpowiada istniejącemu zbiorowi więzi informacyjnych.

Zbadanie struktury więzi informacyjnych występujących w systemie dowodzenia dywizji jest więc warunkiem prawidłowego określenia koncepcji struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji.

Wnioski z analizy literatury²⁵ wskazują, że określenie struktury więzi informacyjnych i charakteru poszczególnych elementów (więzi) będzie zależne od przyjętego kryterium.

Przyjmując *kryterium struktury organizacyjnej*²⁶ (służbowej), w systemie informacyjnym dywizji wyróżnia się następujące rodzaje więzi informacyjnych:

– *służbowe* (hierarchiczne, rozkazodawcze, synchronizacji) – związane z podległością służbową (można je podzielić na „w dół” – *rozkazy* i „w górę” – *meldunki*);

– *koordynacji* – związane z wymianą informacji między osobami funkcyjnymi wewnątrz dowództw (wewnętrzne więzi informacyjne) lub wymianą informacji w ramach specjalności, uzupełnianiem potrzebnych informacji między specjalnościami na tym samym poziomie lub między różnymi szczeblami z pominięciem przełożonych (zewnętrzne więzi informacyjne);

– *współdziałania* – związane z wymianą informacji między poszczególnymi stanowiskami dowodzenia niemającymi zależności służbowych, wynikające bezpośrednio z wykonywanego zadania.

Stosując *kryterium kierunku przepływu informacji*²⁷ na stanowisku dowodzenia, wyróżnić można trzy rodzaje więzi informacyjnych:

– *zewnętrzne wchodzące* – związane ze zbieraniem (gromadzeniem) informacji z szeroko pojętego „otoczenia” (służbowe i współdziałania, a więc np. dla rozkazów, meldunków czy też komunikatów);

– *wewnętrzne* – związane z wytwarzaniem i przekazywaniem informacji wewnątrz stanowiska dowodzenia (np. dla informacji planistycznych);

– *zewnętrzne wychodzące* – związane z przekazywaniem informacji (wytworzonych lub zebranych) poza stanowisko dowodzenia.

Więzi organizacyjne wyrażające stosunki między poszczególnymi osobami funkcyjnymi (stanowiskami pracy) a wydziałami w dywizji (komórkami organizacyjnymi), w których te zasoby zostały zlokalizowane, klasyfikowane są najczęściej *ze względu na kierunek powiązań*. Z tego punktu widzenia można więzi organizacyjne podzielić na²⁸:

– *służbowe* (hierarchiczne) – zachodzące na tle rozmieszczenia uprawnień decyzyjnych, które w organizacjach wojskowych posiadają tylko dowódcy;

²⁵ J. Michniak, J. Wołęjszo, *Determinanty skutecznego organizowania...*, op. cit., cz. III; J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit.; idem, *Metody i treść pracy...*, op. cit.

²⁶ J. Michniak, J. Wołęjszo, *Determinanty skutecznego organizowania...*, op. cit., cz. III, s. 38.

²⁷ Ibidem, s. 39.

²⁸ B. R. Kuc, *Zarządzanie doskonałe*, Oskar-Master of Biznes, Warszawa 1999, s. 136.

- *funkcjonalne* – zachodzące na tle zróżnicowania kompetencji zawodowych;
- *informacyjne* – zachodzące na tle wymiany informacji.

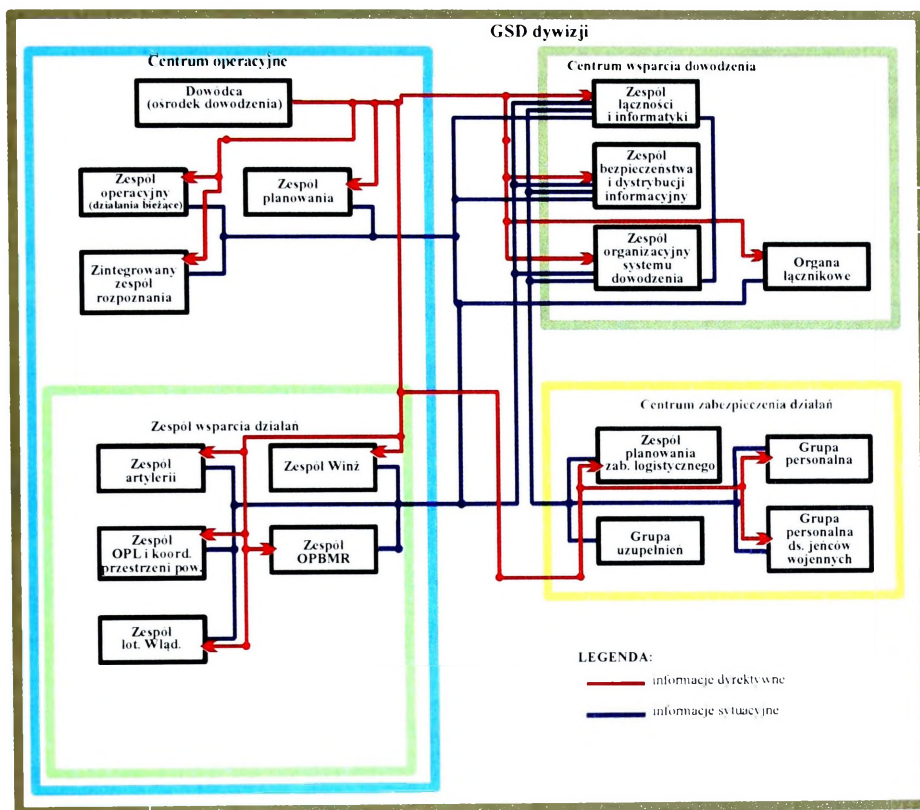
Biorąc pod uwagę przedstawione w poprzednim podrozdziale kierunki dystrybucji informacji, na potrzeby dalszych badań poszczególnych cech więzi informacyjnych zespół autorski przyjął kryterium kierunku przepływu informacji jako najistotniejsze dla procesu budowy koncepcji struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji.

2.3.3.1. Wewnętrzne więzi informacyjne stanowisk dowodzenia dywizji

Więzi informacyjne w ramach stanowiska dowodzenia (SD) zapewniają wymianę informacji pomiędzy zespołami funkcjonalnymi tych stanowisk dowodzenia. Do zbioru tych więzi można także zaliczyć relacje pomiędzy zespołami funkcjonalnymi stanowisk dowodzenia a osobami funkcyjnymi (np. dowódcami) podległych oddziałów lub samodzielnych pododdziałów przybyłymi na dane stanowisko dowodzenia dywizji, np. w fazie planowania.

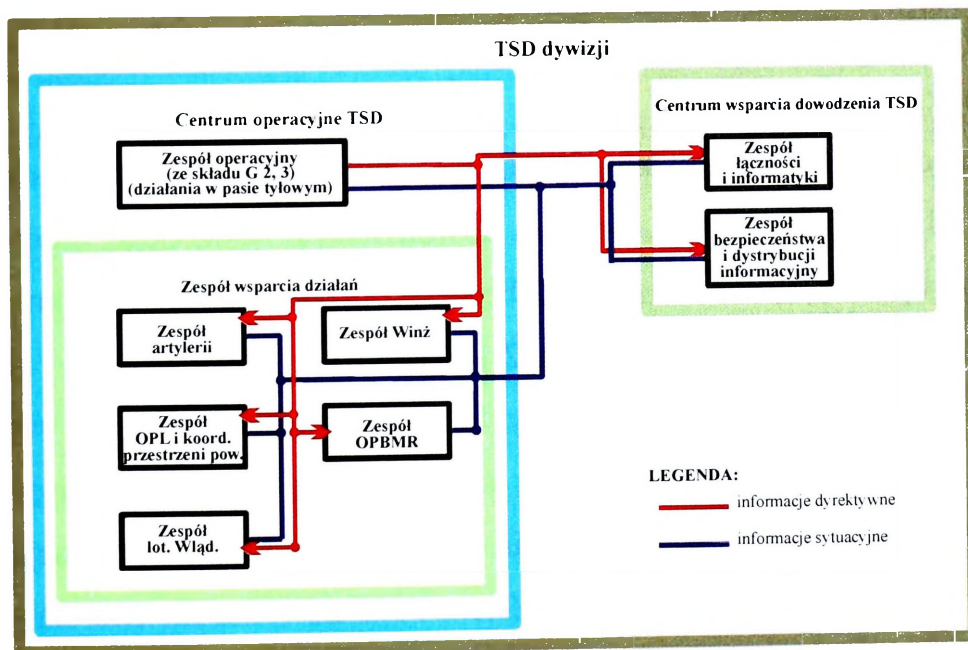
Analiza tych więzi informacyjnych na każdym ze stanowisk dowodzenia dywizji pozwala (w dalszych etapach badań) na określenie potrzeb wyposażenia poszczególnych zespołów funkcjonalnych w urządzenia radiodostępowe, będące elementami składowymi sieci radiodostępowej dywizji.

Strukturę wewnętrznych więzi informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia dywizji przedstawiono na rys. 2.16 i 2.17.



Opracowanie własne.

Rys. 2.16. Wewnętrzne więzi informacyjne w ramach GSD dywizji



Opracowanie własne.

Rys. 2.17. Wewnętrzne więzi informacyjne w ramach TSD dywizji

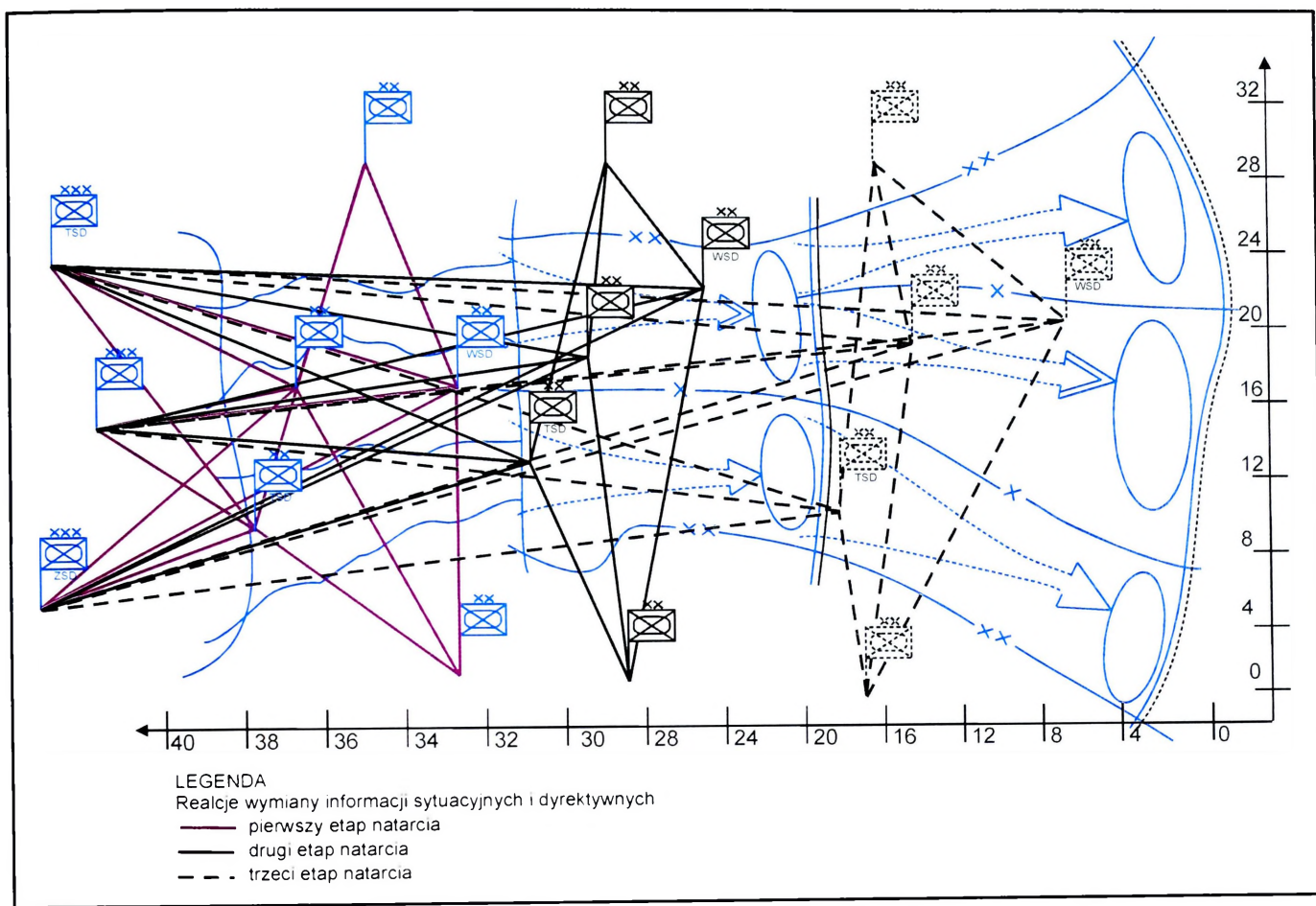
2.3.3.2. Zewnętrzne więzi informacyjne dowództwa dywizji

Badania zewnętrznych więzi informacyjnych prowadzone na potrzeby niniejszej pracy naukowo-badawczej w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych wykazały występowanie relacji wymiany informacji w płaszczyznach poziomych oraz pionowych w zależności od struktury ugrupowania bojowego. Uwzględniając kierunki dystrybucji informacji przedstawione w podrozdziale 2.3.3. oraz przyjęte kryteria, dokonano podziału zewnętrznych więzi informacyjnych w dywizji na:

- więzi informacyjne dywizji w systemie dowodzenia przełożonego (płaszczyzna pozioma dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w relacjach współdziałania dywizji (płaszczyzna pozioma dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji do podległych elementów ugrupowania bojowego (płaszczyzna pionowa dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w relacjach specjalistycznych dywizji (płaszczyzna pionowa dystrybucji informacji).

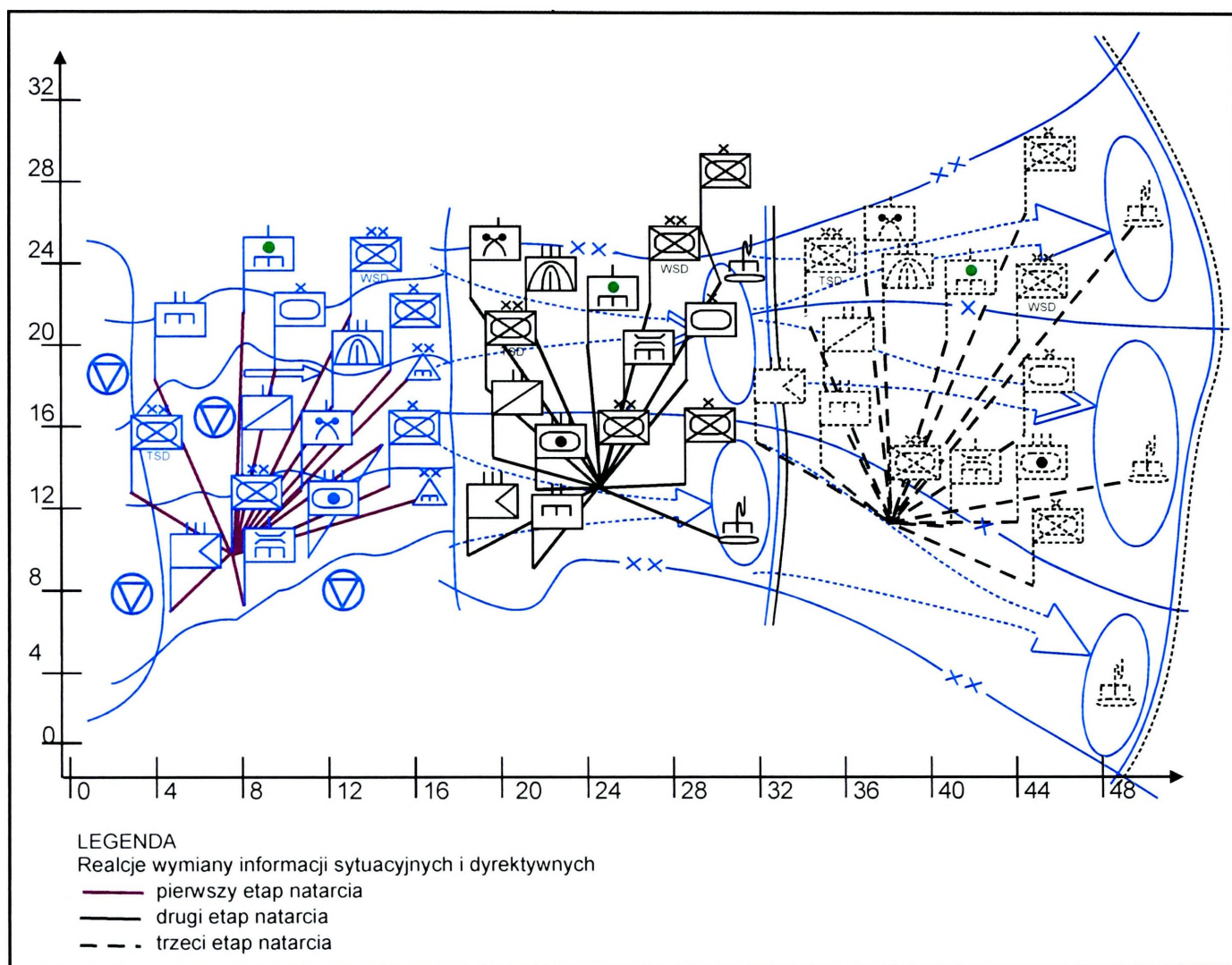
W pierwszych dwóch wymienionych relacjach wymiany informacji źródłami informacji sytuacyjnych i dyrektywnych są stanowiska dowodzenia przełożonego (korpusu), sąsiadów w ugrupowaniu operacyjnym oraz dywizji będącej obiektem badań. Strukturę powyższych więzi informacyjnych przedstawiono na rys. 2.18.

Podobnie jak stanowiska dowodzenia dywizji występują w strukturze więzi informacyjnych systemu dowodzenia przełożonego, tak w systemie dowodzenia dywizji występują elementy dowodzenia – stanowiska dowodzenia i punkty dowódczo-obszernic podległych oddziałów i samodzielnych pododdziałów (stanowisk dowodzenia tworzonych elementów ugrupowania bojowego). Strukturę zewnętrznych więzi informacyjnych, w których odbywa się przekazywanie informacji dyrektywnych i sytuacyjnych pomiędzy stanowiskami dowodzenia dywizji a stanowiskami dowodzenia podwładnych, przedstawiono na rys. 2.19. W celu większej czytelności zobrażowano system więzi informacyjnych w postaci ogólnej, na tle ugrupowania bojowego dywizji w natarciu.



Opracowanie własne

Rys. 2.18. Zewnętrzne więzi informacyjne dywizji w systemie dowodzenia przelozonego oraz w relacji współdziałania

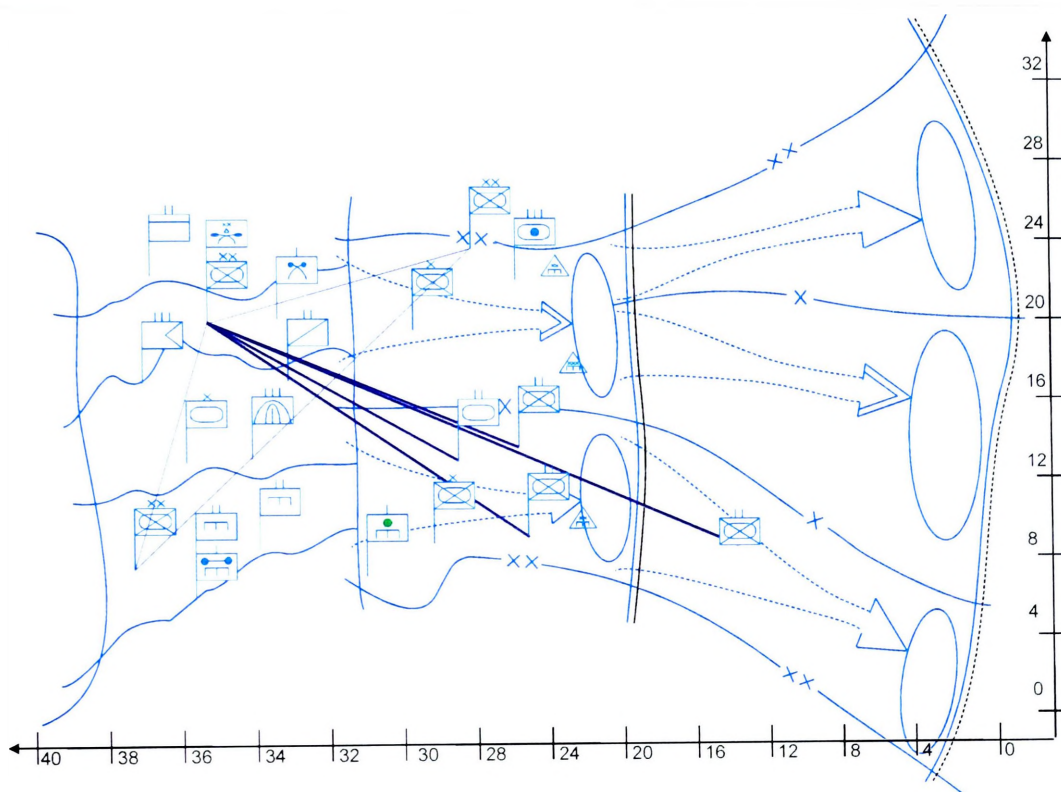


Opracowanie własne

Rys. 2.19. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji

W zależności od sytuacji może zachodzić konieczność przekazania informacji w systemie dowodzenia z pominięciem szczebla bezpośredniego podwładnego, do podwładnych niższego szczebla (tzn. dowodzenie poprzez szczebel). W takiej sytuacji tworzone są więzi informacyjne do stanowisk dowodzenia niektórych pododdziałów (np. batalionu lub dywizjonu) wchodzących w skład brygad (pułków) dywizji, do których przekazywane są informacje w systemie dowodzenia dywizji. Podobnie tworzone są więzi informacyjne, gdy elementami ugrupowania bojowego dywizji są zgrupowania taktyczne, np. w sile batalionu²⁹. Możliwości tworzenia więzi informacyjnych w systemie dowodzenia dywizji w relacjach dowodzenia poprzez szczebel przedstawiono na rys. 2.20.

²⁹ Tworzenie zgrupowań taktycznych może wynikać z możliwości realizacji zadania, np. tworzenia elementów ugrupowania o takiej sile ze względu na sposób wykonania zadania.



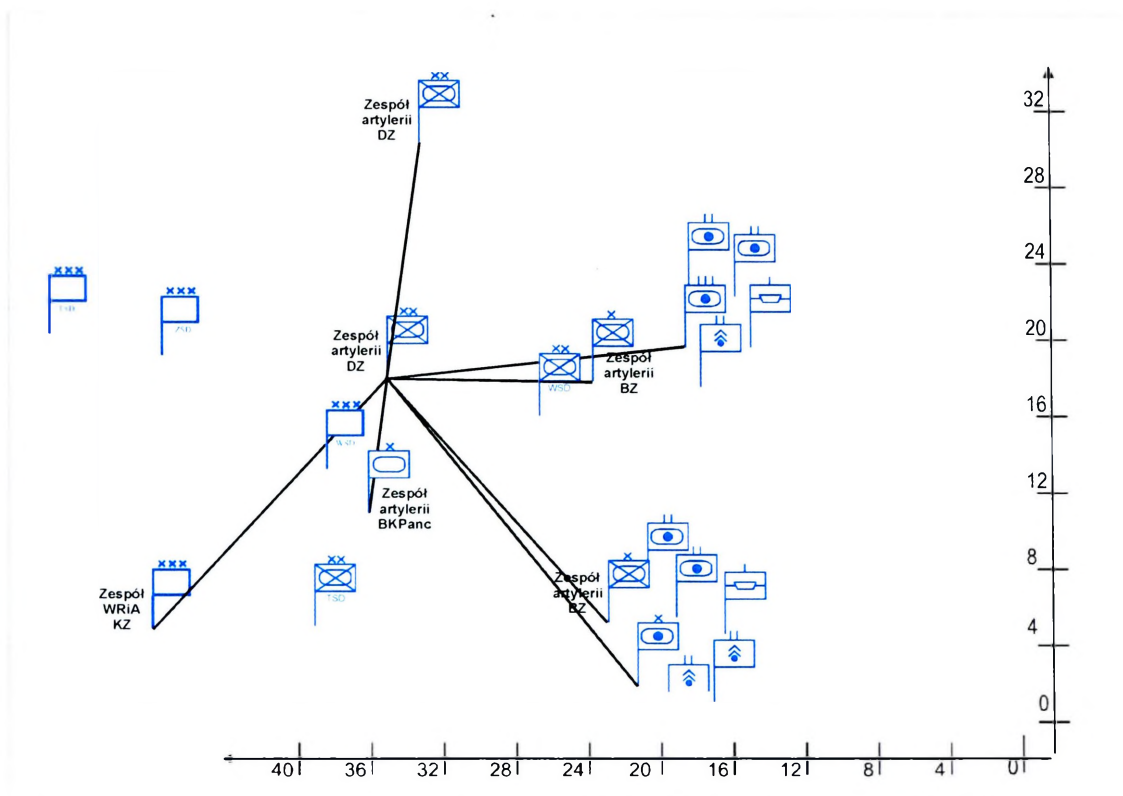
Opracowanie własne

Rys. 2.20. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji dla dowodzenia poprzez szczebel

W zakresach działania specjalistycznego różnych rodzajów wojsk i służb istnieje konieczność przekazywania informacji w wielu relacjach, które mogą się pokrywać z relacjami dowodzenia danego rodzaju wojsk lub służb, ale mogą też te relacje wynikać z konieczności przekazywania informacji niezbędnych dla prawidłowego działania danego rodzaju wojsk pomiędzy organami (osobami funkcyjnymi lub komórkami funkcjonalnymi w ramach danej specjalności), między którymi nie występują zależności służbowe. W relacjach tych mogą występować (i najczęściej taka sytuacja ma miejsce) zespoły funkcjonalne stanowiska dowodzenia dywizji i organa dowodzenia (kierowania) oddziałów lub pododdziałów specjalistycznych (tworzących elementy ugrupowania bojowego).

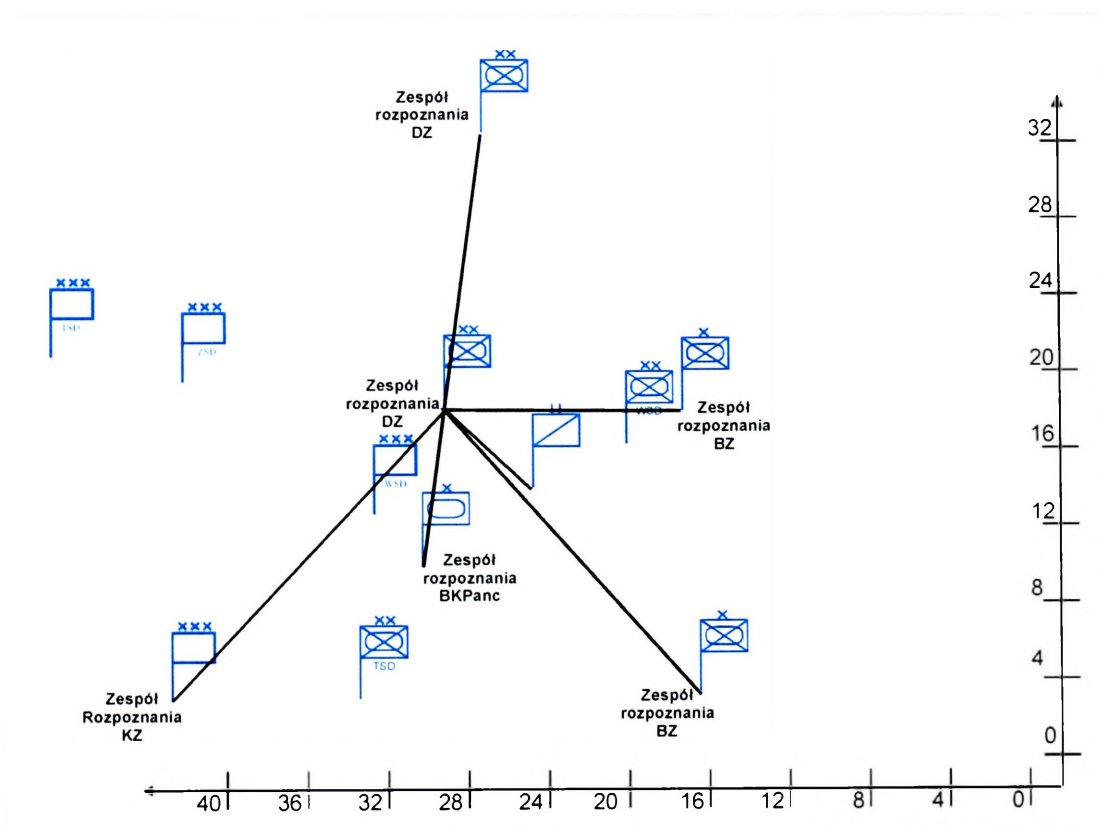
Rozpatrując więzi informacyjne w relacjach specjalistycznych dywizji, należy także uwzględniać podsystemy sterowania środkami walki (w artylerii i obronie przeciwlotniczej) oraz podsystem (w przyszłości zautomatyzowany) zbierania i przetwarzania informacji w ramach rozpoznania³⁰. Zbiory więzi informacyjnych, w ramach poszczególnych specjalności (rodzajów wojsk), szczegółowo przedstawiono na rys. 2.21–2.26.

³⁰ Można założyć, że podsystemy sterowania środkami walki (np. „Topaz”, „Łowcza”) są już wprowadzane do eksploatacji. Prawdopodobnie, w niedalekiej przyszłości, również podsystem zbierania i przetwarzania informacji w ramach rozpoznania zostanie wprowadzony do użytku. Dla prawidłowego określenia perspektywicznej struktury sieci radiodostępnej dywizji istotne jest uwzględnienie i zbadanie wszystkich możliwych do przewidzenia relacji.



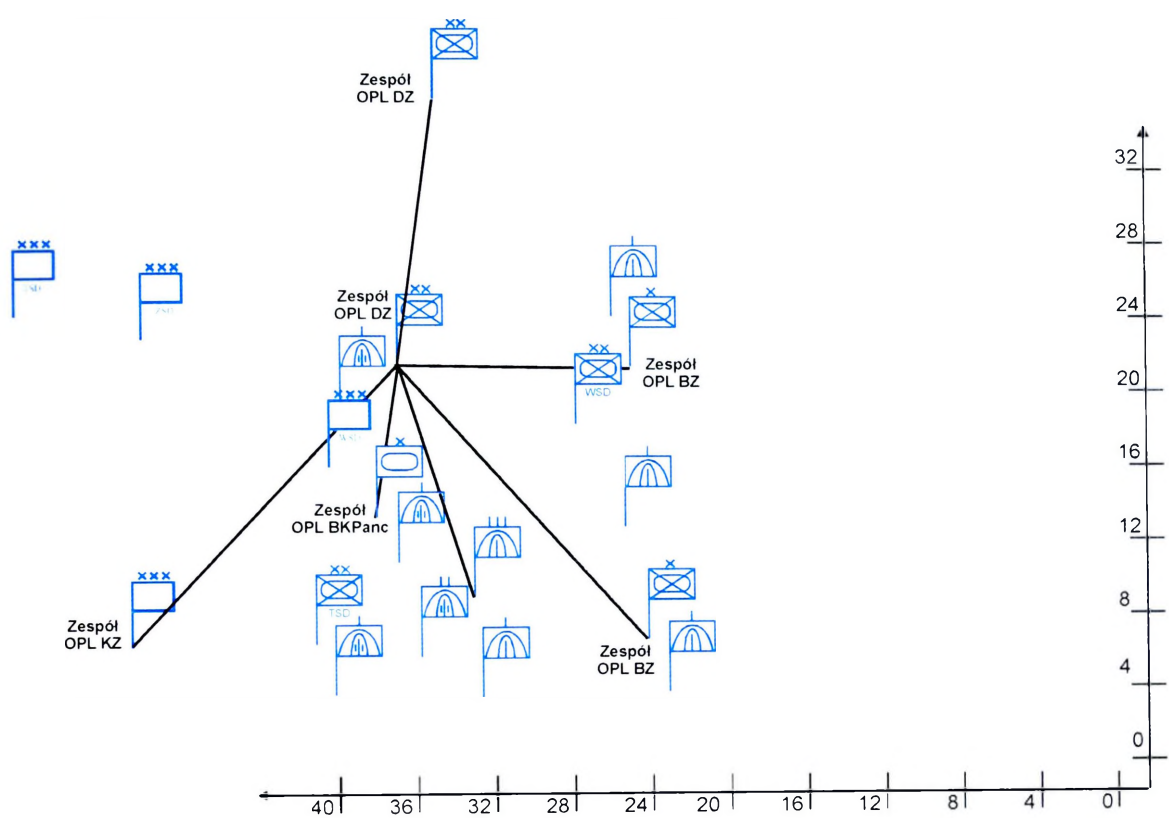
Opracowanie własne

Rys. 2.21. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska raketowe i artylerii



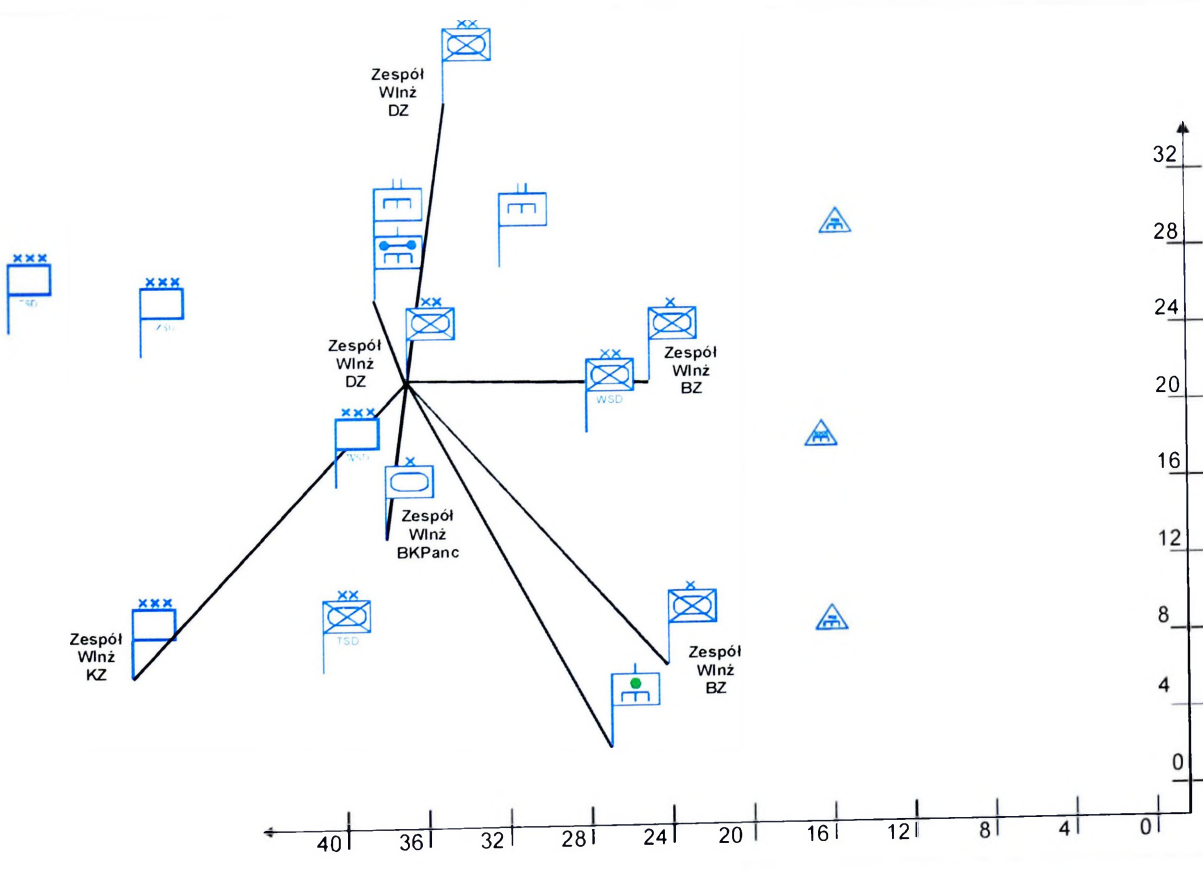
Opracowanie własne

Rys. 2.22. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska rozpoznawcze



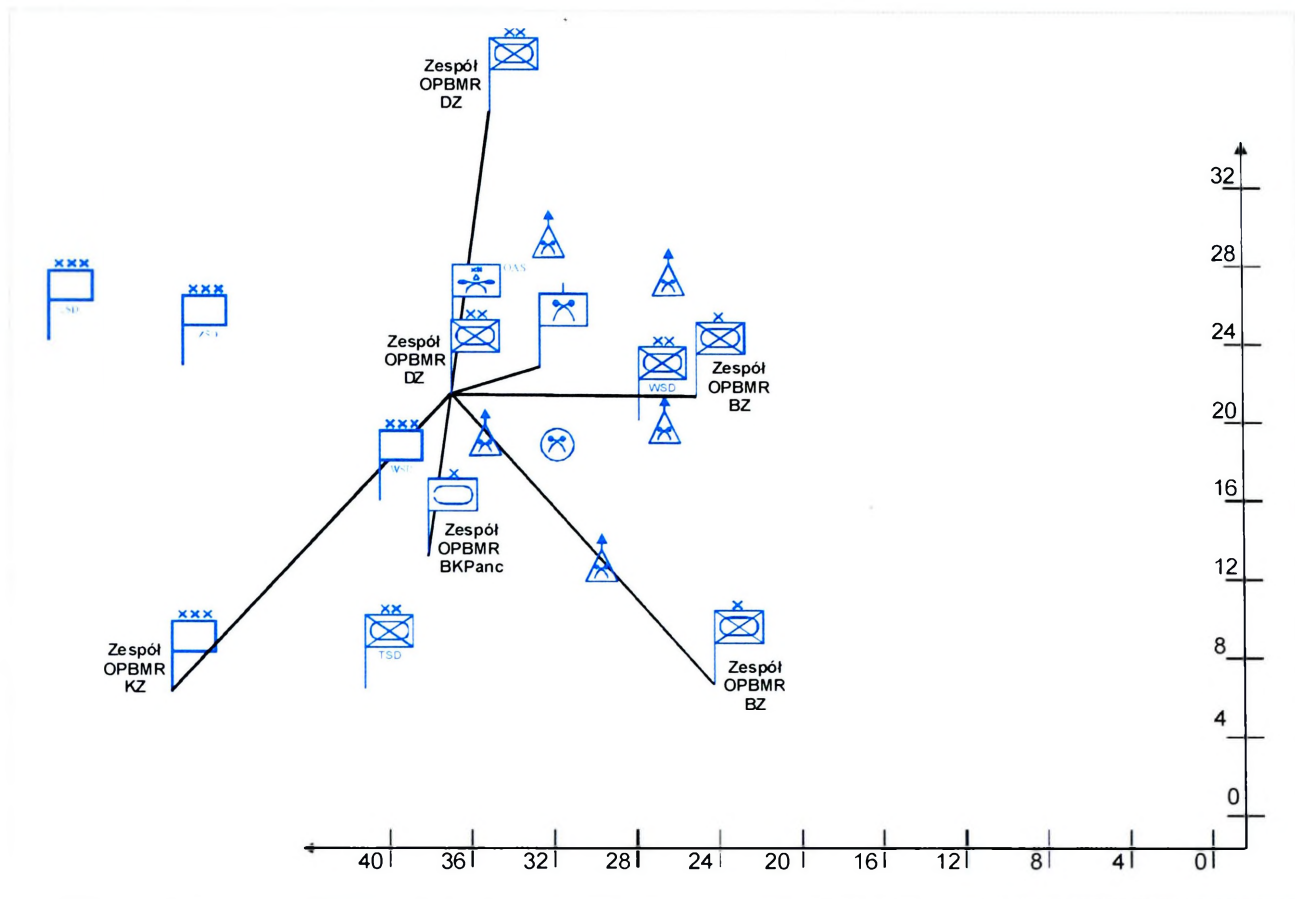
Opracowanie własne

Rys. 2.23. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska obrony przeciwlotniczej



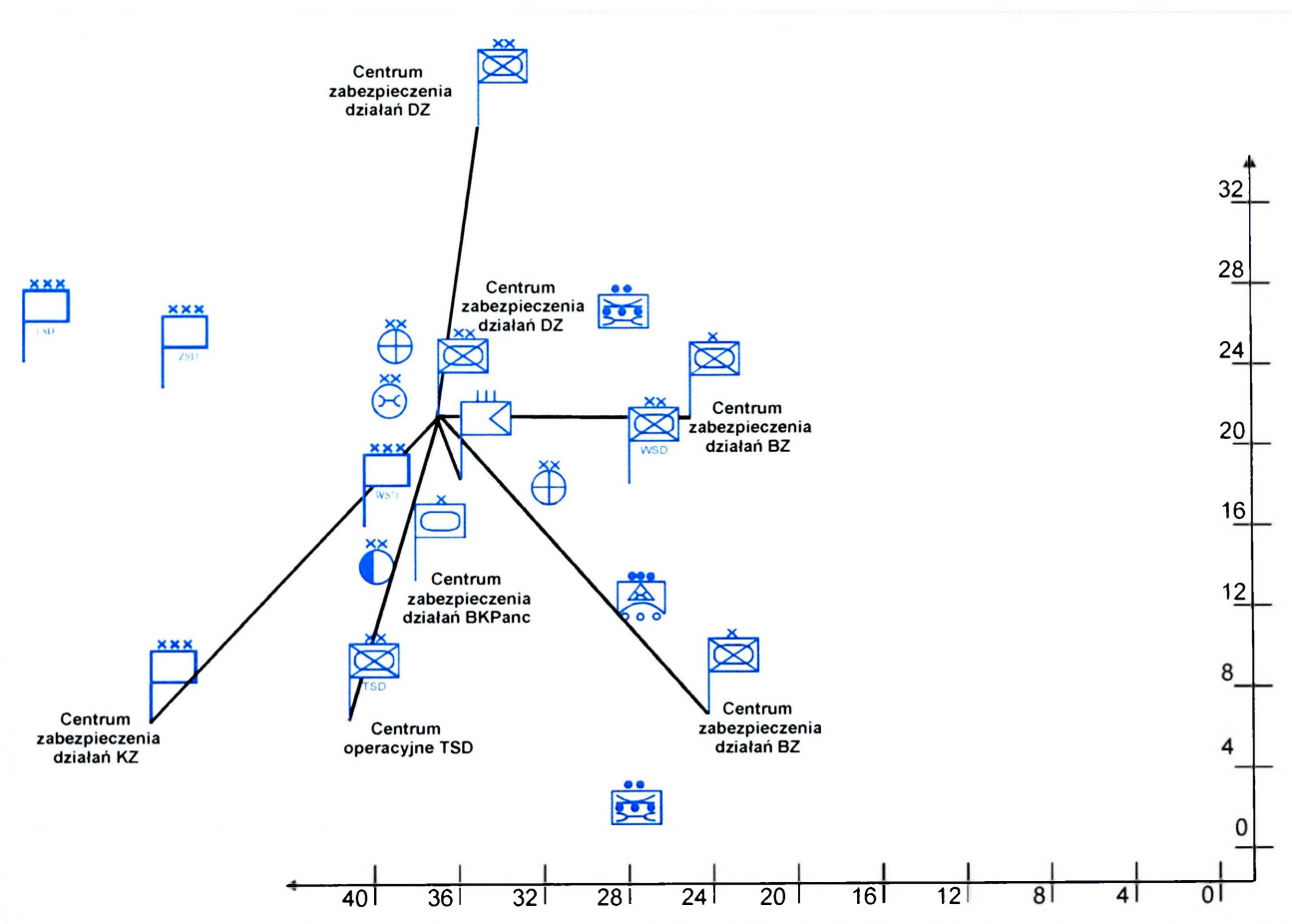
Opracowanie własne

Rys. 2.24. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska zabezpieczenia inżyneryjnego



Opracowanie własne

Rys. 2.25. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska chemiczne



Opracowanie własne

Rys. 2.26. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji – wojska logistyczne

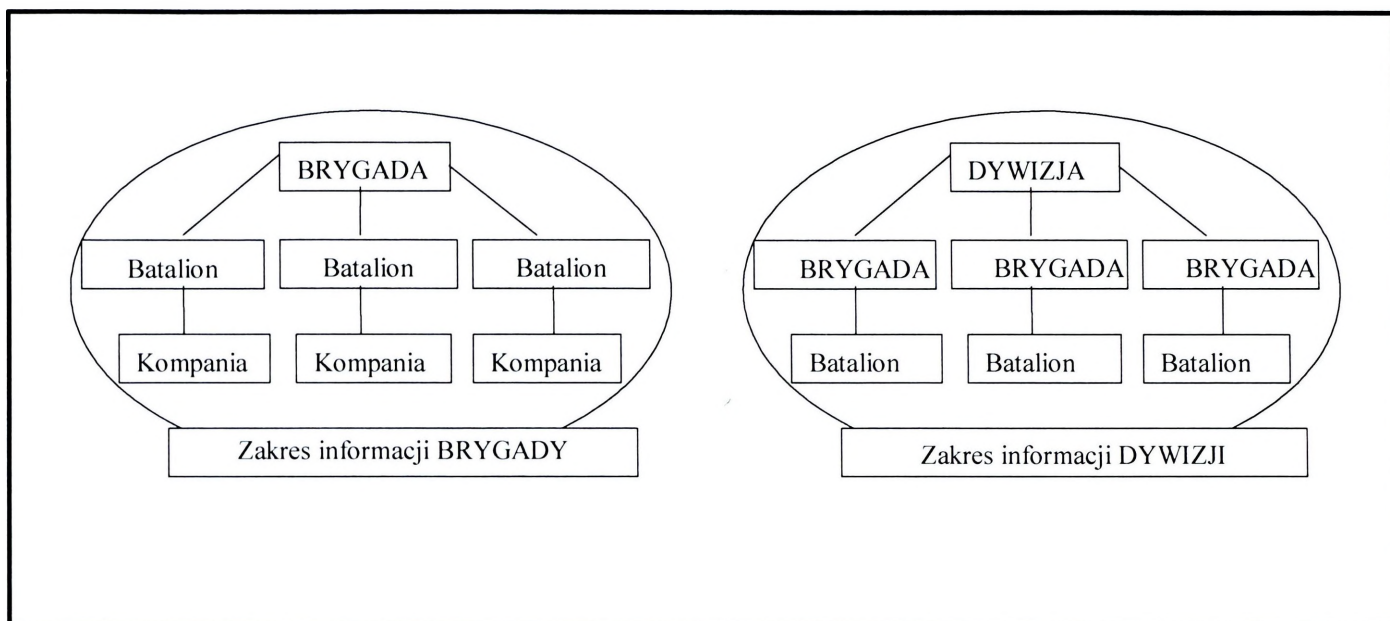
Dla prawidłowego określenia perspektywicznej struktury sieci radiodostępowej dywizji, istotne jest również przeprowadzenie badań w zakresie stopnia wykorzystania więzi informacyjnych przez zautomatyzowane systemy dowodzenia. Należy bowiem przewidzieć określony potencjał telekomunikacyjny sieci radiodostępowych na potrzeby zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Badania ograniczono do obszaru wymagań stawianych przez Polowy Zautomatyzowany System Dowodzenia „SZAFRAN” oraz procedur wypracowanych w ramach programu MIP (ang. Multilateral Interoperability Programme). Podstawą określenia więzi informacyjnych wykorzystywanych przez zautomatyzowane systemy dowodzenia stały się analizy opracowań eksperckich³¹ Operacyjnej Grupy Roboczej (ang. Operational Working Group) oraz badania przedstawione w załączniku 5.

Analiza wspomnianych opracowań wskazuje, że zbiory informacji przekazywanych w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia na poszczególnych szczeblach dowodzenia będą dotyczyły informacji opisujących strukturę, organizację, wyposażenie i stany sprzętu, zasoby ludzkie oraz aktualne położenie poszczególnych elementów ugrupowania bojowego danego szczebla³². Zgodnie z zasadami dowodzenia informacje te powinny dotyczyć dwóch szczebli w dół.

Przykładowo, informacja przekazywana dla brygady obejmuje informacje o batalionach, kompaniach i pododdziałach podporządkowania brygadowego. Natomiast informacja przekazywana dla dywizji obejmuje informacje o brygadach, pułkach i batalionach podporządkowania dywizyjnego (rys. 2.27.). Powyższe informacje należy traktować jako bazy danych opracowywane i przechowywane na poszczególnych szczeblach oraz uaktualniane w ramach wymiany informacji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia.

³¹ Tactical C2IS Interoperability Requirement, MIP, Germany 2003.

³² Tactical C2IS Interoperability Requirement, MIP, Germany 2003, s. 10-11.

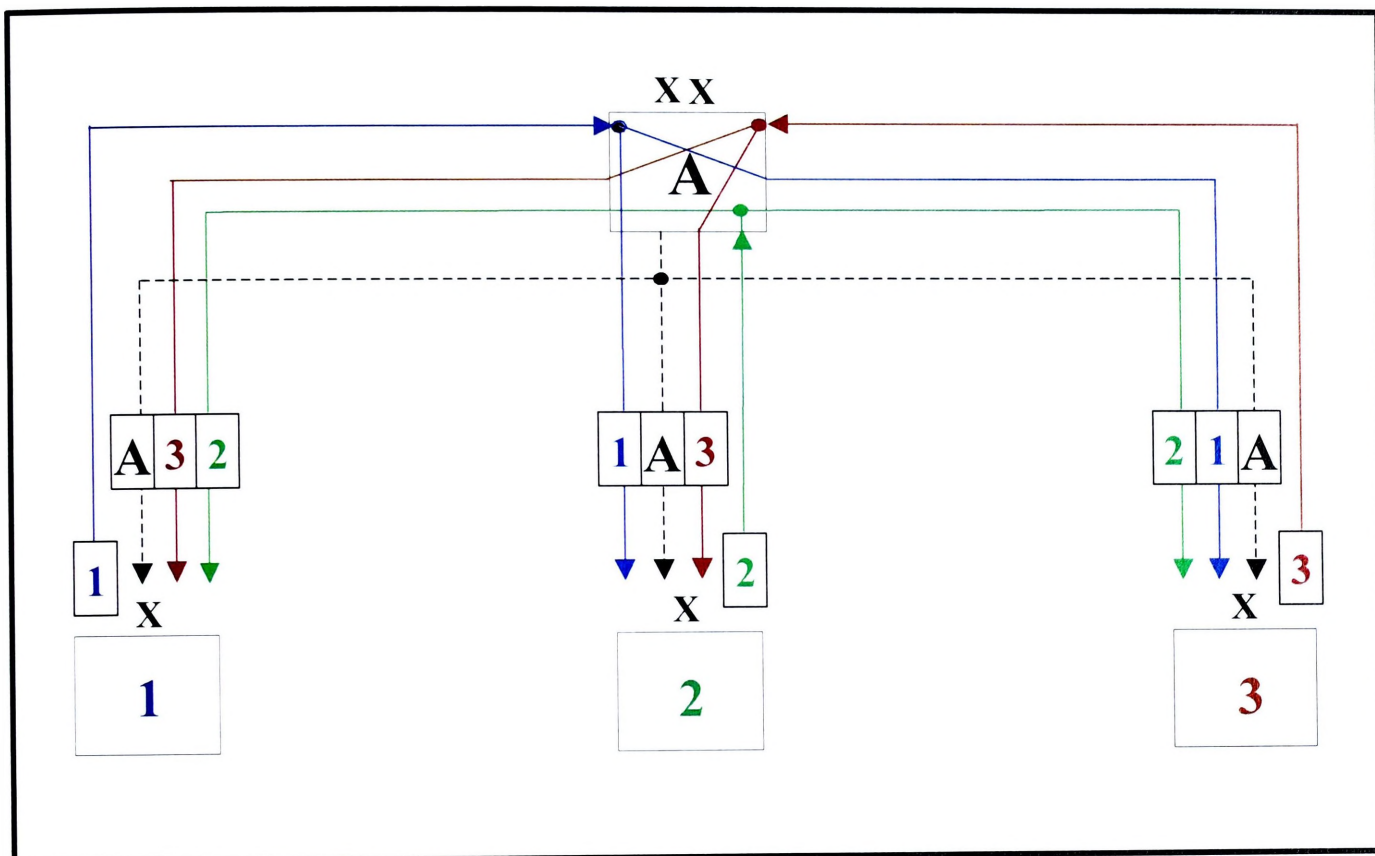


Opracowano na podstawie: *Tactical C2IS Interoperability Requirement*, MIP, Germany 2003, s. 3–4.

Rys. 2.27. Obszar informacji opracowywanych w formie baz danych na szczeblu brygady, dywizji

Przedstawione zbiory informacji mogą być przekazywane w ramach więzi informacyjnych zewnętrznych wynikających z podporządkowania organizacyjnego lub ugrupowania bojowego. W takiej sytuacji, zgodnie z zasadami dowodzenia, dowódca jednostki danego szczebla powinien posiadać informację: dwa szczeble w dół, jeden w górę i informacje o sąsiadach (w przypadku ugrupowania bojowego). Taki sam zakres informacji powinien znajdować się w operacyjnej bazie danych. Oznacza to, że przy zmianie podporządkowania dowódca dywizji jest zobowiązany udostępnić przełożonemu informacje własnej jednostki. Od przełożonego uzyskuje informacje własne jednostki nadrzędnej. W przypadku ugrupowania bojowego, kiedy sąsiadem jest jednostka podporządkowana pod innego przełożonego, dowódcy jednostek tego samego szczebla udostępniają sobie wzajemnie własne informacje.

Przykład więzi informacyjnych zewnętrznych, wykorzystywanych do wzajemnej wymiany informacji w ramach zautomatyzowanych systemów dowodzenia przedstawiono na rys. 2.28 i 2.29.



Opracowano na podstawie: *Tactical C2IS...*, op. cit.

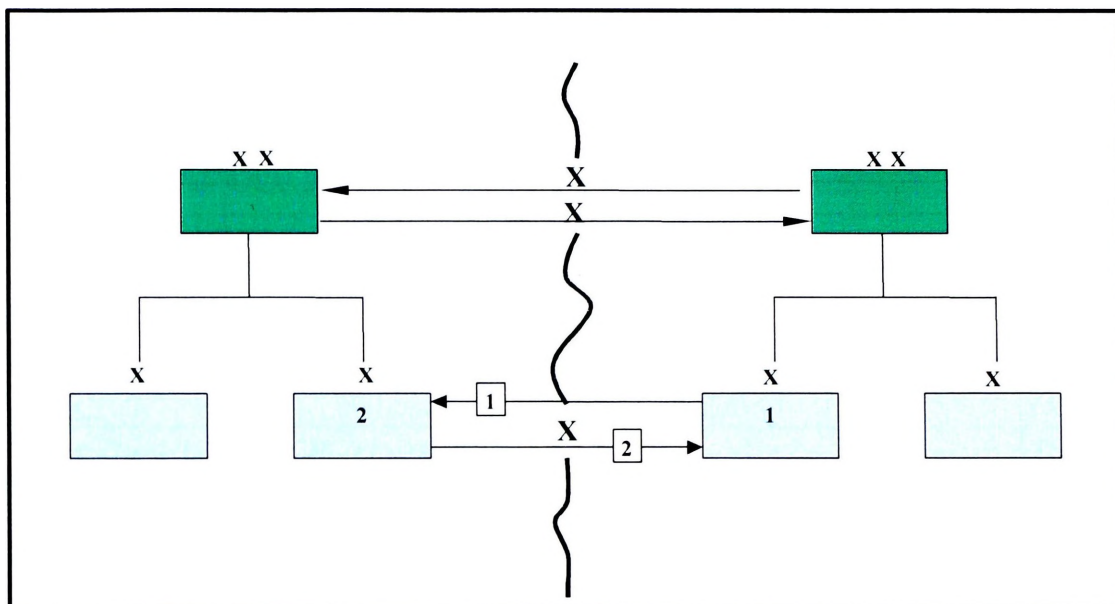
Rys. 2.28. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji związane z wymianą własnych informacji (baz danych) między przełożonym i podwładnym

Każda jednostka **1**, **2**, **3** wysyła swoją informację własną do przełożonego **A**.

Jednostka nadrzędna wysyła informację własną (dane i zadania) **A** do wszystkich bezpośrednio podporządkowanych (jeden „w dół”) jednostek **1**, **2**, **3**. Z punktu widzenia jednostki **1**, **2**, lub **3** jest to informacja od jednostki szczebla nadrzędnego.

Dodatkowo jednostka szczebla nadrzędnego (**A**) dystrybuuje dane odebrane (np. **1**) od jednostki szczebla podrzędnego (**1**) do pozostałych jednostek (w tym wypadku **2** i **3**). Zasada ta obowiązuje również dla danych **2** **3**.

Ponadto każda jednostka (element ugrupowania bojowego) wysyła informację o przeciwniku do wszystkich jednostek szczebla podporządkowanego (jeden „w dół”).

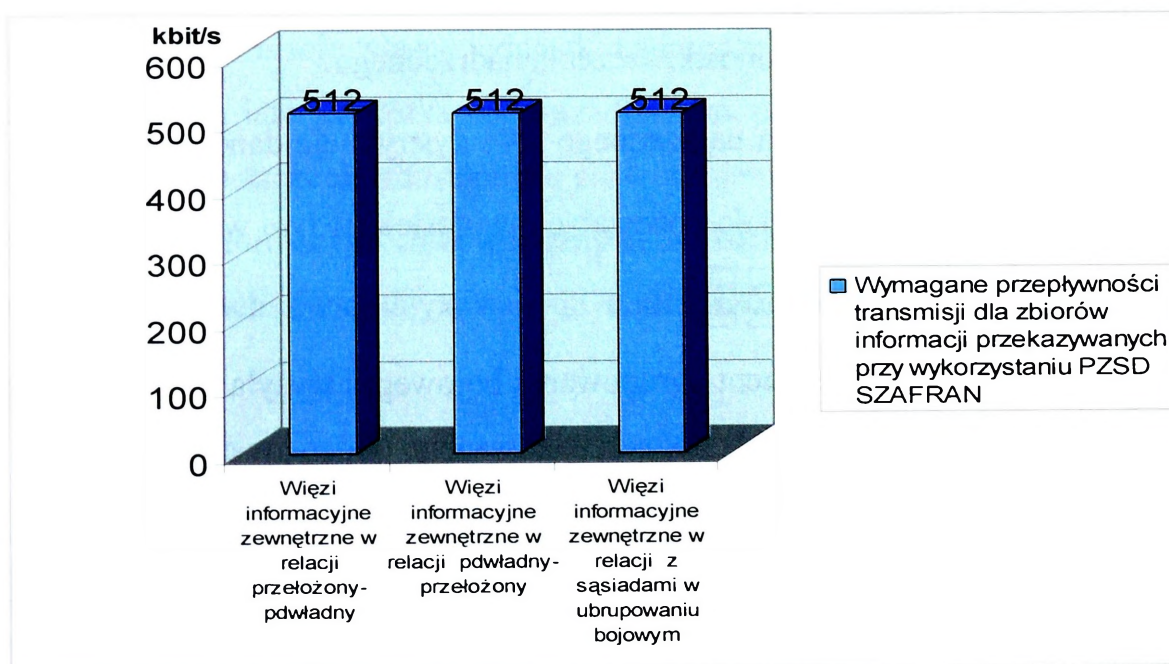


Opracowano na podstawie: *Tactical C2IS...*, op. cit.

Rys. 2.29. Zewnętrzne więzi informacyjne związane z wymianą własnych informacji (baz danych) między sąsiadami w ugrupowaniu bojowym

Część bazy danych zawierająca informacje własne jednostki jest aktualizowana przez daną jednostkę (meldunki od podwładnych). Informacje dotyczące jednostki nadrzędnej i sąsiadów innej podległości są aktualizowane na podstawie odebranych od nich dokumentów.

Badania przedstawione w załączniku 5 pozwoliły na określenie wymaganej przepływności transmisji dla zidentyfikowanych informacji przesyłanych w ramach zewnętrznych więzi informacyjnych. Wyniki tych badań przedstawiono na rys. 2.30.



Opracowanie własne

Rys. 2.30. Wymagane przepływności transmisji dla zbiorów informacji (baz danych) przekazywanych przy wykorzystaniu PZSD SZAFRAN w ramach zewnętrznych więzi informacyjnych

*

Przedstawione wyniki badań w obszarze więzi informacyjnych, występujących w systemie dowodzenia dywizji, pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Dla potrzeb wymiany informacji w ramach wewnętrznych więzi informacyjnych istnieje potrzeba przydzielenia zespołom funkcjonalnym stanowisk dowodzenia dywizji urządzeń radiowych sieci radiodostępowej.

2. Węzły telekomunikacyjne stanowisk dowodzenia powinny być wyposażone w następujące urządzenia radiowe sieci radiodostępowej:

- komutacyjne – zapewniające automatyczną komutację połączeń w ramach więzi wewnętrznych i zewnętrznych;

- teletransmisyjne – zapewniające wymianę informacji w ramach więzi zewnętrznych.

3. W ramach węzłów telekomunikacyjnych stanowisk dowodzenia dywizji powinny funkcjonować stanowiska operatora zapewniające:

- sterowanie urządzeniami komutacyjnymi i teletransmisyjnymi;

- kontrolę stanu linii telekomunikacyjnych przez wyświetlanie mapy z podaniem przepływności, jakości (stopy błędów), natężenia ruchu, numerów sąsiednich węzłów telekomunikacyjnych, przy czym linie niesprawne powinny być oznaczone kolorem czerwonym. Operator powinien posiadać możliwość zamknięcia każdej linii telekomunikacyjnej w pętłę celem przeprowadzenia pomiarów przy wykorzystaniu urządzeń pomocniczych;

- kontrolę stanu urządzeń przetwórczych i linii do tych urządzeń (urządzenia analogowe muszą posiadać wbudowany układ kontroli);

- kontrolę działania sieci telekomunikacyjnej wewnętrznej przez wyświetlanie listy aktualnie realizowanych połączeń, z sygnalizacją (kolorem czerwonym) przypadków nieprawidłowych, wynikających z błędów abonentów (wybieranie numerów nieistniejących, niezgłaszanie się abonenta wywoływanego) lub z winy sieci (przerwanie linii telekomunikacyjnych, uszkodzenia linii i urządzeń przetwórczych itp.);

- dokumentowanie wyżej wymienionych danych dla celów rozstrzygnięcia ewentualnych konfliktów i reklamacji.

4. Dla potrzeb przekazywania informacji w ramach zewnętrznych więzi informacyjnych w koncepcji organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji należy przewidzieć możliwość zestawiania relacji radiodostępowych do przełożonego, podwładnych i sąsiadów oraz w relacjach specjalistycznych.

5. W szczególnych sytuacjach (zależnych najczęściej od struktury ugrupowania bojowego dywizji) należy przewidzieć możliwość organizowania relacji radiodostępnych dla dowodzenia poprzez szczebel.

6. W poszczególnych relacjach radiodostępnych musi być przewidziany odpowiedni potencjał transmisyjny (przepływność 512 kbit/s, co będzie trudne do zrealizowania ze względu na możliwości transmisyjne środków radiowych rzędu 9,6 kbit/s) dla zbiorów informacji (baz danych) przekazywanych przy wykorzystaniu zautomatyzowanych systemów dowodzenia (PZSD SZAFRAN).

2.3.3.3. Stałe procedury operacyjne

Badania stałych procedur operacyjnych prowadzone na potrzeby niniejszej pracy w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych³³ wykazały ogromną różnorodność przekazywanych informacji w systemie dowodzenia dywizji, zmienność ich wielkości w zależności od rozwoju sytuacji (ćwiczonego wariantu działania), stopnia standaryzacji przekazywanych informacji (najczęściej w postaci sformalizowanych dokumentów) i metod pracy zespołów funkcjonalnych na stanowiskach dowodzenia dywizji.

W związku z tym, że każdy zespół funkcjonalny, a nawet każda z osób funkcyjnych na stanowiskach dowodzenia dywizji przyjmowała, przetwarzała i przesyłała inny zbiór informacji, proces badania ilości, rodzaju i postaci informacji oraz kierunków jej dystrybucji został, ze względów możliwości autora, zawężony do zbioru tych informacji, które przekazywane były w formie dokumentów („papierowych” lub elektronicznych) tekstowych lub graficznych.

Tabele przedstawione w załączniku 3 zawierają zbiór informacji pozyskiwanych, przetwarzanych i przekazywanych podczas jednego cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia. Poszczególne zbiory informacji poddano gruntownej analizie w celu identyfikacji ich wpływu na strukturę i funkcjonowanie sieci radiodostępnej dywizji.

Decyzje podejmowane przez dowódcę dywizji powinny być optymalne. Można je podejmować tylko w warunkach pewności, mając pełne informacje o rozwiązywanym problemie. Rzadko w warunkach współczesnego pola walki będzie dochodziło do takiej sytuacji, aby informacja dostępna dowódcy była równocześnie informacją pełną. Między pełnym czy pożądanym zasobem informacji a zasobem dostępnym z reguły jest mniejsza lub większa

³³ W trakcie ćwiczeń w AON w latach 2006–2007.

luka, zwana luką informacyjną. Głównym zadaniem systemu informacyjnego w dywizji jest ograniczenie tej luki i dostarczenie dowódcy pełnego zasobu informacji o rozwiązywanym problemie, jak również o jego otoczeniu. Jednak nie chodzi w tym wypadku tylko o liczbę danych, ale także o ich jakość. Nadmiar informacji, zwłaszcza nieprzetworzonych, może być bardziej szkodliwy dla jakości podejmowanej decyzji niż ich niedobór. Szkodliwe są tzw. szумы informacyjne, czyli zakłócenia w procesie przekazywania informacji, mogące utrudnić odbiór lub zniekształcić wiadomość. System informacyjny powinien³⁴:

- minimalizować lukę informacyjną,
- zapobiegać nadmiarowi informacji nieprzetworzonych i niemożliwych do opanowania,
- eliminować szумы informacyjne.

Wśród różnych kryteriów podziału informacji³⁵ w dowodzeniu najbardziej uzasadnione wydaje się jej znaczenie w procesie podejmowania decyzji oraz prowadzenia działań bieżących przez dowódcę dywizji.

Na potrzeby dalszych badań zespół autorski przyjął podział informacji na:

- informacje sytuacyjne;
- informacje instruktywne;
- informacje dyrektywne³⁶.

Informacje sytuacyjne przedstawiają istniejący lub przeszły stan, np. położenie, skład i stan zgrupowań sił i środków przeciwnika, ocenę możliwości jego działań, silne i słabe strony; stan liczebny wojsk własnych, ich ugrupowanie oraz możliwości; sytuację promieniotwórczą, stan zapasów amunicji; miejsce i czas rozwinięcia oddziałów (pododdziałów) oraz urządzeń logistycznych, a także limity zużycia środków bojowych; dane o przeszkodach wodnych w rejonie działań bojowych. Informacje sytuacyjne mają formę meldunków, sprawozdań, komunikatów, map roboczych, sprawozdawczych, zdjęć fotograficznych, szkiców, wykresów itp.

Informacje instruktywne, stanowiące zasady, np. organizacji wojsk, przygotowania walki, prowadzenia działań bojowych, pracy organów dowodzenia, wykorzystania broni, sprzętu bojowego itp. Zawarte są w regulaminach, podręcznikach i innych oficjalnych dokumentach.

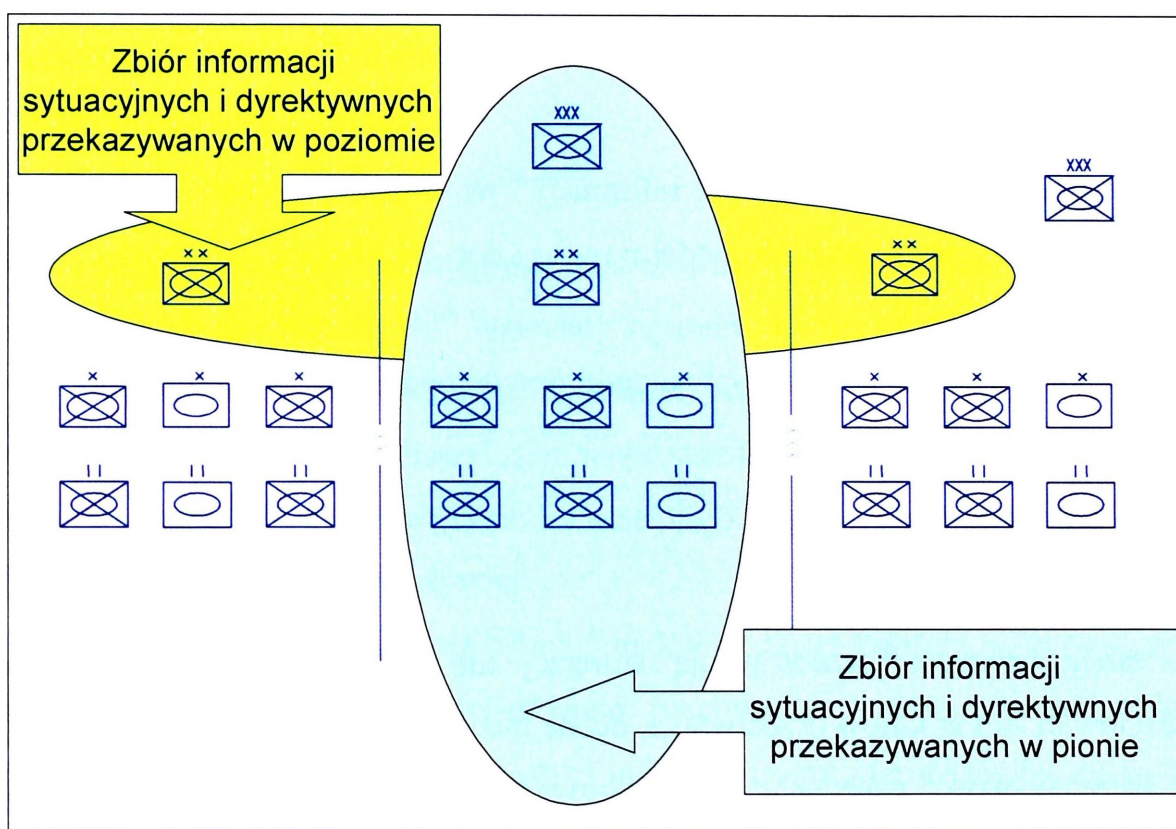
Informacje dyrektywne (decyzyjne) natomiast przedstawiają przyszłe stany i stanowią dyrektywę działania.

³⁴ M. Bielski, *Organizacje: istota, struktury, procesy*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 1997, s. 260.

³⁵ W literaturze przedmiotu J. Michniak, J. Wolejszo, *Determinanty skutecznego organizowania...*, op. cit., cz. III; J. Michniak, *Stanowiska dowodzenia...*, op. cit.; idem, *Metody i treść pracy...*, op. cit., cz. II.

³⁶ *Leksykon wiedzy...*, op. cit., s. 145.

Stojąc przed zadaniem ustalenia zbioru informacji, który będzie przekazywany przez sieć radiodostępową dywizji, na potrzeby dalszych badań zespół autorski odrzucił informacje instruktywne³⁷ oraz dokonał próby określenia źródeł i kierunków dystrybucji informacji. Podstawą określenia poszczególnych źródeł i kierunków dystrybucji informacji stały się wcześniej wspomniane analizy opracowań eksperckich³⁸ Operacyjnej Grupy Roboczej w ramach międzynarodowego programu MIP, na podstawie których można przyjąć przedstawione na rys. 2.31 źródła i kierunki dystrybucji informacji sytuacyjnych i dyrektywnych.



Opracowano na podstawie: *Tactical C2IS...*, op. cit.

Rys. 2.31. Źródła i kierunki dystrybucji informacji sytuacyjnych i dyrektywnych

W świetle przedstawionych na rys. 2.31 źródeł i kierunków dystrybucji informacji oraz na podstawie zbioru informacji zawartego w załączniku 3 zespół autorski dokonał identyfikacji informacji sytuacyjnych i dyrektywnych, które w określonym ugrupowaniu taktycznym będą pozyskiwane i przekazywane przy wykorzystaniu sieci radiodostępowej dywizji. Zbiór powyższych informacji przedstawiono w tabelach 2.4. i 2.5.

Uzyskane ilości i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej na GSD i TSD dywizji pozwoliła zespołowi autorskiemu na dokonanie klasyfikacji sposobów dystrybucji informacji, które przedstawiono w tabeli 2.6.

³⁷ Informacje instruktywne są najczęściej zawarte w dokumentach normatywnych (regulaminach, instrukcjach) i nie istnieje potrzeba przekazywania ich przez sieć łączności dywizji.

Tabela 2.4

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej na GSD dywizji

Rodzaj centrum lub zespołu GSD dywizji	Kierunek dystrybucji informacji	Ustalenie połączenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola
Zespół operacyjny (działania bieżące)	Pozyskiwane (z zewnątrz)	6 + G	-	2					4 + G	8 + G	8 + G	6 + G
	Przekazywane (na zewnątrz)	6 z	-	G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G		4+3G
Zespół planowania	Pozyskiwane (z zewnątrz)	25+20	3	3	2	4 + 4	9	2 + 20	0 + 20		30+20	50+20
	Przekazywane (na zewnątrz)	10 + 1	1	100+25	2 + 1	2 + 1	3 + 1		8 + 1	15 + 5		
Zintegrowany zespół rozpoznania	Pozyskiwane (z zewnątrz)	6 + 4	12 + 4							12+4		6 + 4
	Przekazywane (na zewnątrz)	4 + 2		4	36 + 8	15 + 3	6 + 1	6 + 1	3		12 + 4	4 + 2
Zespół artylerii	Pozyskiwane (z zewnątrz)	4 + 2		2	12 + 4		20 + 2	20 + 3		20 + 1		2
	Przekazywane (na zewnątrz)	6z		1		20 + 3		20 + 3	20 + 3	20 + 1	12 + 4	2
Zespół OPBMR	Pozyskiwane (z zewnątrz)	1 + 1			10 + 2		1	2				5
	Przekazywane (na zewnątrz)	1 + 1			10 + 3	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1	3	3
Zespół OPL	Pozyskiwane (z zewnątrz)	1 + 1			10 + 2		1	2				5
	Przekazywane (na zewnątrz)	1 + 1			10 + 3	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1	3	3
Zespół WInż	Pozyskiwane (z zewnątrz)	25+20	3	3	2	4 + 4	9	2 + 20	0 + 20		30+20	50+20
	Przekazywane (na zewnątrz)	3		3	5+20					10	10	4+20
Zespół LWL	Pozyskiwane (z zewnątrz)	6 + 1		2	3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	3 + 1	6 + 2	5 + 1	3 + 1
	Przekazywane (na zewnątrz)	3		3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	8 + 1	6 + 2	2	2
Centrum zabezpieczenia działań	Pozyskiwane (z zewnątrz)	7 + 3		60+10	4	5 + 1		3 + 1	3 + 1			2 + 2
	Przekazywane (na zewnątrz)	10 + 1	1	100+25	2 + 1	2 + 1	3 + 1		8 + 1	15 + 5		
Centrum wsparcia dowodzenia	Pozyskiwane (z zewnątrz)	100	10	20	20	20	20	20	100	100	10	100
	Przekazywane (na zewnątrz)	100		20	5	5	5	20	10	20	10	20

Opracowanie własne

³⁸ Członek zespołu autorskiego uczestniczył w 2003 r. w pracach Operacyjnej Grupy Roboczej.

Tabela 2.5

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej na TSD dywizji

Rodzaj centrum lub zespołu TSD dywizji	Kierunek dystrybucji informacji	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola
Zespół operacyjny TSD	Pozyskiwane (z zewnątrz)	6 + 1		2	3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	3 + 1	6 + 2	5 + 1	3 + 1
	Przekazywane (na zewnątrz)	3		3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	8 + 1	6 + 2	2	2
Zespół planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym	Pozyskiwane (z zewnątrz)	7 + 3		60+10	4	5 + 1		3 + 1	3 + 1			2 + 2
	Przekazywane (na zewnątrz)	10 + 1	1	100+25	2 + 1	2 + 1	3 + 1		8 + 1	15 + 5		
Centrum wsparcia dowodzenia TSD	Pozyskiwane (z zewnątrz)	100	10	20	20	20	20	20	100	100	10	100
	Przekazywane (na zewnątrz)	100		20	5	5	5	20	10	20	10	20

Opracowanie własne

Tabela 2.6

Sposób dystrybucji informacji

Lp.	Postać informacji	Rodzaj usługi wykorzystywanej do dystrybucji informacji
1.	Mowa	Telefoniczna
2.	Tekst – dokument pisemny , np. rozkaz operacyjny wraz z załącznikami bez graficznych uzupełnień, meldunek sytuacyjny tekstowy	Faksowa
3.	Tekst – plik tekstowy lub graficzny , np. rozkaz operacyjny wraz z załącznikami graficznymi, meldunek sytuacyjny graficzny	Transmisja danych
4.	Obrazy	Faksowa Transmisja danych
5.	Krótkie sygnały o sformalizowanej postaci	Telefoniczna Transmisja danych

Opracowanie własne

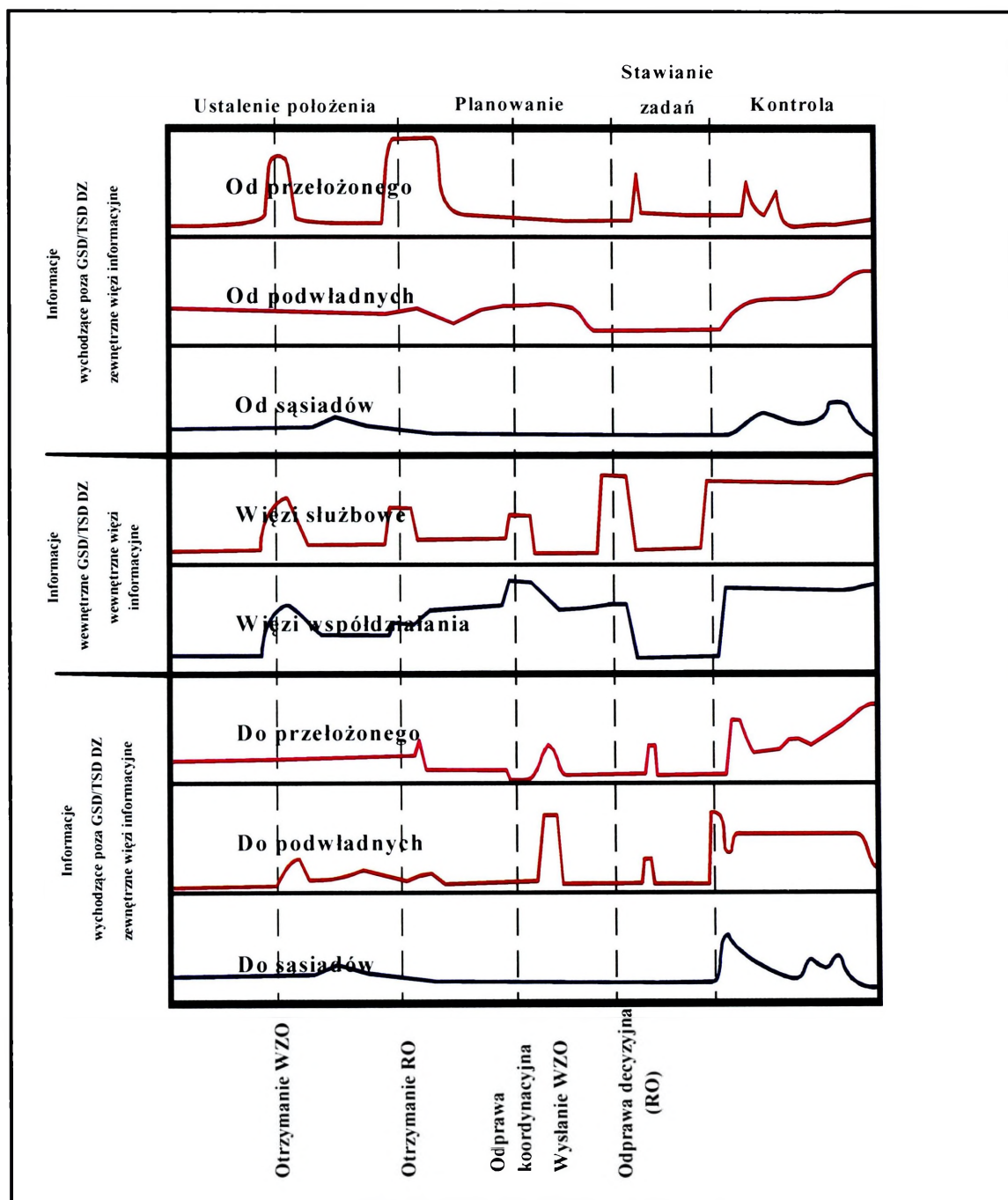
Analiza procesu dowodzenia pozwala na ustalenie (wyodrębnienie) w nim poszczególnych faz, charakteryzujących się różną intensywnością wymiany informacji w poszczególnych grupach więzi informacyjnych. Faza ustalenia położenia cechuje się przede wszystkim zbieraniem informacji, a więc wykorzystaniem więzi informacyjnych zewnętrznych. W fazie planowania zasadniczą rolę odgrywa wykorzystanie więzi informacyjnych wewnętrznych stanowisk dowodzenia. Faza stawiania zadań to w większości wykorzystywanie więzi infor-

macyjnych zewnętrznych. W fazie kontroli (kierowania działaniami bieżącymi) wykorzystane są więzi informacyjne zewnętrzne i (w zależności od zmian sytuacji dynamicznej) więzi wewnętrzne.

Takie usystematyzowanie odzwierciedla jedynie intensywność i wagę poszczególnych więzi informacyjnych, gdyż wszystkie relacje mogą być i są wykorzystywane w sposób ciągły lub sporadyczny w całym cyklu procesu dowodzenia dywizją.

W celu określenia krytycznych wartości ilości informacji przesyłanej w poszczególnych fazach dowodzenia dokonano analizy wyników badań przedstawionych w załączniku 3 i ostatecznych wyliczeń w tabelach 2.4 i 2.5.

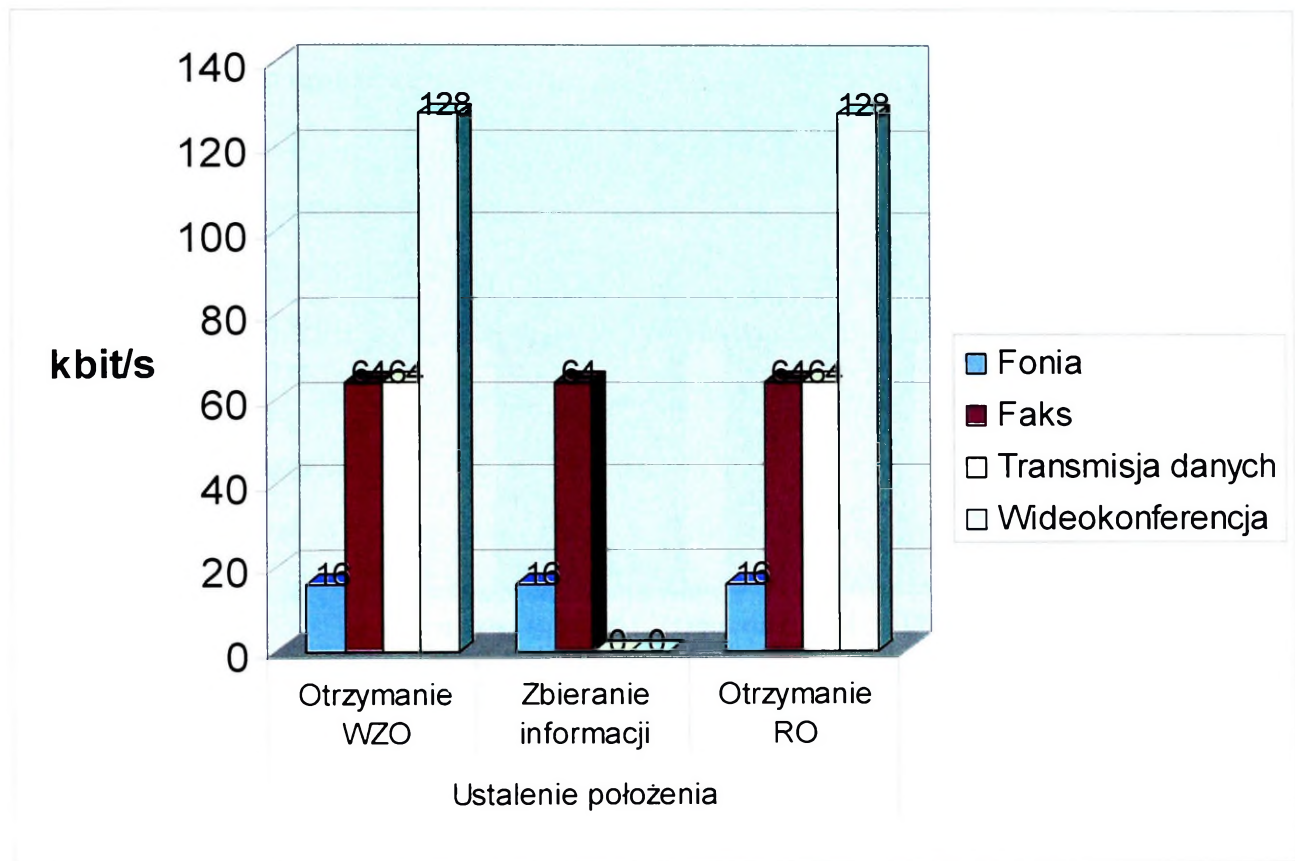
Na rys. 2.32 przedstawiono wykorzystanie więzi informacyjnych w różnych fazach cyklu decyzyjnego. Zasadniczym wnioskiem, jaki nasuwa się po uważnej analizie tych wykresów, jest pulsacyjność przekazywania informacji.



Opracowano na podstawie: *Zweryfikowany projekt...*, op. cit., s. 93.

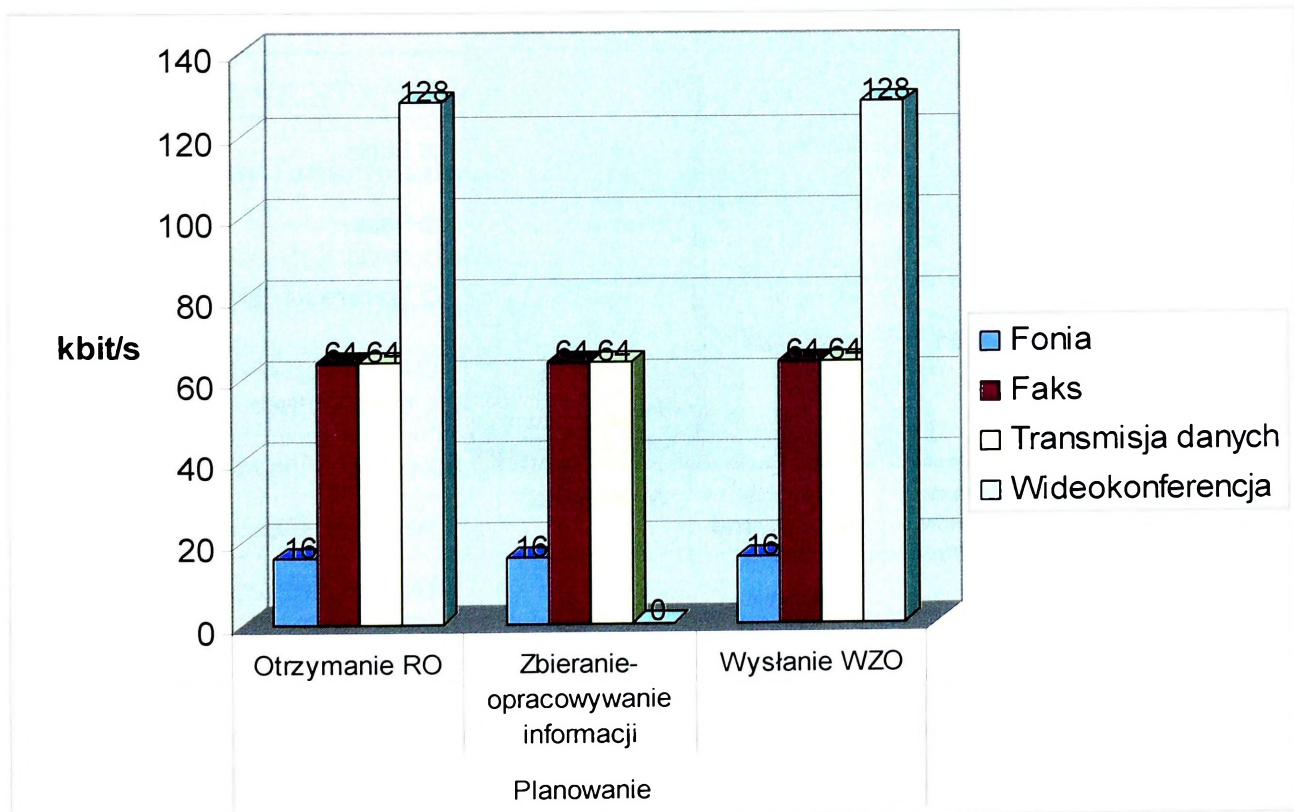
Rys. 2.32. Wykorzystanie więzi informacyjnych w cyklu decyzyjnym procesu dowodzenia dywizji

W wyniku przeprowadzonych badań dokonano również określenia wymaganej przepływności transmisji dla zidentyfikowanych informacji, przyjmując typowe wartości przedstawione w załączniku 4 oraz pulsacyjność przekazywanych informacji w cyklu decyzyjnym procesu dowodzenia dywizji. Wykorzystano również badania przeprowadzone w trakcie ćwiczenia szkieletowego (przedstawione w załączniku 6). Uzyskane rezultaty badawcze zaprezentowano na rys. 2.33.



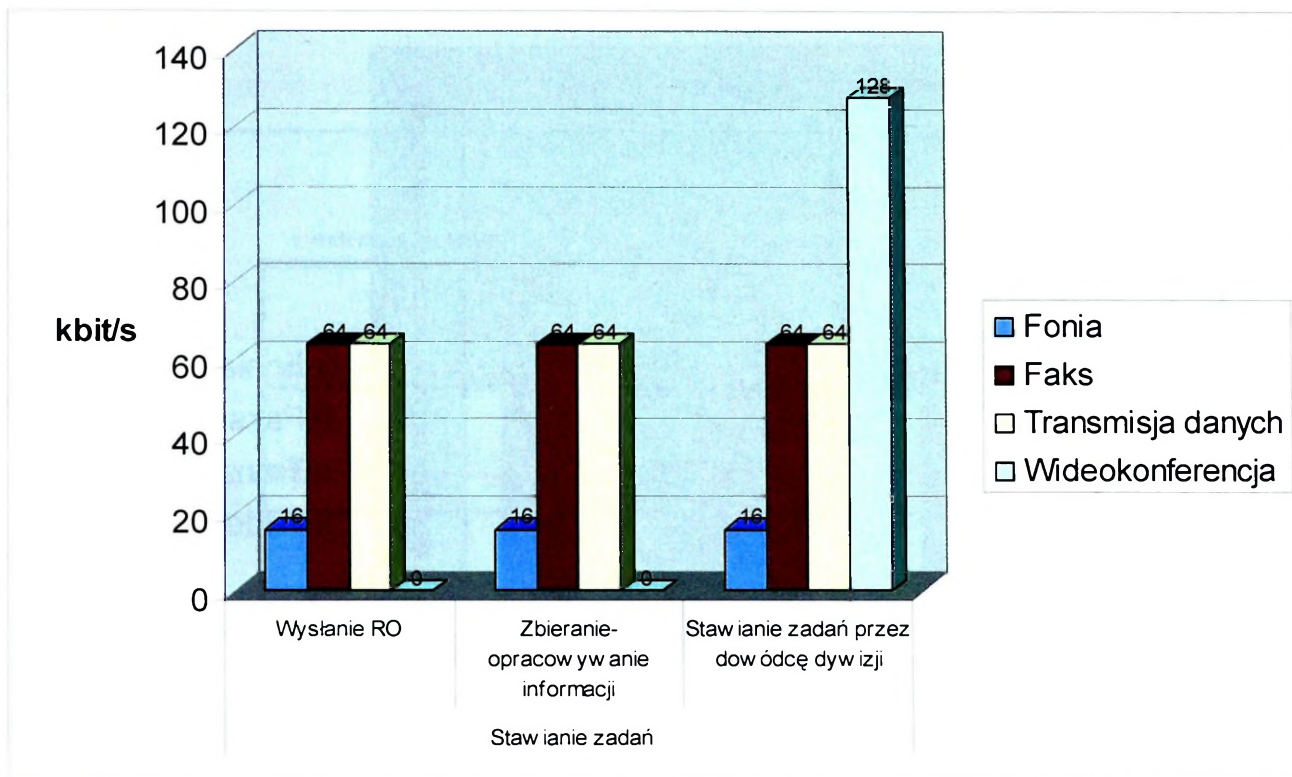
Opracowanie własne

Rys. 2.33. Wymagana przepływność transmisji w fazie ustalania położenia dla informacji przesyłanych przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych



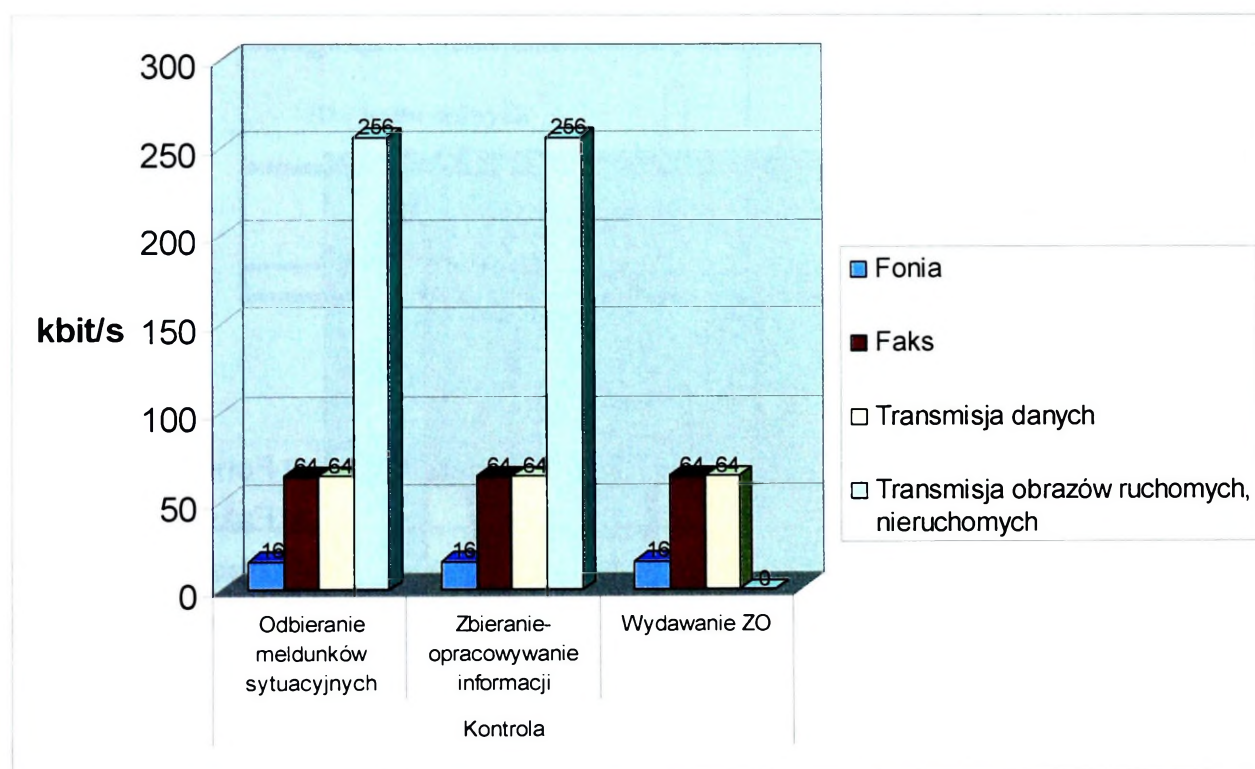
Opracowanie własne

Rys. 2.34. Wymagana przepływność transmisji w fazie planowania dla informacji przesyłanych przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych



Opracowanie własne

Rys. 2.35. Wymagana przepływność transmisji w fazie stawiania zadań dla informacji przesyłanych przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych



Opracowanie własne

Rys. 2.36. Wymagana przepływność transmisji w fazie kontroli dla informacji przesyłanych przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych

W wyniku przeprowadzonych badań poddano analizie potrzeby zespołów funkcjonalnych stanowisk dowodzenia dywizji w zakresie technicznego wyposażenia miejsc pracy. W trakcie dokonywania tej analizy przyjęto sposoby dystrybucji informacji określone w tabeli 2.6 oraz

wykorzystano wyliczenia ilości i postaci informacji przedstawione w tabelach 2.4 i 2.5. Wykorzystano również wyniki badań w zakresie wymaganych usług telekomunikacyjnych przedstawione na rysunkach 2.34–2.36 oraz wyniki badań przeprowadzonych w trakcie ćwiczeń szkieletowych (przedstawione w załączniku 5 i 6).

Rezultatem tak przeprowadzonej procedury badawczej było określenie wariantów wyposażenia zespołów funkcyjnych stanowisk dowodzenia dywizji w terminale i urządzenia radiodostępowe. Określono dwa podstawowe warianty wyposażenia:

– *wariant minimalny* – niewielka część osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia dywizji będzie wyposażona w indywidualne urządzenia radiodostępowe, pozostałe urządzenia radiodostępowe stanowić będą wyposażenie zespołów;

– *wariant maksymalny* – każda osoba funkcyjna stanowisk dowodzenia dywizji będzie wyposażona w indywidualne urządzenie radiodostępowe.

Dla obydwu wariantów wyposażenia technicznego przyjęto, że podstawowym sposobem dystrybucji informacji jest transmisja danych i mowy.

Szacunkową liczbę urządzeń radiodostępowych na poszczególnych stanowiskach dowodzenia dywizji przedstawiono w tabelach 2.7 i 2.8.

Tabela 2.7

Liczba urządzeń radiodostępowych na GSD DZ

GLÓWNE STANOWISKO DOWODZENIA DYWIZJI (GSD DZ)			
Elementy funkcjonalne GSD		Liczba urządzeń radiodostępowych	
		Wariant I	Wariant II
Sektor dowodzenia	Ośrodek dowodzenia	1	1
	Zespół operacyjny (działania bieżące)	1	4
	Zintegrowany zespół rozpoznania	1	8
	Zespół planowania	1	5
	Zespół artylerii	1	3
	Zespół OPBMR	1	3
	Zespół LWL	1	3
	Zespół WInż	1	3
Centrum zabezpieczenia działań		1	8
Centrum wsparcia dowodzenia		1	8
Łącznie		10	46

Opracowanie własne

Tabela 2.8

Liczba zautomatyzowanych stacji pracy i aparatów telefonicznych na TSD DZ

TYŁOWE STANOWISKO DOWODZENIA DYWIZJI (TSD DZ)		
Elementy funkcjonalne TSD	Liczba urządzeń radiodostępowych	
	Wariant I	Wariant II
Dowódca TSD	1	1
Zespół operacyjny TSD (działania w pasie tyłowym)	1	4
Zespół planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym	1	8
Centrum wsparcia dowodzenia	1	4
Łącznie	4	17

Opracowanie własne

*

Przedstawione wyniki badań w obszarze stałych procedur operacyjnych pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Dla potrzeb wymiany określonej ilości i postaci informacji w koncepcji organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji należy przewidzieć możliwość realizacji następujących rodzajów usług telekomunikacyjnych:

- telefoniczna;
- transmisja danych;

2. Poszczególne rodzaje usług telekomunikacyjnych wymagają określonych przepływności transmisyjnych sieci radiodostępowej, które przedstawiono poniżej:

- telefoniczna – 16 kbit/s;
- transmisja danych – 64 kbit/s;

3. Dla potrzeb przekazywania określonej ilości i postaci informacji zespoły funkcjonalne stanowisk dowodzenia powinny być wyposażone w następującą liczbę urządzeń radiodostępowych:

- zespoły GSD dywizji w 10 urządzeń radiodostępowych;
- zespoły TSD dywizji w 4 urządzenia radiodostępowe.

4. Wymagana przepływność transmisji sieci radiodostępowej dla informacji przesyłanych na GSD dywizji powinna wynosić 2144 kbit/s przy podziale na:

- usługi telekomunikacyjne 1632 kbit/s;

– zautomatyzowane systemy dowodzenia 512 kbit/s.

5. Wymagana przepływność transmisji sieci telekomunikacyjnej dla informacji przesyłanych na TSD dywizji powinna wynosić 1328 kbit/s przy podziale na:

– usługi telekomunikacyjne 816 kbit/s;

– zautomatyzowane systemy dowodzenia 512 kbit/s.

2.4. WNIOSKI Z BADAŃ NAD IDENTYFIKACJĄ CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA STRUKTURĘ ORGANIZACYJNĄ I FUNKCJONALNĄ SIECI RADIODOSTĘPEJ DYWIZJI

W wyniku przeprowadzonych badań w obszarze otoczenia sieci radiodostępnej dywizji dokonano pozyskania niezbędnych danych do oceny, a następnie do opracowania koncepcji struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępnej dywizji. W tym celu:

a) w obszarze prowadzenia działań zaczepnych przez dywizję:

– wykazano, że niezbędne jest funkcjonowanie sieci radiodostępnej dywizji w pasach o parametrach normatywnych (30 x 50 km), jak również w pasach daleko przekraczających parametry normatywne (120 x 200 km);

– określono liczbę elementów ugrupowania bojowego dywizji i parametry czasowo-przestrzenne funkcjonowania poszczególnych elementów w danych rejonach;

– dokonano sprecyzowania liczby elementów ugrupowania bojowego dywizji organizowanych w poszczególnych etapach prowadzenia działań zaczepnych mających bezpośredni wpływ na strukturę sieci radiodostępnej;

b) w obszarze systemu dowodzenia dywizji:

– zidentyfikowano rodzaj i strukturę stanowisk dowodzenia dywizji oraz określono ich parametry przestrzenne;

– określono sprzężenia informacyjne na stanowiskach i w punktach dowodzenia oraz pomiędzy nimi, z jednoczesnym oszacowaniem parametrów czasowo-przestrzennych i rodzaju więzi informacyjnych a uzyskane rezultaty badań pozwoliły ustalić bezpośrednie dane dotyczące przepustowości sieci radiodostępnej;

– oszacowano parametry czasowo-przestrzenne, które będą bezpośrednio wpływały na strukturę sieci radiodostępnej dywizji.

– określono ilość i postaci informacji pozyskiwanej i przekazywanej w dywizji w zależności od realizowanej fazy procesu dowodzenia. Pozwoliło to uzyskać maksymalne ilości przesyłanej informacji w poszczególnych fazach procesu dowodzenia oraz określić wymagania przepływności transmisyjnych przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych;

– określono postać informacji, co będzie miało również bezpośrednie zastosowanie w sprecyzowaniu rodzaju urządzeń końcowych-abonenckich w poszczególnych zespołach funkcjonalnych stanowisk dowodzenia;

– identyfikacja i scharakteryzowanie zbiorów informacji pozwoliły na określenie wymaganych strumieni transmisyjnych;

– uzyskano niezbędne dane do stworzenia priorytetów przesyłania informacji oraz wyboru urządzeń telekomunikacyjnych spełniających określone wymagania.

Po dokonaniu analizy ilości, wielkości i rodzaju sprzężeń informacyjnych oraz wymagań w zakresie przepustowości transmisyjnych w dywizji możliwe jest wykorzystanie uzyskanych rezultatów poznawczych do opracowania koncepcji struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji.

3. ANALIZA STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH I FUNKCJONALNYCH SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH W ARMIACH WYBRANYCH PAŃSTW NATO

W opracowaniach dotyczących struktury sieci łączności armii innych państw NATO¹ (m.in. systemów informacyjnych wojsk lądowych armii USA) w opisie sieci wyróżnia się następujące zasadnicze rodzaje struktury.

Struktura organizacyjno-funkcjonalna zawiera zazwyczaj opis zasadniczych elementów funkcjonalnych, wynikających z realizowanych zadań operacyjnych oraz głównych przepływów informacyjnych koniecznych do zapewnienia realizacji zasadniczych funkcji. W opisie struktury funkcjonalnej często definiuje się również rodzaje informacji i częstość ich wymiany.

Struktura systemowa zawiera opis systemów (podsystemów) i połączeń między nimi służących realizacji zasadniczych funkcji. W ramach architektury systemowej identyfikuje się i definiuje fizyczne obiekty (zasadnicze węzły, podsieci itp.), połączenia fizyczne między nimi, ich rozmieszczenie i zasadnicze parametry. Architektura systemowa jest określana przede wszystkim w celu spełnienia wymagań operacyjnych (funkcjonalnych) implementowanych jako określone standardy zdefiniowane w architekturze technicznej. W ramach architektury systemowej określa się, jakie podsystemy jak powinny współpracować ze sobą, w miarę możliwości opisuje się również wewnętrzne połączenia w jej poszczególnych podsystemach.

Struktura techniczna definiuje minimalny zestaw zasad funkcjonowania, interakcji i współzależności części lub elementów systemu. Architektura techniczna identyfikuje usługi, interfejsy, standardy i ich wzajemne powiązania. Zawiera zasady techniczne implementacji systemu, na których autorzy projektów opierają specyfikacje techniczne.

Analiza ustaleń w obszarach architektury organizacyjno-funkcjonalnej sieci łączności dywizji w wybranych armiach państw NATO oraz dokonanie identyfikacji występujących w ramach sieci łączności elementów radiodostępowych, a następnie porównanie wyników tych

¹ C⁴ISR *Handbook for Integrated Planning*, Washington 1998, s. 5-6.

analiz pozwoli na rozwiązanie problemu i pozyskanie niezbędnych danych do stworzenia koncepcji sieci radiodostępowej dywizji w działaniach zaczepnych.

3.1. SIEĆ RADIODOSTĘPOWA DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH STANÓW ZJED- NOCZONYCH AMERYKI PÓŁNOCNEJ

Analiza treści amerykańskiej literatury fachowej wskazuje, iż szczególną rolę w ustale- niach dotyczących struktury sieci łączności odgrywa regulamin FM 11-55². Zawiera on bo- wiem opis architektury sieci łączności, charakterystykę poszczególnych elementów sieci (za- sadnicze węzły telekomunikacyjne, podsieci itp.), informacje o ich rozmieszczeniu i zasadni- cze parametry. Natomiast w sposób bardziej szczegółowy problematykę tych elementów roz- patruje się w regulaminach dotyczących konkretnych podsieci, np. FM 11-53 *Sieci radiowe pola walki* (ang. *Combat Net Radios*)³, FM 11-43 *Podręcznik łącznościowca* (ang. *The Signal Leader's Guide*)⁴.

W świetle analizy powyższych dokumentów normatywnych ogólna struktura organiza- cyjno-funkcyjna sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych USA, którą przedstawiono na rys. 3.1, obejmuje następujące sieci:

- radioliniowo-kablową;
- radiową pola walki (UKF, KF);
- radiodostępu.

² FM 11-55 *Mobile Subscriber Equipment (MSE) Operations*, Department of the Army, Washington 1999.

³ FM 11-53 *Combat Net Radios*, Department of the Army, Washington 2000.

⁴ FM 11-43 *The Signal Leader's Guide*, Department of the Army, Washington 1995.

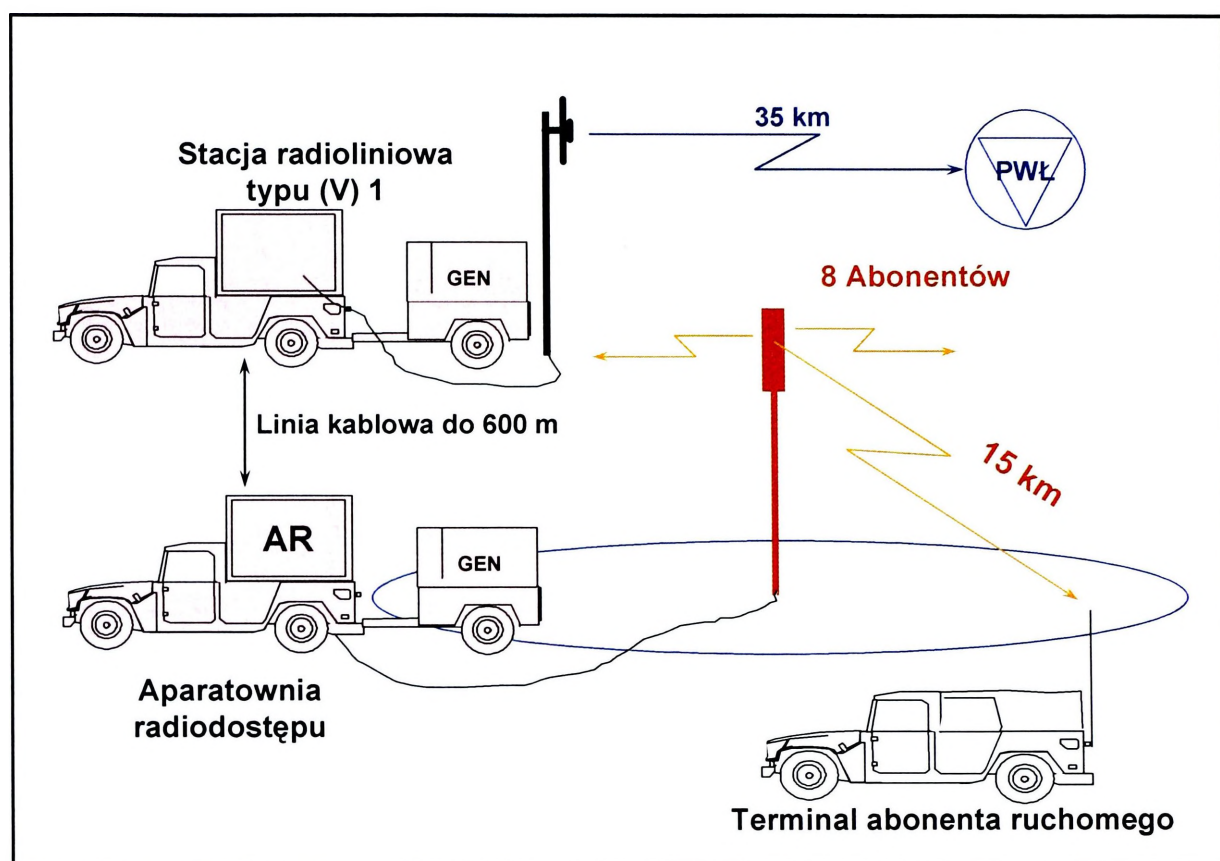


Opracowano na podstawie: FM 11-43, *The Signal Leader's Guide*, Department of the Army, Washington 1995.

Rys. 3.1. Ogólna struktura organizacyjno-funkcjonalna sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych USA

Analizowana sieć radiodostępową dywizji Wojsk Lądowych USA organizowana jest w celu zapewnienia dostępu do sieci radioliniowo-kablowej osobom funkcyjnym przebywającym poza stanowiskami dowodzenia, wykorzystuje się aparatownie radiodostępu (ang. Radio Access Unit) oraz terminal abonenta ruchomego (ang. Mobile Subscriber Radio Telephone Terminal)⁵. Każda osoba funkcyjna, posiadająca terminal abonenta ruchomego ma zapewnioną łączność z dowolnym abonentem sieci radioliniowo-kablowej. Aparatownie radiodostępu wchodzi w skład pomocniczych węzłów łączności i węzła łączności stanowiska dowodzenia dywizji. Ponadto w celu dokładnego pokrycia pasa działania dywizji siecią radiodostępu rozwijane są samodzielne aparatownie radiodostępu, których strukturę przedstawiono na rys. 3.2.

⁵ FM 11-43 *The Signal...*, op. cit., s. 3-18.



Opracowano na podstawie FM 11-43.

Rys. 3.2. Samodzielna aparatura radiodostępową występująca w strukturze sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych USA

Aparatura radiodostępową zapewnia jednoczesne prowadzenie rozmowy (kanał 16 kbit/s, pełny duplex) przez ośmiu abonentów wyposażonych w terminale abonenta ruchomego. Zasięg łączności dla tych abonentów wynosi 15 km od aparatury radiodostępową. Maszt antenowy aparatury ma wysokość 15 m. Aparatura wykorzystuje zakres częstotliwości 30–80 MHz. Pasmo częstotliwości podzielone jest na podzakres górny i dolny. Nadawanie z terminala abonenta ruchomego do aparatury radiodostępową odbywa się w paśmie dolnym, a od aparatury radiodostępową do terminala abonenta ruchomego w paśmie górnym. Aparatura umożliwia przyjęcie jednego traktu cyfrowego od pomocniczego węzła łączności lub od węzła łączności stanowiska dowodzenia dywizji. Jeżeli aparatura pracuje samodzielnie (nie w strukturze węzła łączności), wówczas przyłączona jest do pomocniczego węzła łączności lub węzła łączności stanowiska dowodzenia za pomocą linii radiowej. Połączenia między aparaturą radiodostępową a stacją radioliniową (przy pracy samodzielnej) oraz pomiędzy aparaturą radiodostępową i aparaturą komutacyjną (na węzle łączności) wykonywane są za pomocą linii kablowej.

3.2. SIEĆ RADIODOSTĘPOWA DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH REPUBLIKI FEDERALNEJ NIEMIEC

Problematyka struktury sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych Niemiec zawarta jest w regulaminie HDV 100/200 *Wsparcie dowodzenia w wojskach lądowych*. Przedstawiono tam ogólną strukturę sieci łączności. Ponadto szereg szczegółowych informacji dostarcza regulamin HDV 297/300 *Automatyczna sieć telekomunikacyjna* (niem. Das Automatisierte Kommunikationstz), szczególnie w zakresie struktury i przeznaczenia elementów sieci radiolinowo-kablowej.

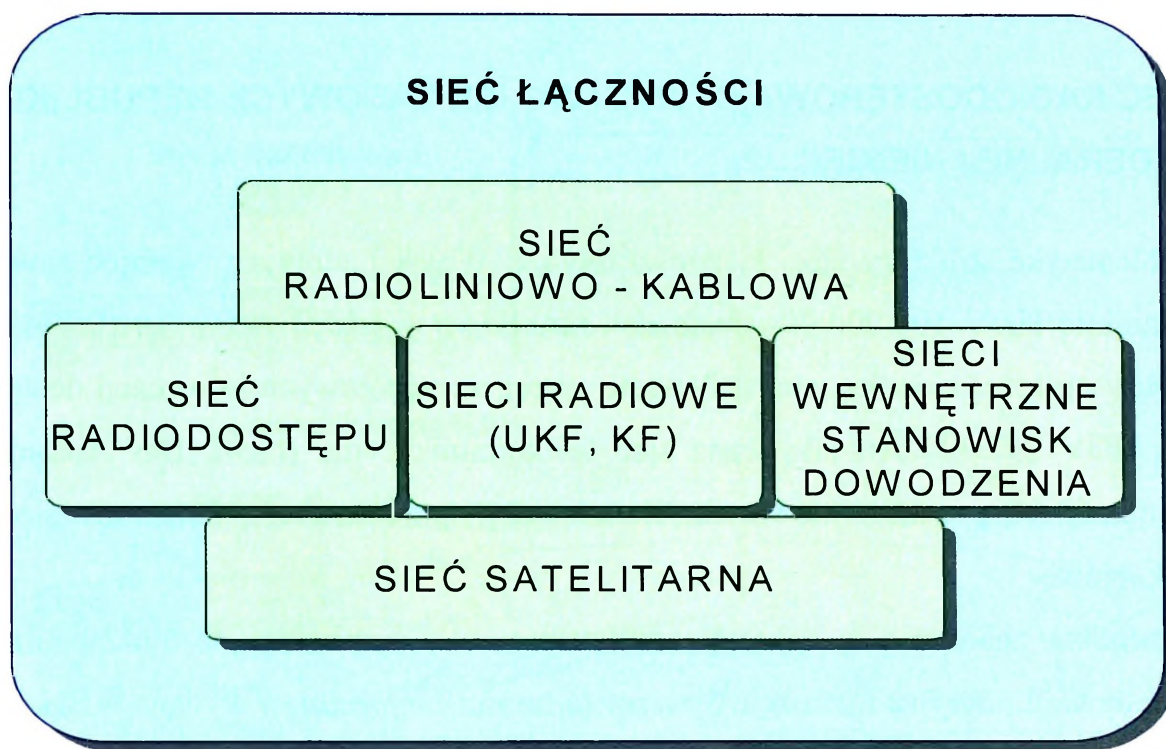
Szczególne znaczenie w zakresie analizy struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci łączności dywizji odgrywa instrukcja *Systemy łączności i informatyki* wydana w Szkole Łączności Wojsk Lądowych Niemiec⁶.

Analiza treści powyższych dokumentów pozwala na stwierdzenie, iż ogólna struktura organizacyjno-funkcjonalna sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych Niemiec, którą przedstawiono na rys. 3.3, obejmuje następujące elementy⁷:

- sieć radioliniowo-kablową;
- sieci wewnętrzne stanowisk dowodzenia BIGSTAF;
- sieci radiowe pola walki (UKF, KF);
- sieć radiodostępu;
- sieć satelitarną SATCOM.

⁶ *Communications and Information Systems of the Signal Corps*, German Army Signal School, Feldafing 1999.

⁷ *Ibidem*, s. 101.

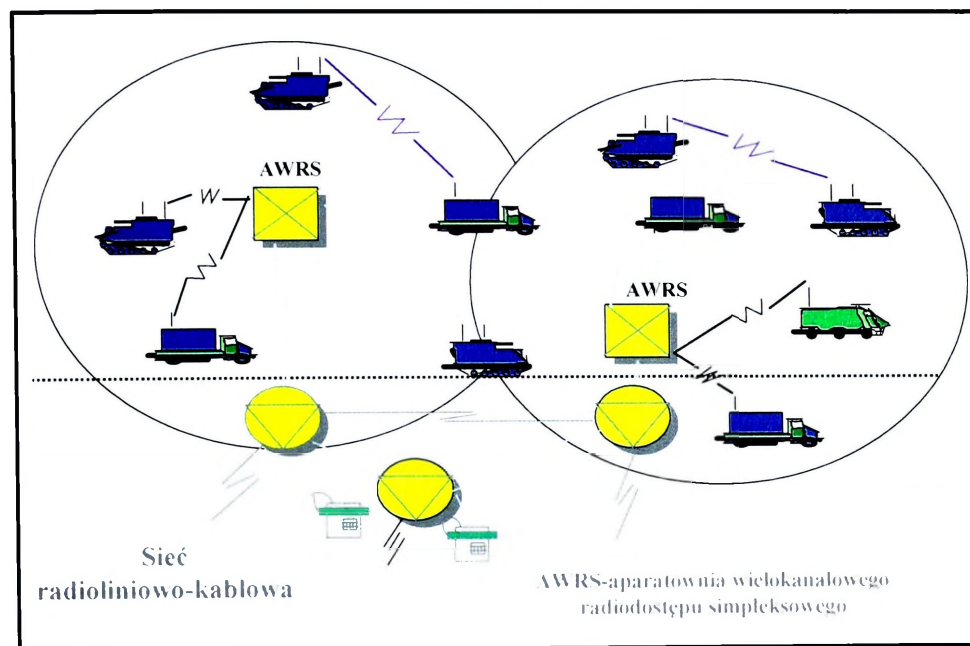


Opracowano na podstawie: *Systemy łączności i informatyki*.

Rys. 3.3. Ogólna struktura organizacyjno-funkcyjna sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych Niemiec

W ramach struktury sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych Niemiec występuje podsystem radiodostępu simpleksowego, znany w nomenklaturze NATO jako SCRA, jest perspektywiczną częścią składową ogólnego systemu łączności. Może on zapewnić abonentom dostęp do systemu łączności w strefie taktycznej pola walki. Dotyczy to przede wszystkim tych abonentów, którzy są w ruchu lub z powodu wykonywanych zadań nie mogą na stałe korzystać z końcowych urządzeń łączności systemu AUTOKO-90. System radiodostępu zapewnia tym abonentom bezpośrednią wymianę informacji w systemach dowodzenia i kierowania środkami walki za pomocą transmisji danych i transmisji mowy. Składa się on z radiowych stacji bazowych i abonenckich punktów radiodostępu (terminali abonenckich), których liczba zależy od stopnia rozbudowy sieci łączności i liczby abonentów. Jest interoperacyjny z innymi sieciami łączności NATO. Strukturę systemu radiodostępu simpleksowego przedstawiono na rys. 3.4.

System radiodostępu składa się z radiowych stacji bazowych (RAP), które podłączone są do pomocniczych węzłów sieciowych za pomocą stacji radioliniowych lub kabla. Radiowe stacje bazowe zapewniają wszystkie połączenia wewnątrz swojego obszaru poprzez własną centralę radiową (łącznicę). Abonenci są tak podłączeni do radiowych stacji bazowych poprzez abonenckie punkty radiodostępu (MST20), że mogą uzyskiwać połączenie z innymi abonentami systemu AUTOKO-90 lub odwrotnie.



Opracowano na podstawie: *Systemy łączności i informatyki*.

Rys. 3.4. Przykładowa struktura sieci radiodostępu dywizji Wojsk Lądowych Niemiec

Odległość między radiową stacją bazową a abonentami sieci radiodostępu może wynosić około 15 km. Sąsiedzący ze sobą abonenci mogą mieć bezpośrednią łączność na odległość około 7 km. Oprócz połączeń bezpośrednich abonentów i połączeń retransmisyjnych, system radiodostępu zapewnia łączność w tzw. układzie połączeń zewnętrznych poprzez węzły łączności innych obszarów funkcjonowania radiowych stacji bazowych. Możliwe jest także samodzielne (autonomiczne) funkcjonowanie sieci radiodostępu. Sieć taka jest bardzo przydatna w nowych rejonach działań wojennych.

System umożliwia pojedynczym abonentom będącym w ruchu, a także abonentom systemu dowodzenia i kierowania środkami walki dostęp radiowy do AUTOKO-90, zapewniając im takie same możliwości transmisyjne i komutacyjne, jakimi dysponują abonenci sieci kablowej. Każdy abonent systemu radiodostępu jest niezależny pod względem łączności od swojego szczebla dowodzenia i jest „osiągalny” dla innych abonentów nieznanymi miejscami jego pobytu, także podczas ruchu. System radiodostępu wraz z AUTOKO-90 tworzą swojego rodzaju zespół do transmisji mowy i danych na polu walki, który pozwala jednocześnie „przełączyć” do innych sieci. Zastosowano w nim również takie same normy EUROCOM, jak w AUTOKO-90.

Istotną właściwością eksploatacyjną sieci radiodostępu jest jej odporność na zakłócenia radioelektroniczne, którą osiągnięto dzięki zastosowaniu środków radiowych pracujących ze skokową zmianą częstotliwości, licznym przedsięwzięciom organizacyjnym oraz odpowiedniemu zarządzaniu przydziałem częstotliwości roboczych.

3.3. SIEĆ RADIODOSTĘPOWA DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH WIELKIEJ BRYTANII

Sieć łączności szczebla operacyjno-taktycznego dywizji Wojsk Lądowych Wielkiej Brytanii PTARMIGAN jest siecią, której początki wdrażania sięgają lat osiemdziesiątych. Sieć ta powstała w wyniku zdobytych doświadczeń w trakcie eksploatacji poprzedniej sieci łączności. Ponadto uwzględniono wymagania NATO przyjęte w czasie wspólnych prac nad koncepcją tego typu sieci łączności. Sieć operacyjna może być sprzężony z taktycznymi i strategicznymi oraz natowskimi i narodowymi sieciami łączności, w tym także z polowymi sieciami łączności radiowej. PTARMIGAN umożliwia osobom funkcyjnym korzystającym z sieci na korzystanie z wielu usług telekomunikacyjnych poprzez dowiązanie do sieci węzłów komutacyjnych, połączonych ze sobą liniami radiowymi i przewodowymi.

W zintegrowanej sieci łączności PTARMIGAN występuje sieć radiodostępowa SCRA (ang. Single Channel Radio Access) i stanowi podsystem łączności ruchomej. Służy do łączności abonentom ruchomym na pojazdach między sobą i z dowolnymi abonentami sieci radioliniowo-kablowej. Abonenci ruchomi łączą się bezpośrednio tylko z najbliższymi stacjami bazowymi SCRA, stanowiącymi węzły dostępu radiowego do sieci PTARMIGAN. Połączenia mogą być foniczne, transmisji danych, faksymile.

Stacje bazowe SCRA (maksymalnie 6) są połączone liniami radiowymi, z co najmniej jednym węzłem bazowym sieci PTARMIGAN. Jest to więc typowa struktura hierarchiczna, w której komutacja i sterowanie odbywają się na poziomie węzłów głównych.

Obowiązuje zasada stałej numeracji abonentów ruchomych i ich rejestracji w określonej komórce. W tym celu abonent zgłasza się (półautomatycznie) i po nawiązaniu łączności ze stacją bazową zostaje wpisany do jej rejestru stacji bazowej oraz do rejestru węzła głównego. Umożliwia to bardzo szybkie odszukanie w sieci dowolnego jej abonenta.

Stacja bazowa składa się z dwóch automatycznych półkompletów. Każdy z nich dysponuje 12, przydzielanymi dynamicznie, kanałami radiowymi dla abonentów ruchomych. Obydwa półkomplety mogą obsłużyć (dysponując razem 24 kanałami) do 60 abonentów ruchomych. Wierność transmisji w systemie jest wysoka. Stopa błędów wynosi 1% w uśrednieniu jednon минутowym. Przy połączeniu dwóch abonentów ruchomych w sieci PTARMIGAN, gdzie najdłuższe łącze posiada 17 odcinków radioliniowych, stopa błędów wynosi 10^{-2} z prawdopodobieństwem 0,95. Elementowa stopa błędów na dla bezpośredniego połączenie dwóch abonentów SCRA wynosi 8×10^{-3} .

Środki radiowe SCRA pracują w paśmie 225÷400 MHz. Stosowany jest czasowe zwielokrotnienie kanałów (TDMA). Nadajnik stacji bazowej pracuje z mocą 120÷240 W i posiada zasięg użytkowy 15÷25 km.

3.4. SIEĆ RADIODOSTĘPOWA DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH SZ RP

Zasadniczym dokumentem normatywnym regulującym problematykę struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci łączności dywizji jest opracowanie Sztabu Generalnego Wojska Polskiego *Cyfrowa sieć telekomunikacyjna związku taktycznego wojsk lądowych*. Analiza treści zawartych w tej publikacji wskazuje, iż sieć łączności dywizji jest zbiorem następujących elementów⁸

- sieci radioliniowo-kablowej;
- sieci radiowych pola walki;
- sieci radiodostępu.

Strukturę mobilnej sieci łączności dywizji, której trzon stanowi sieć telekomunikacyjna przedstawiono na rys. 3.5.



Opracowano na podstawie: *Cyfrowa sieć telekomunikacyjna związku taktycznego wojsk lądowych*, „Storczyk”. Podręcznik łącznościowca, MON, Warszawa 2002.

Rys. 3.5. Struktura sieci łączności dywizji Wojsk Lądowych SZ RP

⁸ *Cyfrowa sieć telekomunikacyjna związku taktycznego wojsk lądowych*, „Storczyk”. Podręcznik łącznościowca, MON, Warszawa 2002, s. 11-12.

Prace prowadzone obecnie w Wojsku Polskim zmierzają do stworzenia zintegrowanego systemu łączności. Do tej pory sieci radiowe pola walki, wchodzące w skład sieci łączności, były sieciami autonomicznymi, niezależnymi od sieci radioliniowo-kablowej. Obecnie przewiduje się, że elementami zapewniającymi styk między wymienionymi sieciami będą urządzenia wchodzące w skład sieci radiodostępu.

Ze względu na możliwości realizacji technicznej wyróżnić należy dwa jej rodzaje:

- jednokanałowy radiodostęp simpleksowy (JRS) - realizowany za pomocą radiostacji TRC 9500 oraz bloku sprzężenia radiowego (BSR), wykorzystujący numerację abonentów „7+2”;
- wielokanałowy radiodostęp simpleksowy (WRS) – w wariantcie docelowym to autonomiczna sieć radiowa zapewniająca integrację usług pomiędzy siecią radioliniowo-kablową i sieciami radiowymi, posiadająca siedmiocyfrową numerację abonentów mobilnych, oparta w głównej mierze o aparatownię AWRS.

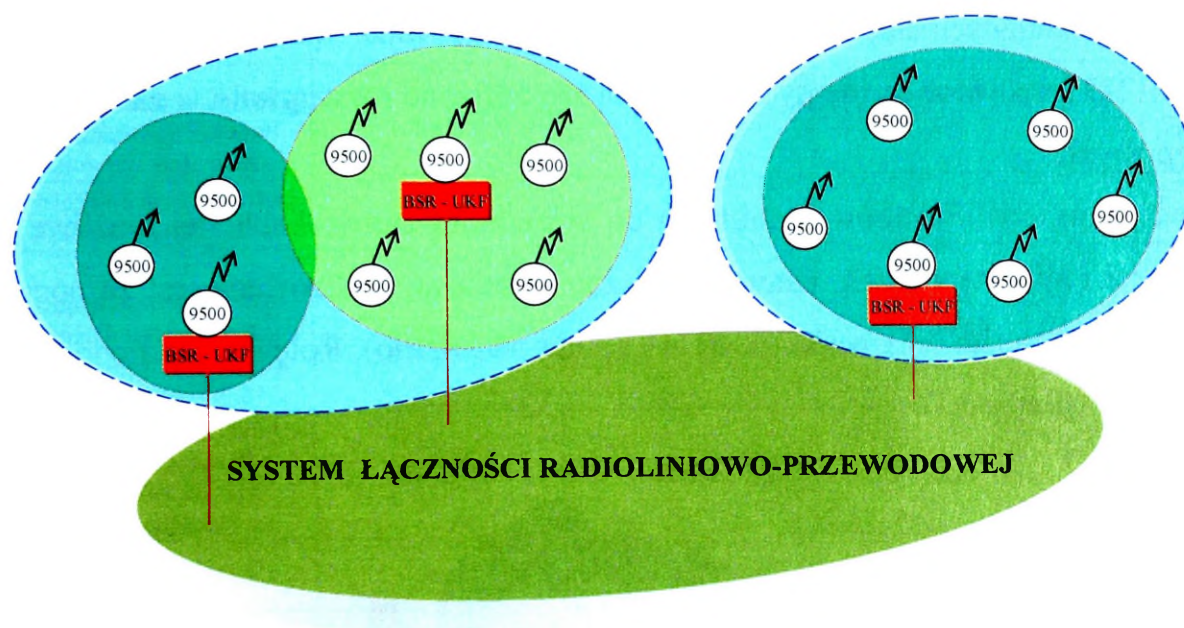
Wielokanałowy radiodostęp simpleksowy (WRS) wraz z jednokanałowym radiodostępem simpleksowym (JRS) będą docelowo stanowiły spójny podsystem zintegrowanego dostępu radiowego na szczeblu dywizji. System ten powstanie pod warunkiem funkcjonowania radiowych punktów dostępowych (RPD), aparatowni wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (AWRS) oraz systemu zarządzania.

Obecnie realizowany jednokanałowy radiodostęp simpleksowy (rys. 3.6), posiada zarówno swoje zalety, jak i wady. Do zalet JRS zaliczyć należy:

- prosty w montażu i obsłudze blok sprzężenia radiowego (BSR) UKF, może być umieszczony na dowolnym obiekcie;
- w pełni autonomiczny dostęp RPA do sieci radioliniowo-kablowej;
- kontrolę praw dostępu w ramach sieci radiowych pola walki;
- dobór przepustowości podsystemu JRS poprzez liczbę radiowych punktów dostępowych (RPD) w sieci radiowej;
- możliwość automatycznych przerejestrowań abonentów w wyniku przemieszczenia się lub zmiany sieci roboczej;
- usługi związane z transmisją danych (w tym dostęp do sieci z komutacją pakietów);
- możliwość realizacji funkcji gorącej linii w wyniku określonego zdarzenia w sieci radiowej (TD/fon);
- ciągłość funkcjonowania sieci radiowej w trakcie realizacji usługi radiodostępu;
- RPA nie wymagają oddzielnych radiostacji do korzystania z usługi radiodostępu;

– poczta głosowa i tekstowa oraz połączenia po zwolnieniu jako środki podwyższenia niezawodności łączności.

Jednokanałowy Radiodostęp Simpleksowy (JRS)



Opracowanie własne

Rys. 3.6. Ogólna idea sieci radiodostępowej jednokanałowej dywizji Wojskach Lądowych SZ RP

Istotnym podkreślenia jest fakt, że JRS posiada także niewielkie niedomagania, do których zaliczyć należy:

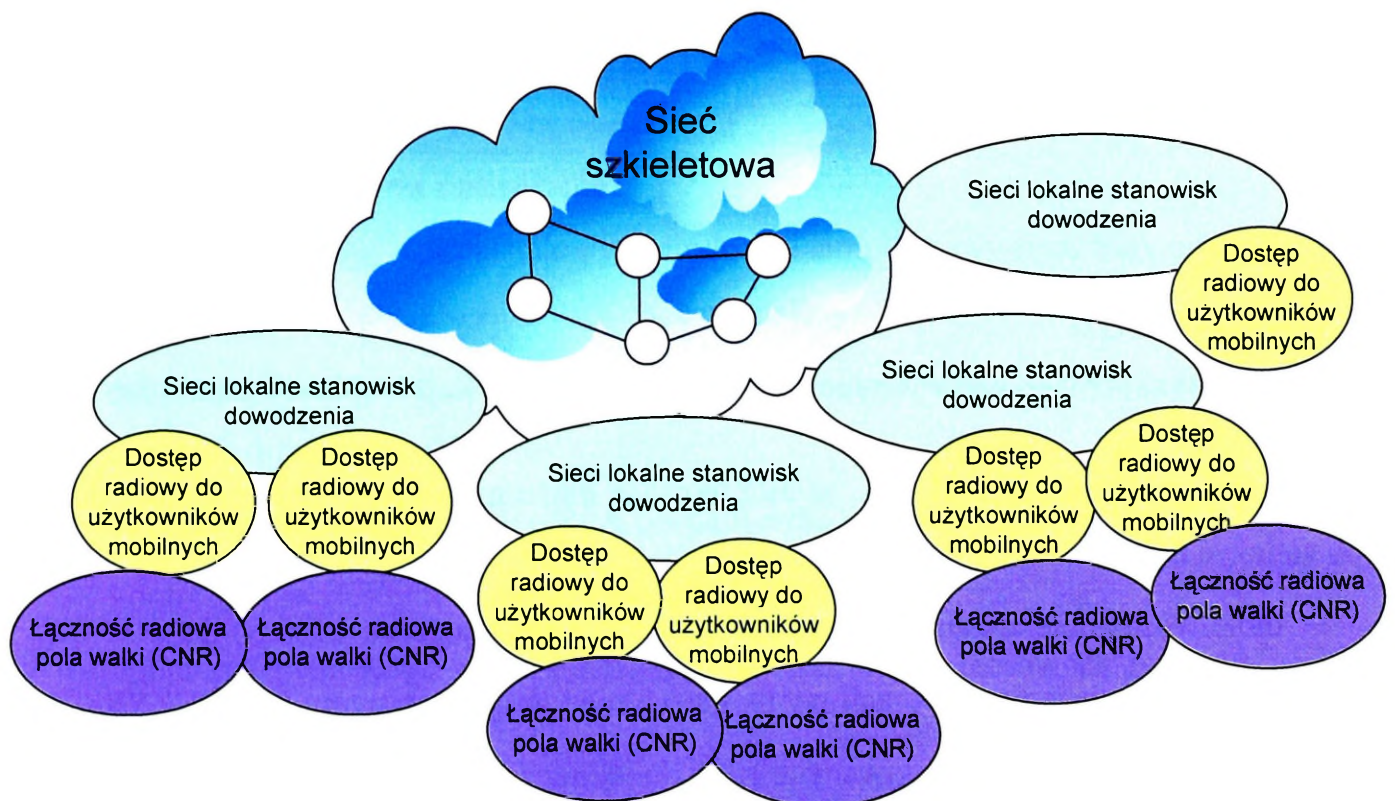
- możliwość pełnej obsługi co najwyżej jednego abonenta przez jeden RPD;
- sposób rozwiązania numeracji wynikający z niedomogów systemu STORCZYK;
- ograniczenie grupy obsługiwanych RPA do jednej sieci radiowej.

Powyższe wady można oczywiście usunąć. Optymalnym rozwiązaniem powstałych problemów jest rozwój JRS do postaci wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (WRS), co stanowi punkt docelowy prowadzonych prac rozwojowo-badawczych.

3.5. WNIOSKI Z BADAŃ NAD CHARAKTERYSTYKĄ STRUKTUR ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNYCH SIECI RADIODOSTĘPOWYCH DYWIZJI W WYBRANYCH ARMIACH PAŃSTW NATO

Dokonana analiza pozwala stwierdzić, że w strukturach organizacyjno-funkcjonalnych obecnie funkcjonujących sieci łączności szczebla dywizji wojsk lądowych w wybranych państwach NATO stosowane są identyczne lub bardzo zbliżone rozwiązania w zakresie sieci radiodostępowych.

Dowiązanie użytkowników mobilnych do sieci radioliniowo-kablowej możliwe jest za pomocą sieci radiodostępowych, natomiast łączność radiowa realizowana jest za pomocą radiowych sieci łączności pola walki (CNR – Comabt-Net Radio). Rolę sieci radiodostępowych przedstawiono na rys. 3.7.



Opracowanie własne

Rys. 3.7. Rola sieci radiodostępowej w strukturze sieci łączności

W tabeli 3.1 dokonano szczegółowego, podsumowującego porównania struktur organizacyjno-funkcjonalnych badanych sieci radiodostępowych.

Tabela 3.1

Porównanie sieci łączności wybranych armii państw NATO

Lp.	ROZWIĄZANIA ORGANIZACYJNO-FUNKCJONALNE		DYWIZJI RFN (AUTOKO-90)	DYWIZJI WOJSK LĄDOWYCH SZ RP	DYWIZJA WOJSK LĄDOWYCH WIELKIEJ BRYTANII	DYWIZJI USA (MSE)
1	2		3	4	5	6
1.	Rodzaj sieci radiodostępnej		WRS i JRS	WRS i JRS	WRS i JRS	WRS i JRS
2.	Integracja sieci radiolinio-wo-kablowej z sieciami radiowymi pola walki		TAK	TAK	TAK	TAK
3.	Występowanie aparatowni radiodostępnych		TAK	TAK	TAK	TAK
4.	Przeływność transmisji w liniach telekomunikacyjnych sieci radiodostępnej		9.6 kbit/s	9.6 kbit/s	9.6 kbit/s	9.6 kbit/s
5.	Występowanie środków sieci radiodostępnej na wozach dowodzenia i dowódczo-sztabowych		TAK	TAK	TAK	TAK
6.	U S Ł U G I	Fon	TAK	TAK	TAK	TAK
		Transmisja danych	TAK	TAK	TAK	TAK
		Szybka transmisja danych	NIE	NIE	NIE	NIE

Opracowanie własne

4. IDENTYFIKACJA ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W KONCEPCJI SIECI RADIODOSTĘPOWEJ DYWIZJI

Jak wykazują przeprowadzone badania oraz analiza dostępnych materiałów źródłowych, idea sieci radiodostępowych dywizji Wojsk Lądowych SZ RP będzie funkcjonować jedynie w wyniku integracji sieci radiowych z pozostałymi rodzajami sieci łączności niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania systemu łączności.

W związku z tym w koncepcji sieci radiodostępowej należy liczyć się z koniecznością połączenia poprzez sieć radiowe pola walki różnych rodzajów środków łączności. W tym celu należy dążyć do integracji następujących urządzeń:

- teletransmisyjnych;
- komutacyjnych;
- utajniających.

Wymienione urządzenia w sieci łączności na ogół rzadko występują samodzielnie. Wynika to stąd, że zestawy urządzeń teletransmisyjnych przekazują swe międzywęzłowe kanały transmisyjne do eksploatacji przez urządzenia komutacyjne, stwarzając warunki do okresowego wykorzystania tych kanałów przez różnych użytkowników. Ze względu na potrzeby wykorzystania różnych urządzeń przez różnych użytkowników albo wykorzystania kilku urządzeń w tym samym czasie, konieczne jest tworzenie dość złożonych zestawów funkcjonalnych, które są podstawowymi komponentami sieci łączności.

W celu stworzenia sieci radiodostępowej w dywizji wojsk lądowych należy scharakteryzować najważniejsze środki umożliwiające organizację jednokanałowego radiodostępu simpleksowego oraz wielokanałowego radiodostępu simpleksowego. Takie możliwości oferują nowoczesne zestawy urządzeń łączności. Zestawy takich urządzeń pozwolą na funkcjonowanie zaprojektowanej struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej w dywizji.

4.1. ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI WYKORZYSTYWANE W JEDNOKANAŁOWYM RADIODOSTĘPIE SIMPLEKSOWYM

Przeprowadzone badania i analizy wyraźnie wskazują, że aby można było stworzyć spójny system jednokanałowego radiodostępu simpleksowego, należy wykorzystać dostępną gamę środków. Wojska lądowe w swoim wyposażeniu posiadają różne wozy dowodzenia, wozy dowódczo-sztabowe, aparatownie komutacyjne i transmisyjne, a także inne środki i urządzenia łączności możliwe do wykorzystania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym. Będą one przedmiotem dalszych rozważań w kolejnych podrozdziałach.

4.1.1. Identyfikacja zestawów wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych przewidzianych do zastosowania w koncepcji sieci radiodostępowej dywizji

Na podstawie wyników badań przedstawionych w rozdziałach 2 i 3 oraz w załącznikach 5 i 6 sformułowano wymagania taktyczno-techniczne, jakie powinny spełnić wozy dowodzenia (WD) i wozy dowódczo-sztabowe (WDSz) funkcjonujące w strukturze sieci radiodostępowej dywizji.

Wymagania przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1.

Wymagania taktyczno-techniczne dla WD i WDSz przewidzianych do zastosowania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym.

Lp.	PARAMETR	WYMAGANIA DLA WD	WYMAGANIA DLA WDSz
1.	Sugerowane przeznaczenie	Jako miejsce pracy dowódcy i zespołu dowodzenia dywizji, brygady, pułku, batalionu.	Jako miejsce pracy zespołów funkcjonalnych stanowisk dowodzenia dywizji, brygady, pułku, batalionu.
2.	Rodzaj podwozia	Transporter opancerzony kołowy	Transporter opancerzony kołowy
3.	Możliwości komutacyjne	Powinien zapewnić komutację połączeń w ramach sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia z komputerów i aparatów telefonicznych IP zamontowanych na wozie i urządzeń tego typu wynośnych.	Powinien zapewnić komutację połączeń w ramach sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia z komputerów i aparatów telefonicznych IP zamontowanych na wozie i wynośnych urządzeń tego typu.
4.	Możliwości przyjęcia linii telekomunikacyjnych	Powinien zapewnić przyjęcie: –dwóch linii światłowodowych –jednej linii przewodowej –jednej linii radioliniowej typu „minilink” –trzech linii radiowych UKF –jednej linii radiowej KF –jednej linii radiowej UHF szerokopasmowej (typu HCDR).	Powinien zapewnić przyjęcie: –dwóch linii światłowodowych –jednej linii przewodowej –trzech linii radiowych UKF –jednej linii radiowej KF

Lp.	PARAMETR	WYMAGANIA DLA WD	WYMAGANIA DLA WDSz
5.	Liczba i rodzaj urządzeń radioliniowych	Radiolinia typu „minilink”	Brak
6.	Liczba i rodzaj urządzeń radiowych	1 radiostacja KF (zasięg do 150 km) 3 radiostacje UKF (zasięg do 30 km) 1 radiostacja HCDR (zasięg do 30 km) 1 radiowy punkt abonencki (RPA)	1 radiostacja KF (zasięg do 150 km) 3 radiostacje UKF (zasięg do 30 km) 1 radiowy punkt dostępowy (RPD)
7.	Rodzaj usług	Powinien umożliwić następujące usługi: –obsługa abonentów wyposażonych w aparaty i komputery IP –organizowanie audio- i wideokonferencji –transmisję danych i głosu w technologii VoIP w kablowej i bezprzewodowej sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia –transmisję danych i głosu w technologii VoIP w sieci radiowej szerokopasmowej –transmisję danych i głosu w sieciach KF i UKF –transmisję danych i głosu poprzez linię radioliniową typu „minilink” –radiodostęp JRS i WRS	Powinien umożliwić następujące usługi: –obsługa abonentów wyposażonych w aparaty i komputery IP –organizowanie audio- i wideokonferencji –transmisję danych i głosu w technologii VoIP w sieci kablowej i bezprzewodowej teleinformatycznej stanowisk dowodzenia –transmisję danych i głosu w sieciach KF i UKF –radiodostęp JRS i WRS
8.	Liczba miejsc pracy i wyposażenie w urządzenia przetwórcze	Trzy miejsca pracy wyposażone w komputer i aparat telefoniczny IP zamontowane jako urządzenia pokładowe i trzy zestawy przenośne.	Trzy miejsca pracy wyposażone w komputer i aparat telefoniczny IP zamontowane jako urządzenia pokładowe i trzy zestawy przenośne.
9.	Możliwości współpracy	1. Z aparatuwnią komutacyjną węzłową (AKW) przy wykorzystaniu linii światłowodowej. 2. Z aparatuwnią transmisyjną (AT) przy wykorzystaniu linii radioliniowej.	1. Z aparatuwnią komutacyjną węzłową (AKW) przy wykorzystaniu linii światłowodowej.

Opracowanie własne

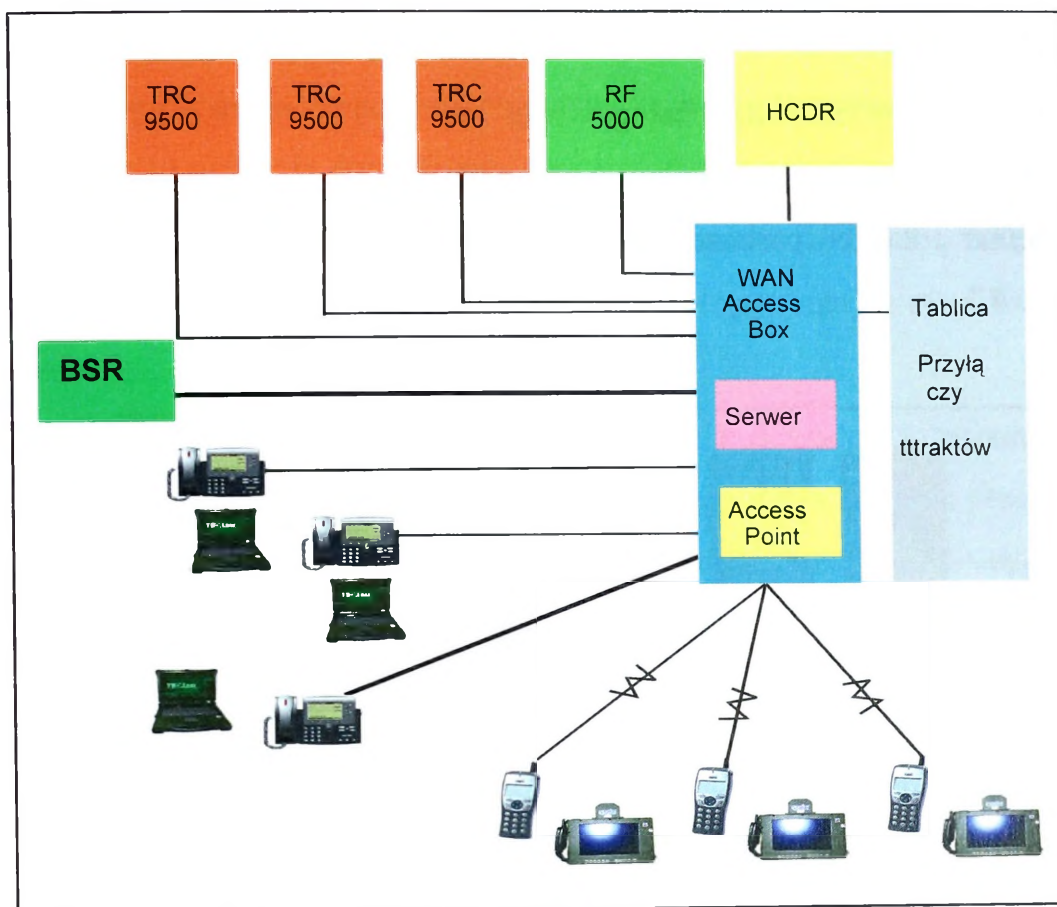
Przedstawione wymagania dotyczące wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych oraz wyniki badań stanowiły podstawę weryfikacji możliwości wykorzystania obecnych wozów w koncepcji sieci łączności dywizji na potrzeby jednokanałowego radiodostępu simpleksowego.

Jednoznacznie stwierdzono, że obecne WD i WDSz (typu ZWD-3, ZWD-1 i ZWDSz-1) nie spełniają wymagań ustalonych podczas procesu badawczego, również doświadczenia z ćwiczeń poligonowych wskazują, że istnieje potrzeba modernizacji wozu dowodzenia i dowódczo-sztabowego na bazie środków i urządzeń scharakteryzowanych w tabeli 4.1.

Spełnienie wymienionych wymagań będzie możliwe w wyniku następującego zmodernizowanego ukończenia wozu dowodzenia (przyjętym jako wariant):

- tablica przyłączy traktów (TPT) powinna umożliwić przyłączenie światłowodowych linii telekomunikacyjnych w ramach wewnętrznej sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia (typu Ethernet zgodnych z zaleceniami IEEE 802.3 Ethernet 100FX);
- rezygnacja z łącznicy ŁK-24AW na rzecz urządzenia WAN Access Box, zapewniającego organizowanie sieci teleinformatycznej kablowej i bezprzewodowej w technologii VoIP;
- rezygnacja z grupowego urządzenia utajnającego na rzecz IP CRYPTO;
- wyposażenie w trzy radiostacje TRC-9500 do pracy w sieciach radiowych pola walki;
- wyposażenie w jedną radiostację RF-5000 (o mocy 400 W) do pracy w sieciach radiowych pola walki;
- wyposażenie w jedną radiostację HCDR (o mocy 20 W);
- wyposażenie w radiolinię typu „minilink” do współpracy z aparaturą transmisyjną (AT) w przypadku pracy wozu dowodzenia poza stanowiskami dowodzenia;
- wyposażenie w trzy stanowiska pracy, w każdym komputer i aparat telefoniczny ISDN (w wersji pokładowej i przenośnej);
- komputer typu PC jako stanowisko utrzymaniowe wozu;
- blok sprzężenia radiowego do realizacji radiodostępu;
- aparat telefoniczny ISDN dla obsługi wozu.

Urządzenia wozu dowodzenia powinny być instalowane w opancerzonych transporterach kołowych. Schemat połączeń poszczególnych urządzeń wozu dowodzenia przedstawiono na rys. 4.1.



Opracowanie własne

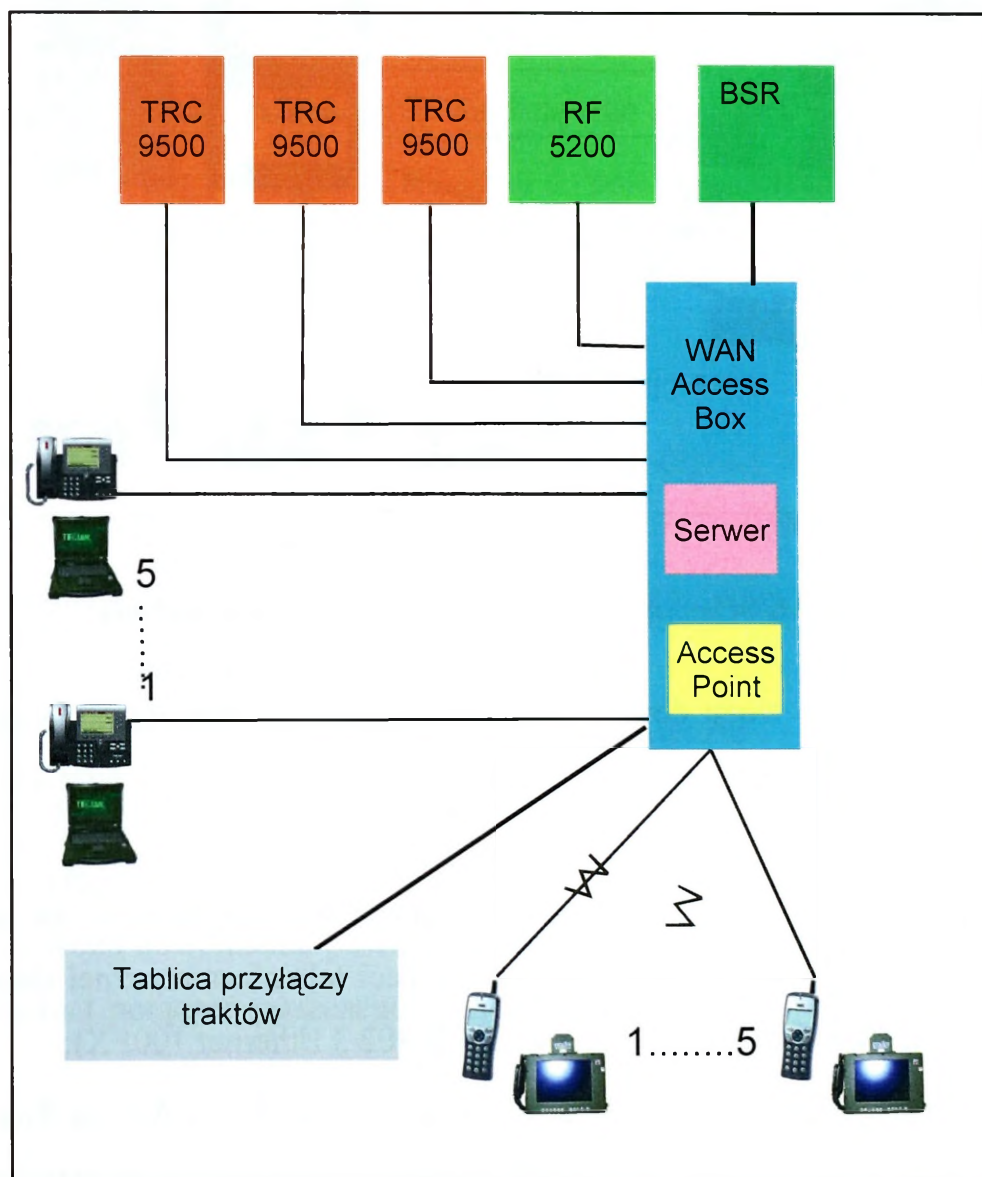
Rys. 4.1. Schemat połączeń urządzeń wozu dowodzenia

Z kolei dostosowanie wozu dowódczo-sztabowego do wymienionych wymagań będzie możliwe w rezultacie następującego zmodernizowanego ukończenia (przyjętym jako wariant):

- tablica przyłączy traktów (TPT) powinna umożliwić przyłączenie światłowodowych linii telekomunikacyjnych w ramach wewnętrznej sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia (typu Ethernet zgodnych z zaleceniami IEEE 802.3 Ethernet 100FX);
- rezygnacja z łącznicy ŁK-24AW na rzecz urządzenia WAN Access Box, zapewniającego organizowanie sieci teleinformatycznej kablowej i bezprzewodowej w technologii VoIP;
- rezygnacja z grupowego urządzenia utajnającego na rzecz IP CRYPTO;
- wyposażenie w trzy radiostacje TRC-9500 do pracy w sieciach radiowych pola walki;
- wyposażenie w blok sprzężenia radiowego (BSR) do realizacji radiodostępu;
- wyposażenie w jedną radiostację RF-5200 (o mocy 400 W) do pracy w sieciach radiowych pola walki;
- wyposażenie w pięć stanowisk pracy, w każdym komputer i aparat telefoniczny ISDN (w wersji pokładowej i wynośnej);

- komputer typu PC;
- aparat telefoniczny ISDN dla obsługi wozu.

Urządzenia wozu dowodzenia powinny być instalowane w opancerzonych transporterach kołowych. Schemat połączeń poszczególnych urządzeń wozu dowódczo-sztabowego przedstawiono na rys. 4.2.



Opracowanie własne

Rys. 4.2. Schemat połączeń urządzeń wozu dowódczo-sztabowego

*

Wyniki badań przytoczone w rozdziale drugim oraz powyższe analizy pozwoliły na ustalenie, jakie wozy dowodzenia i wozy dowódczo-sztabowe powinny być wykorzystane w koncepcji sieci radiodostępnej dywizji.

W związku z tym poniżej przedstawiono, jakie wozy dowodzenia oraz wozy dowódczo-sztabowe powinny funkcjonować na poszczególnych szczeblach oraz jaka ich liczba jest wymagana:

– na GSD – 2 x WD (przydzielone dla dowódcy i zespołu operacyjnego), 9 x WDSz (po jednym dla zintegrowanego zespołu rozpoznania, zespołu planowania, centrum zabezpieczenia działań, centrum wsparcia dowodzenia oraz pięć dla zespołu wsparcia działań);

– na TSD dywizji – 1 x WD (przydzielony dla dowódcy TSD), 2 x WDSz (przydzielone dla zespołu planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym oraz dla centrum wsparcia dowodzenia);

– na GSD brygady – 2 x WD (przydzielone dla dowódcy i zespołu operacyjnego), 9 x WDSz (po jednym dla zintegrowanego zespołu rozpoznania, zespołu planowania, centrum zabezpieczenia działań, centrum wsparcia dowodzenia oraz pięć dla zespołu wsparcia działań);

– na TSD brygady - 1 x WD (przydzielony dla dowódcy TSD), 2 x WDSz (przydzielone dla zespołu planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym oraz dla centrum wsparcia dowodzenia)

– na GSD pułku (pa, pplot) – 1 x WD (przydzielony dla dowódcy i zespołu operacyjnego), 3 x WDSz (przydzielone dla: zespołu planowania, centrum wsparcia dowodzenia, centrum zabezpieczenia działań);

– na GSD batalionu (bz, bcz, br) – 2 x WD (przydzielone dla dowódcy i grupy operacyjnej), 1 x WDSz (przydzielony dla grupy planowania);

– na GSD batalionu (bmed, brem, bzaop, bsap) – 1 x WD (przydzielony dla dowódcy), 1 x WDSz (przydzielony dla grupy operacyjnej i planowania).

4.1.2. Aparatownie transmisyjne przewidziane do zastosowania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym

Na podstawie wyników badań sformułowano wymagania, jakie powinny spełnić aparatownie funkcjonujące w strukturze sieci telekomunikacyjnej dywizji do zastosowania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym.

Wymagania stawiane przed aparatuwnią transmisyjną:

1. Aparatownie transmisyjna (AT) powinna być zasadniczym elementem węzłów telekomunikacyjnych stanowisk dowodzenia dywizji, brygad i pułków oraz telekomunikacyjnych węzłów sieciowych (pomocniczych węzłów łączności).

2. Aparatownia transmisyjna powinna umożliwić:

- tworzenie trzech radioliniowych linii telekomunikacyjnych o przepływności 8448 kbit/s każda;

- tworzenie jednej radioliniowej linii telekomunikacyjnej typu „minilink” do współpracujących aparatowni łączności rozwijanych w pobliżu telekomunikacyjnego węzła sieciowego (np. aparatowni radiodostępowej (AWRS), stacji radioliniowej troposferycznej);

- tworzenie satelitarnych linii telekomunikacyjnych o dużym zasięgu;

- przyjęcie 1 linii światłowodowej od współpracujących aparatowni komutacyjnych;

- posiadać na wyposażeniu radiostację UKF oraz blok sprzężenia radiowego (BSR);

- splatanie i rozplatanie strumieni grupowych.

Przedstawione wymagania stawiane wobec aparatowni transmisyjnych oraz dokonane analizy możliwości obecnie funkcjonujących aparatowni w wojskach lądowych (przedstawione w załączniku 7), stanowiły podstawową płaszczyznę weryfikacji możliwości wykorzystania obecnych aparatowni w koncepcji zastosowania w jednokanałowym radiodostępie sympleksowym dywizji.

Jednoznacznie stwierdzono, że obecne aparatownie nie spełniają wymagań sprecyzowanych w toku przeprowadzonej procedury badawczej i istnieje potrzeba stworzenia koncepcji aparatowni transmisyjnych opartych na bazie środków i urządzeń wymienionych poniżej.

Dostosowanie do wymagań ustalonych w trakcie procesu badawczego aparatowni transmisyjnej będzie możliwe przy jej następującym ukompletowaniu (przyjętym jako wariant):

- tablica liniowa (przyłączy optycznych) zapewniająca przyjęcie 1 linii światłowodowej o przepływności 52 Mbit/s od współpracującej aparatowni komutacyjnej;

- radiolinie typu R-450A umożliwiające tworzenie radioliniowej linii telekomunikacyjnej o przepływności 8448 kbit/s – 3 szt;

- radiolinia typu „minilink” umożliwiająca tworzenie radioliniowej linii telekomunikacyjnej o przepływności od 18 Mbit/s do 10Mbit/s, w zależności od długości linii;

- komputer typu PC;

- posiadać na wyposażeniu radiostację UKF oraz blok sprzężenia radiowego (BSR);

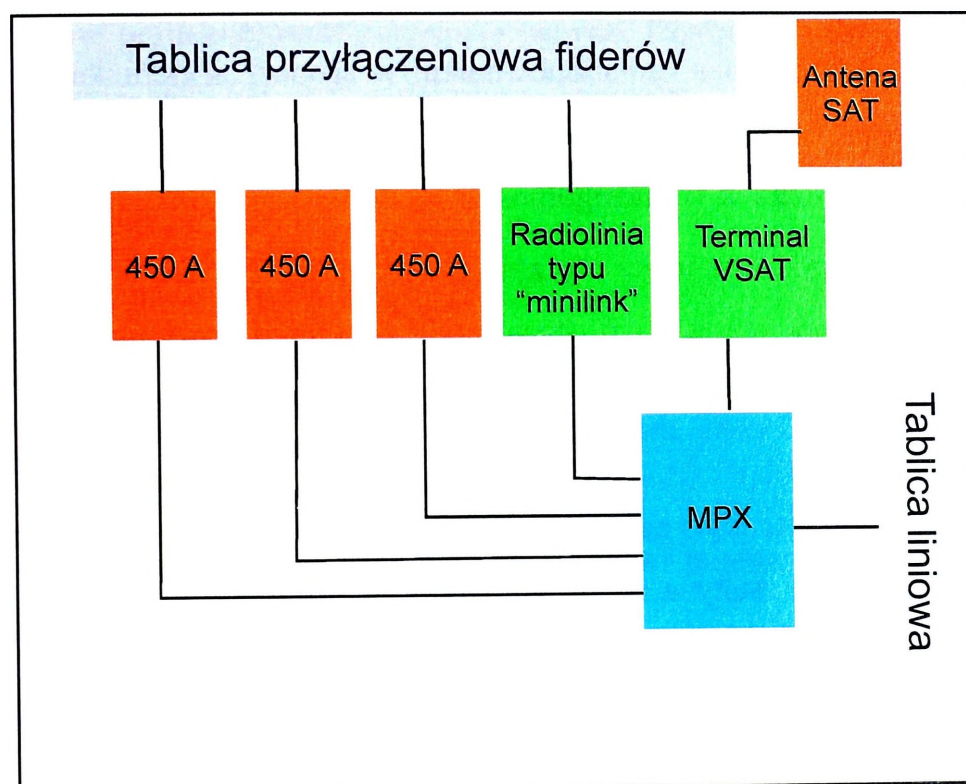
- aparaty telefoniczne ISDN dla obsługi aparatowni;

- tablica przyłączeniowa fiderów.

W razie potrzeby aparatownie transmisyjne mogą być także wyposażone w terminal satelitarny (VSAT) do tworzenia satelitarnych linii telekomunikacyjnych dużego zasięgu.

Aparatownie transmisyjne powinny być instalowane w specjalnych kontenerach przewożonych na samochodach ciężarowo-terenowych. Powinny ponadto zostać wyposażone w dwa maszty radioliniowe o wysokości od 24 do 30m.

Schemat połączeń poszczególnych urządzeń przedstawiono na rys. 4.3.



Opracowanie własne

Rys. 4.3. Schemat połączeń urządzeń aparatu transmisyjnej

*

Wyniki przedstawionych badań pozwalają na zidentyfikowanie, jakie aparatownie powinny być wykorzystane do organizacji węzłów telekomunikacyjnych stanowisk dowodzenia w koncepcji sieci radiodostępowej dywizji.

Poniżej przedstawiono, jakie zestawy aparatu powinny funkcjonować na poszczególnych szczeblach:

- na GSD i TSD dywizji – 1xAT;
- na GSD i TSD brygady – 1xAT;
- na GSD pułku – 1xAT;
- na sieciowych węzłach telekomunikacyjnych – 3 x AT.

4.1.3. Inne środki i urządzenia łączności możliwe do wykorzystania w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym

Na podstawie wyników z przeprowadzonych badań przyjęto, że radiostacje wykorzystywane na poziomie dywizji poza funkcjonowaniem w sieciach i kierunkach radiowych jako urządzenia różnych zakresów częstotliwości, powinny także być użyte do jednokanałowego radiodostępu simpleksowego, a w szczególności:

- radiostacje KF wykorzystujące najczęściej zakres 1,5–30 MHz i umożliwiają stosowanie nowoczesnych technik pracy. Radiostacje takie docelowo powinny pozwalać na ograniczony radiodostęp i transmisję danych, a zasięg takich urządzeń powinien być rzędu 300 – 3 000 km;

- radiostacje UKF pracujące na częstotliwościach powyżej 30 MHz (dla radiostacji starszych generacji zakres ten zaczyna się od 20 MHz), najczęściej z zastosowaniem skoku częstotliwości przy zapewnieniu zasięgu do 35–50 km.

Przenośne, pokładowe i modułowe radiostacje UKF powinny zapewniać zasięg łączności do 35–40 kilometrów. Radiostacje tego typu powinny umożliwiać przesyłanie fonii, transmisję danych) oraz móc pracować jako stacje bazowe lub retransmisyjne na szczeblu dywizji, brygady i batalionu. Radiostacje tego typu powinny funkcjonować jako cyfrowe oraz analogowe, co wykazały wyniki analiz sieci funkcjonujących w wybranych armiach państw NATO. W technice cyfrowej powinny mieć także możliwość pracy w trybie skoku częstotliwości.

Radiostacje KF powinny być wykorzystywane do zapewnienia łączności na średnie i dalekie odległości (powyżej 35–50 km) oraz dla użytkowników z dużym rozproszeniem, wtedy należy wykorzystywać częstotliwości między 1,5 i 30 MHz. Praca w takich sieciach odbywa się na fali powierzchniowej i przestrzennej (najlepiej pod jak najmniejszym kątem) dla średnich i dalekich zasięgów.

W wojskach lądowych radiostacje są wykorzystywane w różny sposób, w sieciach i kierunkach radiowych, przy czym mogą funkcjonować z wykorzystaniem radiodostępu. Jako punkty jednokanałowego simpleksowego dostępu radiowego powinny zapewnić użytkownikom tego podsystemu możliwość korzystania z sieci radioliniowo-kablowej przy stosowaniu telefonii i transmisji danych.

W skład sieci wykorzystujących radiodostęp powinny wchodzić radiowe punkty dostępu (RPD) oraz radiowe punkty abonenckie (RPA).

Radiowe punkty dostępowe są zasadniczym elementem jednokanałowego radiodostępu simpleksowego. Realizują one dostęp drogą radiową (w sieciach lub kierunkach radiowych) do sieci operacyjno-taktycznej, zapewniając wymianę informacji jawnych, niejawnych fonicznych i w formie graficznej oraz transmisję danych. Dostęp tego typu oferuje połączenia z abonentami tej samej sieci lub sieci radioliniowo-kablowej.

Blok sprzężenia radiowego (BSR), pracujący w ramach RPD, powinien realizować automatyczne zestawianie połączeń:

- - radiowego punktu abonenckiego (RPA) z dowolnym radioliniowo-kablowym punktem abonenckim i odwrotnie;
- - radioliniowo-kablowego abonenta z takim samym abonentem poprzez sieć łączności radiowej;
- - radiowych punktów abonenckich z innym takim punktem innej sieci za pośrednictwem sieci operacyjno-taktycznej.

Wyposażenie punktu abonenckiego powinno umożliwiać prowadzenie rozmów i transmisję danych w sieciach jednokanałowego radiodostępu simpleksowego oraz w sieciach radiowych.

Nowym rodzajem radiostacji są radiostacje szerokopasmowe, zapewniające transmisję danych o przepływnościach do 512 kbit/s. Przykładem jest radiostacja HCDR (ang. The High Capacity Data Radio).

*

Uogólniając, w strukturze sieci radiodostepowej dywizji na poszczególnych szczeblach dowodzenia powinny mieć zastosowanie następujące radiostacje:

- na szczeblu plutonu – R-3501, TRC-9200, TRC-9500;
- na szczeblu kompanii i baterii – TRC-9200, TRC-9500;
- na szczeblu batalionu i dywizjonu – TRC-9200, TRC-9500 i RF-5200;
- na szczeblu pułku i brygady – TRC-9200, TRC-9500, RF-5200 i RF-5000;
- na szczeblu dywizji – TRC-9500, RF-5200 i RF-5000.

Poszczególne radiostacje od szczebla batalionu (dywizjonu) powinny występować w ukompletowaniu wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych. Wymienione radiostacje zapewniają realizację usług telekomunikacyjnych w zakresie fonu i transmisji danych.

Dodatkowo na wozach dowodzenia i dowódczo-sztabowych powinny być montowane radiowe punkty abonenckie i dostępne.

Na szczeblu batalionu (dywizjonu), brygady (pułku) i dywizji powinno się stosować radiostacje szerokopasmowe, zapewniające organizację sieci radiowych transmisji danych, np. radiostacja HCDR, montowana w ukończeniu wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych. Na szczeblu plutonu, kompanii (baterii) powinny występować radiostacje przenośne R-3505.

Wariantem organizacji radiodostępu jest korzystanie z urządzeń radiowej łączności satelitarnej stanowiących terminale jednokanałowego dostępu satelitarnego INMARSAT, który jest systemem komercyjnym, ogólnodostępnym, sprawdzonym podczas wielu lat eksploatacji, wykorzystywanym przez bardzo różnych użytkowników. Właśnie tego typu terminale są wykorzystywane przez nasze pododdziały znajdujące się poza granicami kraju.

Korzystanie z terminala umożliwia realizację rozmów telefonicznych, wymianę informacji radiotelegraficznych, transmisję danych o szybkości 2400, 5600, 9600 bit/s, pracę faksów, selektywne wywołania grupowe, łączność w niebezpieczeństwie – bezzwłoczne połączenia w trybie awaryjnym, przesyłanie obrazów stałych i ruchomych oraz emisję częstotliwości wzorcowych, sygnałów czasu, banku danych meteorologicznych i innych sygnałów serwisowych.

Terminal abonencki składa się z komputera przenośnego (typu laptop), urządzenia radiowego, anteny warstwowej i manipulatora z klawiaturą, a w niektórych wersjach także z drukarki. Wszystko to mieści się w niewielkiej walizce. Można wyodrębnić różne warianty wyposażenia urządzeń do pracy w tym systemie satelitarnym:

- standard A – wersja mobilna o mocy 35 dBW wymagająca oddzielnego pojazdu do zainstalowania urządzenia z anteną paraboliczną lub helikalną o średnicy 0,9 m;
- standard B – zestaw pracuje telefonią, telefaksem oraz transmisją danych; standardowo odbywa się praca w trybie bazowym (stacjonarnym) w 10 kanałach (fonicznych, faksowych, transmisji danych);
- standard C – najmniejszy i najprostszy zestaw z anteną dookólną, z tego powodu występują ograniczenia dla przesyłania pełnej transmisji danych i obrazów.

*

Uwzględniając wyniki badań założono, że w strukturze sieci łączności dywizji do budowy satelitarnych linii telekomunikacyjnych powinny być wykorzystywane następujące urządzenia satelitarne:

– - terminale jednokanałowego dostępu satelitarnego INMARSAT przydzielane określonym osobom funkcyjnym;

– - terminale wielokanałowe VSAT występujące w wyposażeniu aparatuwni teletransmisyjnych.

4.2. ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI WYKORZYSTYWANE W WIELOKANAŁOWYM RADIODOSTĘPIE SIMPLEKSOWYM

Aparatuwnia wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (AWRS) potrzebna jest do sprzężenia sieci radiowych pola walki z siecią radioliniowo-kablową. Aparatuwnia (rys. 4.4.) tego typu powinna posiadać możliwość pracy w ruchu i na postoju, oraz być zdolna do pracy w trybie całodobowym. Podstawowym zadaniem AWRS jest zapewnienie użytkownikowi radiostacji takich samych możliwości, z jakich korzystają abonenci sieci radioliniowo-kablowych. Aparatuwnia WRS powinna zapewnić:

– sprzężenie sieci radiowych pola walki UKF z siecią radioliniowo-kablową z komutacją kanałów o siedmiocyfrowej numeracji;

– wymianę informacji fonicznej lub dokumentalnej między abonentami sieci radiowej i sieci radioliniowo-kablowej;

– odseparowanie usług radiodostępu od funkcji sieci radiowych UKF z jednoczesnym zachowaniem dostępności wszystkich usług radiodostępowych dla uprawnionych RPA;

– uniezależnienie możliwości realizacji usług radiodostępu od przyporządkowania RPA do konkretnej (konkretnych) sieci radiowej.

Podsystem oparty na AWRS powinien zapewnić możliwość funkcjonowania autonomicznej sieci łączności, działającej niezależnie od sieci radioliniowo-kablowej.

Aparatuwnia AWRS wprowadzana do wojsk oferuje usługi telekomunikacyjne zarówno na postoju, tj. z dowiązaniem do sieci radioliniowo-kablowej za pośrednictwem linii kablowych, jak i w czasie przemieszczeń, wykorzystując system łączności radiowej jako medium dowiązania do sieci radioliniowo-kablowej lub medium łączności między AWRS UKF.

W sieci łączności dywizji AWRS może zapewnić realizację następujących zadań organizacyjno-funkcyjnych w zakresie automatycznego zestawiania połączenia:

– RPA z dowolnym LPPA lub RPPA i odwrotnie,

– LPPA z RPPA i odwrotnie,

- RPPA z RPPA za pośrednictwem sieci radiowych pola walki (wykorzystując przęsła radiowe),
- między RPA należącymi do innych sieci radiowych, ale będącymi abonentami WRS, poprzez sieć radioliniowo-kablową.



Opracowano na podstawie materiałów WIŁ

Rys.4.4. Aparatownia wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (AWRS)

Zestawienie połączenia prostego (między RPA i RPPA za pomocą jednego radiowego punktu dostępowego RPD) realizowane jest w czasie nie dłuższym niż 10 s. Natomiast podczas realizacji połączeń przez złożony tor telekomunikacyjny, czas połączenia zwiększa się proporcjonalnie do ilości urządzeń transmisyjnych i komutacyjnych.

AWRS umożliwia realizację następujących klas usług:

- - połączenia RPA z abonentami sieci radioliniowo-kablowej (RPPA);
- - połączenia między RPA należącymi do różnych sieci radiowych pola walki, ale będącymi abonentami WRS, poprzez sieć radioliniowo-kablową (RPPA);
- - połączenia pomiędzy abonentami sieci radioliniowo-kablowej poprzez podsystem WRS;
- - przesyłanie depech pakietowych potwierdzonych i niepotwierdzonych;
- - połączenia konferencyjne z abonentami sieci radioliniowo-kablowej (RPPA);
- - połączenia okólnikowe do sieci radiowych pola walki;

- - połączenie po zwolnieniu;
- - przekierowania połączeń;
- - przeniesienie i relokacja numeru;
- - pocztę głosową;
- - przesłanie krótkich wiadomości testowych;
- - usługi połączeń jw. z priorytetami;
- - usługi gorącej linii;
- - usługi półautomatycznego dostępu radiowego;
- - powiadomienia o niezrealizowanych połączeniach.

Urządzenia wchodzące w skład aparatu AWRS znajdują się w nadwoziu typu SAR-NA umieszczonym na samochodzie STAR-266. Aparatownia jest przeznaczona do pracy w ruchu i na postoju. Aparatownia może pracować w trybie całodobowym.

*

Wyniki przedstawionych badań pozwalają stwierdzić, że AWRS spełnia wymagania określone w rozdziałach 2 i 3 i powinna funkcjonować na następujących węzłach łączności:

- GSD i TSD dywizji;
- GSD i TSD brygady;
- GSD pułku;
- w ramach wybranych pomocniczych węzłów łączności.

4.3. WNIOSKI Z BADAŃ NAD IDENTYFIKACJĄ ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ ŁĄCZNOŚCI MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W KONCEPCJI SIECI RADIO-DOSTĘPOWEJ DYWIZJI

W wyniku przeprowadzonych badań dotyczących środków i urządzeń łączności dokonano pozyskania niezbędnych danych do oceny, a następnie do określenia, jakie urządzenia łączności mogą być wykorzystane w koncepcji sieci radiodostępnej łączności dywizji.

W tym celu:

1. W obszarze środków i urządzeń łączności:

- określono rodzaj środków radiowych, jakie powinny być wykorzystane na poszczególnych szczeblach dowodzenia dywizji;

- ustalono, jakie środki satelitarne powinny być wykorzystane do budowy satelitarnych linii telekomunikacyjnych dużego zasięgu oraz stanowiące terminale jednokanałowego dostępu satelitarnego INMARSAT;

2. W zakresie polowych aparatowni łączności:

- określono wymagania w zakresie aparatowni transmisyjnych;
- uzasadniono potrzebę zastosowania w koncepcji sieci łączności dywizji aparatowni transmisyjnych o zmodernizowanym wyposażeniu w urządzenia łączności;

- określono, jakie aparatownie wielokanałowego radiodostępu radiowego powinny znaleźć zastosowanie w koncepcji sieci radiodostepowej dywizji.

3. W zakresie wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych:

- określono wymagania w zakresie wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych;
- uzasadniono potrzebę zastosowania w koncepcji sieci radiodostepowej łączności dywizji wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych o zmodernizowanym wyposażeniu w urządzenia łączności.

Uzyskane dane w obszarze środków i urządzeń łączności pozwalają dokonać ich konwertyzacji bezpośrednio w obszar koncepcji autorskiej sieci radiodostepowej dywizji wojsk lądowych. Związane jest to z faktem, że zmieniają się koncepcje wykorzystania w walce oddziałów wchodzących w skład dywizji i zgodnie z nimi dużo większy nacisk kładzie się na manewrowość oraz zdolność samodzielnego wykonania zadań, a co za tym idzie zmiany w systemie łączności muszą nadać za nowymi wymaganiami. Główny wysiłek zostaje przenoszony z systemu radioliniowo-przewodowego na system zintegrowany lub radiowy. Dlatego też niezmiernie istotne jest aby na obecnym etapie wypracować jak najlepszą koncepcję nowej sieci radiodostepowej. Sieci spełniającej wymagania współczesnego pola walki oraz w pełni wykorzystującej możliwości wdrażanych do eksploatacji urządzeń.

Stąd też zachodzi pilna potrzeba analizy koncepcji zakładającej minimalizację ilości organizowanych w dywizji sieci radiowych oraz realizacji relacji współdziałania w ramach radiodostępu. Możliwe, że ta koncepcja pozwoli optymalnie wykorzystać system łączności i usprawnić pracę osób funkcyjnych dywizji.

5. KONCEPCJA SIECI RADIODOSTĘPOWEJ DYWIZJI W DZIAŁANIACH ZACZEPNYCH

Wyniki przeprowadzonych badań w obszarze otoczenia sieci łączności, systemu dowodzenia oraz możliwości techniczno-eksploatacyjnych środków i urządzeń łączności stwarzają naukowe podstawy do przedstawienia koncepcji struktury sieci radiodostępowej dywizji.

Uzyskane efekty poznawcze w obszarze otoczenia sieci radiodostępowej determinują konieczność stosowania urządzeń, które mogą zapewnić duże zasięgi łączności przy odpowiednio dużej przepływności poszczególnych relacji w sieci, konieczność stosowania alternatywnych dróg i alternatywnych środków przesyłania informacji oraz środków zapewniających przekazywanie informacji w trakcie przemieszczania.

Z tych wielu różnych wymagań oraz wyników badań w obszarze systemu dowodzenia dywizji wynika, że sieć radiodostępowa dywizji powinna być zbiorem dwóch podsieci, różniących się właściwościami i dostosowanych do spełniania funkcji przekazywania informacji w różnym zakresie w zależności od zastosowanej techniki przekazu informacji (transmisji sygnałów).

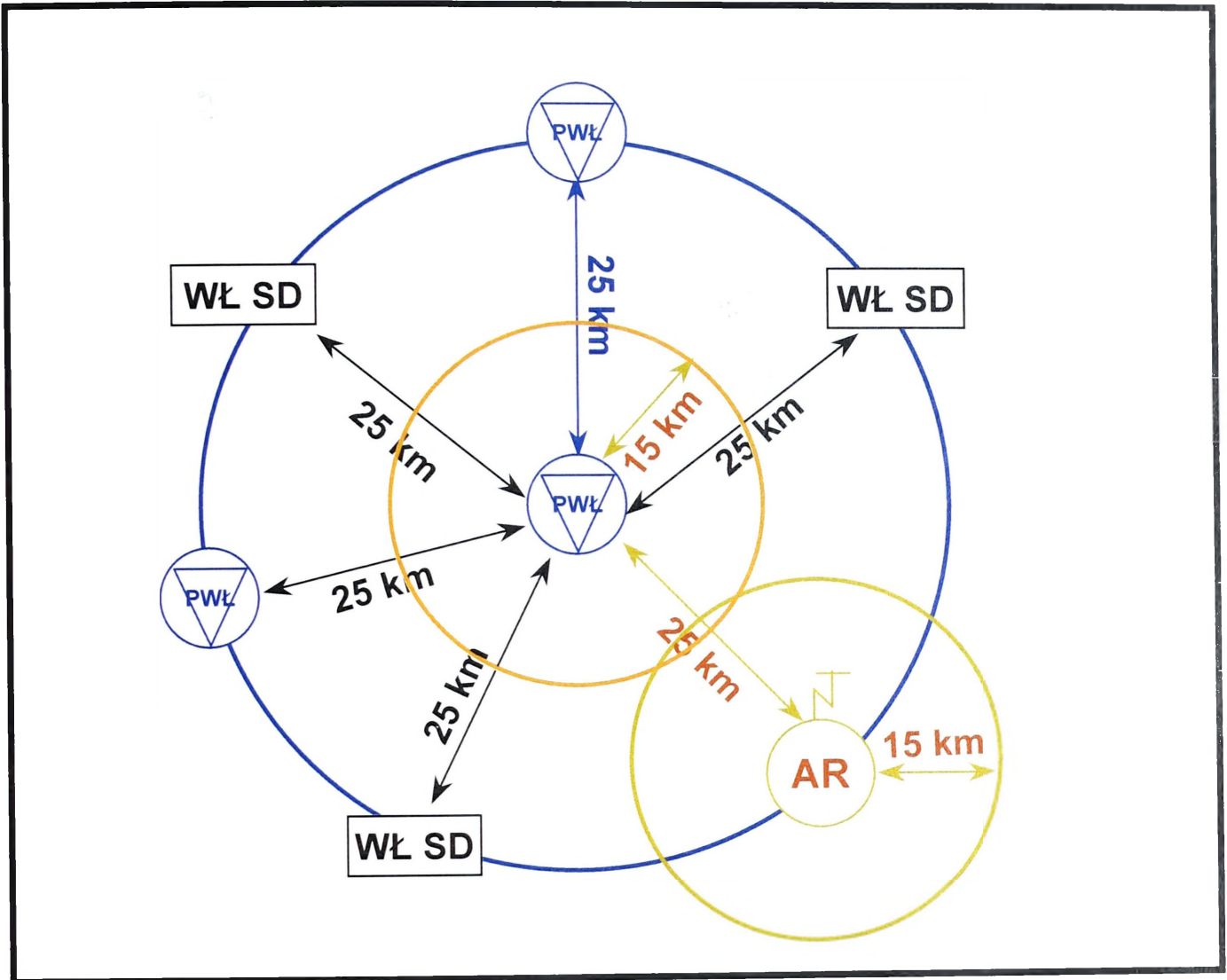
Ze względu na znaczne zapotrzebowanie osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia dywizji na przesyłanie dużych ilości informacji, podstawową osnową sieci radiodostępowej dywizji powinna być sieć wielokanałowego radiodostępu simpleksowego, budowana przy zastosowaniu aparatuwni wielokanałowego dostępu radiowego.

Drugim komponentem, zapewniającym łączność w ruchu na dużych odległościach, ale o mniejszych możliwościach transmisyjnych, powinny być sieć jednokanałowego radiodostępu simpleksowego budowana przy zastosowaniu radiostacji ultrakrótkofalowych i bloków sprzężenia radiowego.

5.1. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA SIECI WIELOKANAŁOWE- GO RADIODOSTĘPU SIMPLEKSOWEGO

Osiągnięcie takiego stanu sieci radiodostępowej, jakiego wymagają współczesne uwarunkowania przedstawione w rozdziale 2, będzie możliwe dzięki właściwej organizacji i zastosowaniu nowoczesnych, zaawansowanych technologicznie urządzeń. Współczesna sieć radiodostępowa dywizji powinna mieć strukturę wieloboczną, którą tworzą aparatownie wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (AWRS) rozwinięte w ramach węzłów sieciowych (WS) odpowiednio rozlokowane względem elementów ugrupowania bojowego i połączone między sobą liniami telekomunikacyjnymi o dużej przepływności (rzędu 256–8448 kbit/s) oraz AWRS rozwinięte w ramach węzłów telekomunikacyjnych stanowisk i punktów dowodzenia.

Rezultaty przeprowadzonych badań przedstawione w rozdziale 4, dotyczące możliwości środków radiodostępowych wykazały, że odległości między poszczególnymi węzłami telekomunikacyjnymi a aparatowniami wielokanałowego radiodostępu simpleksowego mogą wynosić maksymalnie ok. 25 km oraz zasięg pracy AWRS wynosi 15 km (zob. rys. 5.1).

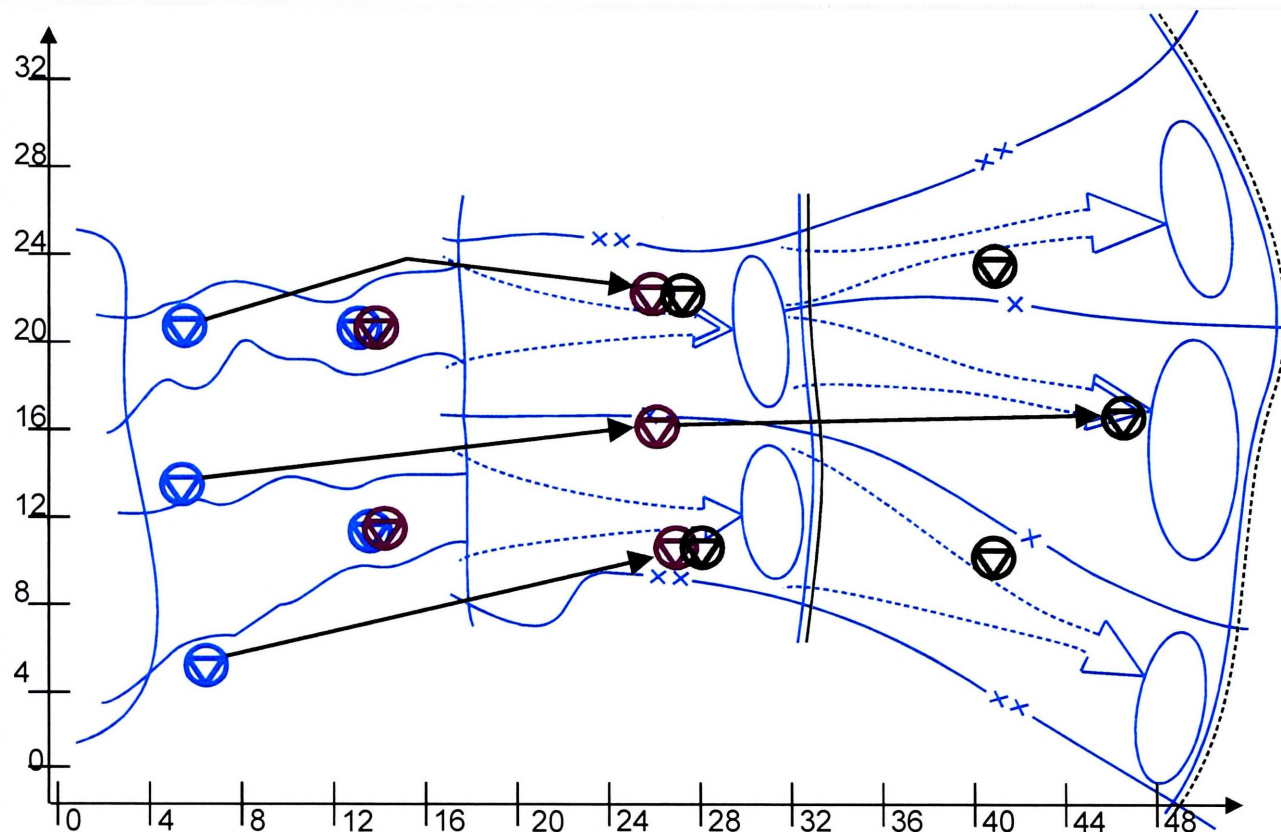


Opracowanie własne

Rys. 5.1. Maksymalne odległości pomiędzy węzłami telekomunikacyjnymi a aparaturą radiodostępową

Na podstawie przeprowadzonych badań, przedstawionych w rozdziale 2, ustalono liczbę elementów ugrupowania bojowego które muszą być obsługiwane w ramach sieci radiodostępowej przez AWRS.

Konkludując, w wyniku przeprowadzonych badań wykazano potrzebę funkcjonowania określonej liczby węzłów sieciowych z AWRS w poszczególnych etapach prowadzenia natarcia, co zobrazowano na rys. 5.2.

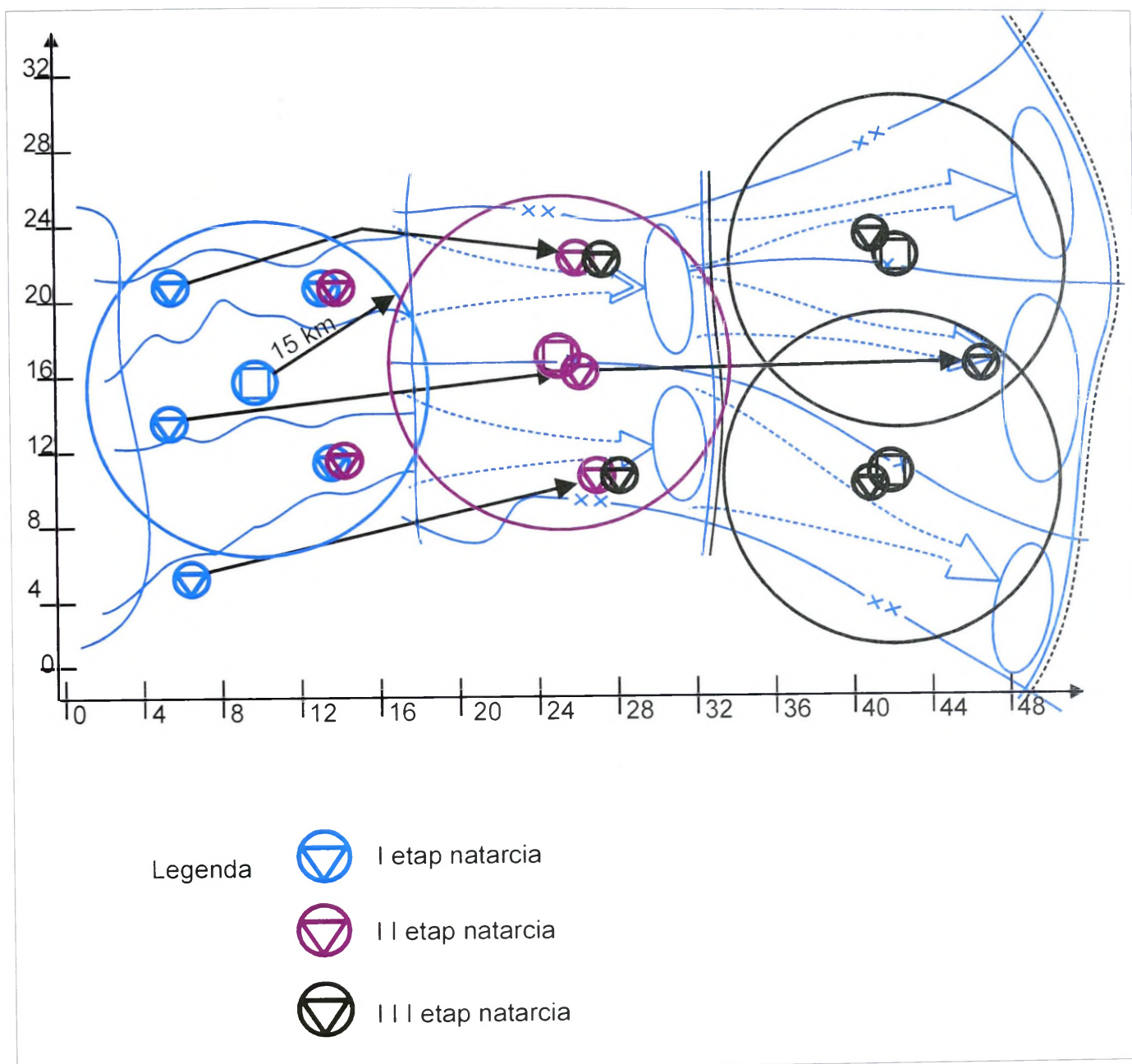


- Legenda
-  I etap natarcia
 -  II etap natarcia
 -  III etap natarcia

Opracowanie własne

Rys. 5.2. Liczba węzłów sieciowych w poszczególnych etapach prowadzenia natarcia

Na poszczególnych węzłach sieciowych powinny się znajdować aparatownie radiodostępne zapewniające łączność osobom funkcyjnym znajdującym się poza stanowiskami dowodzenia lub na węzłach łączności niedowiązanych do sieci teletransmisyjnej. Wymagana liczba AWRS uzależniona jest od parametrów (głębokości i szerokości) pasa natarcia dywizji. Na podstawie wyników badań przedstawionych w rozdziale 2 określono liczbę AWRS i ich rejon rozwinięcia w czasie prowadzenia działań zaczepnych przez dywizję, co przedstawiono na rys. 5.3.



Opracowanie własne

Rys. 5.3. Liczba AWRS i rejon ich rozwinięcia w natarciu dywizji

Wyniki przedstawione na rysunku 5.3 obrazują wymaganą liczbę AWRS w strukturze sieci radiodostępowej dywizji. W działaniach zaczepnych prowadzonych przez dywizję winny to być cztery aparatownie radiodostępowe.

Aparatownie tego typu powinny być rozwijane poza rejonem rozwinięcia węzłów sieciowych i dowiązane do nich linią radioliniową przy użyciu radiolinii typu „minilink”.

Dzięki względnie dużej gęstości węzłów sieciowych na obszarze działań zaczepnych prowadzonych przez dywizję możliwe jest także przekierowanie linii radiodostępowych węzłów łączności stanowisk dowodzenia obsługiwanych przez zniszczoną (lub np. przemieszczającą się) AWRS do innej pobliskiej AWRS. Podstawową zaletą sieci radiodostępowej wie-

lokanałowej o przedstawionej powyżej strukturze organizacyjno-funkcjonalnej w natarciu dywizji jest możliwość uzyskania dużej żywotności i tworzenia różnych połączeń obejściowych. Natomiast do cech ujemnych należy zaliczyć:

- złożoność organizacyjno-techniczną;
- dość dużą ilość zaangażowanych sił i środków łączności;
- stosunkowo długi czas (w porównaniu z sieciami radiowymi pola walki) przygotowywania do eksploatacji.

W ramach każdego węzła telekomunikacyjnego powinny występować aparatownie wielokanałowego radiodostępu simpleksowego.

5.1.1. Aparatownie wielokanałowego radiodostępu simpleksowego rozwijane w strukturze węzłów telekomunikacyjnych sieci teletransmisyjnej dywizji

Podstawowym elementem sieci radiodostępowej dywizji powinny być AWRS rozwijane w strukturze węzłów telekomunikacyjnych. Powinien on zapewnić tworzenie międzywęzłowych telekomunikacyjnych linii radiowych oraz obsługę (komutowanie i tranzytowanie) ruchu telekomunikacyjnego generowanego przez dołączone do sieci węzły łączności stanowisk dowodzenia oraz radiowe punkty abonenckie poszczególnych użytkowników sieci radiowych pola walki. Liczba aparatowni radiodostępowych na węźle jest uzależniona od liczby dowiązanych stanowisk i punktów dowodzenia elementów ugrupowania bojowego dywizji. Szczegółowe wyposażenie zaprezentowano na poniższym przykładzie.

Węzeł sieciowy (tzw. standardowy) składający się z trzech aparatowni transmisyjnych (AT), aparatowni komutacyjnej sieciowej (AKS) oraz aparatowni wielokanałowego radiodostępu simpleksowego (AWRS) ma następujące możliwości techniczne:

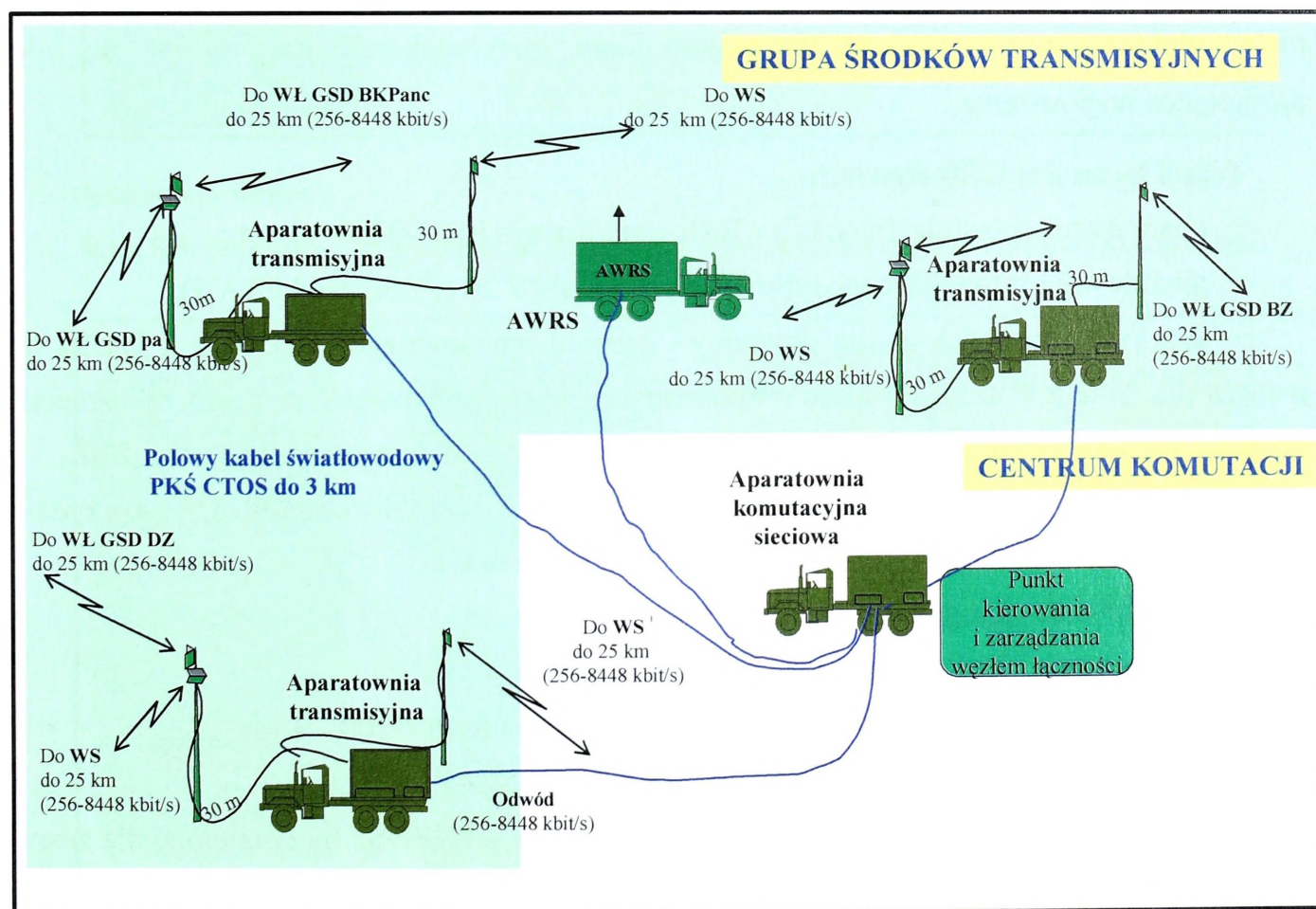
- przyjęcie 3 linii światłowodowych od współpracujących aparatowni transmisyjnych;
- przyjęcie 1 linii kablowej od systemów narodowych armii NATO zgodnie z zaleceniem Stanag 4206;
- przyjęcie 1 linii światłowodowej od sieci telekomunikacyjnych publicznych;
- przyjęcie 4 linii światłowodowych G.703 od współpracujących aparatowni łączności rozwijanych w rejonie telekomunikacyjnego węzła sieciowego (np. aparatowni radiodostępowej AWRS);

- przyjęcie 9 radioliniowych linii telekomunikacyjnych o przepływności 8448 kbit/s każda;
- przyjęcie 3 radioliniowych linii telekomunikacyjnych typu „minilink” do współpracujących aparatowni łączności rozwijanych w pobliżu telekomunikacyjnego węzła sieciowego (np. aparatowni radiodostępowej AWRS lub wozów dowodzenia);
- tworzenie jednej satelitarnej linii telekomunikacyjnej o dużym zasięgu.

Zestawy aparatowni w wyżej wymienionych strukturach węzła sieciowego pozwalają na utworzenie następujących elementów jego struktury technicznej:

- centrum komutacji;
- grupy teletransmisyjnych środków łączności;
- punktu kierowania i zarządzania węzłem.

Przykładową strukturę i wyposażenie techniczne węzła sieciowego pokazano na rys. 5.4.



Opracowanie własne

Rys. 5.4. Przykładowa struktura i wyposażenie techniczne węzła sieciowego

5.1.2. Węzły telekomunikacyjne stanowisk dowodzenia dywizji

Węzły telekomunikacyjne głównego stanowiska dowodzenia i tyłowego stanowiska dowodzenia dywizji przeznaczone są do obsługi abonentów komórek organizacyjnych tych stanowisk dowodzenia.

Biorąc pod uwagę wnioski z analizy rozwiązań stosowanych w dywizjach wojsk lądowych państw NATO oraz wyniki badań przedstawione w rozdziale 2 dla zapewnienia transmisji informacji w sieci radiodostępowej w ramach więzi zewnętrznych, węzeł telekomunikacyjny głównego stanowiska dowodzenia i tyłowego stanowiska dowodzenia dywizji powinien być wyposażony w AWRS.

Na podstawie wyników badań zawartych w rozdziale 2 i załączniku 5 ustalono liczbę aparatowni wielokanałowego radiodostępu simplesowego oraz wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych, które powinny mieć możliwość pracy w jednokanałowym radiodostępie simpleksowym. W związku z tym poszczególne węzły telekomunikacyjne powinny mieć następujące wyposażenie.

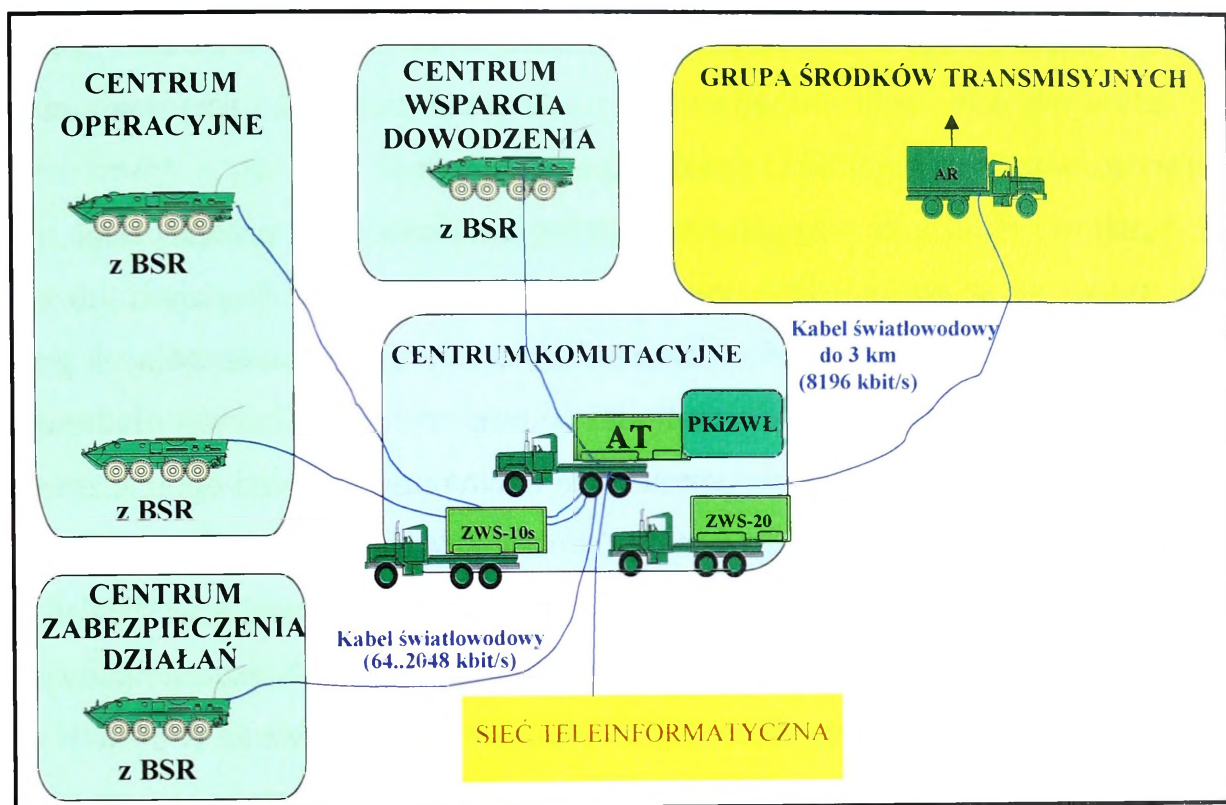
Węzeł łączności GSD dywizji:

- aparatownia transmisyjna (AT) z BSR i radiostacją RRC-9200 – 1 szt.;
- aparatownia informatyczna typu ZWS-10S i ZWS-20 (PZSD SZAFRAN);
- 2 x WD (przydzielone dla dowódcy i zespołu operacyjnego) z BSR, 9 x WDSz (po jednym dla zintegrowanego zespołu rozpoznania, zespołu planowania, centrum zabezpieczenia działań, centrum wsparcia dowodzenia oraz pięć dla zespołu wsparcia działań) z BSR;
- aparatownia kierowania systemem i zarządzania siecią telekomunikacyjną (przydzielona dla zespołu łączności i informatyki);
- aparatownia radiodostępowa AWRS.

Węzeł łączności TSD dywizji:

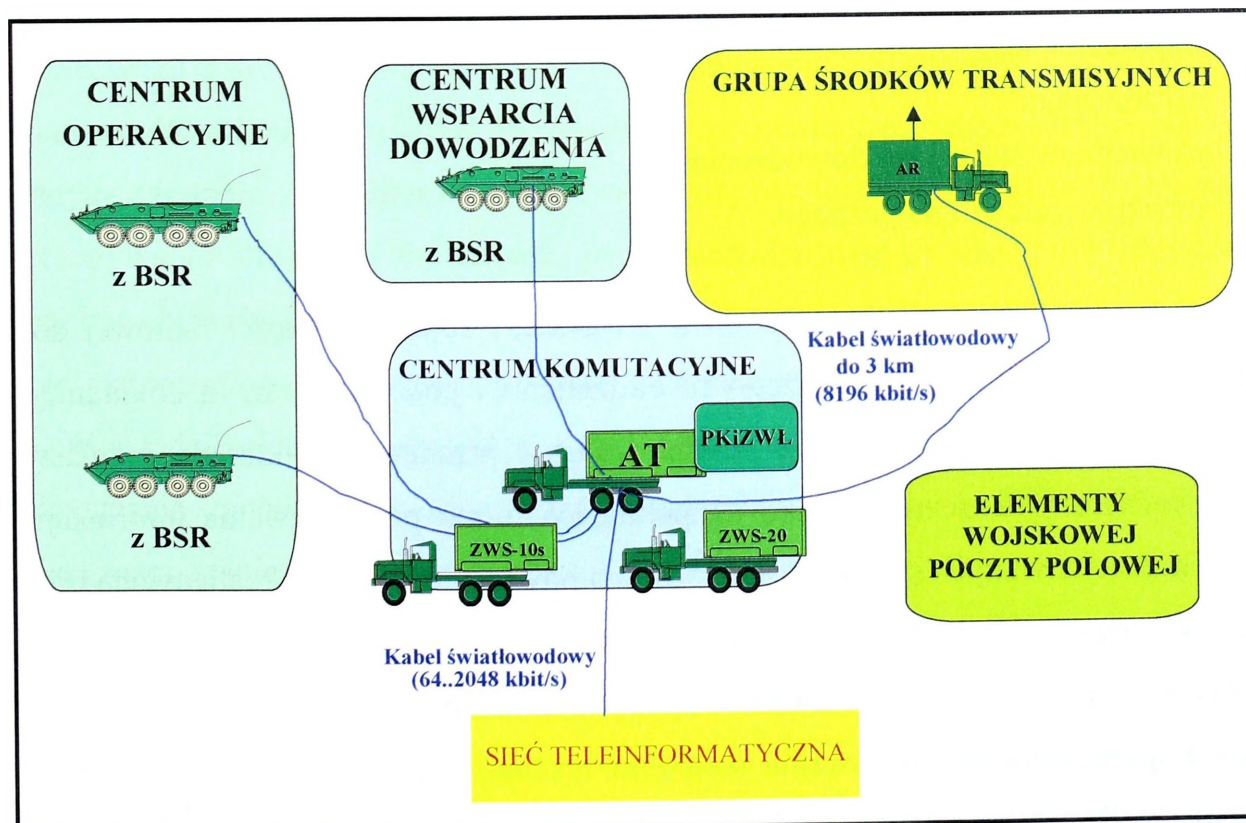
- aparatownia transmisyjna (AT) z BSR i radiostacją RRC-9200 – 1 szt.;
- aparatownia informatyczna typu ZWS-20 (PZSD SZAFRAN);
- 1 x WD (przydzielony dla dowódcy TSD) z BSR, 2 x WDSz (przydzielone dla zespołu planowania i kierowania zabezpieczeniem logistycznym, centrum wsparcia dowodzenia) z BSR;
- aparatownia kierowania systemem i zarządzania siecią łączności (przydzielona dla zespołu łączności i informatyki);
- aparatownia radiodostępowa AWRS.

Przykładową strukturę i wyposażenie węzła telekomunikacyjnego głównego i tyłowego stanowiska dowodzenia przedstawiono na rys. 5.5 i 5.6.



Opracowanie własne

Rys. 5.5. Struktura i wyposażenie techniczne węzła telekomunikacyjnego GSD dywizji



Opracowanie własne

Rys. 5.6. Struktura i wyposażenie techniczne węzła telekomunikacyjnego TSD dywizji

5.2. STRUKTURA ORGANIZACYJNO-TECHNICZNA SIECI JEDNOKANAŁOWEGO RADIODOSTĘPU SIMPLEKSOWEGO

Sieć jednokanałowego radiodostępu simpleksowego powinna być organizowana w postaci sieci radiowych pola walki obsługiwanych przez urządzenia bloku sprzężenia radiowego montowane na wozach dowodzenia i dowódczo-sztabowych.

Sieci radiowe (UKF), ze względu na specyfikę działania, jak i przeznaczenie, powinny stanowić zamknięte zbiory urządzeń grup korespondentów (osób funkcyjnych lub zespołów funkcjonalnych) posiadających wspólne dane radiowe. Tworzenie poszczególnych grup korespondentów obsługiwanych przez sieć radiodostępową, czyli struktura sieci radiowych, jak wykazano w rozdziałach 2 i 4, jest determinowana trzema zasadniczymi ograniczeniami, wynikającymi z: wymagań systemu dowodzenia, liczby i rodzaju więzi informacyjnych oraz potrzeb zapewnienia w nich wymiany informacji w warunkach prowadzenia działań zaczepnych przez dywizję, możliwości techniczno-eksploatacyjnych sieci i urządzeń radiowych.

Na podstawie uzyskanych wyników badań założono funkcjonowanie w dywizji następujących sieci radiowych pola walki obsługiwanych przez sieć radiodostępową:

- dowodzenia;
- specjalistyczne (sterowania środkami rażenia);
- sztabu;
- współdziałania;
- rozpoznania;
- wewnętrzne stanowisk dowodzenia;
- zabezpieczenia logistycznego.

Sieci dowodzenia – powinny stanowić zasadniczy rodzaj łączności radiowej dowódcy (oraz zespołu operacyjnego) z podległymi oddziałami i pododdziałami (a dokładniej – dowódcami elementów ugrupowania); powinny służyć przede wszystkim do przekazywania krótkich informacji fonicznych. Jako uzupełniająca forma przekazywania informacji w ramach zautomatyzowanych systemów dowodzenia powinna być w nich realizowana transmisja danych. W ramach sieci radiodostępowej powinna być obsługiwana przez BSR wozu dowódczo-sztabowego zespołu bezpieczeństwa i dystrybucji informacji GSD dywizji.

Sieci specjalistyczne (sterowania środkami rażenia) – powinny stanowić radiowe sieci zintegrowanych, zautomatyzowanych systemów radiokomunikacyjnych: obrony przeciwlotniczej, artylerii, obrony przeciwchemicznej (w perspektywie także innych zautomatyzowanych systemów informacyjnych, np. rozpoznania lub zarządzania siecią łączności). Zadaniem

tych sieci powinno być przede wszystkim przesyłanie informacji (sygnałów, komend) w systemach sterowania środkami rażenia lub zautomatyzowanych systemach zbierania i przetwarzania informacji. Są to, więc typowe sieci transmisji danych, w których jedynie sporadycznie powinna być stosowana wymiana informacji fonicznych. Sieci specjalistyczne nie powinny być obsługiwane przez sieć radiodostępową.

Sieci sztabu – powinny być organizowane dla potrzeb wymiany informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi i zespołami funkcjonalnymi stanowisk dowodzenia, między którymi nie występują zależności służbowe, ale ze względu na pełnione funkcje i wykonywane zadania powinny wymieniać się informacjami. Podstawową siecią wymiany informacji (szczególnie na szczeblu dywizji i podległych oddziałów) powinna być dla tych osób i zespołów sieć teletransmisyjna (radioliniowo-kablowa), jednakże w celu zwiększenia prawdopodobieństwa przekazywania informacji w „funkcjonalnych” więziach informacyjnych, konieczne jest, co wykazały badania w rozdziale 2, utworzenie dodatkowych sieci radiowych UKF, zwanych sieciami radiowymi sztabu. Na niższych szczeblach (oddział i niżej), w wypadku braku możliwości budowy sieci kablowych, sieci radiowe sztabu mogą być jedynymi sieciami zapewniającymi łączność w tych relacjach. Cechą charakterystyczną sieci radiowej sztabu powinna być jej dostępność dla wszystkich upoważnionych osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia dywizji. W zależności od potrzeb powinna służyć nie tylko do przekazywania informacji fonicznych, ale i transmisji danych. W ramach sieci radiodostępowej powinna być obsługiwana przez BSR wozu dowódczo-sztabowego zespołu planowania GSD dywizji.

Sieci współdziałania – powinny być sieciami (lub kierunkami radiowymi) doraźnie organizowanymi (zgodnie z zasadami organizowania współdziałania). Powinny służyć zarówno do przekazywania informacji fonicznych, jak i transmisji danych. Sieci współdziałania nie powinny być obsługiwane przez sieć radiodostępową.

Sieci rozpoznania – powinny zapewniać wymianę informacji w ramach systemu rozpoznania. W składzie sieci rozpoznania powinny pracować radiostacje zintegrowanych zespołów rozpoznania stanowisk dowodzenia szczebla dywizji, podległych oddziałów i pododdziałów. Sieci rozpoznania powinny być wykorzystywane przede wszystkim w sytuacjach, w których przekazywanie informacji poprzez sieć teletransmisyjną (radioliniowo-kablową) jest niemożliwe lub utrudnione. W ramach sieci radiodostępowej powinna być obsługiwana przez BSR wozu dowódczo-sztabowego zespołu rozpoznania GSD dywizji.

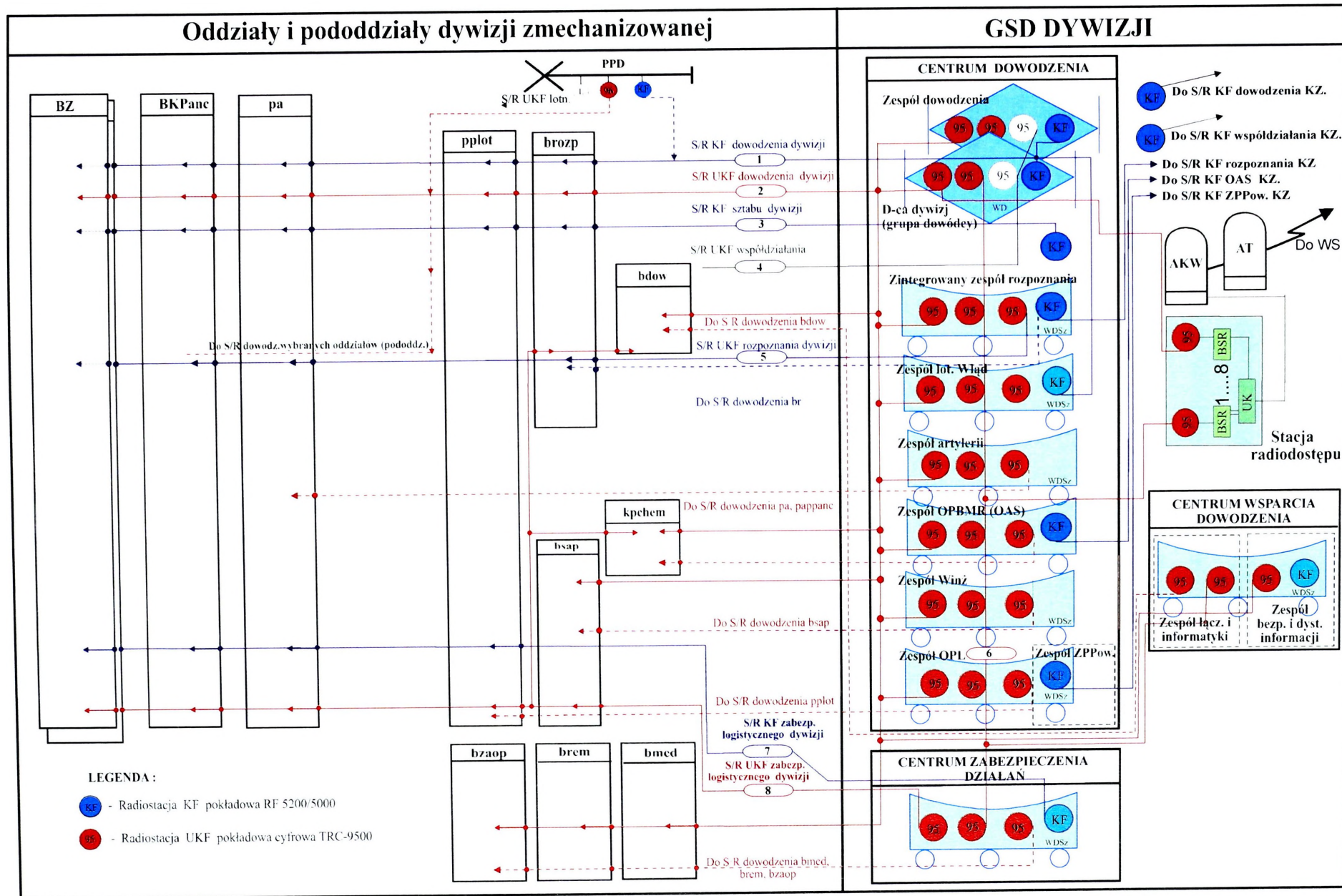
Sieci wewnętrzne stanowisk dowodzenia – należy organizować dla potrzeb wymiany informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi i zespołami funkcjonalnymi stanowisk dowodzenia danego szczebla dowodzenia. Powinny służyć do przekazywania informacji w czasie prze-

mieszczania i zmiany rejonu rozmieszczenia stanowisk dowodzenia. W ramach sieci radiodostępowej powinna być obsługiwana przez BSR wozu dowódczo-sztabowego zespołu bezpieczeństwa i dystrybucji informacji GSD dywizji.

Sieci zabezpieczenia logistycznego – powinny być organizowane dla potrzeb wymiany informacji między komórkami stanowisk dowodzenia odpowiedzialnymi za organizację zabezpieczenia logistycznego. Są to tzw. sieci funkcjonalne. Dotychczas były organizowane do szczebla oddziału. Podobnie jak w innych armiach, co wykazano w analizie przedstawionej w rozdziale 4, wskazane byłoby zorganizowanie sieci zabezpieczenia logistycznego na szczeblu pododdziału (batalionu, dywizjonu), w której zapewniona byłaby wymiana informacji na potrzeby logistyki do szczebla kompanii (baterii). W ramach sieci radiodostępowej powinna być obsługiwana przez BSR wozu dowódczo-sztabowego centrum zabezpieczenia działań GSD dywizji.

W zależności od szczebla wykorzystania, lecz po części także od etapu prowadzonych działań zaczepnych, podstawową formą wymiany informacji w sieciach zabezpieczenia logistycznego może być transmisja danych (na wyższych szczeblach lub w trakcie przekazywania raportów) lub transmisja informacji fonicznych.

Strukturę sieci radiowych pola walki obsługiwanych przez sieć radiodostępu simpleksowego dywizji przedstawiono na rys. 5.7.



Opracowanie własne

Rys. 5.7. Ogólna struktura sieci radiowych pola walki dywizji obsługiwanych przez sieć radiodostępu simpleksowego

*

Tak wygląda koncepcja struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji, wypracowana na podstawie wyników przeprowadzonych badań, określająca płaszczyzny funkcjonowania, liczbę oraz rodzaj elementów i środków łączności mających swoje zastosowanie w jej strukturze organizacyjno-funkcjonalnej. Jest to, zdaniem zespołu autorskiego, sieć radiodostępowa spełniająca określone wcześniej wymagania oraz potrzeby dowodzenia dywizją w działaniach zaczepnych.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone w ramach niniejszej pracy badania teoretyczne i empiryczne ugruntowały przekonanie zespołu autorskiego o ich potrzebie i aktualności. Dorobek treściowy teorii sieci radiodostępowych dywizji, o zróżnicowanym stopniu opracowania i poziomie naukowym, wymagał uporządkowania, rozwinięcia i systematycznego przedstawienia usprawnień organizacyjnych i funkcjonalnych w strukturze sieci radiodostępowej dywizji.

Zawarte w pracy wyniki badań dotyczyły analizy struktury organizacyjno-funkcjonalnej obecnie wykorzystywanej sieci radiodostępowej dywizji, w porównaniu z rozwiązaniami stosowanymi w armiach wybranych państw NATO, na tle determinantów współczesnego pola walki. Prowadzone badania miały na celu opracowanie takiej koncepcji organizacji i funkcjonowania sieci radiodostępowej dywizji, która zapewni ciągły przepływ informacji dla dowódcy i jego organów dowodzenia.

Zastosowane metody badawcze pozwoliły zespołowi autorskiemu na weryfikację hipotetycznych założeń, realizację zadań badawczych i na osiągnięcie zakładanych celów badań.

Analiza dotychczasowego stanu struktury sieci radiodostępowej dywizji jednoznacznie wskazuje, że prace badawcze, ze względu na postępujący rozwój techniczny i dynamiczne zmiany organizacyjne dywizji Wojsk Lądowych Sił Zbrojnych RP, stale zmieniające się warunki współczesnego pola walki oraz realizację przedsięwzięć standaryzacyjnych w NATO, będą wymagały w niedalekiej przyszłości bardziej szczegółowych badań, dotyczących głównie:

- doskonalenia struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowych dywizji do koncepcji wojny sieciocentrycznej (ang. Net Center War);
- dostosowanie struktury sieci radiodostępowej do zmian w otoczeniu instytucjonalnym, przede wszystkim zmian w organizacji i strukturze dywizji,
- zmian w strukturze sieci radiodostępowej dywizji wynikających z ustaleń standaryzacyjnych NATO (TACOMS POST 2000);
- doskonalenia struktury organizacyjno-funkcjonalnej sieci radiodostępowej dywizji wynikających z wprowadzania nowych technologii ATM i VoIP.

Przyjęty w rozdziale pierwszym cel badań: **wypracowanie założeń organizacyjno-funkcjonalnych struktury sieci radiodostępowej dywizji, która zapewni dowódcy i organom dowodzenia ciągły przepływ informacji w procesie dowodzenia w czasie prowadzenia działań zaczepnych**, w ocenie zespołu autorskiego został zrealizowany poprzez uporządkowanie i rozwinięcie teorii funkcjonowania sieci radiodostępowej dywizji oraz opracowanie koncepcji struktury tej sieci funkcjonującej w warunkach prowadzenia działań zaczepnych.

BIBLIOGRAFIA

LITERATURA PRZEDMIOTU

1. Barczak A. i in., *Planowanie systemu łączności*, Bellona, Warszawa 1999.
2. Biziewski J., *Pustynna Burza*, cz.I, Wyd. Altair, Warszawa 1994.
3. Bojarski R., *Operacja obronna*, AON, Warszawa 1999.
4. Cieślík J., Posobiec J., *Działania obronne związku taktycznego pk. „Obrona-1”*, AON, Warszawa 2002.
5. Daniluk P., *Organizacja sieci łączności brygady kawalerii powietrznej*, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 2000.
6. Huzarski M., *Obrona związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993.
7. Huzarski M., *Zagadnienia taktyki wojsk lądowych*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 1999.
8. Huzarski M., *Powietrzno-lądowe natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1993.
9. Huzarski M., Kaczmarek W., *Obrona i natarcie dywizji*, AON, Warszawa 1997.
10. Janczak J. i in., *Mobilne sieci łączności*, AON, Warszawa 2003.
11. Janczak J. i in., *Środki dowodzenia*, AON, Warszawa 2003.
12. Kaczmarek W., *Działania taktyczne związku taktycznego (oddziału) w specyficznych środowiskach pola walki*, AON, Warszawa 1995.
13. Kaczmarek W., *Natarcie związku taktycznego*, AON, Warszawa 1997.
14. Kaczmarek W., Ścibiorek Z., *Przyszła wojna – jaka?*, Wyd. Buwik, Warszawa 1995.
15. Knetki J., Wołęjszo J., *Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych SZ RP*, AON, Warszawa 2002.
16. *Koncepcja automatyzacji procesu dowodzenia na szczeblu brygady (BZ, BK Panc) i dywizji (DZ, DK Panc)*, Warszawa 1999.
17. Korzeniowski S., Kubiński M., *Wyznaczniki tworzenia elementów ugrupowania bojowego w obronie na szczeblu taktycznym pk. „Ugrupowanie”*, AON, Warszawa 2002.
18. Kowalewski M., *System łączności dywizji*, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1994.
19. Kowalewski M., *System łączności dywizji*, Warszawa 1994.
20. Kręcikij J., *Aspekty narodowe w procesie dowodzenia wojsk lądowych wybranych państw Sojuszu Północnoatlantyckiego*, AON, Warszawa 2001.
21. Kręcikij J., *Organizacja dowództw i stanowisk dowodzenia w wybranych armiach państw NATO*, AON, Warszawa 2000.

22. Kręcikij J., *Współczesne kierowanie wojskami. Proces dowodzenia*, AON, Warszawa 2002.
23. Kręcikij J., *Wybrane problemy dowodzenia wojsk lądowych USA*, AON, Warszawa 2002.
24. Kręcikij J., Strzoda M., Wołęjszo J., *Wybrane aspekty projektowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych ośrodków decyzyjnych*, AON, Warszawa 2002.
25. Kręcikij J., Wołęjszo J., *Rozważenie wariantów działania metodą symulacji*, AON, Warszawa 1999.
26. Majewski T., *Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych*, AON, Warszawa 2003.
27. Michniak J., *Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych, cz. I. Główne problemy*, AON, Warszawa 2003.
28. Michniak J., *Kierunki doskonalenia polowego systemu łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych*, AON, Warszawa 1994.
29. Michniak J., *Dowodzenie i łączność*, AON, Warszawa 2003.
30. Michniak J., *Dowodzenie w operacjach antykrzysowych i połączonych*, AON, Warszawa 2005.
31. Michniak J., *Dowodzenie w teorii i praktyce wojsk*, AON, Warszawa 2003.
32. Michniak J., *Modele struktur organizacyjnych oddziałów i związków taktycznych wsparcia dowodzenia szczebla operacyjnego i taktycznego*, AON, Warszawa 2002.
33. Michniak J., *Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych*, AON, Warszawa 2003.
34. Michniak J. i in., *Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (główne problemy)*, AON, Warszawa 2000.
35. Michniak J. i in., *System dowodzenia Wojsk Lądowych SZ RP. Struktura organizacyjno-funkcjonalna, cz. III. Koncepcja systemu dowodzenia Wojsk Lądowych SZ RP pk. „SYSTEM”*, AON, Warszawa 1999.
36. Michniak J. (red. nauk.), *Dowodzenie w operacjach wsparcia pokoju*, AON, Warszawa 2004.
37. Michniak J. (red. nauk.), *Modele struktur organizacyjnych pododdziałów dowodzenia i łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych pk. „Struktury”*, AON, Warszawa 2003.
38. Michniak J. (red. nauk.), *Powiązania informacyjne sieci stanowisk dowodzenia w operacji pk. „Więzi”*, AON, Warszawa 2003.
39. Michniak J., Wołęjszo J., *Determinanty skutecznego organizowania struktur dowództw cz. III. Transformacja dowództwa szczebla operacyjnego na stanowiska dowodzenia*, AON, Warszawa 2002.
40. Strzoda M., *Czynniki determinujące efektywność pracy sztabów*, AON, Warszawa 2004.

41. Strzoda M., *Zmiany organizacyjno-strukturalne stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej w aspekcie wymagań przyszłego pola walki*, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 2000.
42. Ścibiorek Z., *Prowadzenie natarcia*, AON, Warszawa 1994.
43. Ścibiorek Z., *Wojna czy pokój?*, Ossolineum, Wrocław 1999.
44. Ścibiorek Z., *Wybrane obszary zainteresowania sztuki wojennej*, [w:] M. Krauze, B. Szulc, *Sztuka wojenna. Konteksty teoretyczne i praktyczne*, Wyd. A. Marszałek, Toruń 2000.
45. Ścibiorek Z. i in., *Działania taktyczne wojsk lądowych*, Podręcznik, AON, Warszawa 1995.
46. Tomaszewski A. (red. nauk.), *Model wojsk lądowych w świetle współczesnych zagrożeń pk. „Model WL”*, AON, Warszawa 2003.
47. Trembecki J., *Dowodzenie narodowym komponentem wojskowym w operacjach wsparcia pokoju*, rozprawa doktorska, AON, Warszawa 2004.
48. Ura E., *Prawo telekomunikacyjne – komentarz*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 2001.
49. Wołęjszo J., *Wybrane aspekty projektowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych ośrodków decyzyjnych*, AON, Warszawa 2002.
50. *Zweryfikowany projekt automatyzacji dowodzenia pododdziałami wojsk zmechanizowanych (bz, bpzmot, kp) i wojsk pancernych (bcz, kcz)*, cz. I, Warszawa 1999.

ARTYKUŁY

1. *Amerykański program budowy operacyjno-taktycznego systemu łączności TRI-TAC*, „Wojskowy Przegląd Zagraniczny” 1985, nr 6.
2. *Rola łączności w operacji „Desant Strom”*, „Sygnał” 1992, nr 4.
3. Wisz A., *Miejsce i rola taktycznej sieci łączności w systemie łączności wojskowej*, Materiały z sympozjum naukowego „*Taktyczna sieć łączności – stan aktualny i perspektywy*”, AON, Warszawa 2000.
4. Wisz A., *Zasady organizacji sieci radiowych*, Materiały z sympozjum naukowego „*Organizacja taktycznych sieci łączności*”, AON, Warszawa 2001.
5. Wisz A., *Organizacja sieci łączności w brygadzie wielonarodowej*, Materiały z sympozjum naukowego „*System łączności brygady wielonarodowej*”, AON, Warszawa 2002.
6. Ścibiorek Z., *Działania powietrzno-lądowe*, „Myśl Wojskowa” 1996, nr 3.

REGULAMINY I INSTRUKCJE

1. *AAP-31 NATO Glossary of Communication and Information Systems Terms and Definitions*, Brussels 1994.
2. *AJP-01(B) Allied Joint Doctrine*, MAS, Brussels 2000.
3. *AJP 3.2.1. Command and Control of Land Forces*, MAS, Brussels 2001.
4. *C⁴ISR Handbook for Integrated Planning*, Washington 1998.
5. *Communications and Information Systems of the Signal Corps*, German Army Signal School, Feldafing 1999.
6. *Doktryna narodowa – operacje połączone*, OP/01, szkol. 800/2002, MON, Warszawa 2002.
7. *FM 11-55 Mobile Subscriber Equipment (MSE) Operations*, Department of the Army, Washington 1999.
8. *FM 11-53 Combat Net Radios*, Department of the Army, Washington 2000.
9. *FM 11-43 The Signal Leader's Guide*, Department of the Army, Washington 1995.
10. *FM 71-100 Division Operations*, Department of the Army, Washington 1996.
11. *FM 101-5 Staff Organization and Operation*, Department of the Army, Washington 1997.
12. *HDV 297/300 Das Automatisierte Kommunikationstz, Federführung Heeresamt, Koln 2003.*
13. *HDv 100/200 Führungsunterstützung im Heer (TF/TFU), Bonn 1972.*
14. *Stanag 5048 The Minimum Scale of Connectivity for Communications and Information Systems for NATO Land Forces*, Brussels 1994.
15. *Taktyka ogólna wojsk lądowych*, podręcznik, AON, Warszawa 2001.

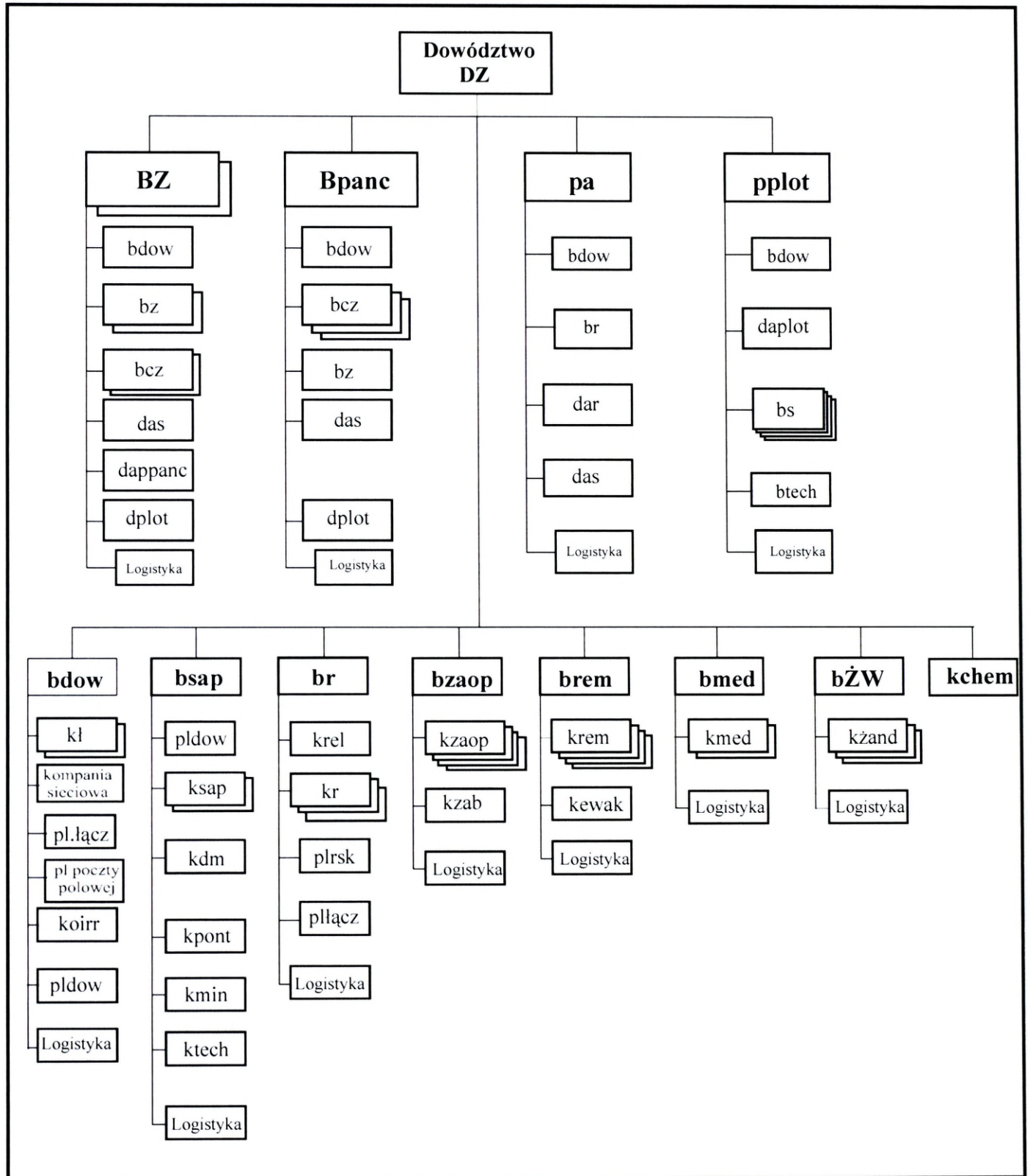
INNE

1. *Elektroniczna encyklopedia i słownik ortograficzny*, PWN, Warszawa 2002.
2. *Encyklopedia organizacji i zarządzania*, red. L. Piaseczny, PWE, Warszawa 1981.
3. *Informator o siłach zbrojnych państw sąsiednich*, MON, Warszawa 1993.
4. *Komputerowy słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa 1996.
5. *Leksykon naukowo-techniczny*, wyd. III poprawione i uzupełnione, WNT, Warszawa, 1984.
6. *Leksykon wiedzy wojskowej*, red. M. Laprus, MON, Warszawa 1979.
7. *Mała encyklopedia wojskowa*, MON, Warszawa 1967.
8. *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, red. J. Pawłowski, AON, Warszawa 2002.
9. *Strategia obronności RP*, przyjęta na posiedzeniu Rady Ministrów 23 maja 2000 r.
10. *Strategia wojskowa Rzeczypospolitej Polskiej*, MON, Warszawa 2004.

ZAŁĄCZNIKI

1. Przyjęta do badań struktura organizacyjna dywizji.....	124
2. Analiza wariantu ugrupowania dywizji w ćwiczeniu dowódczo-sztabowych z udziałem wojsk.....	125
3. Ilość, rodzaj i postać informacji pozyskiwanej, przetwarzanej i przekazywanej przez zespoły funkcjonalne GSD dywizji.....	128
4. Typowa przepływność transmisji dla różnych informacji.....	133
5. Wyniki prowadzonych obserwacji - arkusz obserwacji.....	134
6. Wyniki prowadzonych obserwacji - arkusz obserwacji.....	147
7. Analiza możliwości aparatuwni transmisyjnej typu RWŁC-10/T.....	155

Przyjęta do badań struktura organizacyjna dywizji



Analiza wariantu ugrupowania dywizji w ćwiczeniu dowódczo-sztabowych z udziałem wojsk

Jako przykład ugrupowania bojowego dywizji w natarciu, które poddano analizie zaprezentowany zostanie wariant ugrupowania (rys. 2.1.) opracowany na potrzeby ćwiczenia pk. „DRAGON 07”.

W ramach ćwiczenia dowódczo-sztabowego z udziałem wojsk pk. „DRAGON 07” dywizja w skład, której wchodziły następujące jednostki organizacyjne¹:

- 2 x brygada zmechanizowana;
- brygada pancerna;
- pułk artylerii;
- brygada artylerii – przydzielona;
- pułk przeciwlotniczy;
- batalion rozpoznawczy;
- batalion saperów;
- batalion dowodzenia;
- batalion zaopatrzenia;
- batalion medyczny;
- batalion remontowy;
- batalion żandarmerii;
- batalion chemiczny;
- kompania chemiczna.

otrzymała zadanie wykonania natarcia, którego zasadniczym celem było odzyskanie utraconego obszaru i przywrócenie stanu faktycznego sprzed konfliktu. Działania zaczepne prowadzone przez dywizję zmechanizowaną realizowane były w specyficznym środowisku pola walki - w warunkach zagrożenia użycia broni ma-

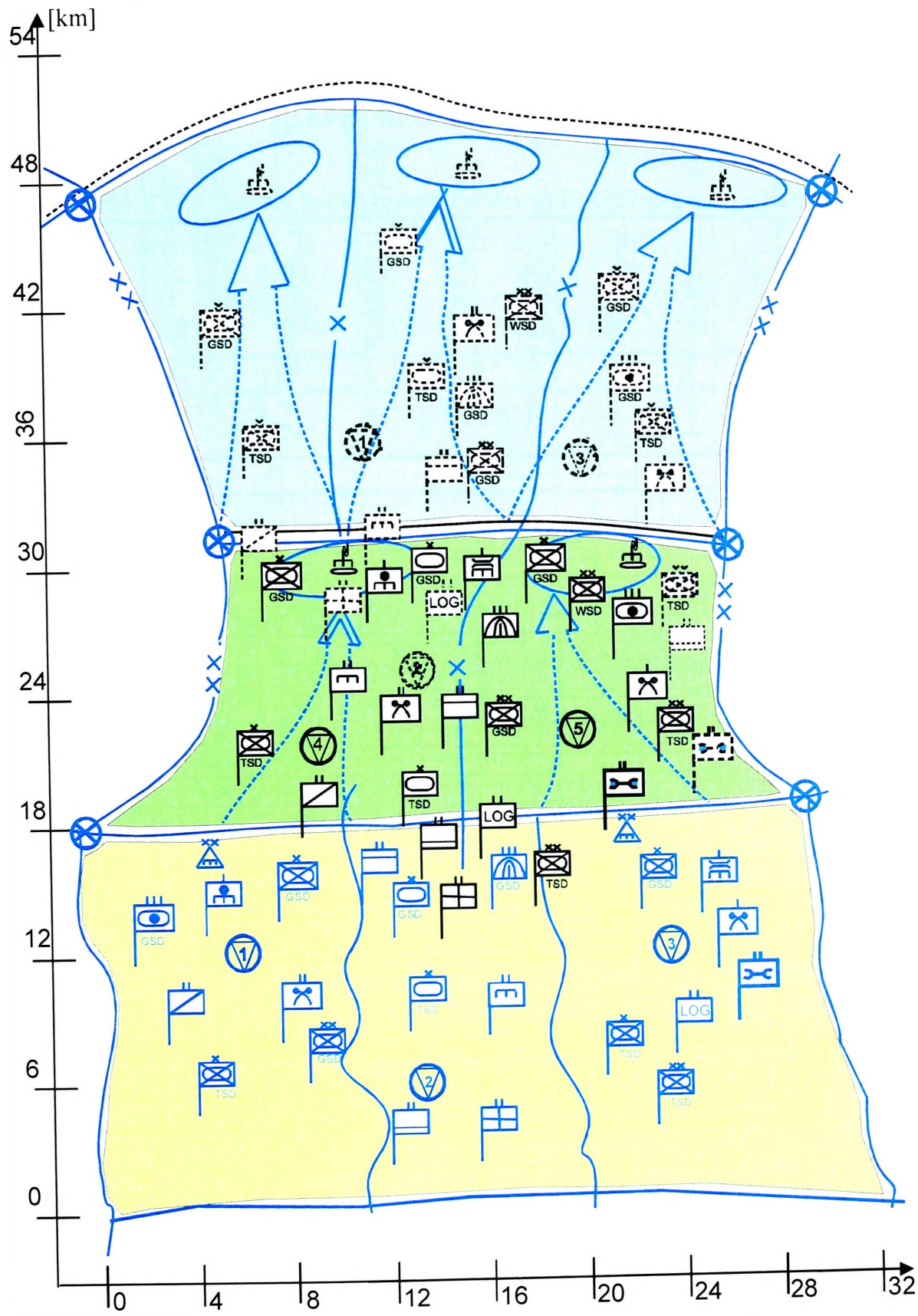
¹ Dokumentacja ćwiczenia pk. „DRAGON 07”

sowego rażenia. Z tego też powodu organiczne oddziały i pododdziały dywizji wzmocnione zostały siłami batalionu chemicznego.

Celem wykonania zadania dywizja zmechanizowana przyjęła ugrupowanie bojowe, w którym możemy wyróżnić:

- stanowiska dowodzenia;
- pierwszy rzut;
- odwód;
- zgrupowanie oddziałów artylerii;
- oddziały przeciwlotnicze;
- elementy rozpoznania;
- odwód inżynieryjny;
- oddział zabezpieczenia ruchu;
- odwód przeciwchemiczny;
- elementy logistyczne;
- elementy żandarmerii wojskowej;
- pomocnicze węzły łączności.

Ugrupowanie bojowe dywizji w czasie prowadzenia natarcia przedstawione zostało na rys. 2.1.



- Rejon rozwinięcia elementów ugrupowania bojowego w I etapie prowadzenia natarcia
- Rejon rozwinięcia elementów ugrupowania bojowego w II etapie prowadzenia natarcia
- Rejon rozwinięcia elementów ugrupowania bojowego w III etapie prowadzenia natarcia

Opracowano na podstawie: dokumentacji ćwiczenia dowódczo-sztabowego pk. „DRAGON 07”
Rys. 2.1. Wariant ugrupowania bojowego dywizji zmechanizowanej w ramach ćwiczenia dowódczo-sztabowego pk. „DRAGON 07”

Ilość, rodzaj i postać informacji pozyskiwanej, przetwarzanej i przekazywanej przez zespoły funkcjonalne GSD dywizji²

Tabela 3.1.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół LWL GSD DZ

Rodzaj komórki funkcjonalnej stanowiska dowodzenia	Rodzaj informacji*	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Przełożony	I	2	Tylko informacje przetwarzane 3 + 1		3				2	2		3 + 1	
	O	3							2	2 + 1		2	
Podwładni	I	1				3				3	3		2
	O	3								2	3 + 1	2	2
Sąsiedzi	I	2				3				2	2		2
	O	3								2	2 + 1	2	2
Zespół WRiA	I	2+1						4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	4 + 1	6 + 2	2	2
Zespół rozpoznania	I	3+1				3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	2	2
Zespół OPL	I	6+1				3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3		3 + 1	4 + 1	3 + 1	8 + 2	6 + 2	2	2
Zespół planowania	I	2 + 1			2	3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	2	2
Zespół dowodzenia	I					3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	2 + 1	6 + 2	2	2
Szef sztabu dywizji	I				1,5				0,5				
	O												
Inne zespoły GSD	I					3 + 1		4 + 1	2 + 1	2 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1
	O	2			3	3	3 + 1	4 + 1	2 + 1	2 + 1	6 + 2	2	2
Centrum zab. działań	I	2 + 1			3 + 1		4 + 1		3 + 1	6 + 2	5 + 1	0,5 + 1	
	O	2		3	3		4 + 1		3 + 1	6 + 2	2	2	
Grupa dow. lotnictwem	I	1							2		5 + 1	0,5 + 1	
	O	2		3					3 + 1		2	2	
Centrum wsparcia dow	I	2			3 + 1		4 + 1		2 + 1		5 + 1	0,5 + 1	
	O	2		3	3		4 + 1		2 + 1		2	2	
Wartość największa	I	6 + 1		2	3 + 1	3 + 1	4 + 1	3 + 1	3 + 1	6 + 2	5 + 1	3 + 1	
	O	3		3	3	3 + 1	4 + 1	3 + 1	8 + 1	6 + 2	2	2	

LEGENDA DO TABEL 5.1. – 5.9:

W rubrykach kolumn 3 – 13 zawarto wyliczone przez autora:

- Pierwsza liczba – maksymalna ilość stron tekstu;
 - Drugie oznaczenie – maksymalną ilość stron grafiki lub w przypadku nieokreślonej ilości – litera G;
- W rubryce 2 oznaczono:
- I – dane dla informacji wchodzących;
 - O – dane dla informacji wychodzących.

Źródło: tabele 5.1. – 5.9. wyliczenia dokonane osobiście na podstawie danych zaczerpniętych z – Koncepcja automatyzacji ..., op. cit., s.116 – s. 142

² Koncepcja automatyzacji..., op. cit., s.116,118; s. 120, 124; s. 126, 127, 129; s. 131, 133; s. 135, 136; s. 137, 138; s. 140, s. 142.

Tabela 3.2.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół Operacyjny (działania bieżące) GSD DZ

Rodzaj komórki funkcjonalnej stanowiska dowodzenia	Rodzaj informacji*	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Przełożony	I	6 + G	Tylko informacje przetwarzane 6 + G									6 + G	
	O	6 z											4 + 3G
Zespół planowania	I				2					4 + G	8 + G	8 + G	6 + G
	O	3 + G			G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G		5
Sąsiedzi	I	4 + G											3 + G
	O	6 z											4 + 3G
Podwładni	I	3 + G							1				3 + G
	O											?	4 + G
Inne elementy SD	I	2 + G								4 + G		8 + G	0,5x8
	O				G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G		5 + 3G
Centrum zab. działań	I	4								4 + G		8 + G	
	O				G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G		5 + 3G
Szef sztabu	I				0,5				1				
	O												
Dowódca	I								1				
	O												
Inne – WSD	I	2 + G										2 + G	
	O	6z										4 + 3G	
Wartość największa	I	6 + G	-	2					4 + G	8 + G	8 + G	6 + G	
	O	6 z	-	G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G	2 + G		4 + 3G	

Tabela 3.3.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zintegrowany Zespół Rozpoznania GSD DZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Przełożony	I	6 + 4	12 + 4							Tylko informacje przetwarzane 12 + 4		6 + 4	
	O	4 + 2										12 + 4	4 + 2
Sąsiedzi	I	4 + 2											4 + 2
	O	4 + 2											4 + 2
Podwładni	I	3 + 2											3 + 3
	O	4 + 2		4					3			12 + 4	4 + 2
Inne elementy GSD	I	4 + 2											4 + 2
	O	?			36 + 8	15 + 3	6 + 1	6 + 1					?
Inne SD	I	4 + 2											4 + 2
	O	?											?
Inne źródła	I	4 + 2											4 + 2
	O	?											?
Wartość największa	I	6 + 4	12 + 4										6 + 4
	O	4 + 2		4	36 + 8	15 + 3	6 + 1	6 + 1	3			12 + 4	4 + 2

Tabela 3.4.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół Artylerii GSD DZ

Rodzaj komórki funkcjonalnej stanowiska dowodzenia	Rodzaj informacji*	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Przełożony	I	4 + 1	Tylko informacje przetwarzane 2 + 1									?	
	O	6 z									12 + 4	2	
Sąsiedzi	I	4 + 1											?
	O												2
Podwładni	I	2 + 1											?
	O											12 + 4	
Inne elementy GSD	I	4 + 1			2	12 + 4		20 + 2	20 + 3		20 + 1		0,5
	O	1 + 1			1	?	20 + 3		20 + 3	20 + 3	20 + 1		2
Inne SD, WSD	I	4 + 1											?
	O												2
Inne źródła	I	4 + 2											
	O												
Dowódca, szef sztabu	I				0,5								
	O												
Wartość największa	I	4 + 2		2	12 + 4		20 + 2	20 + 3		20 + 1		2	
	O	6z		1		20 + 3		20 + 3	20 + 3	20 + 1	12 + 4	2	

Tabela 3.5.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół Winz GSD DZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Przełożony	I	9	3									
	O											4+20
Podwładni	I	6 + 12										50+20
	O										10	
Sąsiedzi	I	24										
	O											
Zespół informacyjny	I	25+20										9+20
	O	3								10		4+20
Zespół rozpoznania	I	20		2	2							
	O											
Zespół zaopat.	I	3										
	O											
Zespół geografii/top.	I	24										
	O											
Zespół planowania	I		3	3		4 + 4	9					
	O	4+20		3	5+20					10		
Zespół dowodzenia	I			3				2+20	0+20		30+20	
	O			3								
	O											
Centrum zab. działań	I										15	
	O											
Wartość największa	I	25+20	3	3	2	4 + 4	9	2 + 20	0 + 20		30+20	50+20
	O	3		3	5+20					10	10	4+20

Tabela 3.6

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Centrum Zabezpieczenia Działań GSD DZ

Rodzaj komórki funkcjonalnej stanowiska dowodzenia	Rodzaj informacji*	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Przełożony	I	1 + 1										
	O	10 + 1										
Podwładni	I	7 + 1										
	O	0 + 1										
Sąsiedzi	I	7 + 1										
	O											
Centrum Dowodzenia	I	7 + 3		60+10	4	5 + 1		3 + 1	3 + 1			2 + 2
	O	10 + 1	1	100+2 5	2 + 1	2 + 1	2 + 1		8 + 1	15 + 3		
Zespół dow. logistyką	I					1 + 1	3 + 1					
	O											
Zespół kadr	I					1 + 1						
	O											
Zespół zandarmerii	I					1 + 1						
	O											
Centrum Wsp Działań	I					5 + 1			3 + 1			
	O											
Wartość największa	I	7 + 3		60+10	4	5 + 1		3 + 1	3 + 1			2 + 2
	O	10 + 1	1	100+2 5	2 + 1	2 + 1	3 + 1		8 + 1	15 + 5		

Tabela 3.7.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Centrum Wsparcia Dowodzenia GSD DZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Przełożony	I	100	10		20			20			10	10
	O	10								100		5
Podwładni	I	10	10		20	10	10		10	10	10	100
	O			20				20		100	10	20
Sąsiedzi	I	5			20				5	5	10	50
	O	5						5	2	20	10	2
Zespół planowania	I	1		20		20	20	20	100	100	10	
	O	1		20	5	5	5	20	10	10		5
Zespół dowodzenia	I	1							100	100	10	100
	O	1		20				20				1
Zespół rozpoznania	I	5							100	100	10	100
	O			20				20				5
Inne komórki SD	I								100	100	10	
	O	100		20				20				5
Szef sztabu	I			2								
	O											
Wartość największa	I	100	10	20	20	20	20	20	100	100	10	100
	O	100		20	5	5	5	20	10	20	10	20

Tabela 3.8.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół OPL GSD DZ

Rodzaj komórki funkcjonalnej stanowiska dowodzenia	Rodzaj informacji*	Ustalenie położenia	Analiza zadania	Informowanie operacyjne	Ocena czynników	Rozważenie wariantów	Porównanie wariantów	Odprawa decyzyjna	Sporządzenie planu operacji	Sporządzenie rozkazu operacyjnego	Stawianie zadań	Kontrola
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Przełożony	I											
	O	1 + 1										
Podwładni	I	1 + 1										5
	O	1									3	1
Sąsiedzi	I	1+1										
	O	1+1										
Zespół rozpoznania	I	1		?	10 + 2		1					5
	O	1	?	?	?	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Zespół planowania	I	1			10 + 2		1					5
	O	1			10 + 3	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Inne komórki SD	I	1		?			1					5
	O	1	?	?	?	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Inne SD	I	1		?								
	O	1	?	?								
Szef sztabu, Dowódca	I							2				5
	O							?				3
Centrum Zab Działań	I	1			5 + 2		1					5
	O	1			?	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1		3
OAS	I	0 + 1										
	O											
Wartość największa	I	1 + 1			10 + 2		1	2				5
	O	1 + 1			10 + 3	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1	3	3

Tabela 3.9.

Ilość i postać informacji pozyskiwanej i przekazywanej przez Zespół OPBMR GSD DZ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Przełożony	I											
	O	1 + 1										
Podwładni	I	1 + 1										5
	O	1									3	1
Sąsiedzi	I	1+1										
	O	1+1										
Zespół rozpoznania	I	1		?	10 + 2		1					5
	O	1	?	?	?	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Zespół planowania	I	1			10 + 2		1					5
	O	1			10 + 3	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Inne komórki SD	I	1		?			1					5
	O	1	?	?	?	3 + 1	1	?	3 + 1	3 + 1		3
Inne SD	I	1		?								
	O	1	?	?								
Szef sztabu, Dowódca	I							2				5
	O							?				3
Centrum Zab Działań	I	1			5 + 2		1					5
	O	1			?	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1		3
OAS	I	0 + 1										
	O											
Wartość największa	I	1 + 1			10 + 2		1	2				5
	O	1 + 1			10 + 3	3 + 1	1		3 + 1	3 + 1	3	3

Załącznik 4

Typowa przepływność transmisji dla różnych informacji

Informacja	Rodzaj usługi (jakość)	Typowa przepływność (kbit/s)
Mowa	telefoniczna	2,4 - 32
	wysoka	48 - 64
Dźwięki	telefoniczna	8 - 32
	Hi-Fi	48 - 64
Dane	niska	< 10
	średnia	10 - 64
	wysoka	64 - 2048
	bardzo wysoka	2000 - 20 000
Tekst		20
Obrazy	faksowa	2,4 - 64
	wysoka (kolor)	50 - 500
Obrazy ruchome		8 - 64
	lokalnie	1500 - 20 000

Źródło: Opracowano na podstawie Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A. Warszawa 1999

Załącznik 5

WYNIKI PROWADZONYCH OBSERWACJI

ARKUSZ OBSERWACJI

PRZEDMIOT OBSERWACJI:

Określenie ilości i rodzaju urządzeń końcowych-abonenckich niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania poszczególnych komórek stanowiska dowodzenia dywizji.

MIEJSCE: Białobrzegi 9 pdow, ćwiczenie dowódczo-sztabowe pk. „Akademicki Pierścień 2004”

DATA: 14–23 czerwca 2005 r.

RODZAJ OBSERWACJI: obserwacja bezpośrednia

SZCZEGÓŁOWE ELEMENTY OBSERWACJI:

Określenia liczby i rodzaju urządzeń końcowych-abonenckich niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania poszczególnych komórek stanowiska dowodzenia dywizji i brygady dokonano poprzez zbadanie:

1. Stopnia wykorzystania aparatów telefonicznych typu CB.
2. Stopnia wykorzystania telefaksów do przesyłania dokumentów tekstowych i graficznych.
3. Stopnia wykorzystania wynosów radiowych przez osoby funkcyjne stanowiska dowodzenia brygady i dywizji.
4. Zakresu wykorzystania zautomatyzowanych stacji pracy przez osoby funkcyjne stanowiska dowodzenia dywizji i brygady.
5. Zakres wykorzystania terminali komputerowych.
6. Zakres wykorzystania zautomatyzowanych wozów sztabowych i terminala przewoźno-przenośnego Polowego Zautomatyzowanego Systemu Dowodzenia (PZSD) SZAFRAN.

Badania oparto na założonej liczbie urządzeń końcowych (terminalowych), przedstawionej w „Dokumentacji ćwiczenia dowódczo-sztabowego Akademicki Pierścień 2004” oraz na obserwacji dokonanej w trakcie przygotowania (14-15 czerwca 2004 r.) oraz trwania ćwiczenia dowódczo-sztabowego (16–26 czerwca 2004 r.).

Celem obserwacji było określenie, na ile wystarczająca była zaplanowana (przewidziana) liczba wykorzystywanych urządzeń końcowych dla właściwego funkcjonowania stanowisk dowodzenia brygad i dywizji. Obserwacja była dokonana na obszarze polowych stanowisk dowodzenia dywizji i dwóch brygad oraz na podstawie uzyskiwanych informacji o stanie łączności w Centrum Koordynacyjnym Kierownictwa Ćwiczenia.

Urządzeniami przetwórczymi poddanymi badaniom (rys. 5.5 i 5.6) były:

- aparaty telefoniczne typu CB;
- aparaty telefaksowe typu CB;
- wynosy radiowe – manipulatory radiowe;
- zautomatyzowane stacje pracy;
- terminale komputerowe.

Aparaty telefoniczne CB zostały przydzielone:

- kierownikowi, zastępcy kierownika ćwiczenia,
- szefowi sztabu ćwiczenia;
- rozjemcom;
- kierownikom zespołów;
- dowódcom ćwiczących i podgrywanych elementów;
- kierownikom zespołów funkcjonalnych stanowisk dowodzenia ćwiczących dywizji,

brygad i batalionu;

- kancelariom.

Aparaty telefaksowe CB zostały przydzielone:

- kancelarii kierownictwa ćwiczenia;
- kancelarii GSD dywizji;
- kancelarii GSD brygad.

Wynos radiowy (manipulator) przydzielono:

- kierownikowi zespołu operacyjno-podgrywającego;
- kierownikowi zespołu koordynacyjnego;
- dowódcom ćwiczącej dywizji, brygad oraz pododdziałów podgrywanych;
- zespołom funkcjonalnym stanowisk dowodzenia ćwiczącej dywizji, brygady.

Zautomatyzowane stacje pracy pracujące w ramach PZSD „SZAFRAN” (rys. 5.7) przydzielono zespołom funkcjonalnym stanowisk dowodzenia dywizji, brygady i batalionu.

Terminale komputerowe pracujące w ramach lokalnych sieci informatycznych stanowisk dowodzenia dywizji, brygad przydzielono:

- kierownikowi, zastępcy kierownika ćwiczenia,
- szefowi sztabu ćwiczenia;
- rozjemcom;
- kierownikom zespołów;
- dowódcom ćwiczących i podgrywanych elementów;
- kierownikom zespołów funkcjonalnych stanowisk dowodzenia ćwiczących dywizji, brygad i batalionu.

W czasie obserwacji przeprowadzono badania dotyczące zastosowania wozów sztabowych ZWS-10S, ZWS-20 i terminalu TPP-10.

Zautomatyzowany wóz sztabowy ZWS-10S

Wóz ZWS-10S, zbudowany na bazie nadwozia kontenerowego typ 890, jest wyposażony w trzy zautomatyzowane stanowiska pracy (ZSP), serwer bazy danych, serwer komunikacyjny, serwer czasu sieciowego, macierz dyskową, drukarkę oraz łącznik (router). Widok wnętrza nadwozia kontenerowego ZWS-10S przedstawiono na rys. 5.1.



Opracowanie własne

Rys. 5.1. Widok wnętrza nadwozia kontenerowego ZWS-10S

ZWS-10S pracował na GSD 72/152 BZ i był dowiązany do węzła pakietowego WP-40A aparatu RWLC-10/K.

ZWS-10S zapewniał:

- zarządzanie lokalną siecią komputerową na stanowisku dowodzenia (miejsce pracy administratora oraz operatora);
- zarządzanie bezpieczeństwem informacyjnym (miejsce pracy oficera odpowiedzialnego za bezpieczeństwo informacyjne);
- utrzymywanie i udostępnianie danych zawartych w bazie danych;
- organizację pracy grupowej;
- wymianę dokumentów dowodzenia i innymi SD.

Zautomatyzowany wóz sztabowy ZWS-20

Wóz ZWS-20, zbudowany na bazie nadwozia kontenerowego typ 890, był wyposażony w dwa zautomatyzowane stanowiska pracy (ZSP), serwer bazy danych, serwer poczty elektronicznej, drukarkę, ploter i skaner. Widok wnętrza nadwozia kontenerowego ZWS-20 przedstawiono na rys. 5.2.



Opracowanie własne

Rys. 5.2. Widok wnętrza nadwozia kontenerowego ZWS-20

W ramach instalacji pilotowej ZWS-20 był elementem rezerwowym na TSD 72/152 BZ wozu ZWS-10S. Rolą ZWS-20 było również wprowadzanie do systemu dokumentów papierowych, ich archiwizacja oraz wydruk.

Terminal przewoźno-przenośny TPP-10

W skład terminala przewoźno-przenośnego TPP-10 wchodziły (rys. 5.3):

- moduł serwera terminala MST-10;
- moduł monitora terminala MMT-10;
- moduł zasilacza MZ-10;
- pojemnik transportowy PT-10 na dokumentację eksploatacyjną i wyposażenie terminala.



Opracowanie własne

Rys. 5.3. Widok zewnętrzny terminala przewoźno-przenośnego TPP-10

W instalacji pilotowej terminal przewoźno-przenośny TPP-10 był wykorzystywany na GSD 7/152 DZ. Moduł MST-10 terminala utrzymywał bazę danych dywizji oraz pełnił funkcję serwera komunikacyjnego.

Model funkcjonalny ZWDS-10

Model funkcjonalny wozu dowódczo-sztabowego ZWDS-10 wykonany był na bazie WD-94 (rys. 5.4).



Opracowanie własne

Rys. 5.4. Widok zewnętrzny wozu WD-94

Głównymi elementami były: serwer i stacje robocze, na których jest zainstalowane oprogramowanie PZSD ZT, cyfrowa łącznica obiektowa (CŁO-24), urządzenie nawigacji lądowej (UNZ), oraz radiostacje i komputer komunikacyjny z oprogramowaniem SWD

STORCZYK-R. Był on wykorzystywany na GSD 712/1512 bz.

Model ZWS-10S

Model ZWS-10S, wyposażony dodatkowo w radiostację RRC-9500 oraz komputer komunikacyjny z oprogramowaniem SWD STORCZYK-R, był wykorzystywany na GSD 7/152 DZ.

Ponadto w instalacji pilotowej wykorzystano:

- polowy koncentrator sieciowy (LANBOX);
- komercyjne – serwery, stacje robocze (komputery przenośne), switche i routery.

Potencjał sieci radioliniowo- kablowej, w zakresie linii telekomunikacyjnych bezpośrednich przedstawiał się następująco (rys. 5.5):

- WŁ GSD brygady – WŁ GSD dywizji:
 - trakt 1024 kbit/s (przy dystrybucji 16 kbit/s na kanał, tj. około 60 kanałów) przeznaczony do wykorzystania w ramach pracy aparatów CB i telefaksów;

- trakt 512 kbit/s przeznaczony do wykorzystania w ramach pracy zautomatyzowanych stacji pracy PZSD „SZAFRAN”;
 - trakt 512 kbit/s przeznaczony do wykorzystania pracy terminali komputerowych w ramach rozległej sieci informatycznej.
- WŁ GSD brygady – WŁ GSD brygady:
- trakt 1024 kbit/s (przy dystrybucji 16 kbit/s na kanał, tj. około 60 kanałów) przeznaczony do wykorzystania w ramach pracy aparatów CB i telefaksów;
 - trakt 512 kbit/s przeznaczony do wykorzystania w ramach pracy zautomatyzowanych stacji pracy PZSD „SZAFRAN”;
 - trakt 512 kbit/s przeznaczony do wykorzystania pracy terminali komputerowych w ramach rozległej sieci informatycznej.

Zgodnie ze schematem rozmieszczenia urządzeń końcowych-abonenckich oraz elementów stanowiska dowodzenia dywizji i brygady przedstawionymi na rys. 5.6 i 5.7 dokonano zestawienia w tabeli 5.1 liczby urządzeń łączności na stanowiskach dowodzenia.

Tabela 5.1

Zastosowana liczba urządzeń końcowych-abonenckich na stanowiskach dowodzenia dywizji i brygad

Lp	Rodzaj urządzenia końcowego	Liczba urządzeń końcowych			Uwagi
		7/15 Dywizja	72/152 Brygada	71/151 Brygada	
1.	Aparat telefoniczny CB	32	24	24	Oferowana liczba urządzeń końcowych zgodna z założoną
2.	Aparat telefaksowy	1	1	1	
3.	Wynos radiowy - manipulator	7	6	6	
4.	Zautomatyzowana stacja pracy	2	4	-	
5.	Terminal komputerowy	12	10	11	

Opracowanie własne

Wnioski i spostrzeżenia w zakresie zastosowania:

1. **Aparaty telefoniczne CB** – ich liczba była wystarczająca, choć często był to jeden aparat abonencki na zespół funkcjonalny (szczególnie na stanowiskach dowodzenia brygad). Wskazane jest, aby zostały one zastosowane w stacjonarnych obiektach, autobusach sztabowych, kontenerach itp. W opinii innych oficerów-wykładowców była to „trochę za duża” liczba aparatów telefonicznych. Przerwy w łączności z poszczególnymi abonentami wynikały z niepodejmowania rozmów przez ćwiczących oficerów, którzy narzekali na nadmiar tego typu urządzeń w poszczególnych komórkach. Przy wystarczającej liczbie

(a nawet nadmiarach) aparatów telefonicznych CB zauważono jednocześnie ich małą przepustowość informacyjną (wydajność pracy), szczególnie dla komórek funkcyjnych GSD brygad i dywizji. Znaczne potrzeby w zakresie przesyłania informacji tekstowych były spełniane przede wszystkim za pomocą terminali komputerowych.

2. **Aparaty telefaksowe typu CB** – była to wystarczająca liczba tych urządzeń dla realnych wielkości przesyłanej informacji. Przerwy w łączności częściej wynikały z niepodjęcia faksów niż z usterek technicznych o charakterze rozruchowym. Zauważono obawy ćwiczących oficerów przed osobistym obsługiwaniem aparatów telefaksowych, mimo udzielonego wcześniej stosownego instruktażu. Aparaty telefaksowe były wystarczające tylko w odniesieniu do przesyłania dokumentów w postaci graficznej – tabel, wykresów i szkiców. Nie zastosowano ich dla tak licznych informacji tekstowych, które były przesyłane za pomocą aparatów telefonicznych i terminali komputerowych.

3. **Wynosy radiowe – manipulatory radiowe** – liczba tego typu urządzeń nie powinna być zbyt duża ze względu na niewielkie zapotrzebowanie na tego rodzaju łączność. Powinny funkcjonować dla tych zespołów, które posiadają „własne sieci radiowe” lub wymagają uzyskiwania informacji drogą radiową w ramach sieci radiodostępowych.

4. **Zautomatyzowane stacje pracy pracujące w ramach PZSD „SZAFRAN”** – ich liczba była zbyt mała, szczególnie na stanowisku dowodzenia dywizji. Należy jednak zaznaczyć, że tego typu terminale były jedynie testowane w ramach całego zautomatyzowanego systemu dowodzenia „SZAFRAN”.

5. **Terminale komputerowe** – była to wystarczająca liczba tego typu terminali dla realnych informacji przesyłanych w czasie ćwiczenia. Zauważono ich wysoką przepustowość informacyjną w zakresie przekazywania informacji tekstowych i graficznych oraz tendencję traktowania ich przez ćwiczących oficerów jako podstawowego urządzenia przetwórczego (abonenckiego).

6. **Zautomatyzowane wozy sztabowe i terminal przewoźno-przenośny PZSD SZAFRAN** – badane wozy sztabowe i terminale powinny być zmodyfikowane. Przede wszystkim terminale TPP-10 powinny być montowane na wozach dowodzenia i wozach dowódczo-sztabowych, nie zaś występować jako oddzielne elementy. Wóz ZWDS-10 nie spełnia wymaganych usług szczególnie w zakresie przekazywania informacji poprzez środki radiowe. Liczba wozów ZWS-10 i ZWS -20 występujących na poszczególnych stanowiskach dowodzenia powinna być następująca;

- na GSD DZ 1x ZWS-10 i 1x ZWS-20;

- na TSD DZ 1x ZWS-20;
- na GSD BZ 1x ZWS-10;
- na TSD BZ 1x ZWS-10.

Istotnym wnioskiem z przeprowadzonej obserwacji jest stwierdzenie wystarczającej liczby i rodzaju wykorzystanych urządzeń końcowych-abonenckich na stanowiskach dowodzenia brygad i dywizji, choć były one determinowane również przez możliwości aparatuwni łączności RWŁC-10/K i RWŁC-10T. Wystąpiło znaczne nasycenie urządzeniami abonenckimi, przy czym należy zaznaczyć, że tak duże zróżnicowanie urządzeń końcowych w miejscach pracy poszczególnych zespołów nie ułatwiało wymiany informacji ćwiczącym oficerom. Wręcz przeciwnie, w opinii ćwiczących oficerów wskazane jest zastosowanie zintegrowanych terminali komputerowych z aparatem telefonicznym i możliwość korzystania z jednego terminalu (urządzenia abonenckiego) ze wszystkich dostępnych sieci telekomunikacyjnych oraz informatycznych.

Za główne niedomaganie pracujących urządzeń uznano brak możliwości automatycznego wybierania poprzez wynosy z wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych poszczególnych radiostacji w wyposażeniu tych wozów. W czasie prowadzonej obserwacji autor stwierdził, że sterowanie radiostacją KF z urządzenia wynosnego jest niemożliwe.

Poniżej przedstawiono w formie tabelarycznej wnioski dotyczące obserwacji dokonanych na GSD dywizji.

Tabela 5.2

Proponowana liczba urządzeń końcowych (abonenckich) zapewniająca właściwe funkcjonowanie pełnych składów zespołów funkcjonalnych na GSD dywizji

GŁÓWNE STANOWISKO DOWODZENIA DYWIZJI (GSD DZ)		Liczba terminali (stacje pracy/aparaty telefoniczne)
Elementy funkcjonalne GSD		
Sektor dowodzenia	Ośrodek dowodzenia	1/1
	Zespół operacyjny (działania bieżące)	4/1
	Zintegrowany zespół rozpoznania	8/1
	Zespół planowania	5/1
	Zespół artylerii	3/1
	Zespół OPBMR	3/1
	Zespół LWL	3/1
	Zespół WInż	3/1
Centrum zabezpieczenia działań		8/1
Centrum wsparcia dowodzenia		8/1
Łącznie		46/10

Opracowanie własne

W przypadku aparatowni RWŁC-10/K i RWŁC-10/T zauważono pilną potrzebę zastosowania innego typu WP-40.

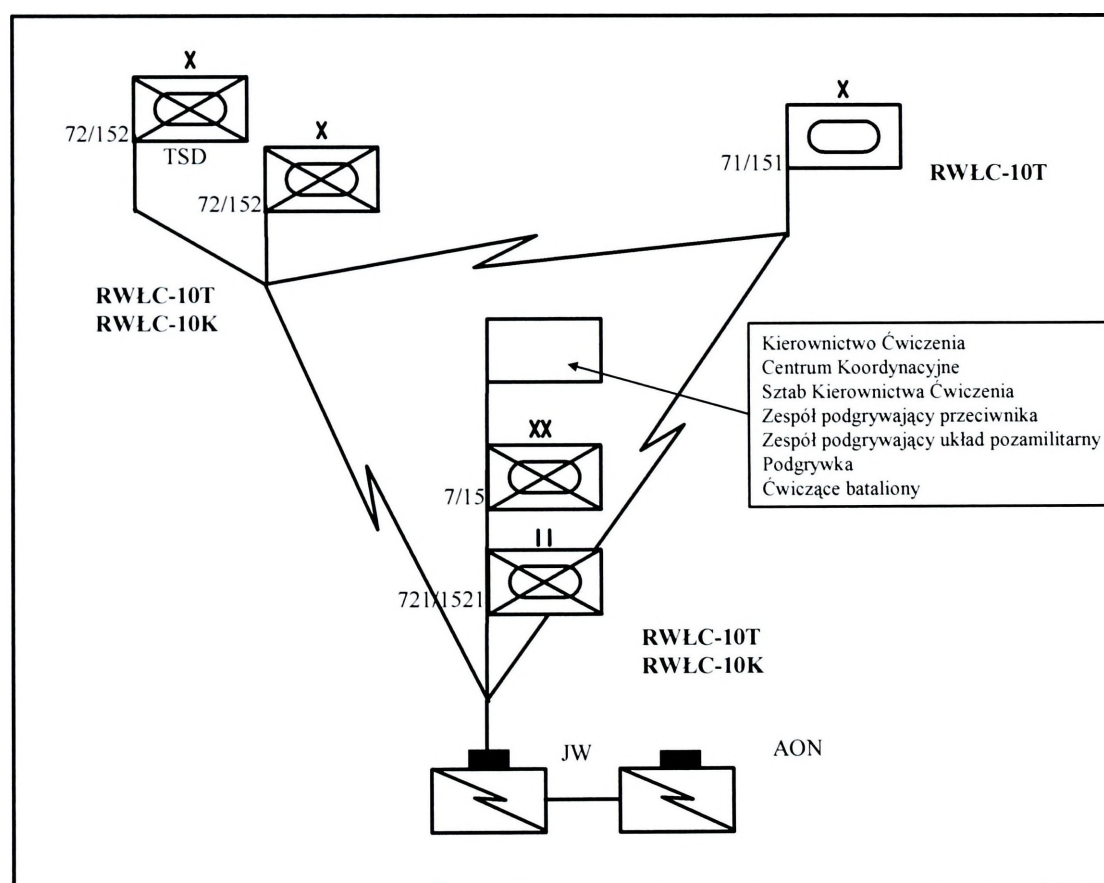
Poniżej przedstawiono ogólna kalkulację wykorzystanych środków łączności oraz schematy rozmieszczenia urządzeń końcowych-abonenckich oraz elementów SD funkcjonujących w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Akademicki Pierścień 2004”. Pozwoliły one określić liczbę, rodzaje i komórki rozmieszczenia poszczególnych urządzeń końcowych.

Tabela 5.3

**Kalkulacja sił i środków łączności ćwiczenia dowódczo-sztabowego
„Akademicki Pierścień 2004”**

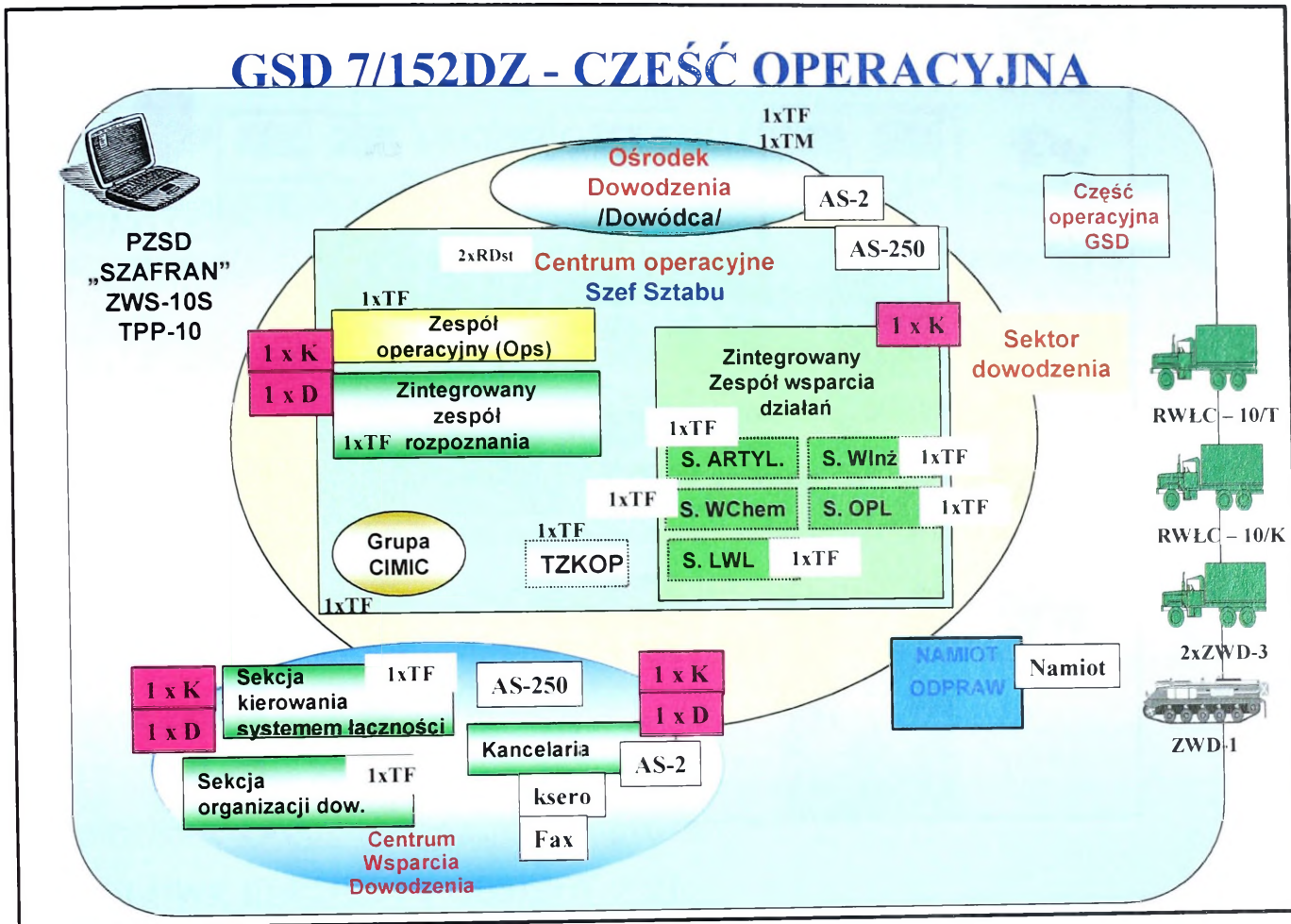
Lp.	Typ wozu, aparatowni łączności Miejsce wykorzystania	RWLC-10/K	RWLC-10/T	ZWD-3	ZWD-1	Model ZWS-10S	ZWS-10S	ZWS-20	TPP-10	WK	Sam WPP
1	WŁ kierownictwa ćwiczenia			2							
2	WŁ GSD 7/15 DZ	1	1	2	1	1			1	1	1
3	WŁ GSD 71/151 BPanc		1	2	1					1	
4	WŁ GSD/TSD 72/152 BZ	1	1	1	1		1	1		1	
5	RAZEM	2	3	7	3	1	1	1	1	3	1

Opracowanie własne



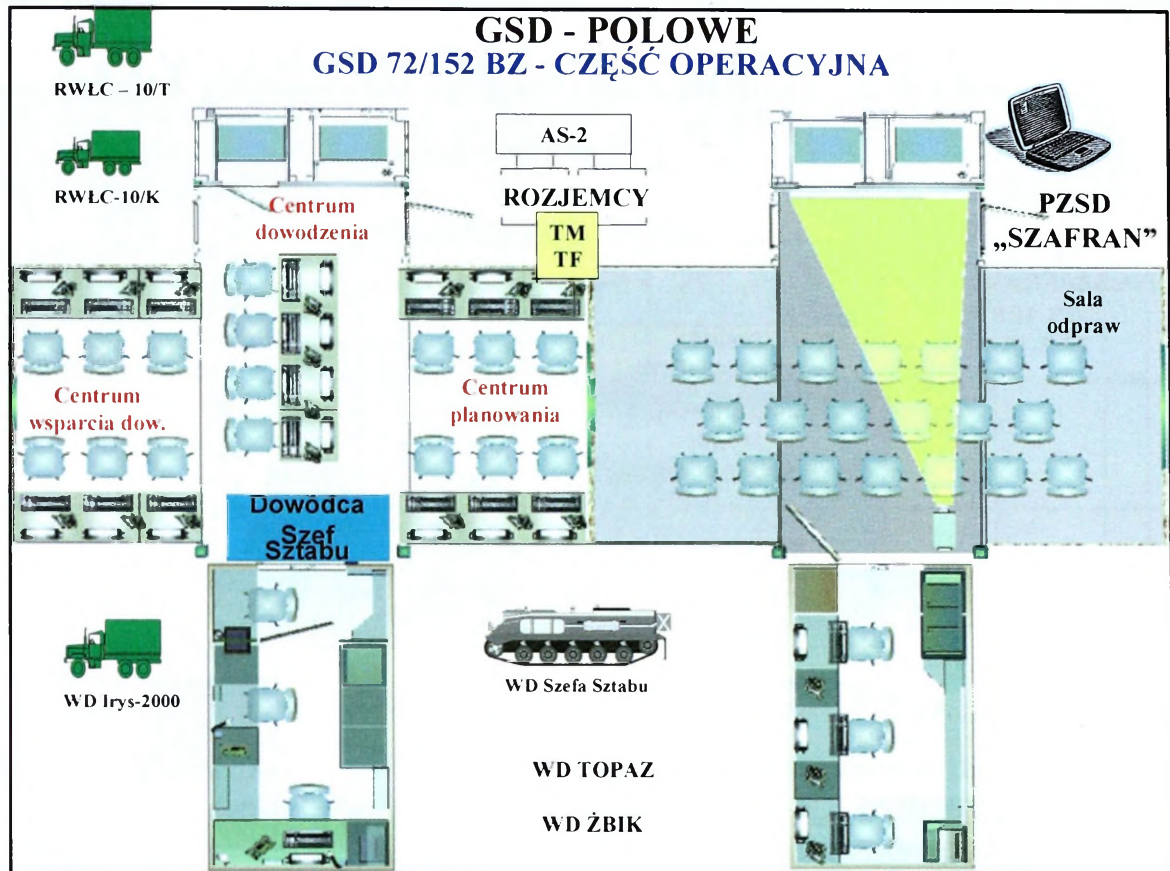
Opracowanie własne

Rys. 5.5. Schemat sieci radioliniowo-kablowej w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Akademicki Pierścień 2004”



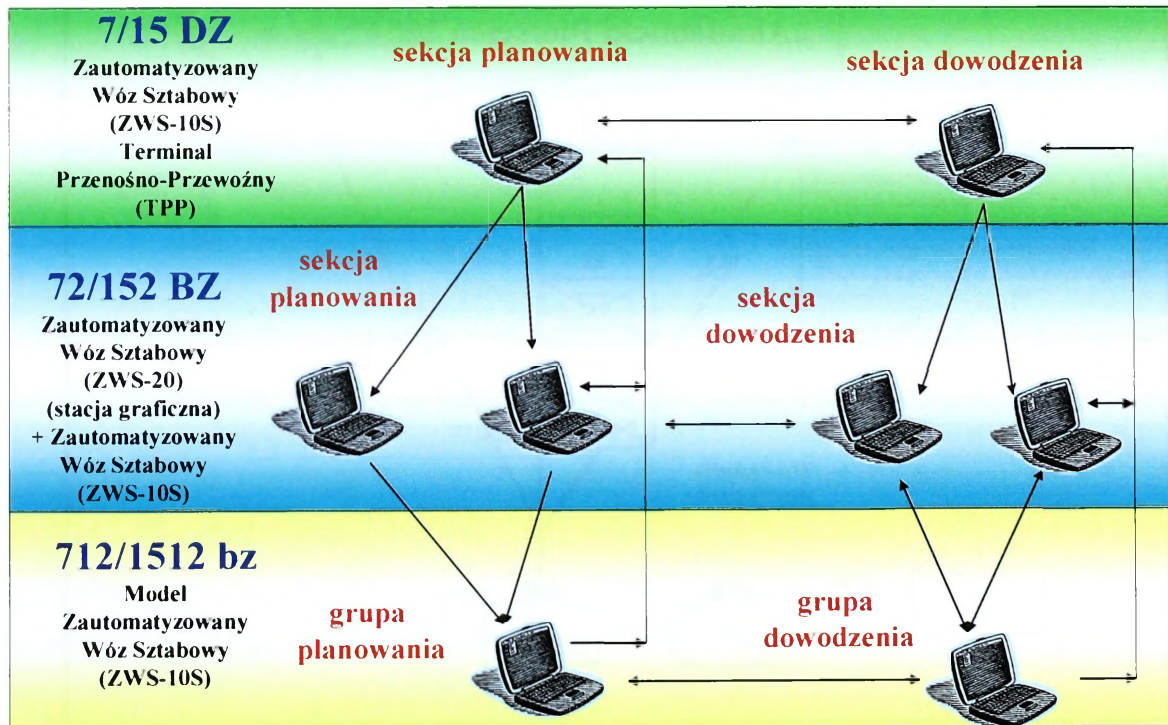
Opracowanie własne

Rys. 5.6. Schemat rozmieszczenia urządzeń końcowych-abonenckich oraz elementów stanowiska dowodzenia dywizji w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Akademicki Pierścień 2004”



Opracowanie własne

Rys. 5.7. Schemat rozmieszczenia urządzeń końcowych-abonenckich oraz elementów stanowiska dowodzenia brygady w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Akademicki Pierścień 2004”



Opracowanie własne

Rys. 5.8. Schemat rozmieszczenia zautomatyzowanych stacji pracy PZSD „SZAFRAN” w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Akademicki Pierścień 2004”

WYNIKI PROWADZONYCH OBSERWACJI

ARKUSZ OBSERWACJI

PRZEDMIOT OBSERWACJI:

Określenie liczby i rodzaju urządzeń końcowych-abonenckich niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania poszczególnych komórek stanowiska dowodzenia dywizji.

Określenie możliwości organizowania dalekosiężnych linii telekomunikacyjnych przy zastosowaniu wielokanałowych i jednokanałowych terminali satelitarnych.

Określenie zakresu wykorzystania aparatu zarządzenia systemem łączności do sterowania siecią łączności funkcjonującą w czasie ćwiczenia

MIEJSCE: Akademia Obrony Narodowej, ćwiczenie dowódczo-sztabowe
pk. „Pierścień 2005”

DATA: 14 – 24 czerwca 2005 r.

RODZAJ OBSERWACJI: obserwacja bezpośrednia

SZCZEGÓŁOWE ELEMENTY OBSERWACJI:

1. Określenie ilości i rodzaju urządzeń końcowych-abonenckich niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania poszczególnych komórek stanowiska dowodzenia brygady i dywizji dokonano poprzez zbadanie podobnych zagadnień szczegółowych jak w ćwiczeniu „Akademicki Pierścień 2004”.

2. Określenie możliwości organizowania dalekosiężnych linii telekomunikacyjnych dokonano poprzez zbadanie:

- zakresu wykorzystania wielokanałowych terminali satelitarnych VSAT;
- zakres wykorzystania jednokanałowych terminali satelitarnych.

3. Określenie zakresu wykorzystania aparatu zarządzenia systemem łączności do sterowania siecią łączności.

Badania oparto o założone ilości urządzeń końcowych (terminalowych), a przedstawionych w dokumentacji ćwiczenia dowódczo-sztabowego „Pierścień 2005” oraz dokonaną obserwację w trakcie przygotowania (12 - 13 czerwca 2005 r.) oraz trwania ćwiczenia dowódczo-sztabowego (14 – 24 czerwca 2005 r.).

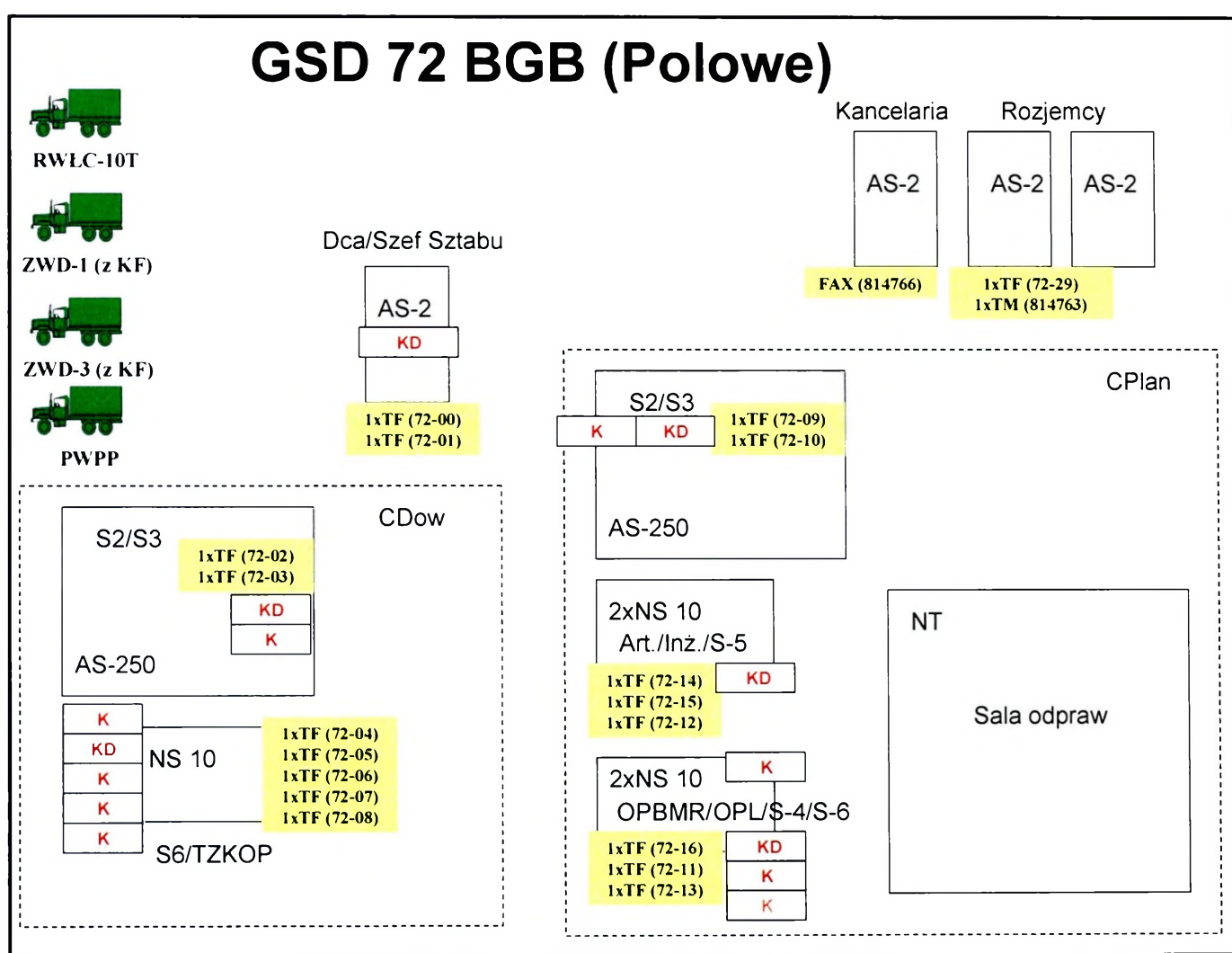
Celem obserwacji było określenie, na ile wystarczająca była zaplanowana (przewidziana) liczba wykorzystywanych urządzeń końcowych dla właściwego funkcjonowania stanowisk dowodzenia brygad i dywizji. Obserwacja była dokonana na obszarze polowych stanowisk dowodzenia dywizji i dwóch brygad oraz na podstawie uzyskiwanych informacji o sta-

nie łączności w zespole zabezpieczenia teleinformatycznego ćwiczenia³ przy wykorzystaniu aparatu zarządzenia systemem łączności.

Urządzeniami końcowymi poddanymi badaniom były:

- aparaty telefoniczne ATS-1;
- wynosy radiowe – manipulatory radiowe;
- terminale komputerowe.

Aparaty telefoniczne i terminale komputerowe przydzielono zgodnie z dokumentacją ćwiczenia rys. 6.1 i 6.2.

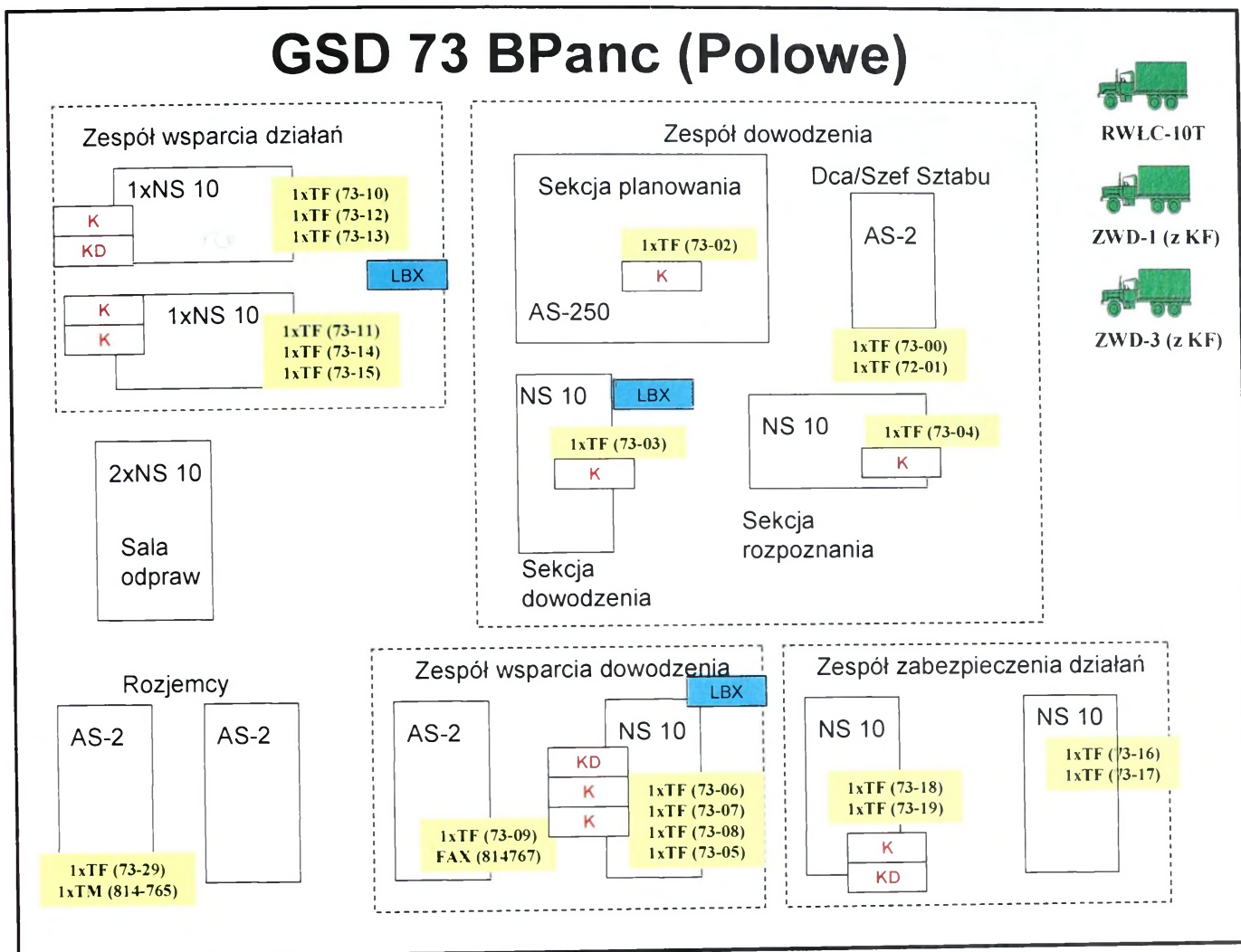


Opracowanie własne

Rys. 6.1. Schemat rozmieszczenia urządzeń końcowych (abonenckich) oraz elementów stanowiska dowodzenia 72 BGB w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Pierścień 2005”

³ Autor w czasie ćwiczenia „Pierścień 2005” pełnił funkcję kierownika zespołu zabezpieczenia teleinformatycznego

GSD 73 BPanc (Polowe)



Opracowanie własne

Rys. 6.2. Schemat rozmieszczenia urządzeń końcowych (abonenckich) oraz elementów stanowiska dowodzenia 73 BPanc w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Pierścień 2005”

W czasie obserwacji przeprowadzono badania dotyczące zastosowania jednokanałowych i wielokanałowych terminali satelitarnych.

Jednokanałowy terminal satelitarny (rys. 6.3) przydzielono dowódcy 72 BGB. Przeznaczony był do zestawiania dalekosiężnej satelitarnej linii telekomunikacyjnej między aparaturą transmisyjną (RWLC-10/T) rozwiniętą na węzle łączności głównego stanowiska dowodzenia 72 BGB a wozem dowodzenia dowódcy brygady pracującym poza stanowiskiem dowodzenia.



Opracowanie własne

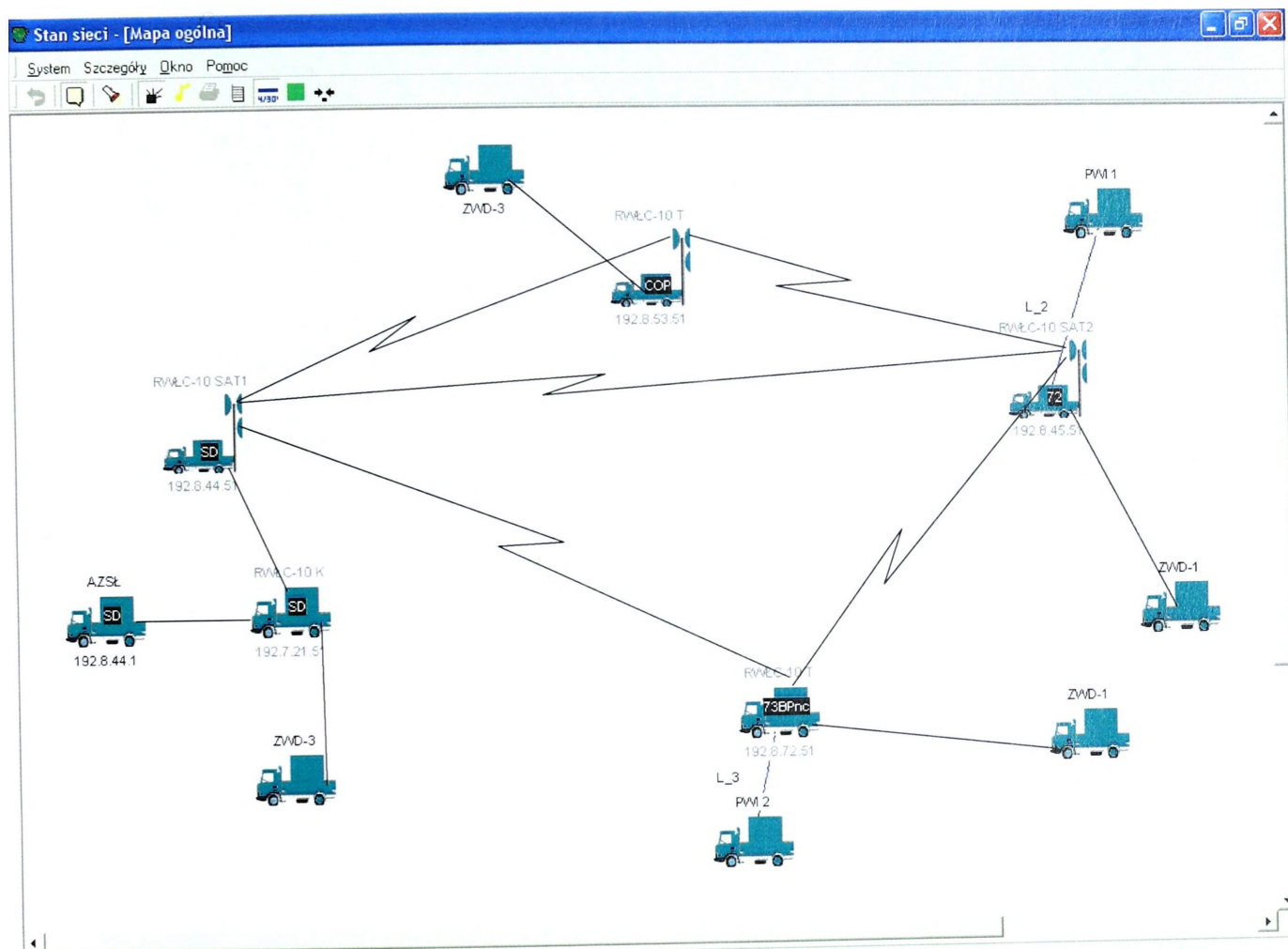
Rys. 6.3. Widok jednokanałowego terminala satelitarnego systemu INMARSAT

W ramach badań wielokanałowych terminali satelitarnych przeprowadzono w czasie ćwiczenia sprawdzenie wybranych parametrów technicznych i poprawności działania przewożonych terminali satelitarnych w układzie pracy punkt-punkt. Wyniki przeprowadzonych badań przedstawia poniższy protokół⁴.

W czasie ćwiczenia przeprowadzono badania w zakresie możliwości wykorzystania aparatu zarządzenia systemem łączności (AZSŁ) w strukturze sieci łączności dywizji. Badana aparatuwnia została przydzielona do zespołu zabezpieczenia teleinformatycznego ćwiczenia.

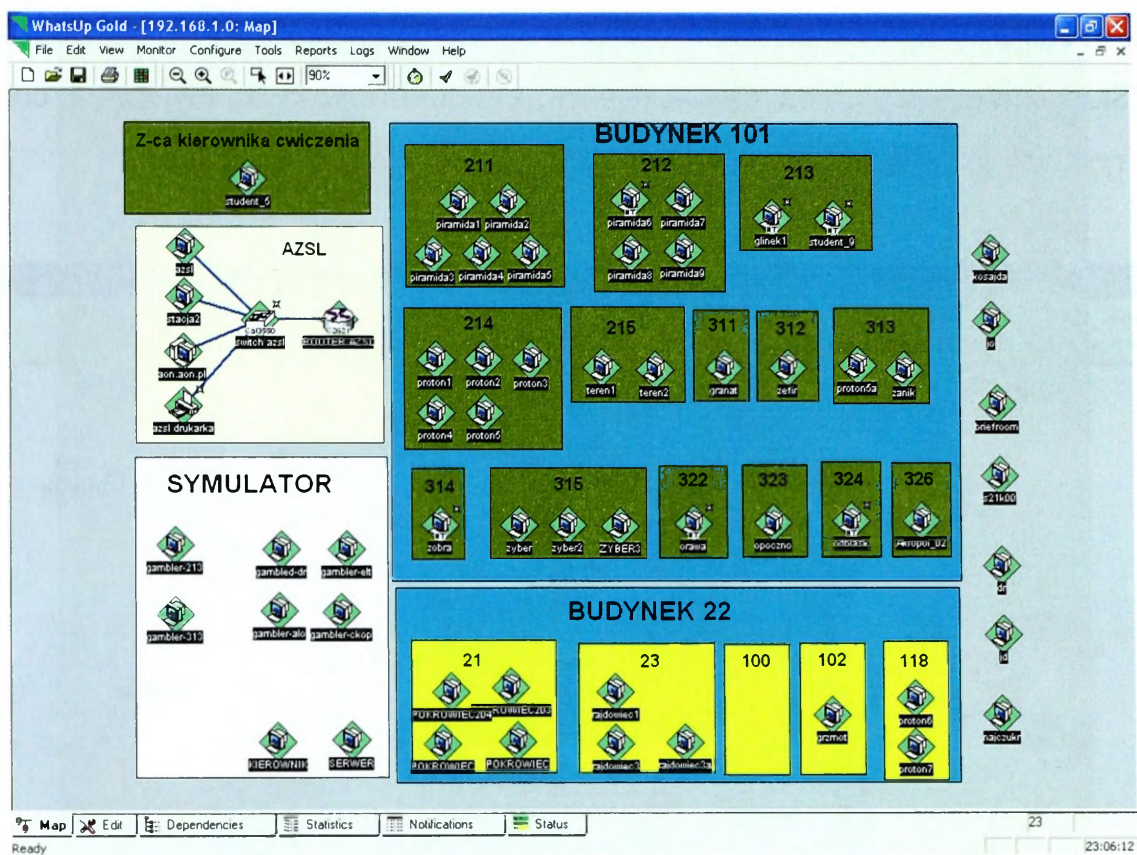
⁴ Autor w czasie ćwiczenia był członkiem zespołu badawczego.

W czasie realizacji określonych zadań członkowie zespołu, dzięki możliwościom technicznym AZSŁ mogli na bieżąco sterować pracą sieci teleinformatycznej ćwiczenia, co zobrazowano na rys. 6.4, 6.5, 6.6 i 6.7.



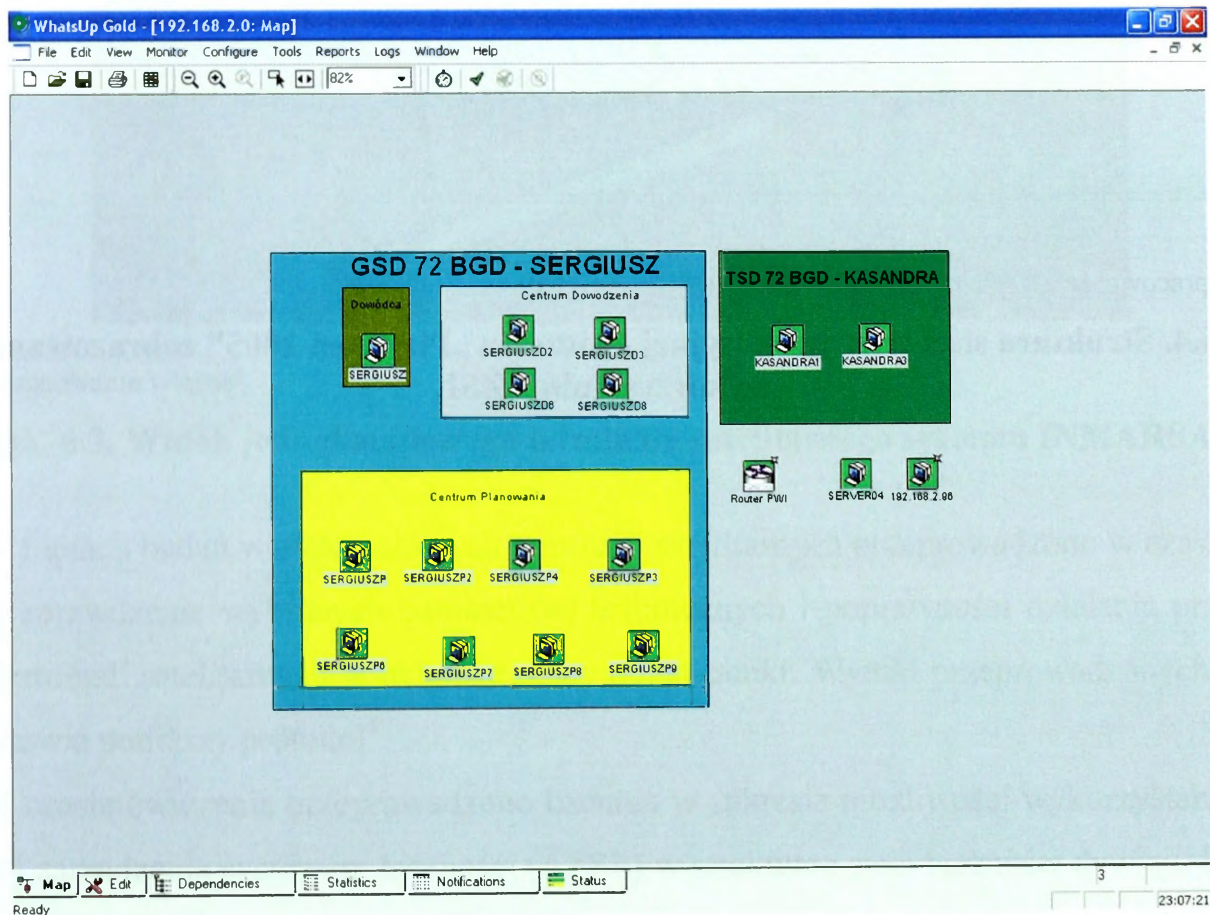
Opracowanie własne

Rys. 6.4. Struktura sieci teletransmisyjnej ćwiczenia „Pierścień 2005” zobrażowana przy wykorzystaniu AZSŁ



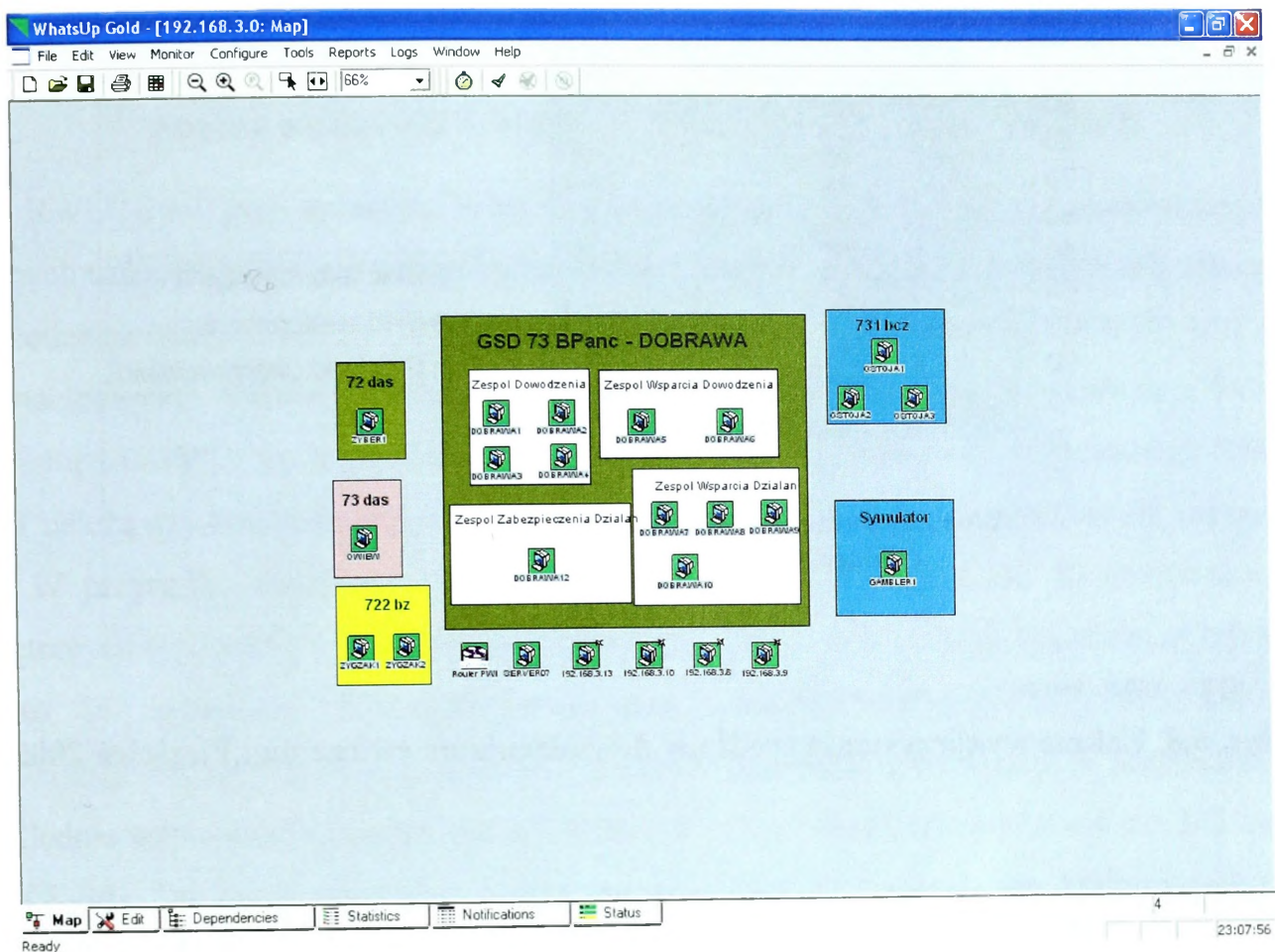
Opracowanie własne

Rys. 6.5. Struktura sieci informatycznej ćwiczenia „Pierścień 2005” w bloku 101 i 22 zobrazona przy wykorzystaniu AZSŁ



Opracowanie własne

Rys. 6.6. Struktura sieci informatycznej ćwiczenia „Pierścień 2005” na GSD i TSD 72 BGD zobrazona przy wykorzystaniu AZSŁ



Opracowanie własne

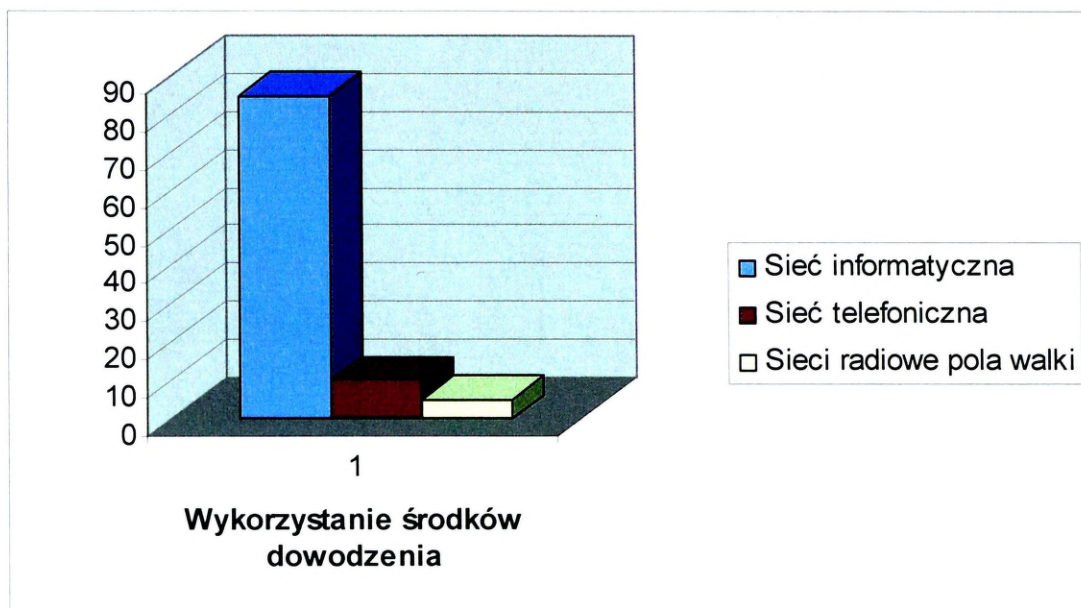
Rys.6.7. Struktura sieci informatycznej ćwiczenia „Pierścień 2005” na GSD 73 BPanc zobrażowana przy wykorzystaniu AZSŁ

Wnioski i spostrzeżenia w zakresie zastosowania:

7. **Urządzenia końcowe (abonenckie)** – zaobserwowano w czasie ćwiczenia, że większość osób funkcyjnych pracujących na stanowiskach dowodzenia przesyła informacje przed wszystkim korzystając z terminali komputerowych. Dokonana analiza ilości informacji przekazywanych w określonych sieciach telekomunikacyjnych pozwoliła określić, jakie środki dowodzenia są w czasie ćwiczenia najbardziej wykorzystywane, co przedstawiono na rys. 9.8.

8. **Terminale satelitarne** – badane terminale powinny być wykorzystywane w strukturze sieci łączności dywizji do budowy linii telekomunikacyjnych o dużym zasięgu.

9. **Aparatownia zarządzania systemem łączności** – zaobserwowane możliwości techniczne aparatowni zapewniają możliwość sterowania sieciami łączności od szczebla brygady do dywizji. Wykorzystanie tego typu aparatowni w strukturze sieci łączności dywizji umożliwi realizację zadań w zakresie zarządzania i sterowania siecią telekomunikacyjną.



Opracowanie własne

Rys. 6.8. Zakres wykorzystania środków dowodzenia na ćwiczeniu „Pierścień 2005”



Załącznik 7

Analiza możliwości aparatu transmisyjnej typu RWŁC-10/T

RWŁC-10/T jako aparatu transmisyjna umożliwia rozwinięcie i eksploatację utajnionych traktów cyfrowych (radioliniowych i kablowych) pozwalając tworzyć WŁ stanowisk dowodzenia oraz pomocnicze węzły łączności, najczęściej współpracując z RWŁC-10/K oraz ze stacjonarnym systemem łączności. W skład tej aparatu wchodzi opcjonalnie łącznica cyfrowa ŁC-480C, krotnica KX-30M oraz ZUG. Do standardowego wyposażenia RWŁC-10/T należą trzy komplety urządzeń radioliniowych typu RL-432 oraz przetwornik optyczny.

W przypadku eksploatacji RWŁC-10/T możliwe jest dowiązanie 30 abonentów wewnętrznych wyposażonych w aparaty telefoniczne CA (z wybieraniem dekadowym lub tonowym), AC, modemami MK z możliwością pracy z przepływnością 16 kbit/s lub 32 kbit/s dla konferencji wideo typu duplex i innych szybkich transmisji danych oraz w przypadku bezwzględnie wymaganej wysokiej jakości łącza (zależy od ukończenia w karty I/O krotnicy KX-30). Tak jak w przypadku RWŁC-10/K, RWŁC-10/T umożliwia deklarowanie przez operatora analogowego lub cyfrowego charakteru każdej z tych linii. Również podobnie abonent modemu MK-16 może być komutowany kanałowo lub pakietowo w ramach sieci LAN. Abonenci aparatów AC bez modułu utajniania oraz abonenci analogowi powinni znajdować się tylko w strefach chronionych.

RWŁC-10/T umożliwia realizację dowolnej liczby konferencji simpleksowych – do 8 uczestników (przy czym abonent główny pracuje za pomocą aparatu typu AC). Pozwala ona na przyłączenie terminali o dużej przepływności 48 lub 64 kbit/s oraz innych zdalnego sterowania uzbrojeniem lub realizacji wideofonii i wideokonferencji. RWŁC-10/T pozwala realizować obsługę 3 uniwersalnych traktów wewnątrzwęzłowych (światłowodowych) o szybkości 64 - 2048 kbit/s dla WDSz i WD. Każdy z tych traktów może być wykorzystany do dołączenia LAN i tworzenia sieci rozległych WAN (ang. wide area network). Pozwala ona również na obsługę do 12 traktów dalekosiężnych o przepływności 64 - 2048 kbit/s. Zasady współpracy aparatu RWŁC-10/T z RWŁC-10/K zostały określone przy analizowaniu RWŁC-10/K.

~~S/4149*~~

Czyt 355.07