

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

139



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

WSPÓŁCZESNE ŚRODKI DOWODZENIA DOWÓDZTW SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH

pk. „OSŁRWDZTWL”

Praca naukowo-badawcza

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/7405~~



05-007405-002-0

WARSZAWA

74734



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA



WSPÓŁCZESNE ŚRODKI DOWODZENIA DOWÓDZTW SZCZEBLA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH

pk.: „OSŁRWDZTWL”

Praca naukowo - badawcza



	1	2	3	A
--	---	---	---	---

4

Tytuł.: Współczesne środki dowodzenia dowództw szczebla taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych.

Praca naukowo-badawcza pk. „OSŁRWDZTWL”

5 Rozpoczęto: 19.03.2008 r. Zakończono: 10.12.2008 r.	6 stron: 240	7
---	-----------------	---

8	9
---	---

Recenzent:

płk dr hab. inż. Piotr DANILUK

Opracował zespół autorski:

Kierownik: dr hab. inż. Józef JANCZAK

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

Członkowie:

mjr mgr inż. Mariusz FRĄCZEK

- opracowanie rozdziału 1 i załącznika 1.

mjr mgr inż. Grzegorz PILARSKI

- opracowanie rozdziału 3 i załącznika 3.

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. IDENTYFIKACJA WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH PRZEZ DOWÓDZTWA SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH	14
1.1. Miejsce środków dowodzenia w systemie dowodzenia	14
1.2. Środki i urządzenia łączności oraz informatyki	16
1.2.1. Środki telekomunikacyjne	17
1.2.2. Środki informatyczne	54
1.2.3. Środki i urządzenia łączności oraz informatyki zespolone w postaci aparatuwni oraz zautomatyzowanych wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych. Zautomatyzowane systemy dowodzenia	62
1.2.4. Środki pocztowe	89
1.2.5. Środki sygnalizacyjne	90
1.3. Środki biurowe	92
1.4. Środki transportu	93
1.5. Środki techniczno-organizacyjne	94
1.6. Wnioski i uogólnienia	97
2. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH	100
2.1. Istota działań wielonarodowych	100
2.2. Wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia	103
2.3. Wpływ czynników środowiskowych na wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych	112
2.4. Specyfika dowodzenia w działaniach wielonarodowych	117
2.5. Relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych	121
2.6. Potrzeby informacyjne generowane w działaniach wielonarodowych	139
2.7. Wpływ środków dowodzenia nowej generacji na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych	143
2.8. Wnioski i uogólnienia	153

3. KONCEPCJA WYKORZYSTANIA WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH PRZEZ DOWÓDZTWA SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH	159
3.1. Wprowadzenie	159
3.2. Użycie środków dowodzenia do wymiany informacji z krajem	170
3.3. Użycie środków dowodzenia do wymiany informacji z dowództwem wielonarodowym i sąsiadami	183
3.4. Użycie środków dowodzenia w dowództwach szczebla taktycznego wojsk lądowych	188
3.5. Wnioski i uogólnienia	212
ZAKOŃCZENIE	216
BIBLIOGRAFIA	222
ZAŁĄCZNIKI	228

WSTĘP

W wyniku przemian zaistniałych pod koniec minionego stulecia zmniejszyło się znacznie prawdopodobieństwo konfliktów zbrojnych na dużą skalę. Pojawiły się natomiast nowe kategorie zagrożeń bezpieczeństwa. W następstwie powyższego zaczęto przywiązywać uwagę do problematyki związanej z sytuacjami kryzysowymi, powodowanymi nowymi zagrożeniami, zarówno o charakterze militarnym jak i niemilitarnym. Uznano, że współczesny system obronny państwa powinien być zdolny do przeciwstawienia się wielu różnorodnym zagrożeniom powodującym sytuacje kryzysowe (na obszarze kraju i poza jego granicami). Zwrócono uwagę na zależności pomiędzy nowo pojawiającymi się zagrożeniami i wyzwaniem wywołującymi sytuacje kryzysowe a doskonaleniem starych oraz wypracowywaniem nowych koncepcji i sposobów bojowego angażowania wojsk, w sytuacjach kryzysowych. Za konieczne uznano pogłębienie wiedzy w tym zakresie, która pozwoli lepiej przewidywać i racjonalniej planować działania bojowe pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych wojsk lądowych, w różnych sytuacjach kryzysowych, zwłaszcza poza granicami kraju.

W obecnej sytuacji politycznej, nasze wojska lądowe wykonują różnorodne zadania poza granicami kraju, wynikające z zobowiązań wobec Sojuszu NATO, ONZ lub są przygotowywane do działań w ramach grup bojowych sił reagowania kryzysowego Unii Europejskiej. Wykonywanie zadań, jakie są realizowane w ramach tych zobowiązań mają w obecnej sytuacji charakter wielonarodowych działań zbrojnych, policyjnych lub stabilizacyjnych. Wobec wielce złożonego współczesnego systemu geopolitycznego, zmienia się więc rola kontyngentów naszych wojsk lądowych, które oprócz zadań typowo bojowych, są zobowiązane do realizacji szeregu zadań związanych z działalnością stabilizacyjną, reagowania na zagrożenia, usuwania skutków wszelkich sytuacji kryzysowych, czyli zapewniania bezpieczeństwa narodowego poza granicami państwa.

Ocenia się, że bardzo ważnym problemem jest potrzeba zapewnienia odpowiedniego stopnia interoperacyjności w obszarze dowodzenia i łączności

narodowych systemów wymiany informacji z odpowiednimi systemami NATO, jego państw członkowskich lub też współdziałających koalicjantów. Z analizy rozwiązań w zakresie organizacji i wyposażenia systemów dowodzenia i łączności w innych państwach NATO wynika, że architektura systemu polskiego kontyngentu wojskowego w działaniach wielonarodowych powinna zapewnić realizację usług wymiany informacji między organami dowodzenia podczas szybkich i częstych zmian sytuacji bojowej oraz przemieszczania się jednostek w obszarze odpowiedzialności kontyngentu, z krajem, dowództwem przełożonym, sąsiadami i państwem-gospodarzem. Należy mieć na uwadze także, iż w obszarach działania kontyngentów, zwłaszcza spoza artykułu 5. Traktatu Waszyngtońskiego, przeciwnik dążył będzie również do obezwładnienia w różny sposób jak największej liczby elementów systemu dowodzenia i łączności (środków dowodzenia). Wskazuje to na konieczność budowy tego systemu w oparciu o sprzęt mobilny, który powinien umożliwić szybką zmianę lokalizacji jego elementów lub przekonfigurowanie.

Badania wstępne wykazały, że dotychczasowy stan wiedzy dotyczący użycia środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych polskich kontyngentów wojskowych poziomu taktycznego jest niewystarczający. Istniejący niedobór jest wyzwaniem do głębokiej analizy zagadnień związanych z powyższą problematyką, zwłaszcza że nie była ona przedmiotem odrębnych badań.

Biorąc za podstawę dotychczasową wiedzę oraz wytyczne zawarte w treści zadania, za **cel główny** niniejszej pracy naukowo-badawczej przyjęto określenie wpływu współczesnych środków dowodzenia na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych na poziomie taktycznym wojsk lądowych.

Uznano, że praca będzie miała wymiar praktyczny. Wobec powyższego założono, że jej celem utylitarnym będzie przedstawienie do praktycznego wykorzystania autorskiej koncepcji użycia współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych przez dowództwa szczebla taktycznego wojsk lądowych.

Dążąc do realizacji określonych powyżej celów badawczych sformułowano, w postaci pytania, następujący problem naukowy¹: w jaki sposób współczesne środki dowodzenia wpływają na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w wielonarodowych działaniach taktycznych?

Prowadząc dalsze badania wstępne wykonano ciąg analiz, porównań i analogii informacji zawartych w dostępnej literaturze przedmiotu, której wykaz zamieszczono w spisie bibliograficznym. W wyniku powyższych czynności badawczych zaistniała potrzeba dekompozycji problemu głównego i sformułowania dodatkowych szczegółowych pytań badawczych. Treść powstałych w ten sposób **szczegółowych problemów badawczych** zawarto w następujących pytaniach:

1. Które ze współczesnych środków dowodzenia mogą być najbardziej przydatne dla dowództw poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych?
2. Jakie czynniki determinują wykorzystanie współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych?
3. Jaki wpływ mają współczesne środki dowodzenia na proces dowodzenia w działaniach wielonarodowych prowadzonych na poziomie taktycznym?
4. Jakie elementy powinna zawierać koncepcja wykorzystania współczesnych środków dowodzenia przez dowództwa szczebla taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych?

Biorąc pod uwagę dotychczasową wiedzę o działaniach kontyngentów wojsk lądowych poza granicami kraju oraz uwzględniając wyniki wstępnych czynności procedury badawczej, wysunięto i poniżej przedstawiono **hipotezę roboczą**.

W nowym stuleciu pojawiło się wiele wyzwań i zagrożeń, które określają nowe obszary funkcjonowania wojsk lądowych. Coraz mniej liczebne, ale lepiej wyposażone, komponenty wojsk lądowych wymagają opracowania nowych koncepcji i sposobów działania oraz użycia nowych procedur i środków dowodzenia, szczególnie w środowisku wielonarodowym.

¹ Problem naukowy występuje wówczas, gdy „...mamy do pokonania jakąś powstającą z uświadomienia sobie luki w stanie bieżącej wiedzy naukowej, a luka ta występuje rzeczywiście, a nie tylko w stanie naszej świadomości. Por.: Zakrzewski, Wybrane zagadnienia dydaktyki wojskowej, Warszawa 1974, s. 133.

Podczas realizacji zadań w działaniach wielonarodowych niezmiernie ważną rolę odgrywa system wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi elementami tworzonych doraźnie wielonarodowych zgrupowań zadaniowych. Od systemu tego, którego materialną podstawę stanowią współczesne środki dowodzenia, wymaga się przesyłania coraz większej liczby informacji w różnych relacjach dowodzenia i współdziałania, oraz realizacji zupełnie nowych usług telekomunikacyjnych na coraz wyższym poziomie jakości, które umożliwiają automatyzację poszczególnych czynności procesu dowodzenia.

Automatyzacja tych czynności wymaga wyposażenia wojsk lądowych poziomu taktycznego w udoskonaloną wersję polowego zautomatyzowanego systemu wspomaganie dowodzenia, np. Szafran (PZSD ZT), a także przygotowanie dowództw poszczególnych poziomów dowodzenia do wykorzystania jego możliwości w poszczególnych fazach i etapach procesu dowodzenia.

Istotnym problemem jest potrzeba zapewnienia odpowiedniego stopnia interoperacyjności narodowych środków i systemów dowodzenia oraz łączności z analogicznymi systemami NATO i jego państw członkowskich lub innych koalicjantów. Konstrukcja systemu dowodzenia i łączności polskiego kontyngentu wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych powinna zapewnić realizację usług wymiany informacji między organami dowodzenia podczas szybkich i częstych zmian sytuacji bojowej oraz przemieszczania się jednostek w obszarze odpowiedzialności komponentu. Wskazuje to na konieczność budowy tego systemu w oparciu o sprzęt mobilny nowej generacji, który zapewni szybką zmianę lokalizacji jego elementów oraz przekonfigurowanie.

Tak sformułowana hipoteza robocza oraz jej uzasadnienie wytyczyły kierunki postępowania w kolejnych etapach procesu badawczego. Przyjęte założenia hipotetyczne ulegały w toku dalszych badań przeobrażeniom, konkretyzacji i uszczegółowieniu. Znalazło to swoje odzwierciedlenie w poszczególnych częściach niniejszej pracy.

W zaistniałej sytuacji problemowej **przedmiotem badań** niniejszej pracy naukowo-badawczej uczyniono wykorzystane współczesnych środków dowodzenia przez dowództwa poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych.

Założono, że aspekt organizacyjny ich użycia ma istotny wpływ na realizację celów działania a tym samym warunkuje i determinuje realizację pozostałych funkcji dowodzenia, wpływając na podwyższenie jego ogólnej efektywności i sprawności.

Obszar badań określony przedmiotem dociekań naukowych jest bardzo rozległy i obejmuje wiele aspektów wynikających z jego otoczenia, w którym najważniejszą rolę odgrywają czynniki zewnętrzne i wewnętrzne towarzyszące działaniom wielonarodowym determinujące organizację wysoce efektywnej wymiany informacji. Na tym tle obszar badań został ograniczony do rozpatrzenia problemów organizacji i sposobów użycia środków dowodzenia nowej generacji, zbudowanych na bazie technologii cyfrowych mających usprawnić proces dowodzenia w tych działaniach. Autorzy są przekonani, że rola i znaczenie tych środków będzie systematycznie wzrastać we współczesnych działaniach wielonarodowych.

Dla uzyskania zakładanych celów badawczych oraz weryfikacji założonej hipotezy stosowane były zarówno **teoretyczne jak i empiryczne metody badawcze**.

Badania teoretyczne prowadzone były przy zastosowaniu takich metod jak analiza, synteza, uogólnienie, porównanie.

Analiza stosowana była w całym procesie badawczym. Szczególne zastosowanie miała podczas studiowania literatury i dokumentów sprawozdawczych z przebiegu działań prowadzonych poza granicami kraju w ostatnich latach. Jej zastosowanie pozwoliło na rozpoznanie interesujących autorów zjawisk, w całokształcie złożonej problematyki, ich wyselekcjonowanie oraz odnalezienie związków i zależności występujących między nimi. To z kolei pozwoliło wstępnie określić czynniki, które wpływają na wykorzystanie współczesnych środków dowodzenia niezbędnych do wykonywania zadań poza granicami kraju.

Synteza pozwoliła z wielości faktów, stwierdzeń, czynników, wyodrębnionych podczas analizy, niejednokrotnie z pozoru odosobnionych, sformułować wnioski w zakresie podwyższenia sprawności dowodzenia przy pomocy współczesnych środków wymiany informacji w działaniach wielonarodowych.

Porównanie pozwoliło na wykrycie podobieństw i odmierności w przedmiocie badań. Metoda ta została wykorzystana do interpretacji nowych faktów dotyczących działań wielonarodowych poprzez konfrontację wiedzy nowej (powstałej z empirii)

z wiedzą istniejącą. Wpłynęło to bezpośrednio na przetransponowanie wiedzy i doświadczeń z dotychczas realizowanych działań, w ramach sił NATO i ONZ na możliwość przygotowania i użycia nowych kontyngentów wojsk lądowych w przyszłych działaniach wielonarodowych.

Uogólnienie jako operacja myślowa była niezbędna podczas zbierania, w usystematyzowany sposób wyników rozważań teoretycznych i pozwoliła określić ostateczny najbardziej efektywny sposób użycia współczesnych środków dowodzenia, określić ich rolę oraz rodzaj zadań wykonywanych, w ramach sił wielonarodowych.

Badania empiryczne zostały wykorzystane do uzyskania materiału faktograficznego, dotyczącego problematyki objętej tematem pracy naukowo-badawczej.

Podstawową empiryczną metodą badawczą była obserwacja naukowa, badanie sądów, w której została zastosowana technika wywiadu oraz modelowanie. Narzędziem badawczym zastosowanym w badaniach empirycznych były arkusze obserwacji (zamieszczone w załącznikach nr 1 i 3), które wykorzystano do opracowania rozdziału 1 i 3, oraz kwestionariusz wywiadu eksperckiego (załącznik nr 2), który pozwolił zebrać i zarejestrować fakty niezbędne do przeanalizowania zjawisk, istotnych dla podjętej problematyki. Wywiadem eksperckim zostali objęci oficerowie uczestnicy misji stabilizacyjnych na Bałkanach, w Iraku i Afganistanie pracujący w AON i Dowództwem Operacyjnym oraz przygotowujący się, w ramach studiów i kursów, do realizacji misji poza granicami kraju. Dostarczyli oni z naukowego punktu widzenia, najbardziej pożytecznych danych empirycznych. Opinie te zostały uwzględnione podczas pisemnego opracowywania drugiego rozdziału pracy naukowo-badawczej.

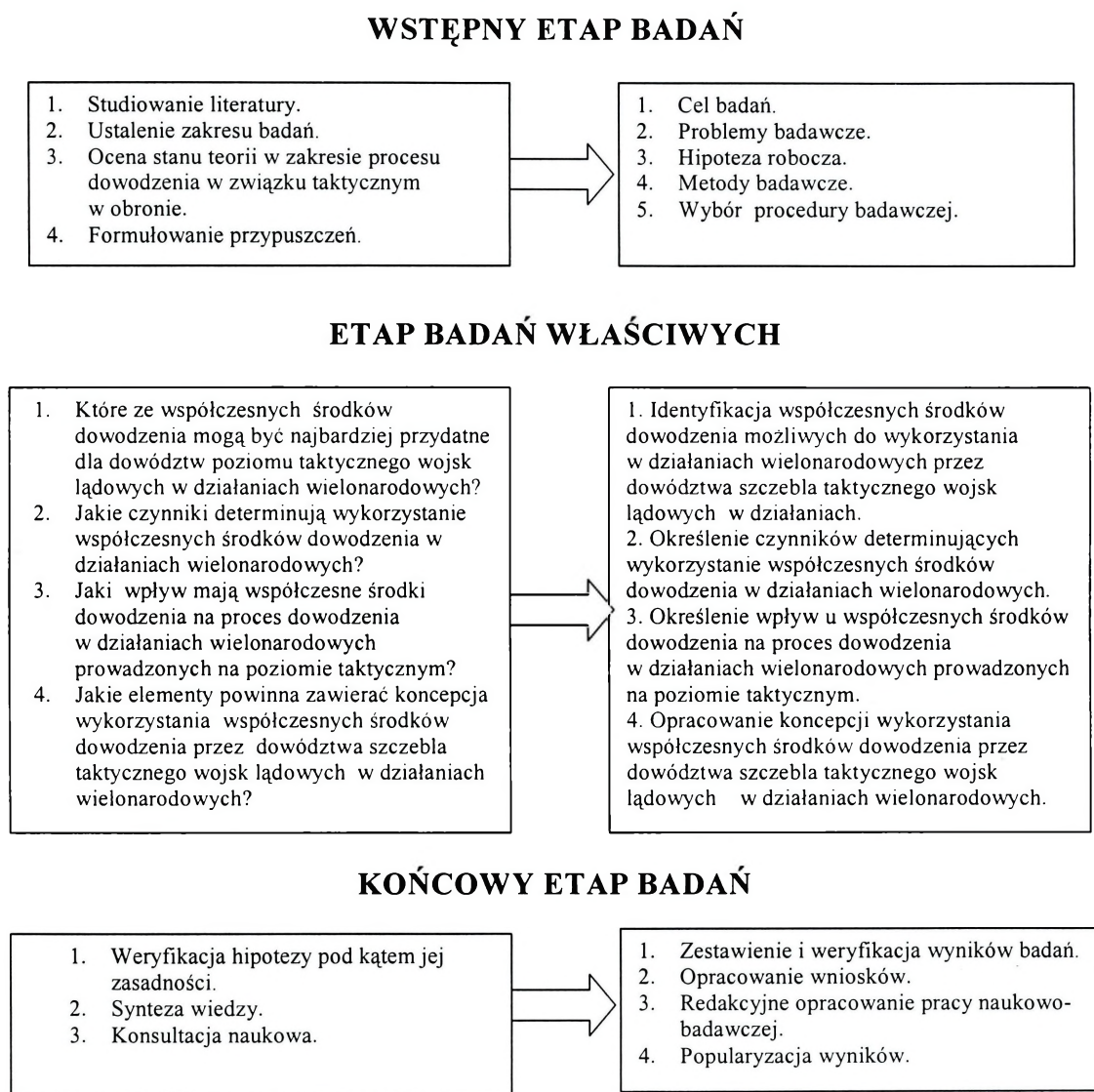
Wyniki badań empirycznych zostały poddane analizie, co przyczyniło się do ostatecznej identyfikacji współczesnych celów i zadań taktycznych kontyngentów wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych poza granicami kraju w kontekście wyposażenia ich w niezbędne środki dowodzenia.

Proces badawczy podzielono na trzy zasadnicze etapy:

1. Wstępny etap badań.
2. Etap badań właściwych.

3. Końcowy etap badań.

Układ ramowej procedury opracowania pracy naukowo-badawczej przedstawiono na rysunku 1.0.



Rys. 1.0. Układ ramowej procedury opracowania pracy naukowo-badawczej

Faza wstępna obejmowała uświadomienie sytuacji problemowej oraz analizę literatury przedmiotu badań. Analiza sytuacji problemowej oraz określenie celu badań pozwoliły na opracowanie scenariusza ramowej procedury badań, sprecyzowanie problemów badawczych, określenie przedmiotu i obszaru badań, wysunięcie hipotezy roboczej, a także dobór metod i narzędzi badawczych.

Fazę badań właściwych ukierunkowano przede wszystkim na rozwiązanie poszczególnych problemów badawczych i weryfikację elementów hipotezy roboczej. Dzięki zastosowanym metodom i narzędziom badawczym rozwiązano, zdaniem autorów, poszczególne problemy z wystarczającą szczegółowością. Stanowią one

treści trzech, usystematyzowanych i logicznie powiązanych ze sobą rozdziałów merytorycznych, zakończonych syntetycznymi wnioskami.

W fazie końcowej dokonano ostatecznej weryfikacji wyników badań w toku dyskusji i konsultacji naukowych ze specjalistami Zakładu Systemów Teleinformatycznych AON i podczas sympozjum naukowego, które odbyło się w listopadzie tego roku w AON. Wyniki badań autorzy zamierzają zaprezentować także podczas sympozjum naukowego zaplanowanego w przyszłym roku.

Struktura pracy została zdeterminowana logiczną kolejnością rozpatrywania poszczególnych problemów badawczych. Praca składa się ze wstępu, trzech rozdziałów merytorycznych, zakończenia, wykazu bibliografii i załączników.

Wstęp zawiera uzasadnienie potrzeby rozwiązania problemu badawczego oraz scenariusz procedury badawczej.

W rozdziale pierwszym zidentyfikowano współczesne środki dowodzenia możliwe do wykorzystania przez dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych. Określono miejsce środków dowodzenia w systemie dowodzenia. Scharakteryzowano środki i urządzenia łączności zespolone w postaci aparatowni i stacji oraz wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych, a także środki automatyzacji dowodzenia; biurowe, transportu i techniczno-organizacyjne.

W rozdziale drugim przedstawiono czynniki determinujące wykorzystanie współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych. Zidentyfikowano istotę działań wielonarodowych oraz określono wpływ założeń tych działań i czynników środowiskowych na wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach. Zwrócono uwagę na specyfikę dowodzenia oraz relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych. Przedstawiono potrzeby informacyjne generowane w działaniach wielonarodowych oraz wpływ środków dowodzenia nowej generacji na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w tych działaniach.

W rozdziale trzecim przedstawiono koncepcję wykorzystania współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych przez dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych w tych działaniach. Określono zasady użycia środków

dowodzenia do wymiany informacji z krajem; z dowództwem wielonarodowym i sąsiadami; na potrzeby dowództwa taktycznego wojsk lądowych i jego podwładnych.

W **zakończeniu** zawarto wnioski końcowe oraz ogólne podsumowanie prowadzonych rozważań, a także określono kierunki dalszych badań i prac w obrębie rozpatrywanego problemu badawczego.

Zespół autorski wyraża **podziękowanie** osobom, które przyczyniły się do powstania niniejszej pracy: ekspertom, pracownikom naukowo - dydaktycznym AON, oficerom wojsk operacyjnych, których życzliwość i profesjonalne podejście, zaowocowało osiągnięciem zamierzonego celu badań.

Wyniki pracy naukowo-badawczej zawierają treści poznawcze i propozycje do praktycznego wykorzystania przez zleceniodawcę, a więc AON w procesie dydaktycznym. Mogą być także wykorzystane w Dowództwie Operacyjnym i komórkach wsparcia dowodzenia na poziomie taktycznym wojsk lądowych oraz pododdziałach dowodzenia i łączności. Ponadto autorzy zamierzają opublikować wyniki badań w prasie specjalistycznej, poddać weryfikacji na kolejnych konferencjach naukowych, sympozjach i seminariach naukowych oraz wykorzystać do opracowania materiałów dydaktycznych na potrzeby AON i innych placówek dydaktycznych naszych sił zbrojnych.

1. IDENTYFIKACJA WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH PRZEZ DOWÓDZTWA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

1.1. Miejsce środków dowodzenia w systemie dowodzenia

Z analizy dokumentów normatywnych¹ wynika, że dowodzenie to proces, przez który dowódca narzuca swoją wolę i zamiary podwładnym oraz w ramach, którego wspomagany przez swój sztab planuje, organizuje, koordynuje i ukierunkowuje działania podległych mu wojsk przez użycie standartowych procedur działania i wszelkich środków przekazywania informacji.

W systemie dowodzenia środki dowodzenia zajmują ważne miejsce, są bowiem jednym z jego trzech fundamentów, na który składają się jeszcze organizacja dowodzenia oraz proces dowodzenia.

Ważnym, materialnym komponentem systemu dowodzenia są techniczne środki dowodzenia, które spełniają zasadniczo dwie podstawowe funkcje²:

- przekazywania informacji pomiędzy elementami (osobami funkcyjnymi lub komórkami funkcjonalnymi) systemu dowodzenia,
- wspomagania przetwarzania informacji w procesie dowodzenia.

W dostępnej literaturze przedmiotu **środki dowodzenia** są definiowane jako „zasoby techniczne i materiałowe wydzielone do wykorzystania w systemie dowodzenia zorganizowane w infrastrukturę techniczną stanowiska dowodzenia, sieci telekomunikacyjne, informatyczne, pocztowe, sygnalizacyjne, wspomaganie dowodzenia itp.”³.

Zespół badawczy uznaje, że środki dowodzenia są to samodzielne urządzenia oraz zespoły urządzeń technicznych, przy pomocy których dowódca jest wspierany podczas planowania i podejmowania decyzji, a także posiada możliwość wymiany informacji z przełożonym oraz dowodzenia podległymi wojskami w czasie rzeczywistym. Przy ich wykorzystaniu dowódcy i sztaby mają możliwość zdobywania,

¹ Regulamin Działań Wojsk Lądowych, rozdział 17, Warszawa 2006, s. 265.

² J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 5.

³ J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 239.

gromadzenia (archiwizowania), przetwarzania, wymiany, a także zobrazowania informacji.

Analiza konfliktów zbrojnych, wykorzystanie środków dowodzenia podczas misji pokojowych i stabilizacyjnych, wnioski i spostrzeżenia z szkoleń i ćwiczeń z wojskami, a także stale rosnące możliwości realizowania usług, prowadzą do konkluzji, że są one niezbędnym składnikiem systemu dowodzenia wojsk lądowych, a zatem i całych Sił Zbrojnych. Przekazywane za ich pośrednictwem różnorodne informacje (przede wszystkim o wojskach własnych, przeciwniku, terenie) i właściwe ich „wykorzystanie (w tym także przetworzenie, otrzymanie nowych informacji i ich dystrybucja) jest warunkiem niezbędnym do osiągnięcia celu działań (w tej kategorii można także zawrzeć osiągnięcie lepszych wyników posiadanymi środkami czy też zminimalizowanie strat przy określonym zadaniu) ”⁴.

Wymienione powyżej uwarunkowania skłoniły autorów pracy naukowo-badawczej do przyjęcia założenia, że środki dowodzenia powinny spełniać najwyższe wymagania techniczne przyjęte dla współczesnego i przyszłego pola walki, co nabiera szczególnego znaczenia w aspekcie zapewnienia wymiany informacji oraz jej przetwarzania i opracowywania podczas automatyzacji procesów dowodzenia zarówno na potrzeby narodowe, jak również podczas wykonywania zadań w działaniach wielonarodowych. Jednocześnie autorzy, wobec mnogości różnorodnych kryteriów podziału, postanowili przyjąć, że do środków dowodzenia należy zaliczyć:

- środki i urządzenia łączności oraz informatyki zespolone w postaci aparatuwni i stacji, jak również zautomatyzowanych wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych (zautomatyzowanych wozów sztabowych);
- zautomatyzowane systemy dowodzenia;
- środki biurowe;
- środki transportu;
- środki techniczno-organizacyjne itp.

⁴ J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 5.

1.2. Środki i urządzenia łączności oraz informatyki

Zespół autorski jest zdania, że najbardziej reprezentatywnym kryterium podziału środków łączności jest skupienie się na postaci przekazywanej informacji (metodach wymiany informacji oraz środkach wykorzystywanych do ich budowy)⁵. Dzięki takiemu podziałowi wśród urządzeń łączności informatyki można wyodrębnić:

- środki telekomunikacyjne;
- środki informatyczne;
- środki pocztowe;
- środki sygnalizacyjne.

Środki telekomunikacyjne są największą grupą środków łączności, która służy do tworzenia sieci telekomunikacyjnych, w których „*systemy transmisyjne oraz urządzenia komutacyjne⁶ lub przekierowujące, a także inne zasoby, które umożliwiają nadawanie, odbiór lub transmisję sygnałów za pomocą przewodów, fal radiowych, optycznych lub innych środków wykorzystujących energię elektromagnetyczną, niezależnie od ich rodzaju*”⁷. Umożliwiają one na przekazywanie bardzo dużych ilości informacji na największe odległości, często bez względu na warunki atmosferyczne czy też przeszkody terenowe.

Godnym podkreślenia faktem jest również ich stale rosnąca mobilność środków telekomunikacyjnych, dzięki której osoby funkcyjne mogą niemal z każdego miejsca stawiać zadania podwładnym oraz składać meldunki przełożonym. Takie cechy środków telekomunikacyjnych (szczególnie wraz z ich konwergencją ze środkami informatycznymi) powodują stopniowe wypieranie innych rodzajów środków łączności z systemów dowodzenia.

Środki informatyczne służą głównie do wspomagania i przyspieszania pracy dowódcy oraz zespołów funkcjonalnych sztabu w wyniku gromadzenia, przetwarzania, zobrazowania i wymiany informacji. Umożliwiają one wymianę informacji w formie transmisji danych pomiędzy osobami funkcyjnymi wyposażonymi w komputery (lub inne urządzenia informatyczne) oraz w zależności od zasięgu

⁵ J. Janczak, A. Wisz, System łączności brygady, AON, Warszawa, s. 23.

⁶ Urządzenie telekomunikacyjne - urządzenie elektryczne lub elektroniczne przeznaczone do zapewniania telekomunikacji – Ustawa prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz. U. Nr 171, poz. 1800), s. 12.

⁷ J. Janczak, A. Wisz, System łączności brygady, AON, Warszawa, s. 23.

obsługi urządzeń końcowych pozwalają na wybudowanie dwóch podstawowych typów sieci komputerowych:

- lokalnej sieci komputerowej - rozwijanej na stanowiskach dowodzenia, zapewniające wymianę informacji wewnątrz stanowisk dowodzenia;
- rozległej sieci komputerowej – zapewniającej wymianę informacji pomiędzy sieciami lokalnymi stanowisk dowodzenia.

Środki pocztowe są wykorzystywane w znacznie mniejszym stopniu niż środki telekomunikacyjne i informatyczne, ustępują bowiem w wielu obszarach spełnianych usług postrzeganych jako tradycyjne dla poczty, szczególnie w zakresie takiej usługi, jak poczta elektroniczna. Nie należy mieć jednak nadziei, że zostanie ona całkowicie wyparta, ponieważ jest nadal ważnym sposobem wymiany dokumentów służbowych, korespondencji prywatnej żołnierzy, o czym świadczy choćby to, że powinna być planowana i organizowana w wojskach lądowych od szczebla oddziału (pułk, brygada). W sytuacjach szczególnych środki pocztowe mogą stanowić jedyną formę przekazywania wiadomości).

Środki sygnalizacyjne w wojskach lądowych są stosowane przede wszystkim na najniższych szczeblach, a obserwacje bezpośrednie zespołu badawczego udowodniły, że zapewniają one najmniejszy zasięg spośród wyżej wymienionych środków łączności i informatyki oraz są najbardziej uzależnione od ukształtowania terenu (widoczności i słyszalności). Nie można jednak pomijać ich szczególnego znaczenia dla marynarki wojennej, gdzie są wykorzystywane z powodzeniem do dnia dzisiejszego.

1.2.1. Środki telekomunikacyjne

Z poczynionych obserwacji wynika (porównaj załącznik 1.), że środki telekomunikacyjne pełnią najważniejszą rolę wśród środków łączności, dlatego też stale dąży się do udoskonalania ich technicznych możliwości, co z kolei pozwala na dokonywanie zmian w ich zastosowaniu. Najczęściej wyróżnia się wymienione poniżej grupy środków telekomunikacyjnych:

- środki teletransmisyjne;

- środki komutacyjne;
- urządzenia końcowe (abonenckie);
- urządzenia specjalne.

Wymienione wyżej urządzenia na ogół rzadko występują samodzielnie (wyjątek stanowią radiostacje przenośne i doręczne oraz urządzenia końcowe). Wynika to z potrzeb wykorzystania różnych urządzeń przez różne osoby funkcyjne, a często istnieje konieczność stosowania kilku urządzeń w tym samym czasie. Konieczne jest zatem korzystanie z różnorodnych zestawów urządzeń instalowanych w aparatuwniach łączności, wozach dowodzenia, wozach dowódczo-sztabowych oraz wozach sztabowych.

1.2.1.1. Środki teletransmisyjne

Urządzeniami teletransmisyjnymi określa się takie środki telekomunikacyjne, których zadaniem jest wymiana informacji na duże odległości. Środki transmisyjne umożliwiają fizyczne rozchodzenie się fal akustycznych, elektrycznych, radiowych i świetlnych. Przyjmując powyższe kryterium należy przyjąć, że urządzeniami przeznaczonymi do transmisji informacji są:

- radiostacje pola walki;
- radiolinie;
- terminale satelitarne;
- środki kablowe i kable.

Radiostacje pola walki

W wojskach lądowych SZ RP użytkowane są różnorodne radiostacje pola walki, a ich podziału należy dokonać biorąc pod uwagę niżej wymienione kryteria:

- zakres częstotliwości;
- poziom wykorzystania;
- moc wyjściowa nadajnika;
- przepustowość;

- sposób wykorzystania lub transportu.

W oparciu o dostępne **zakresy częstotliwości** radiostacji organizowane są dwa podstawowe rodzaje sieci radiowe pola walki. Są to:

1. sieci radiowe UKF:

- zapewniają łączność zespołom funkcjonalnym stanowisk dowodzenia i osobom funkcyjnym znajdującym się w ruchu (lub gdy przynajmniej jedna z nich przemieszcza się i nie może wykorzystywać sieci radioliniowo-kablowej);
- umożliwiają nawiązanie łączności osobom funkcyjnym znajdującym się na stanowiskach dowodzenia w przypadku ich rozwijania oraz niesprawności (zakłócenia, zniszczenia elementów) sieci radioliniowo-kablowej;
- zapewniają łączność w systemach sterowania środkami rażenia.

2. sieci radiowe KF - zapewniają łączność na odległościach przekraczających zasięg środków UKF.

Radiostacje używają trzech zakresów fal radiowych (średnie, krótkie i ultrakrótkie). W wojskach lądowych eksploatowane są następujące radiostacje⁸:

- średnioletkowe (SF) i krótkoletkowe (KF) o zakresie częstotliwości 1,5-30 MHz, które zapewniają daleki zasięg, choć jakość tej łączności jest różna. Sytuacja ta wynika z tego, że dalekie zasięgi są zapewniane dzięki odbiciu fali radiowej od warstw jonosfery i powraca ona na ziemię nawet w odległości kilku tysięcy kilometrów od stacji nadawczej. Natomiast zależność jonosfery od słońca powoduje, że łączność krótkoletkowa jest bardzo niestabilna. Radiostacje krótkoletkowe nie pozwalają na przesyłanie zbyt dużych ilości informacji, a praca foniczna wymaga umiejętności pracy w zakłóceniach. Radiostacje te stanowiły niedawno zasadniczy rodzaj środków łączności zapewniających zasięg na odległość kilkuset lub kilku tysięcy kilometrów;
- radiostacje ultrakrótkoletkowe (UKF) pracują na częstotliwościach powyżej 30 MHz (radiostacje starszych generacji od 20 MHz) i najczęściej zapewniają zasięg do kilku kilometrów dla radiostacji ręcznych, kilkunastu dla plecakowych oraz do kilkudziesięciu kilometrów dla radiostacji znajdujących

⁸ J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 242.

się na pokładach pojazdów (czołgów, transporterów opancerzonych, samochodów osobowo-terenowych oraz ciężarowych). Stosunkowo nowym zastosowaniem radiostacji UKF jest ich funkcjonowanie w sieciach satelitarnych, które zastępują dalekosiężną łączność krótkofalową.

Radiostacje UKF są przeznaczone do wymiany informacji fonicznych (krótkich rozkazów, meldunków oraz informacji związanych z prowadzonymi działaniami) oraz transmisji danych (w przypadku wersji cyfrowych urządzeń). Radiostacje KF są stosowane do zapewnienia łączności na średnie i dalekie odległości (powyżej 35-50 km), a więc przekraczające lub raczej jako uzupełniające zasięg radiostacji ultrakrótkofalowych. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że coraz częściej radiostacje obsługiwane są przez samego użytkownika, a nie jak do niedawna przez specjalistów. Współczesne radiostacje wymagają od użytkownika tylko umiejętności obsługi komputera (laptopa) podłączonego do radiostacji. Zatem użytkownik może pracować na zasadach podobnych do korzystania z sieci Internet, co jest umożliwiające poprzez realizację usług rozmów fonicznych, poczty elektronicznej, a także wymiany plików elektronicznych (można nawet przesyłać zdjęcia i filmy).

Innym, istotnym kryterium podziału radiostacji wojsk lądowych, może być sposób wykorzystania (zastosowania) urządzenia. Zespół badawczy zgodny jest, iż najwłaściwszym będzie przyjęcie podziału przedstawionego w dostępnej literaturze przedmiotu. Zgodnie z nim rozróżnia się wtedy radiostacje ręczne, przenośne (plecakowe), modułowe, pokładowe i stacjonarne. Wówczas radiostacja⁹:

- **ręczna** – występuje w postaci urządzenia ręcznego (często jako radiotelefonu). W związku z bezpośrednim obsługiwaniem urządzenia przez abonenta nazywana jest również osobistą;
- **plecakowa** – jest przenoszona i obsługiwana przez wyszkolonego operatora, pozwala pracować w marszu oraz na postoju;
- **modułowa** – pozwala pracować jako plecakowa, a po zamontowaniu w specjalnym statywie jako pokładowa samochodu osobowo-terenowego lub ciężarowego, czołgu, czy też wozu opancerzonego;
- **pokładowa** – umożliwia pracę z pokładu pojazdu oraz statku powietrznego;

⁹ J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 12.

- **stacjonarna** – eksploatowana jest w specjalnie przygotowanym do tego obiekcie stacjonarnym – budynku, najczęściej w ramach radiowego centrum nadawczego (RCN) lub radiowego centrum odbiorczego (RCO)¹⁰.

Dla **radiostacji pola walki** określa się cztery poziomy stosowanej mocy toru nadawczego:

- radiostacje bardzo małej mocy, do 1 W (radiostacje ręczne, radiostacje osobiste montowane przy wyposażeniu żołnierza);
- radiostacje małej mocy, od 1 do 100 W (radiostacje ręczne, plecakowe, pokładowe);
- radiostacje średniej mocy, od 100 do 1000 W (radiostacje pokładowe i stacjonarne);
- radiostacje dużej mocy, od 1 do 10 kW (radiostacje stacjonarne).

Sposób wykorzystania radiostacji oraz stosowanej mocy wyjściowej tych urządzeń pozwala ostatecznie na dokonanie reasumpcji zaprezentowanej w tabeli 1.1.

Tabela 1.1.

Moce wyjściowe i rodzaje radiostacji pola walki

Lp	Rodzaj radiostacji	Radiostacje UKF		Radiostacje KF	
		Moc nadajnika	Typ radiostacji	Moc nadajnika	Typ radiostacji
1.	Ręczna (osobista)	0,1-5 W	R-3501 R-3505 R-35010	Nie występuje	
2.	Plecakowa	0,5-10 W	RRC-9200 RRC-9210	5-20 W	PRC-138
3.	Modułowa	0,5-50 W	RRC-9310	5-20W 25-150 W	RF-5200
4.	Pokładowa	0,5-50 W	RRC-9500 RRC-9310	0,1-1 kW	RF-5000 RF-5200
5.	Stacjonarna	Nie występuje		0,4-1 kW	RS-8000 RF-5000

Źródło: J. Kręcikij, J. Wołęjszo, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa, 2007, s. 243.

¹⁰ J. Kręcikij, J. Wołęjszo, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa, 2007, s. 243.

W świetle powyżej przedstawionych informacji o radiostacjach, zespół autorski jest przekonany o celowości przedstawienia charakterystyki najważniejszych urządzeń radiowych używanych w wojskach lądowych. Podsumowania głównych parametrów taktyczno – technicznych dokonano w tabeli 1.2. oraz 1.3.

Obserwacje bezpośrednie przeprowadzone podczas ćwiczeń z wojskami wskazują, że największą liczbę stanowią radiostacje plecakowe oraz pokładowe.

Ogólne wykorzystanie radiostacji pola walki na poszczególnych szczeblach przedstawia się następująco:

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

na szczeblu dywizji – RRC-9500, RF-5200 i RF-5000.

Zespół autorski pragnie zauważyć, iż stopniowo wzrastać będzie rola radiostacji szerokopasmowych, które pozwalają między innymi na działanie wojsk lądowych wraz z innymi rodzajami sił zbrojnych.

Do urządzeń tego rodzaju zaliczamy R-3505, której zakres częstotliwości wynosi od 20 do 520 MHz, co pozwala na pracę z wszystkimi podzakresami systemu łączności wojskowej:

- 25-88 (108) MHz (łączność taktyczna lądowa);
- 108-156 MHz (łączność cywilna lotnicza);
- 136-174 MHz (łączność lądowa i morską);
- 225-400 MHz (łączność lotnicza wojskowa);
- 400-512 MHz (łączność lądowa).

Najnowszym rodzajem radiostacji są radiostacje szerokopasmowe, zapewniające transmisję danych o przepływnościach do 512 kbit/s. Przykładem jest radiostacja szerokopasmowa¹¹ HCDR (*ang. High Capacity Data Radio*), która jest brytyjską odpowiedzią na zapotrzebowanie na dostęp do informacji przez wszystkie elementy ugrupowania bojowego walczących wojsk (zdjęcie 1.1.) tworzy nową jakość

¹¹ Radiostacją szerokopasmową nazywamy radiostację o dużych zdolnościach przepustowych, pozwalających na transmisję informacji z szybkością do 500 kbit/s, ponieważ obecnie stosowane radiostacje wąskopasmowe posiadają szybkość transmisji w zakresie VHF 16kbit/s, a zakresie HF 9,6 kbit/s.

systemu łączności szczebla taktycznego polegającą na¹²:

- możliwości tworzenia sieci bezprzewodowych o dużej przepływności (do 500 kbit/s) umożliwiających przesyłanie: plików, obrazów i transmisję video w czasie rzeczywistym;
- zorganizowaniu jednolitej taktycznej sieci wymiany informacji z wykorzystaniem technologii i oprogramowania internetowego (np. protokołów TCP/IP);
- zapewnieniu bezpiecznej transmisji danych poprzez zastosowanie w radiostacjach modułów kryptograficznych realizujących funkcje COMSEC;
- możliwości zapewnienia wymiany informacji „każdy z każdym”;
- możliwości zastosowania radiostacji do poziomu pojedynczych wozów bojowych;
- uodpornieniu sieci łączności na zakłócenia celowe i przypadkowe dzięki zastosowaniu w radiostacjach przedsięwzięć ECCM takich jak: modulacja DSS, automatyczna regulacja mocy wyjściowej, adaptacja szybkości transmisji, samokonfiguracja w przypadku wyeliminowania z pracy dowolnej liczby stacji oraz filtracja zakłóceń wąskopasmowych.



Zdjęcie 1.1. Widok ogólny brytyjskiej radiostacji HCDR.

Źródło: B. Tomaszewski, L. Nowosielski, R. Dalecki, Taktyczna sieć wymiany informacji z zastosowaniem szerokopasmowych radiostacji sieci IP – HCDR, prezentacja.

¹² B. Tomaszewski, L. Nowosielski, R. Dalecki, Taktyczna sieć wymiany informacji z zastosowaniem szerokopasmowych radiostacji sieci IP – HCDR, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

Tabela 1.2.

Ogólna charakterystyka radiostacji UKF

PARAMETR	Radiostacje UKF wojsk lądowych					
	RRC 9200	RRC 9500	RRC-9210 RRC-9310	R-3501	R-3505	R-35010
Rodzaj radiostacji	plecakowa	pokładowa	plecakowa – RRC-9210 modułowa – RRC-9310	ręczna	ręczna	ręczna
Zakres (MHz)	30-88	30-88	30-88	30-88 MHz	20-520 MHz	2405- 2480 MHz
Odstęp kanałowy (kHz)	25	25	25	25	5.0/6,25/8,33/ 10/ 12,5 oraz 25 kHz;	brak danych
Moc wyjściowa (W)	0,5-5 W	50 W	9210: 0,5/5/10 W 9310: 0,5/5/50 W	0,1-1 W	0,1-5 W	0,1 W
Ilość fal roboczych	2320	2320	2320	2320	100	brak danych
Rodzaje, techniki pracy, rodzaje emisji (modulacji) ¹³	F3E, ut. cyfr. FH, FCS, MIX – FH lub FCS; DFF	ut. cyfr., F3E, FH, FCS, MIX – FH lub FCS; DFF TD 50 - 4800 bit/s	FH, FCS, MIX – FH lub FCS; DFF	F3E, TD: 50 - 4800 bit/s	AM, PSK, QAM TD do 64 kbit/s	F3E, TD do 250 kbit/s
Zasięg	1-8 km	do 30 km	9310: do 30 km, 9210: do 7 km	1-3 km	1-7 km	do 500 m
Wymiary w mm W x H x D	291 x 91 x 245	300 x 138 x 340	9310: 290 x 139 x 340; 9210: 264 x 84 x 184.	210 x 90 x 43 lub 238 x 75 x 47	210 x 80 x 43	133 x 68 x 25
Napięcie zasilania	14,4 V	24 V	18 – 33 V	7,2 V	7,2 V	od 2 do 3,6 V
Masa	5,7 kg	13 kg	RRC-9210 – 3,4 kg	0,9 kg	0,9 kg	0,2 kg

Źródło: opracowanie własne.

¹³ Objaśnienia najważniejszych skrótów: F3E – praca fonem jawnym; FH – praca z szybko zmieniającą się częstotliwością (do 300 na sek.); FCS – automatyczne poszukiwanie wolnej częstotliwości do pracy; MIX – FH lub FCS (wybór dokonywany automatycznie); DFF – praca na stałej, wybranej przez operatora częstotliwości; TD – transmisja danych.

Tabela 1.3.

Ogólna charakterystyka radiostacji KF i KF/UKF

PARAMETR	PRC-138	RF-5200	RF-5000	PRC-117 D(E)
Rodzaj radiostacji	plecakowa, pokładowa	plecakowa (modułowa ¹⁴), pokładowa	pokładowa, stacjonarna	plecakowa, pokładowa
Zakres częstotliwości	1-60MHz	1-60MHz	1,6-30 MHz	VHF/L: 30 - 90 MHz YHF/H: 116-174MHz UHF: 225 - 420 MHz
Ilość kanałów	5,9 x 10 ⁶	5,9 x 10 ⁶	2,84 x 10 ⁶	brak danych
Ilość zapamiętanych S/R	100	100	100	8
Odstęp kanałowy	100 kanałów simplex lub półduplex	co 10 Hz/ 100 Hz	co 10 Hz	5/6,25/25 kHz
Rodzaje emisji	Telefonia: J3E/H3E/F3E; Telegrafia: AIA/J2E; TD: 300-2400 bit/s	Telefonia: J3E/H3E/F3E; Telegrafia: AIA/J2E; TD: 300-2400 bit/s	Telefonia: J3E/H3E/F3E; Telegrafia: AIA/J2E; TD: 300-2400 bit/s	brak danych
Rodzaj pracy	simlex półduplex TD	simlex półduplex FH-ECCM TD	simlex półduplex FH-ECCM TD	simlex półduplex FH-ECCM TD
Moc wyjściowa nadajnika	1-5-20 W PEP 10WFM	150 W PEP dla KF/SSB 50W dla UKF/FM	100 mW-20W- 125W-400 W - 1 kW	1-10WFM 25 W PEP
Napięcie zasilania	24 V-	24 V	24 V - 6A - 30A - 60A	24 V
Wymiary W x H x D [mm]	264 x 77 x 332	279 x 394 x 223	215 x 370 x 140	7,6 x 20 x 34,5
Ciężar	3,4 kg	19,4 kg	7,7 kg	6,9 kg

Źródło: opracowanie własne na podstawie: P. Daniluk, Radiostacje pola walki, AON, Warszawa 2002, s. 66 – 67.

¹⁴ Zestaw składający się z radiostacji plecakowej, statywu, wzmacniacza mocy oraz bloku antenowego nazywany jest radiostacją modułową. Przykładem są RRC-9310 i V-3501 (dodatkowo wyposażona R-3501).

Zasadnicze parametry techniczne decydujące o właściwościach radiostacji szerokopasmowej HCDR, to¹⁵:

- praca w paśmie VHF/UHF¹⁶ - zakres częstotliwości od 225 do 450 MHz;
- możliwość pracy w trybie VoIP;
- transmisja szerokopasmowa (4 MHz) oraz transmisja wąskopasmowa (500 kHz);
- przepływność (do 500 kbit/s);
- automatyczna konfiguracja sieci radiowej poprzez algorytm automatycznej konfiguracji sieci w grupy składające się z radiostacji głównej i radiostacji podległych;
- otwarta architektura sieciowa,
- możliwość zamontowania oraz pracy na pojazdach lądowych, okrętach oraz statkach powietrznych;
- odporność na zakłócenia i interferencje w kanale radiowym;
- zapewnienie bezpieczeństwa wymiany informacji poprzez małe prawdopodobieństwo detekcji sygnału i przechwycenia przesyłanej informacji oraz możliwość pracy w trybie szyfrowania (COMSEC i TRANSEC);
- wbudowany router IP (dynamiczny routing);
- adaptacja mocy wyjściowej nadajnika - maksymalnie 20 W;
- temperatura pracy: od -40 do 71°C natomiast temperatura przechowywania od -55 do 71°C;
- zasilanie: 24V;
- wymiary: 194 x 411 x 297 mm;
- waga: 14 kg.

Spełnienie określonych standardów technicznych¹⁷ NATO przez sprzęt radiowy powoduje, że wojska lądowe posiadają zdolność do zapewnienia łączności radiowej

¹⁵ Źródło: www.siltec.com [dostęp w dniu 14.11.2008 roku].

¹⁶ UHF: 300 MHz - 3000 MHz (3GHz), są to fale decymetrowe

¹⁷ Przykładem są: STANAG 5066 – którego spełnienie umożliwia sterowanie radiostacją RKS 8000 poprzez komputer wyposażony odpowiednie złącza (RS 232, RS 423 lub RS 485); w zakresie łączności bliskiego zasięgu w zakresie 20-520 MHz – STANAG 4203, 4204, 4205 – dla R-3505; RRC 9310 – transmisja mowy w hoppingu częstotliwości (STANAG 4198 – 2400 bit/s; STANAG 4479 – 800 bit/s; STANAG 4591 – 2400bit/s), modulacja F3 (STANAG 4204).

między innymi z następującymi typami radiostacji podczas realizowania zadań w ramach operacji wielonarodowych¹⁸:

- PRM 4740, firmy Racal (zakres 30-88 MHz) – Wielka Brytania;
- JAGUAR-V BCC66H, firmy Racal (zakres 30-88 MHz) – Wielka Brytania;
- SCIMITAR-V, firmy Marconi (zakres 30-88 MHz) – Wielka Brytania;
- TRA 9044, firmy Racal (zakres 30-88 MHz) – Wielka Brytania;
- VRC 1250, firmy Vigilant C. Asc. (zakres 1,6-30 MHz) – Wielka Brytania;
- SCIMITAR-M, firmy Marconi (zakres 1,6-30 MHz) – RPA;
- ACM 43, firmy Grinel (zakres 30-88 MHz) – RPA;
- TR 250, firmy Grinel (zakres 1,6-30 MHz) – RPA;
- PRC 730, VRC 1465, firmy TADIRAN (zakres 30-88 MHz) – Izrael;
- HYDRA-V, firmy Telettra (zakres 30-88 MHz) – Włochy;
- HF-90-M-100, firmy Telettra (zakres 1,5/2-30 MHz) – Włochy;
- PRC 738, firmy Iret (zakres 30-90 MHz) – Włochy;
- ERC 321, firmy Ferratii (zakres 30-90 MHz) – USA;
- SINGARS-V PRC119, AN/VRC 87/89/90, firmy ITT (zakres 30-88 MHz) – USA;
- PRC1088, firmy Transworld (zakres 30-88 MHz) – USA;
- STARCOM, firmy Ericsson (zakres 30-88 MHz) – Szwecja;
- SEM 172, SEM 182, firmy St. El. Lorenz (zakres 30-80 MHz) – Niemcy;
- TRC 3500, TRC 3530, firmy Thomson-CSF (zakres 1,5-30 MHz) – Francja;
- TRC 362/63, firmy Thomson-CSF (zakres 1,6-30 MHz) – Francja;
- TRC 950, TRC 9500, firmy Thomson-CSF (zakres 30-88 MHz) – Francja;
- AN/VRC 94 A, firmy Harris (zakres 30-90 MHz) – USA.

W ocenie autorów godnym podkreślenia jest, że radiostacje wojsk lądowych mogą funkcjonować z wykorzystaniem usługi **radiodostępu**. Jego ogólna idea polega na koncepcji stworzenia zintegrowanego systemu łączności. Do niedawna sieci radiowe pola walki, wchodzące w skład sieci łączności, były sieciami

¹⁸ Por. M. Frączek, Niedomagania w zakresie realizacji wsparcia teleinformatycznego w sieciach radiowych wojsk lądowych (szczebla taktycznego), artykuł na konferencję ZSyT w dniu 5 listopada 2008 roku, nt.: Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych.

autonomicznymi, niezależnymi od sieci radioliniowo-kablowej. Obecnie przewiduje się, że elementami zapewniającymi styk między wymienionymi sieciami będą urządzenia wchodzące w skład sieci radiodostępu. Pozwala to na korzystanie z sieci radioliniowo-kablowej przy stosowaniu pracy fonem i transmisji danych dla mobilnego użytkownika.

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

- 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 aparaturę AWRS.

Wielokanałowy radiodostęp simpleksowy (WRS) wraz z jednokanałowym radiodostępem simpleksowym (JRS) będą docelowo stanowiły spójny podsystem zintegrowanego dostępu radiowego na szczeblu dywizji.

Obecnie realizowany jest jednokanałowy radiodostęp simpleksowy (JRS - rys. 1.6.). Do zalet JRS zaliczyć należy:

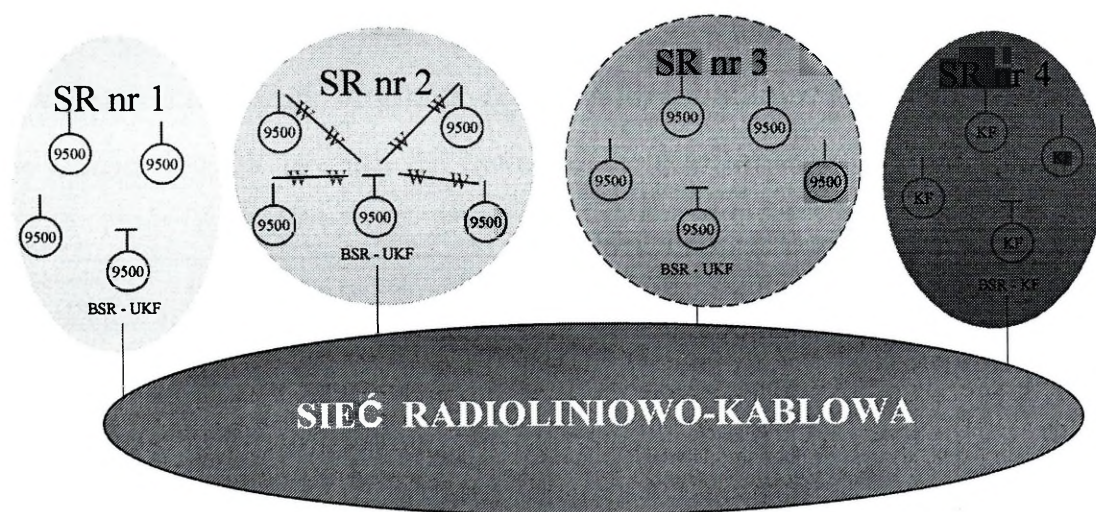
- prosty w montażu i obsłudze blok sprzężenia radiowego (BSR) UKF, może być umieszczony na dowolnym obiekcie;
- w pełni autonomiczny dostęp radiowego punktu abonenckiego (RPA) do sieci radioliniowo-kablowej;
- kontrolę praw dostępu w ramach sieci radiowych pola walki;
- dobór przepustowości podsystemu 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.

Istotnym podkreślenia jest fakt, że JRS posiada także niewielkie niedomagania, do których należą: 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.

Przykład JRS



Rys. 1.6. Ogólna idea sieci jednokanałowego radiodostępu simpleksowego.

Źródło: A. Wisz, Systemy łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych, prezentacja.

Zdaniem zespołu badawczego należy podkreślić, że część współczesnych radiostacji może również pracować jako terminale satelitarne.

„Urządzeniami pracującymi w militarnych jednokanałowych sieciach satelitarnych są wojskowe terminale radiotelefoniczne typu: HST-4, AN/PSC-3, AN/URC-101/104/110 oraz LST-5C. Urządzenia takie pracują w najniższych zakresach częstotliwości przeznaczonych do komunikacji poprzez satelitę, tj. w paśmie 225–400 MHz”¹⁹, co umożliwia również wykorzystanie ich do łączności z innymi radiostacjami, lotniczymi w pasmach decymetrowych 222–395 MHz (praca emisjami z modulacją AM) oraz radiotelefonicznymi cywilnymi. Pozwalają one, jako urządzenia przenośne, na prowadzenie łączności jednokanałowej – telefonicznej, transmisji danych oraz odbioru sygnałów wzorcowych (nawigacyjnych).

Korzystanie z terminala umożliwia realizację rozmów telefonicznych, wymianę informacji radiotelegraficznych, transmisję danych o szybkości 2400, 5600, 9600 bit/s, 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.

W radiowych sieciach satelitarnych wykorzystywane są również AN/PSC-5 oraz AN/PRC-117 wchodzące w skład taktycznego systemu łączności satelitarnej UHF TACSAT, który będzie przedmiotem rozważań w dalszej części pracy naukowo-badawczej.

Środki radioliniowe

Wśród radiolinii wyróżnia się radiolinie horyzontowe i pozahoryzontowe (troposferyczne i satelitarne).

Radiolinie horyzontowe są urządzeniami, dzięki którym realizowana jest wymiana informacji na odległościach od 25-40 km (zatem znacznie przekraczających możliwości środków i urządzeń kablowych). Ze względu na stale zwiększającą się ich przepustowość, pozwalają one przesyłać coraz większe ilości informacji w coraz krótszym czasie. Przeprowadzone badania i obserwacje dowodzą, iż charakteryzują się

¹⁹ J. Kręciński, J. Wołjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 254.

wysoką mobilnością oraz różnorodnymi sposobami wykorzystania urządzeń, co z kolei powoduje stopniowe zmniejszanie użycia i wypieranie kabla. Nie bez znaczenia jest także nowoczesność zastosowanych rozwiązań. Skutkuje to między innymi zmniejszeniem urządzeń oraz potrzebnych do pracy anten, co nie jest bez znaczenia w aspekcie zwiększenia ich bezpieczeństwa.

Główną radiolinia cyfrową mającą zastosowanie dla potrzeb wojsk lądowych jest radiolinia R-450 (R-450A, R-450A1, R-450B, R-450B1, R-450C). Jest przeznaczona do zastosowania na szczeblach taktycznych i operacyjnych, zarówno do zapewniania wymiany informacji w systemach mobilnych, jak i stacjonarnych. Jej rozwiązania techniczne i funkcjonalność powodują, że może być eksploatowana w sieciach opartych na technologii TDM, jak i w systemach o rozwiązaniach typu ATM. Wybrane parametry radiolinii R-450 przedstawiono w tabeli 1.4.

Zespół autorski pragnie podkreślić, że zestaw radiolinii R-450C tworzy uniwersalny system dostępowy, przeznaczony do pracy w różnych pasmach EUROCOM. W zależności od konfiguracji umożliwia ona trzy zasadnicze rodzaje pracy²⁰:

- pierwszy (punkt-wielopunkt) – szerokopasmowy dostęp obiektów ruchomych (WD, WDSz, przemieszczających się aparatuwni RWLC-10/T) do sieci radioliniowo-kablowej lub innej o charakterze stacjonarnym, maksymalnie do 32 obiektów;
- drugi (wielopunkt-wielopunkt) – radiowy system pakietowy, maksymalnie 64 obiekty o łącznej przepustowości 4096 kbit/s;
- trzeci (**punkt-punkt**) – tworzenie linii radiowych małej i średniej pojemności (do 2048 kbit/s), zarówno między obiektami znajdującymi się w ruchu, jak i na postoju.

Dla przedstawionych układów pracy osiągnięte są zasięgi przedstawione w tabeli 1.5.

Na uwagę zasługuje, że radiolinia R-450 w wersji C tworzy zestaw dostępowego systemu szerokopasmowego oparty o metody programowe. Ta możliwość powoduje, iż nowy układ pracy można uzyskać poprzez wymianę części

²⁰ J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 18.

oprogramowania urządzeń. Podstawowe parametry omawianego systemu dostępowego przedstawiono w tabeli 1.6.

Tabela 1.4.

Podstawowe parametry radiolinii R-450

Parametr	R-450A	R-450A1	R-450B	R-450B1
Zakres częstotliwości pracy	1350-2690 MHz	Dowolne podpasmo (10 MHz) z pasma III+ (określone w zamówieniu)	4400-5000 MHz	Dowolne podpasmo (10 MHz) z pasma IV (określone w zamówieniu)
Ilość numerów fal (kanałów radiowych)	10720 (skok 125 KHz)	32 (skok 125 KHz)	4800 (skok 125 KHz)	32 (skok 125 KHz)
Min. odstęp dupleksowy	od 75 do 100 MHz	50 MHz	50 MHz	50 MHz
Modulacja	CP-FSK2 (CP-FSK4, GMSK, 16 QAM – opcjonalnie)	CP-FSK2, CP-FSK4, 16 QAM, 64 QAM +FEC 7/8 (określić w zamówieniu)	CP-FSK2 (CP-FSK4, GMSK, 16 QAM – opcjonalnie)	CP-FSK2, CP-FSK4, 16 QAM, 64 QAM +FEC 7/8 (określić w zamówieniu)
Trakt	256, 512, 1024, 2048, 8448 kbps	256, 512, 1024, 2048, 8448 kbps (4×E1 opcja) 34368 kbps (16×E1 opcja)	256, 512, 1024, 2048, 8448 kbps	256, 512, 1024, 2048, 8448 kbps (4×E1 opcja) 34368 kbps (16×E1 opcja)
Styk stacyjny	Eurocom D1, Stanag 4210, G.703, światłowód	G.703, światłowód	Eurocom D1, Stanag 4210, G.703, światłowód	G.703, światłowód

Źródło: J. Kręcikij, J. Wolejszo, *Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 249.*

Tabela 1.5.

Zasięgi pracy szerokopasmowego dostępu z wykorzystaniem urządzeń typu R-450

Lp.	Uwarunkowania: Stacja bazowa (R-450CB) z anteną:	Zasięg pracy stacji abonenckiej:	
		(R-450CA) z anteną dookólną (w ruchu)	(R-450CA) z anteną kierunkową (F/B-16 dB)
1.	sektorową 90 ⁰ / 120 ⁰ / 180 ⁰ na maszcie 18 m (zysk 6 – 12 dB)	15 km	30 km
2.	dookólną (burtową)	6 km	18 km
3.	kierunkową na maszcie 18 m (F/B – 16 dB)	8 km	40 km

Źródło: J. Janczak, P. Daniluk, *Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s.19.*

Tabela 1.6.

Podstawowe parametry dostępowego systemu szerokopasmowego na bazie R-450C

DANE OGÓLNE:		
1.	Zakres częstotliwości	VHF (UHF) I pasmo EUROCOM
2.	Wykorzystywany zakres częstotliwości	220 – 450 MHz dla R-450C 1350 – 2690 MHz dla R-450A
3.	Ilość numerów fal	20
4.	Metoda transmisji (technika pracy)	FH (Frequency Hopping)
5.	Rodzaj modulacji	GMSK
6.	Rodzaj dostępu do sieci	TDM (64 szczeliny po 64 kbit/s)
7.	Pojemność transmisyjna	4 Mbit/s (4096 kbit/s)
8.	Moc nadajnika	20 W
9.	Zasilanie	19-32 VDC
I. Dane dla pracy pierwszego typu: w układzie systemu dostępowego		
1.	Liczba i pojemność traktów dla stacji abonenckiej	32 po 64 kbit/s 16 po 128 kbit/s 8 po 256 kbit/s 4 po 512 kbit/s 2 po 1024 kbit/s
II. Dane dla pracy drugiego typu: w układzie sieci pakietowej		
1.	Liczba stacji	64
2.	Przepustowość dla pojedynczego abonenta	64 – 2048 kbit/s
3.	Przepustowość całkowita sieci	4096 kbit/s
4.	Rodzaj pracy	Ethernet 10BaseT
III. Dane dla pracy trzeciego typu: w układzie horyzontowej linii radiowej		
1.	Pojemność traktu	do 2048 kbit/s

Źródło: J. Janczak, P. Daniluk, *Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 20*, J. Kręcikij, J. Wołęjszo, *Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 250-251*.

Pozahoryzontowe środki satelitarne

Analiza dostępnej literatury przedmiotu, a także doświadczenia wojsk lądowych wynikające z realizacji zadań poza granicami kraju, dowodzą konieczności wykorzystania w działaniach wielonarodowych przez dowództwa szczebla

taktycznego wojsk lądowych dostępnych pozahoryzontowych radiolinii satelitarnych. Wojska lądowe są użytkownikami sprzętu zazwyczaj uzyskanego od wojsk USA, którego podstawową charakterystykę zawarto poniżej.

Komplet radioliniowego dostępu satelitarnego zazwyczaj składa się z trzech i więcej terminali końcowych (np. typu AN/TSC-93B) rozmieszczonych na szczeblach podrzędnych i jednego węzłowego typu AN/TSC-85B znajdującego się na szczeblu nadrzędnym. Terminal ten pełni funkcje węzła cyfrowej sieci łączności i posiada zdolność zwielokrotnienia do ośmiu traktów przesyłanych bezpośrednio do transpondera satelity w jednym strumieniu. Zazwyczaj występują po dwa urządzenia, bowiem jeden traktowany jest jako terminal zapasowy. Wówczas pracują naprzemiennie w takiej odległości od węzłów łączności stanowisk dowodzenia, aby zapewnić im pożądane relacje łączności (ze względu na moc promieniowanej energii elektromagnetycznej - moc nadajnika rzędu 500 watów).

Ze względu na stale rosnące potrzeby informacyjne każdy terminal węzłowy może być komutowany z innymi terminalami, jednak należy uwzględnić maksymalne możliwości tworzenia (przyjmowania) ilości grup podstawowych. Zamiast terminala końcowego może pracować bramka sieci komutowanej.

AN/TSC-93 oraz AN/TSC-85 pracują w następujących pasmach:

- nadawcze: 7,9 - 8,4 GHz;
- odbiorcze: 7,25 - 7,75 GHz.

Na wyposażeniu stacji znajduje się antena paraboliczna o średnicy 2,4 m. Zestaw umożliwia transmisję 6, 12, 24 kanałów PCM 48 kbit/s oraz jednego kanału 16 kbit/s i kanału służbowego. Kanały transmisyjne danych i telefoniczne są kanałami o przepływności 16 lub 32 kbit/s (AN/TSC-85 pracuje z maksymalną przepływnością 256 kbit/s), przy maksymalnej przepływności transmisji - 5 Mbit/s.

Poza tym obserwacje bezpośrednie zespołu badawczego prowadzą do konkluzji, że środki łączności satelitarnej przed rozpoczęciem misji stabilizacyjnej w Iraku stosowano w ograniczonym zakresie. Składało się na to kilka przyczyn, ale zasadniczą było generowanie wysokich kosztów ich eksploatacji. Zatem najczęściej stosowanym rozwiązaniem do łączności na duże odległości było korzystanie w radiostacji HF (*ang. High Frequency*) średniej mocy. Stwierdzono, że

prowadzenie działań stabilizacyjnych przy dużym rozproszeniu „sił, skupieniu ich wysiłku w dziedzinie czasu i miejsca, przekładało się na wyraźną ogniskowość działań”²¹. Ponadto, możliwość porównania dostępu do różnorodnych wiadomości oraz systemu wymiany informacji przez wojska armii Stanów Zjednoczonych oraz wojsk polskich, podziałała inspirująco na poszukiwania nowych rozwiązań w celu zapewnienia łączności na duże odległości.

Zdaniem zespołu autorskiego, do najważniejszych środków satelitarnych używanych przez SZ RP poza granicami kraju zaliczyć należy²²: telefony systemu Thuraya (wyposażone we wbudowany odbiornik GPS), Irydium, terminale systemu Inmarsat Mini-M (często przyłączane do central DGT), Inmarsat M-4 i VSAT.

Z kolei do zasadniczych systemów łączności satelitarnej używanych przez polskie wojska należą system łączności satelitarnej UHF TACSAT oraz system łączności satelitarnej VSAT.

Dla potrzeb wojsk lądowych można wyróżnić dwa podstawowe rodzaje środków satelitarnych, wykorzystywanych do budowy satelitarnych linii telekomunikacyjnych – ogólnie dostępne oraz wojskowe. Porównanie sieci satelitarnych przedstawiono w tabeli 1.7.

Satelitarny terminal abonencki dla IMARSAT-u zazwyczaj 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 satelitarnym²³:

- **standard A** – wersja mobilna o mocy 35 dBW wymagająca oddzielnego pojazdu do zainstalowania urządzenia z anteną paraboliczną lub helikalną o średnicy 0,9 m;

²¹ J. Janczak, Możliwości wykorzystania systemów łączności satelitarnej na szczeblu taktycznym, materiał na konferencję naukową w Uniwersytecie Obrony w Brnie.

²² J. Janczak, M. Frączek (współautor), Rola wojsk łączności i informatyki w działaniach sieciocentrycznych na szczeblach taktycznych. Praca naukowo-badawcza. Rozdział 2, AON, Warszawa, 2008.

²³ Por. J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 17; J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 255.

Tabela 1.7.

Porównanie komercyjnych i wojskowych systemów satelitarnych

System	US TACSAT	Inmarsat Mini-M	Inmarsat M4 ISDN	Inmarsat M4 MPDS	Iridium	Thuraya
Rok uruchomienia	1972	1997	2000	2001	2001	2001
Zasięg	Globalny	Globalny wyjątek koło podbieguno- -we	Globalny wyjątek koło podbieguno- -we	Europa, Afryka Północna, Azja	Globalny	Europa, Afryka Północna, Azja
USŁUGI						
Głos	do 2,4 kbit/s	4,8 kbit/s	4,8 lub 64 kbit/s	Nie	2,4 kbit/s	2,4 kbit/s
Fax	Nie	2,4 kbit/s	2,4 lub 64 kbit/s	Nie	Nie	9,6 kbit/s
Wolna transmisja danych	do 9,6 kbit/s	2,4 kbit/s	2,4 kbit/s	Nie	2,4 kbit/s z kompresją do 9,6 kbit/s	9,6 kbit/s
Szybka transmisja danych (HSD)	do 56 kbit/s z HPW w kanale szerokopasmowym	Nie	56 lub 64 kbit/s	do 144 kbit/s	Nie	Nie
Obsługa kart SIM	Nie	Nie	Tak	Tak	Tak	Tak
Obsługa kart PrePaid	Nie	Tak	Tak	Nie	Tak	Tak
Taryfikacja	Brak	Czas połączenia	Czas połączenia	Ilość wybranych i odebranych danych	Czas połączenia	Czas połączenia
Utajnianie	VINSON, ANDVT, KG-84	STU-III/STE (dodatkowy moduł)	STU-III/STE, KG-84 (dodatkowy moduł)	Brak	Brak	Brak
Uwagi	System wojskowy wykorzystywany na szczeblach operacyjnych i strategicznych oraz przez siły specjalne	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do central cyfrowych	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do central cyfrowych i sieci informatycznych	Możliwość bardzo łatwego przyłączenia do sieci informatycznych i ekonomiczne taryfikacja	Możliwość uzyskania połączenia z systemem DSN i STORCZYK	Wbudowany GPS, umożliwia błyskawiczne przekazanie informacji o położeniu

Źródło: J. Kręcikij, J. Wołęjszo, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa, 2007, s. 253.

- **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.

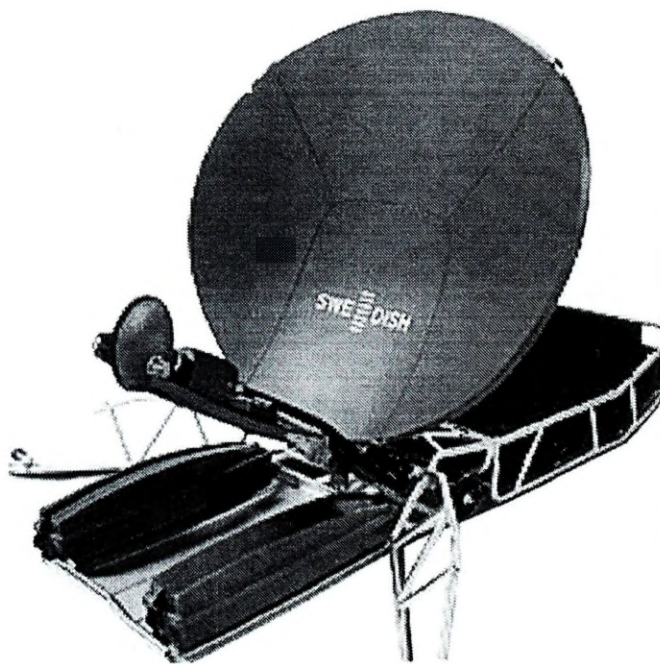
System łączności satelitarnej VSAT (nie opisany w tabeli 1.7.) korzysta z terminala VSAT (*ang. Very Small Aperture*). Podstawą pracy systemu jest sieć komercyjnych satelitów umieszczonych na orbicie geostacjonarnej. Terminale VSAT wymagają anten o średnicy minimum 75 cm. Wyposażenie terminala może być przenoszone, ale wymaga transportu dwóch ludzi. Czas przygotowania terminala do pracy jest znacznie większy niż telefonów satelitarnych czy radiostacji UHF TACSAT i może on wynosić od kilku godzin nawet do kilku dni (w zależności od umiejętności obsługi). Dużo trudności następuje bowiem długotrwały proces uzyskania dostępu do satelity. Terminale VSAT są także mniej mobilne, a więc wykorzystywane przede wszystkim na węzłach łączności stanowisk dowodzenia. Za to ich bardzo duża zaletą są znacznie szersze usługi w zakresie dostępnego pasma transmisyjnego przy doskonałym, w porównaniu z innymi systemami satelitarnymi, jak również mniejsze koszty transmisji.

Możliwe jest zorganizowanie 2 typów sieci, w których mogą pracować terminale VSAT:

1. Sieci wielodostępowe z podziałem czasu TDMA (*ang. Time Division Multiple Access*), które oparte są o usługi związane z protokołem TCP/IP. Mają architekturę typu gwiazda z naziemnym centrum, które stanowi bramę do publicznych sieci rozległych.
2. Sieci jednokanałowe (jeden kanał na częstotliwość nośną) SCPC (*ang. Single Channel Per Carrier*) nie są zdefiniowane konkretnym protokołem. Pracują w układach punkt-punkt lub punkt-wielopunkt. Ich zasięg jest w zasadzie nieograniczony (mogą obejmować cały świat). Ich przepływności binarne mogą osiągać nawet do 36 MB/s.

Terminale VSAT mają zastosowanie również do celów wojskowych. W tym celu dostosowano cywilne modemy satelitarne i zadbano o interfejs do zewnętrznych urządzeń utajniających i faksów. Wykorzystanie terminali VSAT umożliwia realizację usług transmisji danych z przepływnościami binarnymi do 2 MB/s z satelity do terminala oraz do 1 MB/s od terminala do satelity. Mogą one posłużyć zarówno do dostępu do sieci Internet, jak i prowadzenia wideokonferencji.

Reprezentatywnym przykładem terminala VSAT do celów militarnych, stosowanych również przez armię USA jest szwedzki terminal FA 150T MIL FLY-AWAY (*ang. Swe-Dish Satelitte System*), który przedstawiono na zdjęciu 1.2. W odróżnieniu od innych terminali VSAT pracuje w trzech (Ku, C, X), a nie w jednym do dwóch pasm satelitarnych. Terminal ten waży tylko 50 kg, a czas jego uruchomienia wynosi mniej niż 10 minut. Praca w różnych pasmach zapewnia dostępne przepływności binarnych aż do 60 Mb/s oraz sprzyja elastycznemu doborowi usług. Na podkreślenie zasługuje fakt, że terminal ten, w przeciwieństwie do Inmarsat ma zintegrowane urządzenie do naprowadzenia na sygnał satelitarne (kąt elewacji i azymut) a także analizator sygnału satelitarnego. Nie nadaje się do transportu przez żołnierzy, a jego konstrukcję przygotowano do transportu powietrznego.



Zdjęcie 1.2. Terminal VSAT FA 150T MIL FLY-AWAY.

Źródło: <http://www.swe-dish.se/templates/newsPage.asp?id=2243>.

Doręczne **telefony satelitarne Thuraya** (zobrazowano na zdjęciu 1.3.) były najczęściej używanymi telefonami na szczeblu taktycznym podczas realizacji zadań przez wojska lądowe w ramach PKW w Republice Iraku. Decydujące znaczenie miały dwa czynniki:

- obsługuje się je w identyczny sposób jak telefony komórkowe GSM;
- posiadają wbudowany odbiornik GPS, który umożliwia błyskawiczne określenie położenia i błyskawiczne przesłanie wiadomości tekstowej do macierzystej bazy.

Telefony satelitarne Thuraya były zapasowym środkiem łączności dla konwojów i patroli bojowych. Usługi oferowane w sieci Thuraya są zbliżone do usług dostępnych w naziemnej telefonii komórkowej GSM, a także dostępne są także urządzenia do transmisji danych z szybkością nie przekraczającą 9,6 kb/s. Opłaty są taryfikowane za czas a nie liczbę nadanych i odebranych danych.



Zdjęcie 1.3. Widok telefonu Thuraya typu Hughes 7101.

Źródło: J. Janczak, Możliwości wykorzystania systemów łączności satelitarnej na szczeblu taktycznym, materiał na konferencję naukową w Uniwersytecie Obrony w Brnie, str. 5.

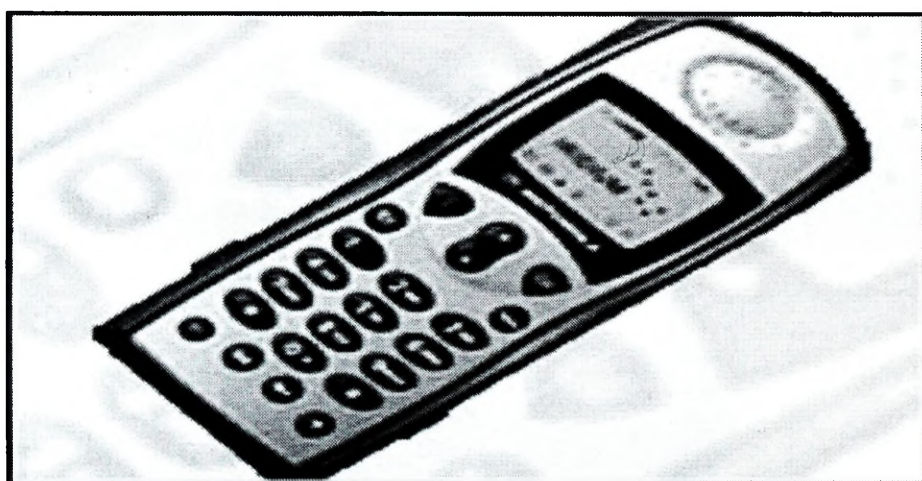
Używanie **telefonów satelitarnych Iridium** dla potrzeb polskiego kontyngentu wojskowego jest bardzo przydatnym rozwiązaniem z dwóch powodów:

- umożliwiają bezpośrednie połączenie się z amerykańskim niejawnym systemem DSN (*ang. Defense System Network*);

- umożliwiają połączenie na numery abonentów systemu Storczyk.

Korzystanie z telefonów satelitarnych Iridium, charakteryzuje się następującymi właściwościami:

- satelity poprzez linie telekomunikacyjne umożliwiają bezpośrednie połączenia z abonentem znajdującym się w rejonie oświetlonym przez innego satelitę bez konieczności retransmisji sygnału przez centra naziemne;
- duża siła sygnału i brak dużych opóźnień w czasie transmisji;
- standardową transmisję głosu;
- transmisję danych i faksów do 2,4 kb/s;
- globalny system przywoławczy (można wysłać SMS na satelitarny pager nawet ze strony w Internecie lub pocztą elektroniczną);
- urządzenia końcowe systemu (przedstawione na zdjęciu 1.4.) nie odbiegają wielkością od telefonów GSM i Thuraya.



Zdjęcie 1.4. Telefon Iridium Motorola 9505.

Źródło: http://www.epa.com.pl/pict_thrane/mot905.jpg [dostęp 15.11.2008].

Terminale systemu Inmasart (ang. *International Maritime Satellite* – przedstawione w tabeli 1.7.) oferują najbardziej zaawansowane usługi spośród prezentowanych powyżej systemów satelitarnych, zapewniają zróżnicowaną gamę usług w dwóch standardach Mini-M i M 4.

W PKW korzystano z standardu Mini-M, a oferuje on jedynie podstawowe usługi, tj. transmisję danych i faksów do 2,4 kb/s oraz transmisję głosu. Pomimo tych

ograniczeń i stosunkowo dużej masy (około 2,2 kg), terminale tej klasy stanowią wyposażenie także wielu armii NATO, chociaż są znacznie większe od telefonów Iridium czy też Thuraya.

W standardzie M4 Inmarsat jest rozwiązaniem świadczącym znacznie szersze usługi. Standard ten, mimo pełnej zgodności z Mini-M umożliwia dodatkowo²⁴:

- „transmisję z szybkością do 64 kb/s zarówno w czasie transmisji głosu i danych”;
- „usługę MPDS (ang. Mobile Packet Data Service), która zapewnia wykorzystanie szerokiej gamy aplikacji bazujących na protokole TCP/IP przy kosztach zależnych wyłącznie od ilości przesyłanych i odebranych danych”;
- „dostęp do sieci poprzez kanały VPN (na bazie standardu M4 i MPDS) czy też wideokonferencje (dla dobrej jakości wymagane są dwa kanały 64 kb/s)”;
- „wymianę danych w kanale o szybkości do 144 kb/s, w oparciu o aktualnie eksploatowaną flotę satelitów”;
- „możliwość wykorzystywania zaakceptowanych przez władze bezpieczeństwa NATO kart utajniających transmisję STU-III/STE i KG-84C”.

Standard M4 Inmarsat umożliwia wykorzystywanie systemu przez cały czas (ang. On-Line). Użytkownik płaci wyłącznie za ilość wysłanych i odebranych danych, a nie za czas w jakim jest połączony.

Terminale systemu Inmarsat zarówno Mini-M i M4 wyposażone są w złącza RJ-11, które umożliwiają standardowe przyłączanie dodatkowych aparatów telefonicznych lub central telefonicznych. W ten sposób w Iraku przyłączane zostają centrale DGT 3450 WW, które pełnią rolę bramek do innych systemów publicznych. Dostawcami urządzeń końcowych (terminali) na potrzeby systemu Inmarsat są: norweska NERA i duński Thrane&Thrane.

System łączności satelitarnej UHF TACSAT jest wojskowym systemem łączności satelitarnej dedykowanym szczeblom taktycznym. Systemami satelitarnymi UHF TACSAT dysponują USA, Wielka Brytania, Australia i część państw NATO. W Wojsku Polskim radiostacjami, które mogą pracować w systemie dysponują żołnierze jednostek

²⁴ J. Janczak, Możliwości wykorzystania systemów łączności satelitarnej na szczeblu taktycznym, materiał na konferencję naukową w Uniwersytecie Obrony w Brnie, str. 7-8.

specjalnych, a możliwość używania radiostacji AN/PSC-5 oraz AN/PRC-117F pozwoliła na zbudowanie niezawodnej i dobrze zabezpieczonej sieci łączności UHF TACSAT dla dowódcy polskiej dywizji międzynarodowej. System wykorzystuje do pracy wąskopasmowe kanały satelitarne systemu US TACSAT, a zasadniczą zaletą systemu UHF TACSAT jest wysoka mobilność oraz zabezpieczenie kryptograficzne kanału satelitarnego umożliwiające przesyłanie informacji klasyfikowanych jako NATO Secret, a także brak generowania kosztów związanych z wykorzystywaniem kanału satelitarnego.

System składa się z 12 amerykańskich satelitów. Satelity są zgrupowane po 3, z których dwa są w pełni wykorzystywane operacyjnie, a trzeci (starszej generacji) jest satelitą zapasowym. Satelity dysponują 17 kanałami o szerokości pasma 25 kHz (szerokopasmowymi), 21 kanałami o szerokości 5 kHz (wąskopasmowymi). W kanałach tych możliwa jest wymiana korespondencji poprzez środki UHF TACSAT. W celu zwiększenia ilości dostępnych kanałów wraz z umieszczeniem na orbicie satelitów nowego typu uruchomiono tzw. tryb DAMA²⁵ (*ang. Demand Assigned Multiple Access*) umożliwiający zwiększenie liczby sieci wykorzystujących stałą liczbę kanałów.

Jakość transmisji zależy od szerokości typu wykorzystywanego kanału. W kanałach szerokopasmowych możliwa jest transmisja danych z szybkością do 56 kb/s, w kanałach wąskopasmowych do 9,6 kb/s. Wykorzystanie techniki DAMA wiąże się ze znacznym pogorszeniem jakości kanału, kanały DAMA wielu radiooperatorów porównuje się do kanałów HF, ze względu na znaczne spadki jakości transmisji.

W celu możliwości korzystania z systemu UHF TACSAT należy zakupić urządzenia dedykowane dla tego systemu, które są radiostacjami szerokopasmowymi pracującymi w zakresie częstotliwości od 30 do 512 MHz. Najbardziej znanymi urządzeniami, które korzystają z systemu TACSAT są: AN/PSC-5 (Raytheon), AN/PRC-117F (radiostacja Harris używana przez Wojsko Polskie), AN/VRC-IO3 (Harris) oraz doreczne AN/PRC-152 (Harris) i AN/PRC-148 (Thales), która nie obsługuje trybu DAMA.

²⁵ Technika DAMA opiera się na zwielokrotnieniu czasowym (TDMA), w ten sposób jeden kanał 25 kHz można przekonwertować w 5 slotów czasowych, każdy umożliwia transmisję głosu i danych z szybkością porównywalną dla radiostacji HF, tj. do 2,4 kb/s.

Zaimplementowanie obsługi UHF TACSAT do radiostacji osobistych daje możliwość dostępu do systemu nawet szeregowym żołnierzom.

Polski przemysł obronny podążając za przykładem wysokorozwiniętych państw należących do NATO, również pracuje nad własnymi urządzeniami do łączności satelitarnej. Zdaniem zespołu badawczego, na szczególną uwagę zasługują wysiłki Wojskowych Zakładów Łączności nr 1, które opracowały i zaproponowały SZ RP swoje rozwiązania techniczne w tym zakresie:

- 1. Przenośno-Przewoźny Terminal Satelitarny 1,8 (PPTS 1,8)**, który jest kompletnym zestawem urządzeń do szybkiego uruchamiania satelitarnych traktów transmisyjnych o przepływności od 16 kbit/s do 2 Mbit/s (SCPC) oraz od 64 kbit/s do 8 Mbit/s (TDMA). Terminal zapewnia:
 - dużą mobilność (w tym transport i pracę w trudnych warunkach);
 - możliwość dowiązania do istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej
 - praca w paśmie: C (Tx: 5,850-6,425 GHz oraz Rx:3,625-4,200 GHz), X (Tx: 7,900-8,400 GHz oraz Rx: 7,250-7,750 GHz) oraz Ku (Tx: 13,750-14,500 GHz oraz Rx: 10,950-12,750 GHz);
 - dopuszczalna prędkość wiatru podczas pracy - 72 km/h, w porywach do 97 km/h;
 - zakres temperatur pracy: -30 °C do +50 °C;
 - zakres temperatur przechowywania: -40 °C do +70 °C;
 - waga do 800 kg w zależności od zestawu.
- 2. Mobilna Stacja Satelitarna 1,8 (MMS-1,8)** jest przeznaczona do nawiązania łączności w warunkach polowych oraz przystosowana do współpracy z elementami polowego cyfrowego systemu łączności STORCZYK. Montowana jest na pojazdach ciężarowo-terenowych. Zasadnicze parametry są zbliżone do PPTS 1,8.
- 3. Mobilny Terminal Satelitarny MTS-4,6** - jest rozbudowaną odmianą MMS-1,8, ale o lepszych parametrach technicznych.

Środki i urządzenia kablowe

W wojskach lądowych **środki i urządzenia kablowe** wykorzystywane są do budowy wewnętrznych sieci telekomunikacyjnych i komputerowych (stanowisk dowodzenia) oraz kablowych linii telekomunikacyjnych (zwanymi też dalekosiężnymi). Urządzeniami kablowymi, które mogą być wykorzystane do budowy wewnętrznych sieci telekomunikacyjnych i informatycznych (stanowisk dowodzenia), są²⁶:

1. **Polowy kabel lekki (PKL)**, służący do jednorazowych połączeń lokalnych, składa się z dwóch żył oddzielnie izolowanych (PKL 1 x 2). Zbudowany jest z miedzi i stali. Izolację wykonano z polwinitu. Impedancja falowa – 760 Ω. Długość odcinka (bębna) – 750 m. Waga odcinka – 10,5 kg.
2. **Polowy kabel miejscowy (PKM)**, przeznaczony jest do transmisji sygnałów z przepustowością binarną do 10 Mbit/s w polowych sieciach łączności, z lokalnymi sieciami komputerowymi włącznie. Wspólny ekran chroni przed wpływem zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych i zapewnia prawidłową transmisję sygnałów analogowych i cyfrowych. Konstrukcja kabla zapewnia mechaniczne rozwijanie i zwijanie bez uszkodzeń, podwieszanie na podporach naturalnych i sztucznych oraz układanie na ziemi, jak też możliwość pokonywania przeszkód wodnych przy zanurzeniu w wodzie do 10 m. Zbudowano go z 10 wiązek parowych skręconych w jedną grupę (PKM 10x2) z miedzi. Długość odcinka kabla – 100 m. Waga 1 km tego kabla – 260 kg.
3. **Telefoniczno-telegraficzny kabel węzłowy (TTWK)**, o podobnym zastosowaniu jak PKM (był to poprzednik kabla PKM), zbudowany z 10 (TTWK 10 x 2) lub 5 (TTWK 5 x 2) wiązek parowych skręconych w jedną grupę z drutu z miedzi. Waga 1 km kabla wynosi odpowiednio: 450 i 375 kg.
4. **Polowy kabel skrętkowy typu PKS 2 x 2 x 0,34**, jest dwuparową skrętką ekranowaną kategorii 5 przeznaczoną do transmisji sygnałów cyfrowych z szybkością do 100Mb/s. Miedziany ekran zapewnia ochronę przed wpływem zakłóceń elektromagnetycznych a tym samym poprawność transmisji

²⁶ Por: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 24-25, J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 251

sygnałów. Oplot ze strun fortepianowych zapewnia dużą odporność kabla na zrywanie dający dopuszczalną siłę naciągu kabla do 1200N.

5. Polowy kabel światłowodowy CTOS (PKŚ CTOS), wykorzystywany jest w sieciach łączności wchodzących w skład stanowisk dowodzenia zarówno szczebla taktycznego jak i operacyjnego. Zadaniem PKŚ CTOS jest transmisja sygnałów optycznych pomiędzy różnego rodzaju aparatowniami i koncentratorami wojskowymi zawierającymi elementy funkcjonalno-techniczne sieci komputerowych. PKŚ CTOS jest przystosowany do częstego i wielokrotnego zwijania i rozwijania w warunkach polowych. Posiada tłumienność 1,3dB/km dla fali 130nm, a szerokość pasma przenoszenia wynosi 500MHz/km.

Do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych (dalekosiężnych) wykorzystuje się:

- 1. Polowy kabel akustyczny (PKA)** –dalekosiężny dwużyłowy (PKA 1 x 2) kabel z miedzi. Izolację wykonano z polwinitu lub polietylenu. Długość odcinka – 800 m. Waga odcinka – 56 kg. Kabel jest zakończony półzłączem.
- 2. Polowy kabel dalekosiężny (PKD)** to kabel jednoczwórkowy (PKD 1 x 4). Posiada impedancję falową rzędu 115–117 Ω . Rezystancja żyły w 1 km wynosi mniej niż 57 Ω . Średnica kabla – 11,4 mm. Długość odcinka – 250 m. Masa odcinka kabla – 48 kg. Odmiana tego kabla – PKD 2 x 2 – charakteryzuje się: impedancją falową 120 Ω , rezystancją żyły w 1 km 57 Ω . Kabel składa się z czterech żył w izolacji z polietylenu. Długość odcinka kabla – 250 m, ciężar 1 km – 144 kg.

1.2.1.2. Środki komutacyjne

Z badań wynika²⁷, że **urządzenia komutacyjne** (w tym kanałotwórcze) są reprezentowane przez:

- łącznice średniej pojemności (ŁC-240, ŁC-480);
- łącznice DGT 3450 – 1 WW;

²⁷ Por. załącznik 1.

- łącznico-krotnice o małej pojemności (ŁK-24);
- krotnice cyfrowe różnego typu (KX-30, KX-30 PCM);
- węzeł pakietowy WP-40A.

Łącznica cyfrowa (ŁC-240, ŁC-480)²⁸ jest podstawowym urządzeniem stacjonarnych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych. Przeznaczona jest do wykorzystania na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Łącznica cyfrowa stosowana jest do budowy sieci telekomunikacyjnej systemu „STORCZYK”. Może spełniać funkcję węzła tranzytowego lub, przy współpracy z KX-30, węzła końcowego dużej pojemności dla urządzeń przetwórczych analogowych i cyfrowych.

Łącznica cyfrowa służy do komutacji kanałów cyfrowych o przepływnościach od 16 do 2048 kbit/s, będących wielokrotnością 16 kbit/s. Przy współpracy z krotnicą KX-30 umożliwia oddawanie kanałów i grup kanałów według tych samych wartości. Pozwala ona automatycznie zestawiać połączenia dla wszystkich urządzeń przetwórczych typu CA (centrali abonenckiej), a poprzez lokalne stanowisko operatora (LSO) dla wszystkich urządzeń przetwórczych MB (miejskiej baterii) oraz współpracujących central analogowych.

Wśród podstawowych parametrów łącznicy na uwagę zasługują:

- 8 uniwersalnych przyłączy o przepływnościach 64–2048 kbit/s do połączenia krotnic lub innych łącznic;
- bezblokadowa komutacja 480 (dla ŁC-240) lub 960 (dla ŁC-480) kanałów;
- kanały podstawowe o szybkości 16 lub 32 kbit/s;
- możliwość łatwej rozbudowy węzła;
- kontrola i sterowanie z pulpitu operatora lub z systemu utrzymaniowego;
- dokumentacja stanu ruchu i realizowanych połączeń.

Łącznica DGT 3450-1WW²⁹ przeznaczona jest do organizowania wojskowych sieci telekomunikacyjnych na szczeblach operacyjnych i taktycznych. Może spełniać następujące funkcje:

²⁸ Por: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 26-27; J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 255.

²⁹ J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 256.

- węzła telekomunikacyjnego mobilnych sieci telekomunikacyjnych związku taktycznego lub operacyjnego;
- węzła tranzytowo-końcowego w wielobocznej sieci telekomunikacyjnej;
- bramy sieci telekomunikacyjnej strategicznej do taktycznej DSTG (STANAG 4578 ed. 2) pomiędzy sieciami EuroISDN a sieciami taktycznymi;
- centrali dyspozytorskiej stanowisk dowodzenia;
- krotnicy cyfrowej z możliwością dołączenia traktów 2 Mbit/s oraz traktów ze stykiem Eurocom.

Łącznica DGT 3450-1WW zapewnia realizację połączeń dla linii: abonenckich analogowych, abonenckich ISDN oraz cyfrowych systemowych.

Łącznico-krotnica ŁK-24 umożliwia³⁰:

- organizowanie węzłów telekomunikacyjnych o małej pojemności;
- przyjęcie 3 uniwersalnych traktów o przepływnościach 64, 128, 2048 kbit/s, umożliwiające podłączenie krotnic lub innych łącznic;
- obsługę 24 linii abonenckich.

W tabeli 1.8. przedstawiono porównanie ŁC-240 (ŁC-480), ŁK-24 i DGT 3450-1WW.

Tabela 1.8.

Porównanie ogólnego przeznaczenia i możliwości ŁC-240 (480), ŁK-24 i DGT 3450-1WW

Określenie	ŁC-240 (ŁC-480)	DGT 3450-1WW	ŁK-24
Przeznaczenie	urządzenie komutacyjne	urządzenie komutacyjne i kanałtwórcze	urządzenie komutacyjne i kanałtwórcze
Wyposażenie	RWŁC, RWŁC-10/T, RWŁC-10/K	Mobilne sieci telekomunikacyjne, wersje przewoźne	WDSz typu ZWD-3, ZWD-1, ZWDSz-1
Możliwości	8 traktów zewnętrznych 30 (90) abonentów wewnętrznych (lokalnych)	6 traktów zewnętrznych 90 abonentów wewnętrznych (lokalnych)	3 trakty zewnętrzne 24 abonentów wewnętrznych (lokalnych)

Źródło: J. Kręcikij, J. Wołejso, *Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 256.*

³⁰ Por: J. Janczak, P. Daniluk, *Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 27*; J. Kręcikij, J. Wołejso, *Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 255.*

Krotnica cyfrowa KX-30³¹, która pozwala zwielokrotnić linie abonenckie w jeden trakt dołączony do łącznicy (np. LC-480) lub radiolinii. Krotnica cyfrowa KX-30 umożliwia obsługę:

- przyłącza cyfrowego do współpracy z łącznicą bezpośrednio lub poprzez trakt cyfrowy 512 kbit/s;
- 30 linii abonenckich;
- aparatów analogowych o wybieraniu dekadowym, aparatów MB (miejskiej baterii) oraz aparatów cyfrowych;
- modułów komputerowych MK-16 i MK-32 oraz cyfrowych środków radiowych o kanale o przepustowości 16 kbit/s.

Krotnica KX-30/PCM³² umożliwia współpracę sieci polowej z siecią publiczną. Przeznaczona do zwielokrotnienia strumienia o przepływności 2048 kbit/s w postaci 30 kanałów cyfrowych i analogowych różnych typów oraz do odprowadzenia części kanałów ze strumienia międzycentralowego. Krotnica ma następujące możliwości oddawania kanałów cyfrowych:

- na poziomie pojedynczych kanałów 64 kbit/s lub par kanałów 64 kbit/s;
- na poziomie grup kanałów 64 kbit/s w postaci strumieni o przepływności 128, 256, 512, 1024 kbit/s.

Ma także możliwości oddawania kanałów analogowych: w postaci łącza abonenckiego typu CA z wybieraniem dekadowym oraz w postaci łącza międzycentralowego, współpracującego z translacjami centralowymi.

1.2.1.3. Urządzenia końcowe

Abonenci sieci telekomunikacyjnej powinni, za pomocą swoich **urządzeń końcowych** (abonenckich), korzystać z takich usług, jak³³:

- telekonferencja (dawniej tzw. połączenie okólnikowe);
- priorytetowe zestawianie połączeń;

³¹ J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 257.

³² Tamże, s. 257.

³³ por: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 30.

- przeniesienie numeru (abonenta) w inny punkt sieci;
- przeniesienie połączenia na inny numer (do innego abonenta);
- przekazanie informacji do nieobecnego abonenta (tzw. poczta głosowa, usługa dostępna tylko w niektórych typach urządzeń);
- automatyczne przełączanie połączenia na inny aparat, w przypadku gdy wywoływany abonent się nie zgłasza;
- tworzenie zamkniętych grup abonentów (dostępność numerów w sieci);
- skrócone wybieranie numerów abonentów i wielu innych.

Przykładem urządzenia końcowego są aparaty telefoniczne. Jeśli są używane dla potrzeb mobilnego systemu łączności, to nazywane są polowymi aparatami telefonicznymi. Wśród ww. wyróżnić można³⁴:

- aparaty telefoniczne analogowe, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi (praktycznie dowolnego typu), zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej;
- aparaty telefoniczne cyfrowe, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi, zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej lub utajnionej;
- tzw. cyfrowe punkty abonenckie, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi, zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej lub utajnionej, umożliwiające korzystanie z wielu dodatkowych funkcji oferowanych przez urządzenia komutacyjne.

Do urządzeń końcowych zalicza się także cyfrowe aparaty telefoniczne (CAT) oraz aparaty cyfrowe (AC-16), manipulatory jako cyfrowe punkty abonenckie (CPA) oraz modemy komunikacyjne (MK) przeznaczone do pracy w kanale cyfrowym o przepływności 16 kbit/s dla MK-16 i 64 kbit/s dla MK-64. Przedstawicielami urządzeń końcowych są:

- aparaty telefoniczne analogowe i cyfrowe typu ATS;
- zintegrowane aparaty cyfrowe (AC) z indywidualnym utajnianiem dla pracy fonicznej i transmisji danych (TD);

³⁴ Tamże, s. 28.

- moduły MK-16A dla terminali komputerowych;
- terminale CAT i CPA;
- cyfrowy terminal abonencki ISDN – TAI-S.

Zespół badawczy za celowe uważa zaprezentowanie podstawowych parametrów oraz zakresu zastosowania dla wybranych urządzeń końcowych³⁵:

1. **Aparat telefoniczny stacjonarny ATS-1** jest analogowym urządzeniem przetwórczym przeznaczonym do stosowania w stacjonarnych miejscach pracy osób funkcyjnych. Jest przystosowany do współpracy z urządzeniami komutacyjnymi o napięciu zasilania od 24 V do 60 V przez jedno- lub dwutorową linię kablową o rezystancji pętli do 1 Ω .

Oprócz realizacji standardowych funkcji aparatu telefonicznego ATS-1 cechuje się dodatkowymi specyficznymi właściwościami, takimi jak:

- elektrohermetyczna obudowa, zapewniająca spełnienie wymagań ochrony przed przenikaniem informacji na zewnątrz;
- układy elektroniczne nie zawierające elementów indukcyjnych;
- możliwość pracy w jedno- lub w dwutorze;
- blokada uniemożliwiająca korzystanie z aparatu osobom nieuprawnionym.

2. **Aparat cyfrowy AC-16** umożliwia współpracę z urządzeniami komutacyjnymi poprzez pojedynczą parę przewodów metodą adaptacyjnego tłumienia echa na odległość do 11 km oraz cyfryzację mowy z szybkością 16 lub 32 kbit/s. Opracowano także wersję aparatu z wbudowanym urządzeniem utajniającym. Aparat można podłączyć do komputera poprzez złącze typu RS-232C. Możliwa jest współpraca asynchroniczna z szybkością 9,6 i 19,2 kbit/s lub synchroniczna z szybkością 16 i 32 kbit/s. Zastosowane udogodnienia obejmują również współpracę z telefaksem, identyfikację abonenta, korzystanie z 36 klawiszy programowanych do bezpośredniego wybierania abonentów lub konferencji oraz wybieranie w trakcie rozmowy dodatkowego abonenta, przekształcanie rozmowy w konferencję lub przekazanie połączenia.

³⁵ Por: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 30-31, J. Kręcikij, J. Wołęjszo, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa, 2007, s. 258-259.

3. **Modem komunikacyjny MK-16 (MK-32)** umożliwia duplexową transmisję danych na odległość do 6 km z wykorzystaniem linii kablowych. Posiada on interfejs typu RS-232C umożliwiający transmisję asynchroniczną 9,6 kbit/s lub synchroniczną 16 kbit/s (dla MK-16) lub 32 kbit/s (dla MK-32).
4. **Terminale abonenckie** typu **CAT** (cyfrowy aparat telefoniczny) i **CPA** (cyfrowy punkt abonencki) są aparatami telefonicznymi przeznaczonymi do prowadzenia rozmów fonicznych i transmisji danych w systemie łączności utajnionej. Spełniają one wymagania kompatybilności elektromagnetycznej i występują w wersji polowej i stacjonarnej, a mianowicie:
- CAT-UP - do zastosowania w warunkach polowych (UP – urządzenie przenośne);
 - CAT-US – do zastosowania w warunkach stacjonarnych (US – urządzenie stacjonarne).

Cyfrowy punkt abonencki występuje w wersji z utajnianiem pod nazwą CPA-U. Podstawowe parametry tych urządzeń to: modulacja delta, przepływność do 16 kbit/s, transmisja danych do 9600 bit/s, linia abonencka – dwuprzewodowa, zasięg łączności do 6 km, zasilanie z linii abonenckiej, technologia – montaż powierzchniowy.

1.2.1.4. Urządzenia specjalne

Urządzenia specjalne przeznaczone są do zapewniania bezpieczeństwa przekazywanych wiadomości poprzez stosowanie kryptografii, która definiowana jest jako „*element informatyki, umożliwiający za pomocą różnych metod (...) zabezpieczenie informacji tworzonej, przesyłanej lub przetwarzanej w postaci cyfrowej. Stanowi narzędzie do zabezpieczenia usług przebiegających on-line (transmisja) lub off-line (poczta elektroniczna), w sposób czysto programowy, sprzętowy lub mieszany*”³⁶. Ochrona kryptograficzna sieci teleinformatycznej polega

³⁶ A. Urbanek, Leksykon teleinformatyka, IDG, Warszawa 2001, s. 122.

na „zastosowaniu mechanizmów gwarantujących ich poufność, integralność oraz uwierzytelnienie”³⁷.

Urządzenia specjalne reprezentowane są przez grupowe urządzenia utajniające (GUU) oraz urządzenia indywidualne, które występują jako urządzenia utajniające w terminalach abonenckich oraz są dedykowane dla poszczególnych środków łączności i informatyki. Do najważniejszych urządzeń specjalnych zespół badawczy zalicza:

1. **Grupowe urządzenie utajniające**, które między innymi umożliwia:
 - bezpieczną transmisję dowolnych informacji o klauzuli do TAJNE włącznie w publicznych i resortowych sieciach teletransmisyjnych;
 - szyfrowanie kanałów grupowych o przepływnościach do 2048 kbit/s;
 - obsługa szerokiego zestawu interfejsów i protokołów: EUROCOM D1/B, STANAG 4206/4210, G.703, V.35;
 - pełne bezpieczeństwo kompatybilności elektromagnetycznej - brak przenikania i wnikania, a wszystkie dane przechowywane w urządzeniu są zaszyfrowane.
2. **Moduł TRANSEC dla radiostacji rodziny PR4G** (częstotliwość hoppingowa, szybka zmiana częstotliwości, kilkaset skoków na sekundę) - stanowi zabezpieczenie przed wykryciem, zlokalizowaniem i zakłóceniem pracy radiostacji. Zmiana częstotliwości dokonywana jest metodą algorytmu losowego, który przebiega według określonego klucza znanego tylko korespondentom danej sieci.
3. **Moduł COMSEC (cyfrowe utajnianie) dla radiostacji rodziny PR4G** - sygnały mowy i transmisji danych są kodowane i utajniane.
4. **Urządzenia końcowe** takie jak:
 - **aparat telefoniczny ATS2p** - który jest zabezpieczony przed korzystaniem osób nieuprawnionych przez blokadę obejmującą układ klawiatury i układ rozmówny;

³⁷ Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 sierpnia 2005 roku w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego. (Dz. U. nr 171, poz. 1433), art. 7.1.

- fax ILEX model 795-TSF, zabezpieczony przed ułotem elektromagnetycznym (zgodne z normami serii AMMSG³⁸), posiada możliwość podłączenia do nich zewnętrznych urządzeń szyfrujących. Takie rozwiązanie zapewnia podwójną ochronę przetwarzanych informacji niejawnych - elektromagnetyczną oraz kryptograficzną.

5. TCE 621 - Urządzenie kryptograficzne IP³⁹. Główne cechy urządzenia:

- szyfrowanie „od końca do końca” (End – to – end encryption);
- usługi z zakresu kryptograficznej ochrony informacji: poufność, integralność, kontrola dostępu, autentyfikacja;
- pełny monitoring stanu pracy;
- zcentralizowane zarządzanie;
- może pracować w dowolnej sieci IP;
- przezroczyste dla wszystkich usług sieciowych.

TCE 621 jest przeznaczone do szyfrowania informacji pochodzącej od grup lub pojedynczych użytkowników pracujących w sieciach wykorzystujących protokół IP (Ipv4 oraz IPv6). Pozwala budować sieci rozległe, w których pracują użytkownicy wykorzystujący informacje o różnych klauzulach tajności. Urządzenie TCE 621 jest wyposażone w kartę CIK zawierającą klucz inicjujący. Z chwilą usunięcia CIK urządzenie staje się jawne. Zarządzanie urządzeniami TCE 621 jest możliwe poprzez Centrum Zarządzania Bezpieczeństwem TCE 671. Zarządzanie odbywa się poprzez sieć w trybie on-line. Centrum posiada wbudowane usługi dotyczące planowania, generacji kluczy, kontroli dostępu, monitorowania i odnotowywania alarmów. Alternatywnie urządzenia TCE 621 mogą być obsługiwane ręcznie bez współpracy z TCE 671. NATO wybrało TCE 621 jako NICE (*NATO IP Crypto Equipment*) do budowy sieci rozległej NGCS (*NATO General Purpose Communications System*).

Zespół autorski pragnie podkreślić, że wymienione wyżej właściwości techniczne urządzeń kryptograficznych mają wyłącznie charakter ogólny, gdyż praca

³⁸ AMMSG (*ang. Allied Military Security General Publication*) – jest podstawową normą dla wyrobów wykonanych w technologii TEMPEST (*ang. Temporary Emanation and Spurious Transmission*). Obowiązującą w USA, jest norma NSTISSAM/1-92. Jej odpowiednikiem w krajach NATO jest norma AMMSG (AMMSG 720 B, AMMSG 788, AMMSG 784). Urządzenia klasy TEMPEST wykonywane są w trzech klasach bezpieczeństwa elektromagnetycznego.

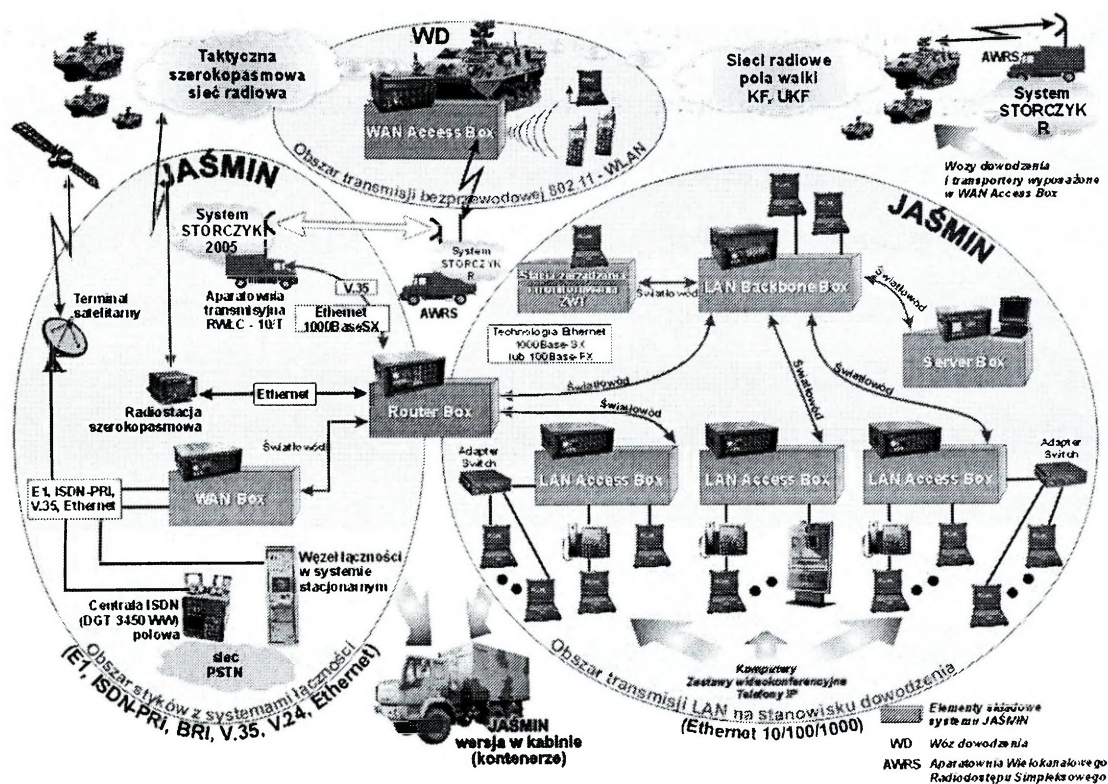
³⁹ Źródło: <http://www.siltec.com.pl/> [dostęp 17.11.2008].

posiada klauzulę jawną i z tego powodu nie może zawierać szczegółowych parametrów technicznych użytkowanego sprzętu.

1.2.2. Środki informatyczne

W podrozdziale zaprezentowane zostaną wybrane środki i urządzenia informatyczne możliwe do wykorzystania do budowy sieci komputerowych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia w działaniach wielonarodowych. Jest to konsekwencją sytuacji, w której część środków dowodzenia spełnia różnorodne funkcje i trudno jest przyjąć jednorodne kryterium podziału. Dlatego też w dalszej części pracy zostanie między innymi przedstawiona aparatownia zarządzania systemem łączności (AZSŁ), czy też mobilny moduł stanowiska dowodzenia (MMSD).

Zintegrowany Węzeł Teleinformatyczny ZWT pk. JAŚMIN składa się z urządzeń wraz z oprogramowaniem, które są przeznaczone do budowy w technologii IP (Internet Protokół) sieci teleinformatycznych rozwijanych w warunkach mobilnych, na wszystkich szczeblach dowodzenia (rys. 1.2.). Są to również urządzenia i oprogramowanie, które można instalować w mobilnych, obiektach wojskowych komunikujących się za pomocą łączy radiowych i satelitarnych. Istotą systemu jest stworzenie jednolitej warstwy transportu danych, głosu, obrazu ruchomego i nieruchomego, bez konieczności rozwijania kilku oddzielnych mediów transmisyjnych, wymagających stosowania osobnych systemów okablowania, doprowadzanych do miejsc dostępu użytkowników. Połączenia pomiędzy obiektami - takimi jak kontenery, namioty pracy, budynki użyte na czasowe miejsca pracy - są realizowane za pomocą światłowodowych kabli polowych. W miejscach pracy sieciowe stacje robocze i terminale końcowe mogą być dołączane do sieci za pomocą okablowania typowego dla sieci Ethernet lub te4 radiowych urządzeń dostępowych.



Rys. 1.2. Widok ogólny zastosowania ZWT JAŚMIN.

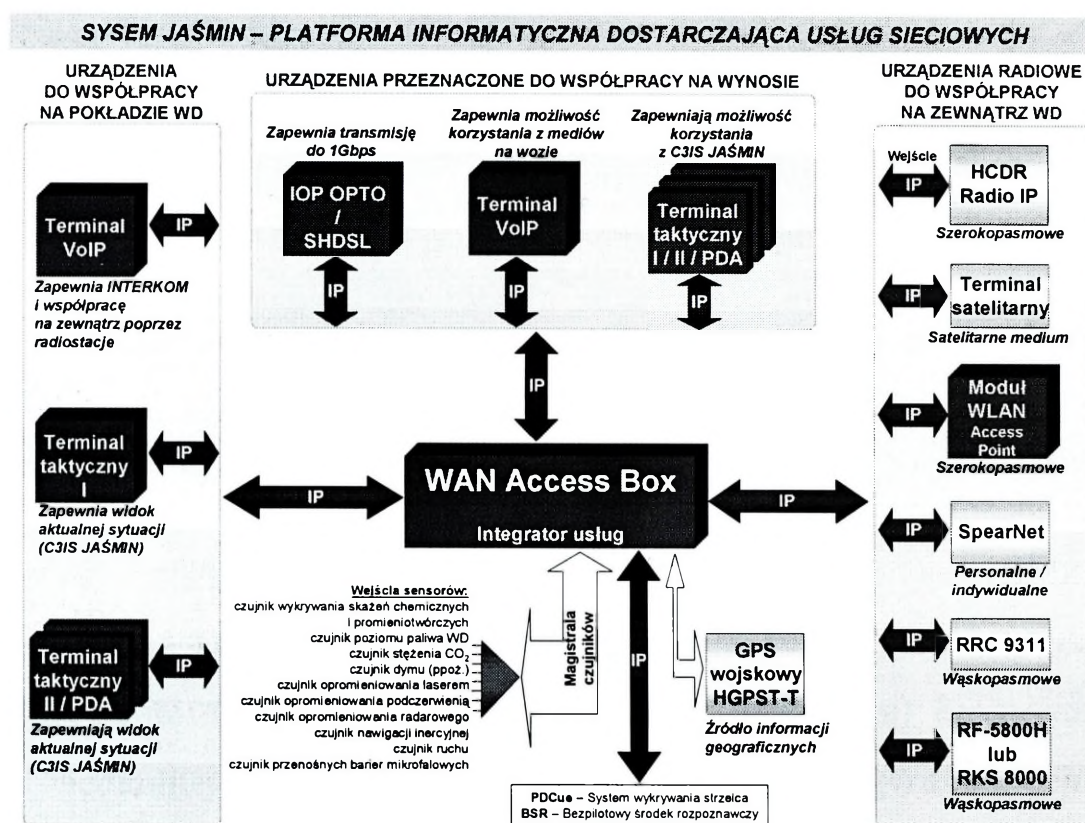
Źródło: K. Kruszyński, *Możliwości mobilne systemu JAŚMIN*, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

JAŚMIN tworzy platformę zorientowaną na kompleksowe dostarczanie usług sieciowych z uwzględnieniem odpowiedniego poziomu ich jakości poprzez zastosowanie QoS (*ang. Quality of Service*). W strukturze rozwijanych stanowisk dowodzenia można wyróżnić w nim trzy warstwy funkcjonalne:

- warstwę transmisyjną, w której następuje bezpośredni styk z systemami łączności służącymi do przetransmitowania pakietów poprzez media, takie jak: łącza satelitarne, radioliniowe horyzontalne i troposferyczne, sieci ISDN stacjonarne i polowe, radiostacje zakresu KF;
- warstwę szkieletu sieci stanowiska dowodzenia, w której pracują przełączniki (switche) szkieletowe o dużej;
- przepływności, umożliwiające rozbudowę sieci oraz serwery udostępniające użytkownikom bazy danych oraz usługi związane z funkcjonowaniem sieci oraz poczty;

- warstwę dostępu użytkowników, gdzie następuje fizyczne dołączenie terminali komputerowych, telefonów VoIP (Voice over IP) i terminali video do przesyłania obrazów.

JASMIN tworzy platformę informatyczną (rys. 1.3.) zorientowaną na kompleksowe dostarczanie usług sieciowych związanych z przesyłaniem danych, głosu oraz obrazu. Umożliwia dostarczenie użytkownikowi funkcjonalności i usług sieciowych, zarówno na postoju oraz w ruchu.



Rys. 1.3. Widok ogólny schematu platformy informatycznej JAŚMIN.

Źródło: K. Kruszyński, *Możliwości mobilne systemu JAŚMIN*, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

Są to usługi: telefon, VTC, video, serwis WEB, interaktywne multimedia, transmisja danych w czasie rzeczywistym, zbliżonym do rzeczywistego i potwierdzeniem dostarczenia⁴⁰.

Obecnie sieć komputerowa stanowiska dowodzenia jest rozwijana również na bazie **Polowego Węzła Informatycznego (PWI)**. Jest to funkcjonalno-techniczny

⁴⁰ Źródło: K. Kruszyński, *Możliwości mobilne systemu JAŚMIN*, prezentacja. Materiały z konferencji „Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych” w dniu 5.11.2008 r.

element sieci łączności wchodzący w skład stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego i operacyjnego. Służy do budowy lokalnych sieci komputerowych w celu zapewnienia wymiany danych z osobami funkcyjnymi przebywającymi na SD wojsk własnych i państw NATO. Powyższe funkcje realizuje za pomocą pięciu elementów:

- jednego centralnego punktu dystrybucyjnego (CPD) – zrealizowanego przy udziale sprzętu umieszczonego w kontenerze, którego zadaniem jest zapewnienie osobom funkcyjnym systemu dowodzenia dostępu do danych i informacji;
- do czterech obiektowych punktów dystrybucyjnych (OPD) – zrealizowanych za pomocą LANBOX-ów, które przeznaczone są do koncentracji ruchu w podsieciach LAN poszczególnych centrów dowodzenia SD.

Węzeł ten umożliwia wymianę danych zarówno pomiędzy osobami funkcyjnymi w ramach stanowiska dowodzenia, jak też pomiędzy stanowiskami dowodzenia w ramach obowiązujących więzi informacyjnych. W skład urządzeń komputerowych aparatu PWI wchodzi następujące elementy:

- router CISCO;
- switch;
- serwer IBM oraz monitor;
- stacja robocza Lifebook Fujitsu-Siemens;
- konwerter optyczny KO-2v;
- modem;
- skaner;
- drukarka laserowa – HP LJ1200;
- cztery urządzenia wynośne typu LANBOX.

Polowy Węzeł Informatyczny zapewnia:

- rozwinięcie polowej sieci komputerowej (LAN) na stanowisku dowodzenia;
- zarządzanie użytkownikami sieci komputerowej stanowiska dowodzenia;
- zarządzanie pocztą elektroniczną;
- archiwizacja danych;

- współpracę poprzez polowy lub stacjonarny system łączności z rozległą siecią wymiany danych (WAN);
- współpracę poprzez polowy lub stacjonarny system łączności z systemami łączności utajnionej NATO.

Kolejnym systemem wykorzystywanym do tworzenia sieci komputerowych stanowisk dowodzenia jest system **SERWER-BOX**⁴¹, przedstawiony na zdjęciu 1.5. Jest to przenośny polowy węzeł komputerowy przeznaczony do przetwarzania danych, zarządzania siecią komputerową i przechowywania danych. Z uwagi na swoje niewielkie rozmiary może być instalowany w namiotach, budynkach lub na dowolnych pojazdach i spełnia rolę Polowego Węzła Informatycznego. Na komputerach systemu jest zainstalowane oprogramowanie Windows 2003 Serwer i Exchange 2003 Serwer, jak również inne wyspecjalizowane oprogramowanie. System ma budowę modułową a jego wielkość zależy od wersji i przeznaczenia. Wszelkie elementy składowe systemu SERWER-BOX są zabudowane w szczelnych środowiskowo i elektromagnetycznie pojemnikach.



Zdjęcie 1.5. Rozwinięty SERWER BOX na SD, z lewej system wersji podstawowej i z prawej w wersji rozbudowanej.

Źródło: M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, zdjęcie wykonano na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

⁴¹ Por. M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z sympozjum „Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego”, Warszawa, AON 2005, s. 42.

W wersji podstawowej SERWER-BOX WP - system jest umieszczony w jednym pojemniku typu PWSK-WP (Polowa Wielostanowiskowa Stacja Komputerowa Wersja Podstawowa) i posiada pojedynczy serwer z macierzą dyskową typu RAID-5, router z wieloma wyjściami WAN (E1, voice, V-35, ISDN), zarządzany przełącznik warstwy 2 i zasilacz UPS. Można do niego dołączyć 46 terminali końcowych poprzez koncentrator LANBOX LB10K-PKS.

System SERWER-BOX w wersji rozbudowanej zawiera:

- pojemnik PWSK-1P (moduł przełączający) zawierający odpowiednio: zasilacz UPS systemu, przełącznik (*ang. switch*) warstwy 3 z możliwością routingu, system przyłączania do serwerów stanowisk roboczych oraz odległych terminali komputerowych poprzez koncentratory LANBOX LB10K-PKS. System ten umożliwia podłączenie w sumie do 51 terminali.
- pojemnik PWSK-1S (moduł serwerowy) zawierający odpowiednio: systemy wieloserwerowe obejmujące klaster dwuserwerowy poczty elektronicznej, serwer bazy danych i aplikacji, a także połączone z serwerami macierze dyskowe typu RAID-5.
- zespół ekranowanych kabli połączeniowych elementów systemu.

System SERWER-BOX jest typowym przykładem podejścia COTS ściśle dedykowanej do pracy w trudnych warunkach pracy w polu.

Komputer pokładowy RPK 1-1.6⁴² - jest urządzeniem przystosowanym do zastosowań w trudnych warunkach atmosferycznych i środowiskowych, a jednocześnie ma on parametry dobrego komputera do zastosowań ogólnych.

Komputer jest, zasadniczo przeznaczony do stosowania w polowych aparatuarniach komputerowych lub na pojazdach. Został on specjalnie zaprojektowany do systemu KROKUS. Posiada kroploszczelną obudowę z wbudowaną ramą antywibracyjną, chroniącą układy elektroniczne. Wszystkie złącza na płycie czołowej komputera są w wykonaniu wojskowym. Zakres temperatur pracy komputera wynosi od -5°C do +50°C. Wszystkie połączenia kablowe wychodzące z komputera są ekranowane.

⁴² M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z sympozjum „Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego”, AON, Warszawa 2005, s. 47.

Koncentrator LANTELBOX⁴³ - (zdjęcie 1.6.), jest polowym, przenośnym urządzeniem teleinformatycznym, umożliwiającym rozwinięcie polowej sieci telefonicznej (PST) z 30 abonentami telefonicznymi oraz równoczesne rozwinięcie polowej sieci komputerowej (PSK) do 10 stacji roboczych. Może być rozwijany zarówno w polu jak i w pomieszczeniach.

LANTELBOX umożliwia połączenia z aparatami telefonicznymi poprzez kable telefoniczne typu PKL o długości około 300 m oraz skrzynek kablowych telefonicznych. Połączenia z terminalami komputerowymi dokonywane jest przy pomocy polowych kabli skrętkowych typu PKS 2x2x0,34, o długości 90m. Połączenie typu „uplink” między koncentratorem a centralnym punktem dystrybucyjnym dokonywane jest przy pomocy polowego kabla światłowodowego PKŚ CTOS. Dwa włókna światłowodowe PKŚ są przeznaczone do transmisji komputerowej Ethernet 10 BaseFL lub Ethernet 100Base Fx, natomiast pozostałe dwa włókna są przeznaczone do transmisji sygnałów telefonicznych w standardzie ITU E1. Urządzenie pozwala na radykalne obniżenie czasu potrzebnego na rozwinięcie polowej sieci łączności abonenckiej przez skrócenie długości doprowadzeń abonenckich.

„System telefoniczny koncentratora jest przeznaczony do zastąpienia długiego, wieloparowego połączenia centrali polowej z wyniesionymi abonentami przez połączenie kablem światłowodowym i krótkimi doprowadzeniami abonenckimi ISDN. Urządzenie pozwala na wyniesienie do 30 abonentów ISDN (2B+D, o standardzie styku U z kodem 2BIQ) przy pomocy łącza światłowodowego o przepustowości 2048 kbit/s (grup1). Połączenie z centralą telefoniczną odpowiada stykowi V3 lub V5 (preferowane) według zalecenia ITU Q.512 (standard styku cyfrowego pomiędzy centralą telefoniczną a siecią abonencką). W obu przypadkach koncentrator pełni tylko funkcje pomocnicze zaś wszystkie funkcje usługowe są skoncentrowane w centrali.”⁴⁴

⁴³ M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z sympozjum „Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego”, AON Warszawa 2005, s. 50-51.

⁴⁴ Tamże.



Zdjęcie 1.6. Koncentrator LANTELBOX będący rozwinięciem o część telefoniczną koncentratora LANBOX LB10K-PKS.

Źródło: M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, zdjęcie wykonano na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

Przenośny, polowy System **WLANBOX-BRIDGE**⁴⁵ jest przeznaczony do szybkiego tworzenia dwukierunkowej bezprzewodowej transmisji danych w PST typu LAN, rozwijanych w ramach stanowisk dowodzenia. W konfiguracji urządzenia typu „most” (*ang. bridge*) system może łączyć między sobą bezprzewodowo koncentrator linii komputerowych LANBOX LB10K-PKS z aparaturą komputerową lub aparaturami systemu STORCZYK. Umożliwia połączenia między sobą dowolnych urządzeń mających wyjścia w standardzie Ethernet 10/100 BaseT. Zespoły nadawczo-odbiorcze systemu mogą być zasilane z wewnętrznego akumulatora, z sieci prądu zmiennego 220V lub z napięcia stałego 24V. Zarządzanie pracą danego zespołu odbywa się poprzez złącze konsoli dostępne na płycie czołowej. System ma

⁴⁵ M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z sympozjum „Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego”, AON, Warszawa 2005.

wbudowane kryptograficzne systemy zapewniające bezpieczeństwo transmisji. Łączność bezprzewodowa odbywa się w standardzie IEEE 802.11b,g w paśmie 2.4 GHz z szybkością transmisji cyfrowej od 1 do 54Mb/s. System umożliwia następujące tryby pracy: most łącząc dwa punkty, punkt dostępowy (*ang. access point*), w którym stacje robocze PST dołączone są bezprzewodowo do jednego punktu lub jako most dla grupy dostępowej. W każdym punkcie pracy jest rozwinięty zespół nadawczo-odbiorczy ze składaną anteną paraboliczną na maszcie o wysokości 4 m. Uzyskiwany zasięg łączności wynosi od 500 m w mokrym lesie do kilku kilometrów na otwartych przestrzeniach. Podwyższanie anten systemu zwiększa ten zasięg. System wyposażony w anteny dookolne może być stosowany na pojazdach w ruchu. Mechanizmy Quality of Service umożliwiają transmisję danych, obrazów i głosu.

Jeden kompletny system składa się z dwu zespołów nadawczo-odbiorczych. Ciężar całości wynosi około 60kg. Czas pracy z akumulatora wewnętrznego wynosi około 60 minut.

1.2.3. Środki i urządzenia łączności oraz informatyki zespolone w postaci aparatuwni oraz zautomatyzowanych wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych. Zautomatyzowane systemy dowodzenia

Przedstawione i scharakteryzowane w poprzednich podrozdziałach środki i urządzenia łączności oraz informatyki prawie nigdy nie występują samodzielnie. Często, w zależności od określonych potrzeb, stanowią wyposażenie większych środków dowodzenia, które na stanowiskach dowodzenia występują w postaci aparatuwni łączności, wozów dowodzenia i dowódczo-sztabowych, a także mogą być elementami składowymi mobilnych miejsc pracy dowództw i sztabów, jak również zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Badania i obserwacje skłaniają zespół badawczy do konkluzji, iż celowym jest ich zaprezentowanie według następującego kryterium:

- aparatuwnie łączności;
- wozy dowodzenia i wozy dowódczo-sztabowe;

- aparatownie informatyczne – zostały opisane podczas charakterystyki środków informatycznych w rozdziale 1.2.2.;
- zautomatyzowane systemy dowodzenia.

Aparatownie łączności

W wojskach lądowych eksploatuje się trzy podstawowe typy aparatowni łączności, które stanowią ściśle zdefiniowane środki łączności montowane na wspólnym podwoziu. Ich specyfikacja techniczna wynika bowiem z wykonywania określonych funkcji aparatowni na danym węźle łączności (funkcje komutacyjne lub transmisyjne). Przedstawicielami aparatowni docelowo będących elementami składowymi węzłów łączności szczebla taktycznego są:

1. Aparatownie transmisyjne - Ruchomy Węzeł Łączności Cyfrowej w wersji transmisyjnej - RWŁC-10/T.
2. Aparatownie komutacyjne - Ruchomy Węzeł Łączności Cyfrowej w wersji komutacyjnej - RWŁC-10/K.
3. Aparatownie zarządzania systemem łączności - AZSŁ.

W tabeli 1.9. dokonano porównania podstawowych możliwości aparatowni RWŁC-10/K oraz RWŁC-10/T.

Aparatownia RWŁC-10/T jest eksploatowana od szczebla brygady oraz pułku, natomiast od szczebla dywizji i na szczeblu operacyjnym występują dodatkowo aparatownie RWŁC-10/K (co jest odpowiedzią na dużo większe zapotrzebowanie oraz natężenie ruchu abonenckiego) oraz aparatownie AZSŁ (w celu efektywnego zarządzania siecią łączności). W ocenie zespołu badawczego RWŁC-10/T jest aparatownią o większych możliwościach zapewnienia potrzeb wymiany informacji, niż RWŁC-10/K. Zatem celowym jest przedstawienie danych taktyczno-technicznych wyżej wspomnianych zespołów urządzeń.

Aparatownia RWŁC-10/T - posiada znaczne możliwości transmisyjne oraz możliwość realizacji podstawowych funkcji komutacyjnych, dlatego jest podstawowym, mobilnym elementem węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla oddziału. Używana jest również do budowy taktycznej sieci radioliniowo-kablowej i operacyjnej, lecz wówczas współpracuje z aparatownią komutacyjną oraz

(lub) ze stacjonarną siecią łączności. Do jej podstawowych elementów wyposażenia należą:

Tabela 1.9.

Porównanie podstawowych właściwości taktyczno-technicznych aparatowni łączności RWŁC-10/T oraz RWŁC-10/K

Parametr (czynnik)	Rodzaj aparatowni łączności	
	RWŁC-10/T	RWŁC-10/K
Charakter aparatowni	Aparatownia o charakterze transmisyjnym – posiadająca możliwości transmisyjne (3 urządzenia radioliniowe), niewielkie komutacyjne (30 abonentów polowych, opcjonalnie 30 abonentów cywilnych).	Aparatownia o charakterze komutacyjnym - znaczne możliwości komutacyjne (90 abonentów polowych, opcjonalnie 30 cywilnych), możliwości transmisyjne tylko kablowe.
Łącznice	ŁC-240 ŁC-480	ŁC-480
Krotnice - możliwości przyjęcia łączy	1 x K-30	3 x KX-30M opcja: 1 x KX-30PCM
Ilość kompletów urządzeń radiolinowych	2 (3) urządzenia radioliniowe o przepływności do 2 Mbit/s.	Brak - oparcie się na dowiązaniu się do innych aparatowni posiadających takie urządzenia.
Sposób montowania	kontenerowe	Kontenerowe
Sugerowane przeznaczenie	PWŁ, PWS, WŁ SD	PWŁ, WŁ SD ZT
Wady	Małe możliwości dołączenia abonentów lokalnych; Znajdowanie się środków komutacyjnych i kanałotwórczych wraz z nadawczymi.	Brak możliwości transmisyjnych typu radioliniowego – zależność od innych aparatowni typu transmisyjnego.
Zalety	Uniwersalność zastosowania - choć o bardzo skromnych możliwościach komutacyjnych.	Znaczne możliwości komutacyjne.

Źródło: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 37.

- trzy (rzadziej dwa) komplety urządzeń radioliniowych R-450;
- łącznica cyfrowa ŁC-480C;
- krotnica KX-30M;
- urządzenia utajniania grupowego (traktów) GUU;
- węzeł pakietowy WP-40A;
- komputer KP-2;
- lokalne stanowisko operatorskie - LSO.

Wypożyczenie aparatu RWŁC – 10/T umożliwia⁴⁶:

- komutację traktów i kanałów cyfrowych, pracę w zespołach 2-5 aparatu połączonych wzajemnie światłowodowymi liniami łącznikowymi w ramach węzła łączności;
- współpracę z innymi węzłowymi aparatami łączności cyfrowej;
- współpracę ze stacjonarnymi węzłami łączności za pomocą wynośnych modemów M-16, regeneratorów kablowych lub światłowodowych linii łącznikowych;

1. Po stronie abonenckiej (stacyjnej):

- obsługę 30 abonentów analogowych lub cyfrowych o szybkości 16, 32, 48 lub 64 kbit/s wyposażonych w aparaty telefoniczne CA (z wybieraniem dekadowym lub tonowym) lub aparaty cyfrowe AC,
- obsługę do 3-ch sieci komputerowych LAN - modemy MK-16, MK-32 i MK-64;
- obsługę 1 wideo konferencji.

2. Po stronie liniowej (traktowej):

- dołączenie 6 traktów utajnionych grupowo - budowę łącznie do 6 połowych utajnionych dalekosiężnych cyfrowych traktów radioliniowych i kablowych o przepływności od 256-2048 kbit/s w dowolnych kombinacjach;
- obsługę cyfrowych 3 traktów radioliniowych o przepływności 128 - 2048 kbit/s;

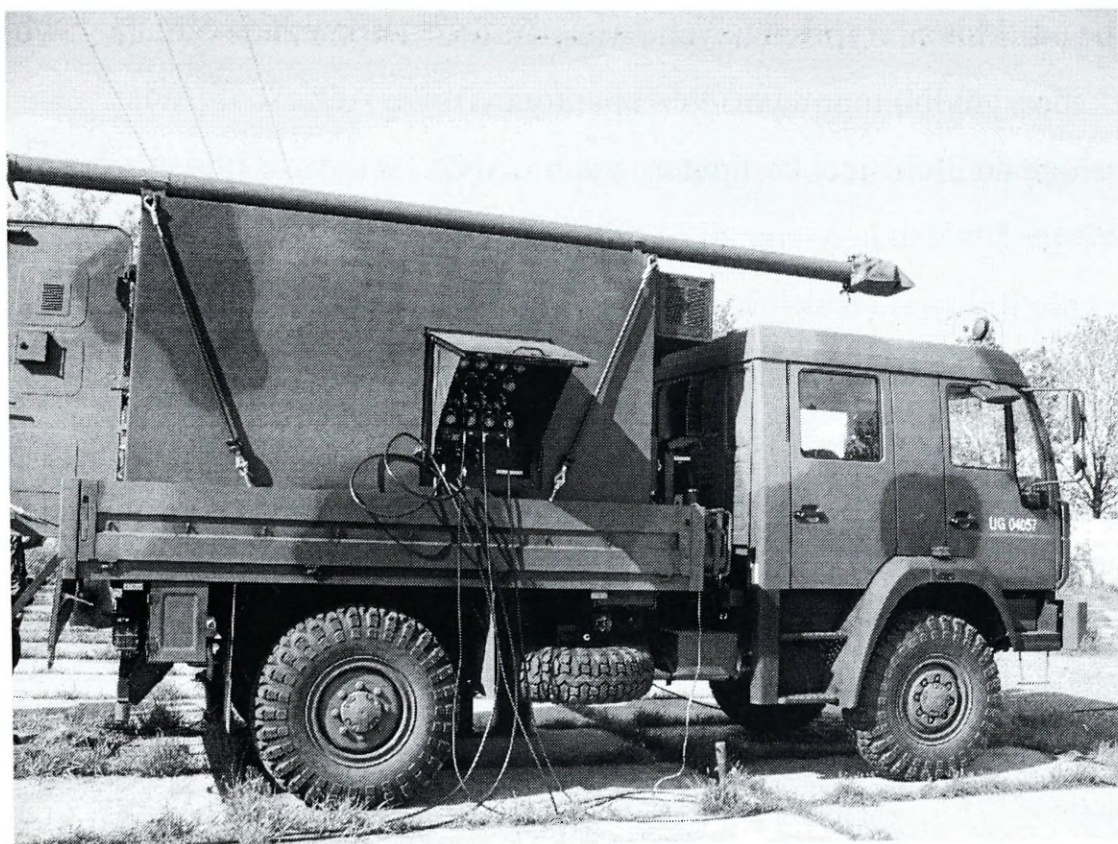
⁴⁶ Źródło: materiały reklamowe WZŁ-1 oraz obserwacje bezpośrednie zespołu autorskiego z ćwiczeń.

- wprowadzenie *nw. traktów*:
 - 4 traktów zwykłych o szybkości 64..2048 kb/s i postaci elektrycznej 4210;
 - 1 traktu uniwersalnego o możliwości pracy jako zwielokrotnienie (do 8192 kb/s) lub zwykle o postaci elektrycznej 4210 lub G.703;
 - 2 wprowadzeń szybkich o szybkości 2048 kb/s i postaci elektrycznej G.703 lub HDSL;
 - 2 wprowadzeń wolnych o szybkości 64..512 kb/s i postaci elektrycznej G.703;
 - 1 wprowadzenie światłowodowe;
 - 4 wprowadzeń jednotorowych o szybkości 128 kb/s (kable PKL, PKA, stacyjne);
- dołączenie 3 traktów światłowodowych wewnątrz węzłowych nieutajnionych o szybkości 64-2048 kb/s do współpracy z ZWD lub dołączenia sieci LAN;
- dołączenie kanałów do współpracy z systemami publicznymi w następujących ilościach:
 - kanał CA - do 8;
 - kanał MB - do 8.

Widok ogólny RWŁC-10/T przedstawiono na rysunku zdjęciu 1.7.

Aparatownia komutacyjna **RWŁC-10/K** najczęściej rozwijana jest w pobliżu aparatuwni transmisyjnej, która pozwala w pełni wykorzystać jej możliwości, gdyż transmisja bezprzewodowa może być głównie realizowana tylko przez aparatuwnię RWŁC-10/T.

- łącznica cyfrowa ŁC-480C;
- 3 krotnice KX-30M;
- urządzenia utajniania grupowego (traktów) GUU;
- węzeł pakietowy WP-40A;
- komputer KP-2;
- lokalne stanowisko operatorskie – LSO.



Zdjęcie 1.7. Widok ogólny aparatu RWŁC-10/T.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIEN 08.

Wyposażenie aparatu RWŁC – 10/K umożliwia⁴⁷:

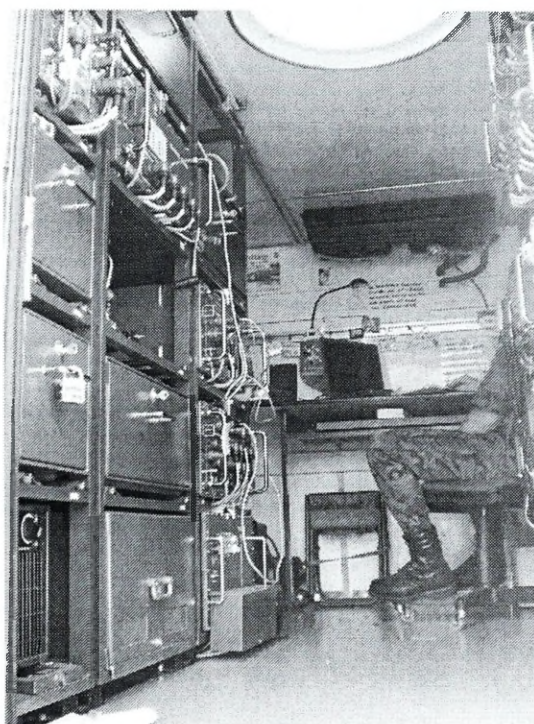
- 1) Zapewnia wewnętrzną komutację traktów i kanałów cyfrowych oraz przyłączenie, z możliwością jednoczesnego utajniania następujących traktów cyfrowych:
 - a) 6 cyfrowych traktów kablowych o maksymalnej długości łącza złożonego z regeneratorów końcowych i przelotowych:
 - 250 km dla przepływności 64-256 kbit/s i kabla PKD 1x4;
 - 200 km dla przepływności 512 kbit/s i kabla PKD 1x4;
 - b) lub 6 traktów radioliniowych 128 (256) – 2048 kbit/s od stacji radioliniowych dołączonych za pomocą kabli lub linii światłowodowych o długości do 3 km;
 - c) ich dowolną kombinację w łącznej liczbie nie przekraczającej 6 traktów.
- 2) **Po stronie abonenckiej (stacyjnej) zapewnia:**

⁴⁷ Źródło: materiały reklamowe WZŁ-1 oraz obserwacje bezpośrednie zespołu autorskiego z ćwiczeń.

- a) obsługę do 90 abonentów analogowych lub cyfrowych o szybkości 16, 32, 48 lub 64 kbit/s wyposażonych w aparaty telefoniczne CA (z wybieraniem dekadowym lub tonowym) lub aparaty cyfrowe AC;
 - b) obsługę do 3-ch sieci komputerowych LAN;
 - c) obsługę 1 wideo konferencji.
- 3) **Po stronie liniowej (traktowej) zapewnia:**
- a) dołączenie 12 traktów utajnionych grupowo;
 - b) wprowadzenie nw. traktów:
 - 12 traktów zwykłych o szybkości 64..2048 kb/s i postaci elektrycznej 4210;
 - 3 traktów uniwersalnych o możliwości pracy jako zwielokrotnienie (do 8192 kb/s) lub zwykłe (2048 kb/s) o postaci elektrycznej 4210 lub G.703;
 - 2 wprowadzeń szybkich o szybkości 2048 kb/s i postaci elektrycznej G.703 lub HDSL;
 - 2 wprowadzeń wolnych o szybkości 64.. 1024 kb/s i postaci elektrycznej G.703;
 - 3 wyprowadzeń światłowodowych;
 - 4 wprowadzeń jednotorowych o szybkości 128 kb/s;
 - c) dołączenie 3 traktów światłowodowych wewnątrz węzłowych nieutajnionych o szybkości 64-2048 kb/s do współpracy z ZWD lub dołączenia sieci LAN;
 - d) dołączenie traktu do współpracy z NATO zgodnie z STANAG 4206 i szybkości 256-512 kb/s i 8 kanałów zgodnie z STANAG 5040;
 - e) dołączenie kanałów do współpracy z systemami publicznymi w następujących ilościach: CA - do 8; kanał MB - do 8;
 - f) realizacja systemu zarządzania „SZAŁ-99” i utrzymaniowego na bazie LSO.

RWLC-10/K (zdjęcie 1.8.) współpracuje maksymalnie z trzema aparatowniami typu transmisyjnego odległymi nie mniej niż 500 metrów od obsługiwanego węzła. Współpraca aparatowni komutacyjnej i transmisyjnej odbywa się według dwóch sposobów: za pomocą kabla dalekosiężnego oraz przy udziale linii światłowodowej (jeden odcinek 1000 m) nie mniejszej niż 3 km.

Aparatownia Zarządzania Systemem Łączności (AZSŁ) przeznaczona jest do pracy w systemie cyfrowej łączności utajnionej, jako mobilny element stanowisk dowodzenia, zabezpieczając: planowanie, zarządzanie i nadzór nad systemem łączności i informatyki szczebla taktycznego (operacyjnego) zbudowanego w oparciu o cyfrowy system łączności utajnionej „STORCZYK” (którego głównymi elementami mobilnymi są RWŁC-10/T oraz RWŁC-10/K).



Zdjęcie 1.8. Ogólny widok wnętrza aparatu komutacyjnej RWŁC-10/K.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIEŃ 07.

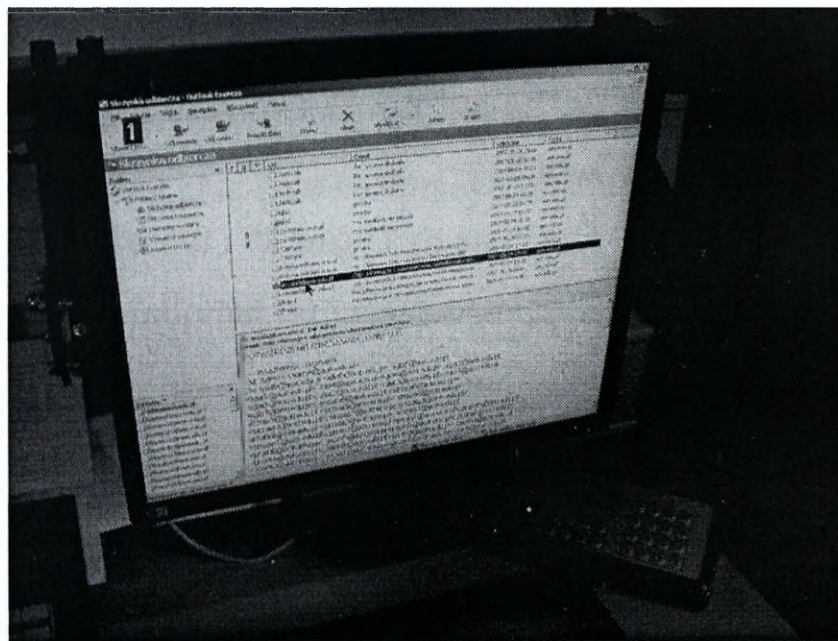
Aparatownia AZSŁ integruje systemy łączności i umożliwia⁴⁸:

- planowanie i zarządzanie systemem łączności radioliniowo-przewodowej;
- planowanie częstotliwości radiowych;
- zarządzanie bezpieczeństwem łączności i informatyki;
- zarządzanie siecią teleinformatyczną;
- zarządzanie i udostępnianie usług teleinformatycznych;
- zarządzanie i konfigurację urządzeń aktywnych sieci;
- monitorowanie sieci teleinformatycznej;
- monitorowanie systemu łączności STORCZYK;

⁴⁸ Źródło: materiały reklamowe WZŁ-1 oraz obserwacje bezpośrednie zespołu autorskiego z ćwiczeń.

- skanowanie i analizę zasad bezpieczeństwa sieci i terminali komputerowych;
- ewidencjonowanie sprzętu i oprogramowania sieci;
- zdalną dystrybucję, instalację i usuwanie usterek oprogramowania terminali komputerowych;
- zdalne odtwarzanie uszkodzonego oprogramowania terminali komputerowych;
- wymianę poczty elektronicznej oraz wymianę poczty elektronicznej dla systemu łączności STORCZYK (klienci WWW), co zilustrowano na zdjęciu 1.9.;
- wysyłanie i odbieranie faksów;
- ochronę antywirusową terminali komputerowych;
- opracowanie i edycję dokumentów elektronicznych;
- rozwinięcie lokalnej sieci komputerowej i telefonicznej.

Aparatownia AZSŁ umożliwia współpracę z wozami dowodzenia nowego parku, aparatowniami RWŁC, a także budowę rozległych sieci informatycznych WAN przez łączenie sieci lokalnych LAN i samodzielnych stanowisk komputerowych na SD. W zależności od potrzeb może być dodatkowo wyposażona w terminal łączności satelitarnej (zdjęcie 1.10.).



Zdjęcie 1.9. Przykład wymiany poczty elektronicznej przy pomocy AZSŁ na ćwiczeniu AON pk. PIERŚCIEN 07.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIEN 07.



Zdjęcie 1.10. Ogólny widok aparatuwni AZSŁ.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIENŃ 07.

Wozy dowodzenia i wozy dowódczo-sztabowe

Przeprowadzone badania, a także analiza dostępnej literatury przedmiotu, są podstawą do przyjęcia założenia, że wozy dowodzenia (WD) oraz wozy dowódczo-sztabowe (WDSz)⁴⁹ są najbardziej rozpowszechnionymi środkami zapewniającymi wymianę informacji oraz pracę najważniejszych osób funkcyjnych od szczebla pododdziału (spełniają zatem szersze funkcje usługowe niż tylko możliwość wymiany informacji). W zależności od potrzeb występują one w różnych specyfikacjach sprzętu łączności i informatyki dostosowanych do potrzeb użytkowników, jednakże zasadniczą cechą jest ich liczba możliwych zastosowań, a także wysoka mobilność. Ich wyposażenie pozwala nie tylko na transmisję wiadomości (w odróżnieniu od aparatuwni nie mają radiolinii, ale posiadają środki radiowe), lecz również na realizację usług informatycznych, czy też komutowanie połączeń. Przeznaczone są do obsługi niewielkich grup abonentów będących w ruchu lub przebywających

⁴⁹ Warto również podkreślić różnicę pomiędzy WD a WDSz. Polega ona na większej ilości stanowisk pracy w WDSz oraz większej ilości sprzętu radiowego UKF niż w WD.

w miejscach rozwinięcia punktów dowódczo-obserwacyjnych i stanowisk dowodzenia.

Na powyżej wyrażoną opinię składają się doświadczenia z eksploatacji WD podczas realizacji zadań w ramach PKW i misji wojskowych oraz nabyte w czasie zgrupowań poligonowych.

Wojska lądowe podczas działań wielonarodowych mają do dyspozycji następujące wozy dowodzenia i wozy dowódczo-sztabowe⁵⁰:

- zautomatyzowany wóz dowodzenia ZWD-1;
- zautomatyzowany wóz dowodzenia ZWD-3;
- zautomatyzowany wóz dowódczo-sztabowy ZWDSz-1;
- wóz dowodzenia na HMMWV.

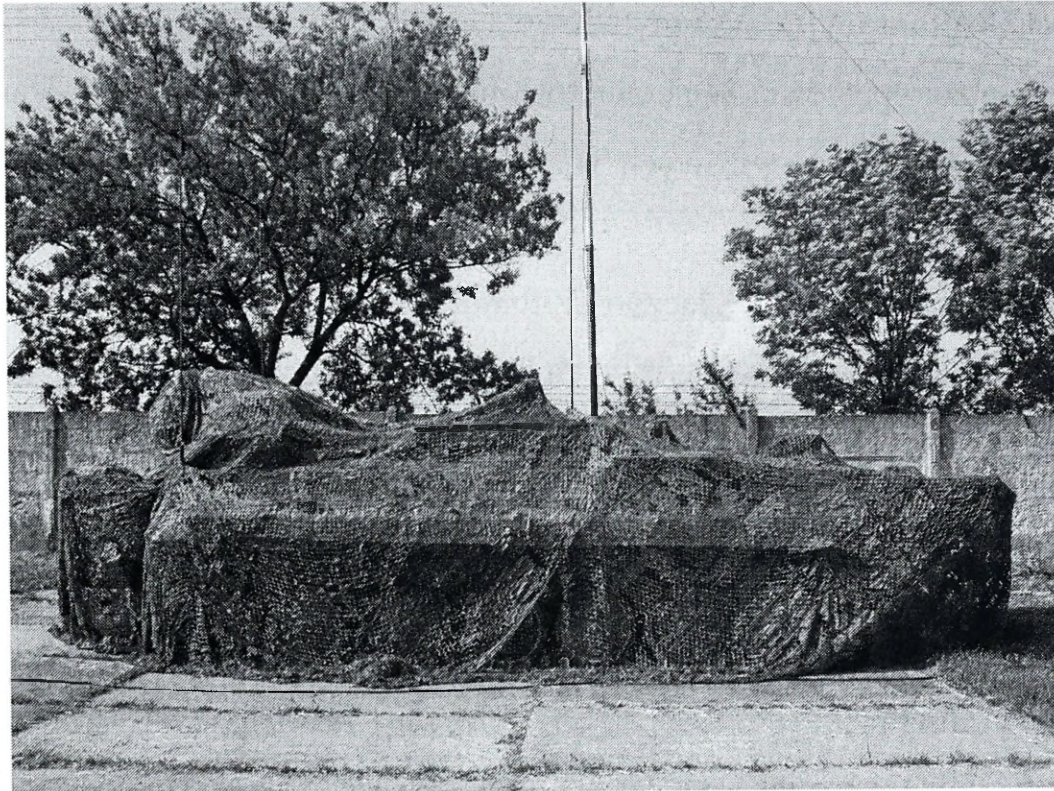
Zautomatyzowany wóz dowodzenia ZWD-1 „Irys” na podwoziu MTLB (zdjęcie 1.11.) przeznaczony jest do zapewnienia łączności dla osób funkcyjnych na szczeblu batalionu. Jest przystosowany do współdziałania z systemem łączności STORCZYK 2000. ZWD-1 zapewnia dowodzenie dla trzech oficerów sztabu batalionu na zautomatyzowanych miejscach pracy oraz dla trzech członków załogi.

Wyposażenie ZWD-1:

- dwie radiostacje TRC 9500;
- radiostacja RF-5200;
- blok sprzężenia radiowego BSR;
- łącznico – krotnica ŁK-24A;
- regeneratory kablowe RK-128/2;
- mikrokomputer TDR-20K (serwer komunikacyjny);
- terminal osobisty PC 9600 lub 9601;
- moduł komputerowy MK 16A;
- przełącznica linii abonenckich PLA;
- system łączności wewnętrznej SOTAS PL;
- pulpit operatora PO 240;
- grupowe urządzenie utajniające GUU;

⁵⁰ Dane, wyposażenie, możliwości opracowano na podstawie materiałów reklamowych, dostępnej literatury oraz obserwacji bezpośredniej.

- aparaty telefoniczne AP-82 i AP-92;
- zespół spalinowo – elektryczny ZPD 220/2.



Zdjęcie 1.11. Ogólny widok ZWD-1.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIEŃ 07.

Możliwości eksploatacyjne - radio:

- pracę w dwóch sieciach radiowych UKF;
- pracę w jednej sieci radiowej KF;
- świadczenie usług radiodostępnych dla korespondentów posiadających radiostacje systemu PR4G oraz dla abonentów telefonicznych systemu STORCZYK 2000;
- zautomatyzowaną pracę i transmisję danych różnymi drogami przesyłowymi z udziałem serwera komunikacyjnego TDR 20K z wykorzystaniem radiostacji RRC 9500;
- możliwość prowadzenie transmisji danych z szybkościami do 16 kbit/s dla radiostacji RRC 9500;
- współpracę z różnymi radiostacjami w trybie analogowym dla radiostacji RRC 9500 i RF-5200;

- cyfrową pracę foniczną dla radiostacji RF-5200 w trybie jawnym i utajnionym transmisję danych w zakresie KF dla radiostacji RF-5200 z szybkością do 4800 bit/s.

Możliwości eksploatacyjne – przewodowe:

- obsługę automatyczną 24 abonentów podłączonych do łącznico – krotnicy;
- tworzenie traktów cyfrowych i łączenie z innymi łącznicami lub systemem STORCZYK 2000;
- prowadzenie utajnionej łączności fonicznej i transmisji danych z szybkością 16 kbit/s dla abonentów cyfrowych łącznico – krotnicy;
- prowadzenie łączności fonicznej i transmisji danych za pomocą cyfrowego aparatu CA-16 oraz podłączonego do niego mikrokomputera;
- zdalne sterowanie radiostacjami RRC 9500 oraz wykorzystywanie funkcji łączności wewnętrznej z pulpitu wypożyczonego z odległości 100 m od wozu;
- świadczenie usług radiodostępowych dla abonentów systemu łączności przewodowej łącznico – krotnicy ŁK-24A.

Zautomatyzowany wóz dowodzenia ZWD-3 „Irys” na podwoziu Tarpana przeznaczony jest do zapewnienia łączności dla osób funkcyjnych na szczeblu taktycznym (zdjęcie 1.12.). Jest przystosowany do współdziałania z systemem łączności STORCZYK 2000. Wyposażony jest w następujący sprzęt łączności:

- dwie radiostacje RRC 9500;
- radiostacja RF-5200;
- blok sprzężenia radiowego BSR;
- łącznico – krotnica ŁK-24A;
- regeneratory kablowe RK-128/2;
- mikrokomputer TDR-20K (serwer komunikacyjny);
- terminal osobisty PC 9600 lub 9601;
- moduł komputerowy MK 16A;
- przełącznica linii abonenckich PLA;
- kolimator optyczny KO 2;
- pulpit operatora PO 240;

- grupowe urządzenie utajniaszące GUU;
- aparaty telefoniczne AP-82 i AP-92.

Możliwości eksploatacyjne:

ZWD-3 zapewnia dowodzenie dla dwóch oficerów na zautomatyzowanych miejscach pracy oraz dla dwóch członków załogi. Umożliwia w zakresie łączności radiowej:

- pracę w dwóch sieciach radiowych UKF;
- pracę w jednej sieci radiowej KF;
- świadczenie usług radiodostępowych dla korespondentów posiadających radiostacje systemu PR4G oraz dla abonentów telefonicznych systemu STORCZYK 2000;
- zautomatyzowaną pracę i transmisję danych różnymi drogami przesyłowymi z udziałem serwera komunikacyjnego TDR 20K z wykorzystaniem radiostacji RRC 9500;
- możliwość prowadzenie transmisji danych z szybkościami do 16 kbit/s dla radiostacji RRC 9500;
- współpracę z różnymi radiostacjami w trybie analogowym dla radiostacji RRC 9500 i RF-5200;



Zdjęcie 1.12. Ogólny widok ZWD-3.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIEN 07.

- cyfrową pracę foniczną dla radiostacji RF-5200 w trybie jawnym i utajnionym;
- transmisję danych w zakresie KF dla radiostacji RF-5200 z szybkością do 4800 bit/s.

ZWD-3 umożliwia w zakresie łączności przewodowej:

- obsługę automatyczną 24 abonentów podłączonych do łącznico – krotnicy;
- tworzenie traktów cyfrowych i łączenie z innymi łącznicami lub systemem STORCZYK 2000;
- prowadzenie utajnionej łączności fonicznej i transmisji danych z szybkością 16 kbit/s dla abonentów cyfrowych łącznico – krotnicy;
- prowadzenie łączności fonicznej i transmisji danych za pomocą cyfrowego aparatu CA-16 oraz podłączonego do niego mikrokomputera;
- świadczenie usług radiodostępowych dla abonentów systemu łączności przewodowej łącznico – krotnicy ŁK-24A.

Zautomatyzowany wóz dowódczo sztabowy ZWDSz-1 „Irys” na podwoziu BWP-1 przeznaczony jest do zapewnienia łączności dla osób funkcyjnych na szczeblu brygady i dywizji. Jest przystosowany do współdziałania z systemem łączności STORCZYK 2000. Wyposażony jest w następujący sprzęt łączności:

- trzy radiostacje RRC 9500;
- radiostacja RF-5200 (opcja);
- blok sprzężenia radiowego BSR;
- łącznico – krotnica ŁK-24A;
- regeneratory kablowe RK-128/2;
- mikrokomputer TDR-20K (serwer komunikacyjny);
- terminal osobisty PC 9600 lub 9601;
- moduł komputerowy MK 16A;
- przełącznica linii abonenckich PLA;
- system łączności wewnętrznej SOTAS PL;
- pulpit operatora PO 240;
- konwerter optyczny KO-2e;
- grupowe urządzenie utajniające GUU;

- aparaty telefoniczne AP-82 i AP-92;
- aparat telefoniczny cyfrowy CAT-U;
- zespół spalinowo – elektryczny ZPD 220/2.

Możliwości eksploatacyjne

ZWD-1 zapewnia dowodzenie dla trzech oficerów sztabu brygady lub dywizji na zautomatyzowanych miejscach pracy oraz dla trzech członków załogi. Umożliwia w zakresie łączności radiowej:

- pracę w trzech sieciach radiowych UKF;
- pracę w jednej sieci radiowej KF;
- świadczenie usług radiodostępowych dla korespondentów posiadających radiostacje systemu PR4G oraz dla abonentów telefonicznych systemu STORCZYK 2000;
- zautomatyzowaną pracę i transmisję danych różnymi drogami przesyłowymi z udziałem serwera komunikacyjnego TDR 20K z wykorzystaniem radiostacji RRC 9500;
- możliwość prowadzenie transmisji danych z szybkościami do 16 kbit/s dla radiostacji RRC 9500;
- współpracę z różnymi radiostacjami w trybie analogowym dla radiostacji RRC 9500 i RF-5200;
- cyfrową pracę foniczną dla radiostacji RF-5200 w trybie jawnym i utajnionym;
- transmisję danych w zakresie KF dla radiostacji RF-5200 z szybkością do 4800 bit/s

ZWD-1 umożliwia w zakresie łączności przewodowej:

- obsługę automatyczną 24 abonentów podłączonych do łącznico – krotnicy;
- tworzenie traktów cyfrowych i łączenie z innymi łącznicami lub systemem STORCZYK 2000;
- prowadzenie utajnionej łączności fonicznej i transmisji danych z szybkością 16 kbit/s dla abonentów cyfrowych łącznico – krotnicy;
- prowadzenie łączności fonicznej i transmisji danych za pomocą cyfrowego aparatu CA-16 oraz podłączonego do niego mikrokomputera;

- zdalne sterowanie radiostacjami RRC 9500 oraz wykorzystywanie funkcji łączności wewnętrznej z pulpitu wynośnego z odległości 100 m od wozu;
- świadczenie usług radiodostępowych dla abonentów systemu łączności przewodowej łącznico – krotnicy ŁK-24A.

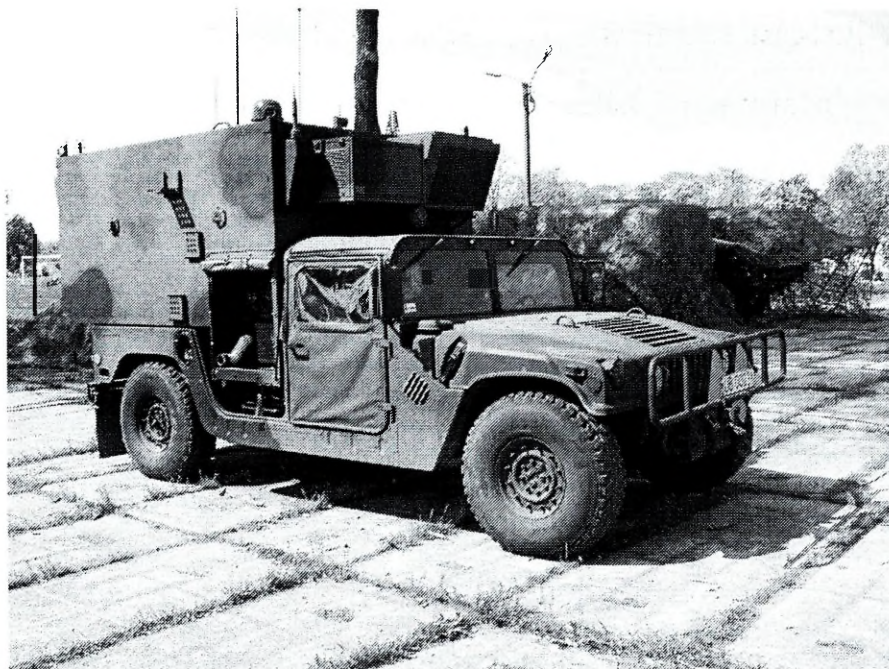
Wozy Dowodzenia na HMMWV – są to wozy dowodzenia Batalionu Desantowo Szturmowego na pojeździe HMMWV (zdjęcie 1.13.). Wyposażenie:

- radiostacje: KF/UKF HARRIS RF 5800H (M), UKF – RRC 9500 oraz szerokopasmowa HCDR;
- łącznico-krotnica: cyfrowe urządzenie telekomutacyjne CUT-1M;
- zautomatyzowane stanowiska pracy SZAFRAN ZT;
- urządzenia komputerowe;
- sensory: opromieniowania laserowego, radiolokacyjnego, stężenia dwutlenku węgla w WD, skażenia terenu, pożaru;
- inne urządzenia: GUU 3/4 SE, BSR UKF/KF, aparaty telefoniczne, układy zasilające itp.

Możliwości pracy:

- systemie STORCZYK;
- w sieci radiowej Sił Powietrznych, posiada system wymiany danych ZT (IRYS 2000), serwer komunikacyjny SK, zautomatyzowane miejsce pracy ZMP, Zautomatyzowane miejsce pracy SZAFRAN ZT.

Doświadczenia związane z przygotowaniem i funkcjonowaniem polskich kontyngentów wojskowych w Afganistanie oraz Czadzie determinują posiadanie na pojazdach bojowych jednolitej infrastruktury teleinformatycznej, która umożliwi elastyczną konfigurację sprzętową wozów zależną od szczebla ich przeznaczenia lub charakteru wykonywanych zadań. Dodatkowym czynnikiem przemawiającym za koniecznością zmian w wyposażeniu pojazdów KTO Rosomak jest wprowadzanie do sił zbrojnych nowoczesnych rozwiązań systemowych wykorzystujących technologię IP, które w przyszłości umożliwią osiągnięcie zdolności sieciocentrycznych (realizację celów SZ). Zaowocowało to koncepcją stworzenia ujednoczonej platformy dla wozów



Zdjęcie 1.13. Ogólny widok WD na HMMWV.

Źródło: zasoby własne zespołu autorskiego, ćwiczenie pk. PIERŚCIENŃ 08.

dowodzenia na potrzeby wszystkich rodzajów wojsk i służb, opartych o rozwiązania modułowe, co zainspirowało przemysł obronny do zaprezentowania swych propozycji, a także podjęcia tematu budowy WD na bazie kołowego transportera opancerzonego (KTO) ROSOMAK oraz w oparciu o lekki opancerzony samochód patrolowy (LOSP) ŻUBR. Poniżej zespół badawczy dokona prezentacji najważniejszych tendencji rozwojowych w tym zakresie.

WD na podwoziu KTO ROSOMAK (konceptcja budowy i wyposażenia)⁵¹:

Założenia taktyczne wozu dowodzenia opierają się o następujące założenia: samodzielne prowadzenie działań przez moduły /grupy bojowe/, częste zmiany położenia na polu walki, wielofunkcyjność i modułowość wozu dowodzenia, zdolność do przerzutu, funkcjonowanie w ekstremalnych warunkach, sposoby prowadzenia działań bojowych oraz jednolity wygląd zewnętrzny wszystkich wozów dowodzenia i wozów bojowych w ugrupowaniu bojowym

⁵¹ Dane w opracowaniu zawarte dzięki uprzejmości Zarządu Dowodzenia i Łączności G-6 Dowództwa Wojsk Lądowych.

W zakresie systemu teleinformatycznego wóz dowodzenia powinien zapewnić:

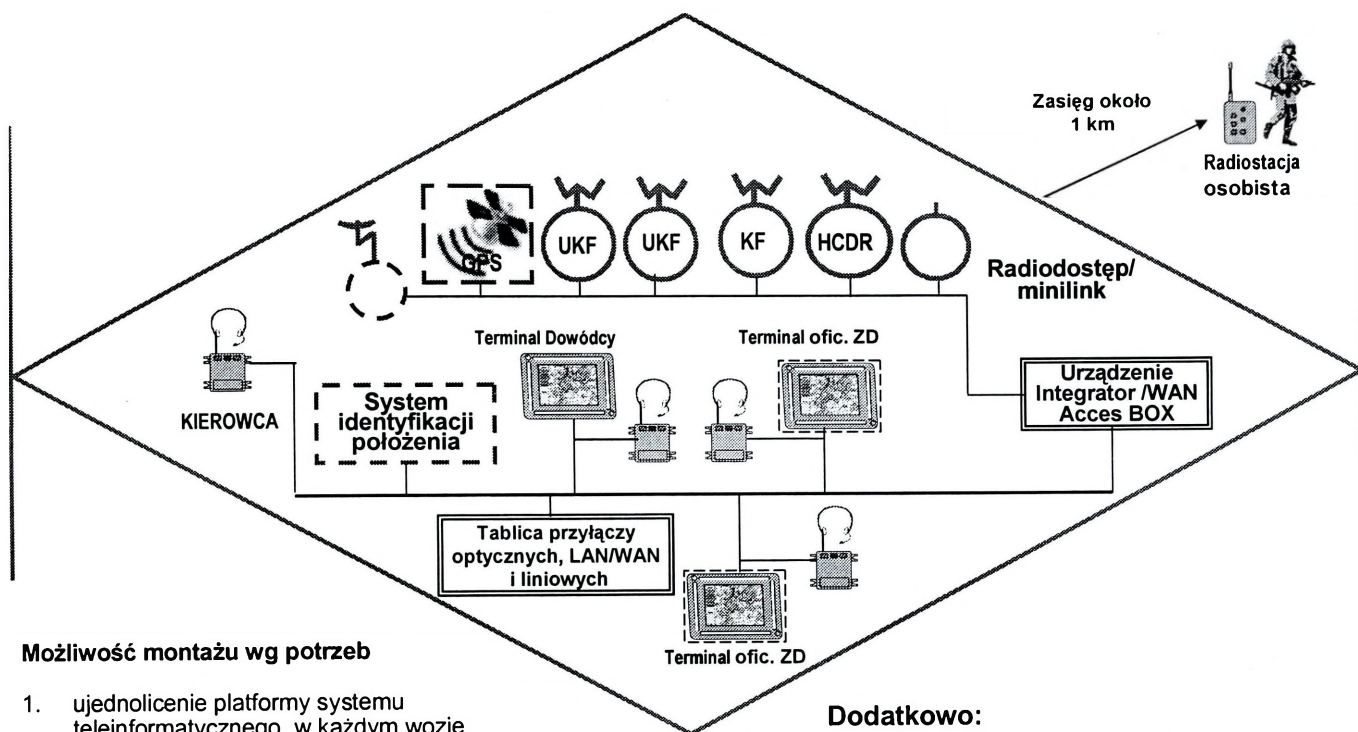
- wymianę informacji bezpośredniej w relacjach systemu dowodzenia: z przełożonym, z podwładnym oraz współdziałanie;
- możliwość dowiązania się do polowego radioliniowo – przewodowego systemu teleinformatycznego;
- możliwość budowy sieci LAN;
- możliwość wykorzystania dostępnych usług sieciowych;
- integrację systemów wymiany informacji.

Zakłada się, że platforma teleinformatyczna dla wszystkich wozów dowodzenia musi być jednorodna, zapewniając pełną kompatybilność w zakresie wymiany informacji w ZSD i KŚW. Proponowane **zasadnicze wyposażenie (rys. 1.4.):**

1. Radiostacja pokładowa KF/UKF.
2. Radiostacja pokładowa UKF (2szt.).
3. Radiostacja szerokopasmowa (HCDR).
4. Terminal komputerowy z możliwością pracy jako urządzenie wnośne dla każdej osoby funkcyjnej.
5. Odbiornik GPS.

Podstawowe wyposażenie WD na KTO:

- radiostacja pokładowa UKF - 2;
- radiostacja pokładowa KF - 2;
- radiostacja pokładowa VHF - 1;
- radiostacja szerokopasmowa - 1;
- integrator IP - 1;
- telefon satelitarny - 1;
- komputer stanowiska pracy - 2;
- komputer stanowiska pracy wnośny - 2;
- terminal dowódcy wozu dowodzenia - 1;
- odbiornik GPS (HGPST model T) - 1.



Możliwość montażu wg potrzeb

1. ujednoczenie platformy systemu teleinformatycznego w każdym wozie dowodzenia zgodnie z powyższymi standardami
2. zintegrowanie systemu dowodzenia i łączności w rodzajach wojsk w oparciu o jednolitą platformę teleinformatyczną
3. Wykorzystanie w charakterze terminali komputerów osobistych oficerów zespołu poprzez podłączenie ich do sieci wewnętrznej WD.

Dodatkowo:

1. System zasilania środków teleinformatycznych
 2. System ochrony przed zdalnym odpaleniem IED;
- Ponadto odbiór i zobrazowanie informacji z:**
1. Systemów kontroli stanu pojazdu;
 2. System detekcji i ochrony przed opromienianiem

Rys. 1.4. Schemat wariantu wyposażenia WD na KTO ROSOMAK.

Źródło: J. Janczak, *Organizacja sieci radioliniowo-kablowej nowej generacji w obronie związku taktycznego, praca naukowo-badawcza pk: „SRLKNGZT”, Warszawa AON 2008, s. 97.*

Wóz Dowodzenia ŻUBR – na podwoziu LOSP⁵² (lekkiego opancerzonego samochodu patrolowego – zdjęcie 1.14.) jest propozycją budowy WD, który posiada możliwości teleinformatyczne co najmniej obecnie użytkowanych ZWD-3, lecz znacznie większą ochronę balistyczną. WD posiada pięć stanowisk pracy, w tym cztery dla osób funkcyjnych. Dwa są równorzędnymi stanowiskami pracy, pozostałe dwa to komputerowe terminale taktyczne, umożliwiające ich wykorzystanie poza pojazdem. Według zespołu badawczego można na razie domniemywać, jakie wyposażenie zostanie w nim zamontowane docelowo. Na dzień dzisiejszy składa się ono z: radiostacji HCDR, 2 radiostacji F@snet typu R-9310, radiostacji KF – RKS 8000, radiostacji SpearNet, terminala satelitarnego, 4 komputerowych terminali taktycznych, terminala VoIP, mini BSR, WAN Access BOX-u oraz modułu wykrywania skażeń.

⁵² Źródło: materiały reklamowe firmy TELDAT.

Jest to bardzo nowoczesne wyposażenie, jednakże należy poczekać, aż WD ŻUBR na stałe zagości w JW. Wówczas będzie znana dokładnie jego specyfikacja, póki co funkcjonują tylko egzemplarze pokazowe.



Zdjęcie 1.14. Widok LOSP ŻUBR.

Źródło: L. Stypik, Wsparcie teleinformatyczne w działaniach wojsk lądowych. W poszukiwaniu technologii, rozwiązań, systemu – prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

Zautomatyzowane systemy dowodzenia

Zautomatyzowane systemy dowodzenia korzystają ze wszystkich poprzednio wymienionych urządzeń, środków, aparatowni i wozów dowodzenia, a ponadto z kontenerów sztabowych, które zostaną zaprezentowane w dalszej części pracy.

Najważniejszym systemem dowodzenia, który zajmuje przodujące miejsce spośród rozwiązań autonomicznych (ŁOWCZA, TOPAZ) jest, zdaniem zespołu badawczego, system SZAFRAN ZT.

System SZAFRAN⁵³ jest przeznaczony do informatycznego wspomagania procesów dowodzenia na szczeblach korpusu, dywizji, brygady i batalionu wojsk lądowych. SZAFRAN ma również zapewnić integrację zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki rodzajów wojsk i służb oraz współdziałać

⁵³ Opracowano na podstawie: J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 48-50; danych uzyskanych w PIT, DWŁąd, materiałów dydaktycznych płk Piotra Deli. Na system SZAFRAN składa się również oprogramowanie, które możemy zaimplementować na różnych platformach do wsparcia procesu dowodzenia.

z zautomatyzowanymi systemami dowodzenia rodzajów sił zbrojnych. System ten ma zapewnić:

- integrację zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki rodzajów wojsk i służb;
- współpracę z zautomatyzowanymi systemami dowodzenia rodzajów sił zbrojnych;
- interoperacyjność z podobnymi systemami innych krajów NATO na każdym szczeblu dowodzenia.

Elementy systemu:

- **ZWS-10S** (zautomatyzowany wóz sztabowy) - uniwersalna platforma stanowiąca obecnie zasadniczy element dowodzenia na szczeblu dywizji (główne i zapasowe stanowiska dowodzenia), brygady (stanowisko dowodzenia);
- **ZWS-20** - (zautomatyzowany wóz sztabowy) stanowi wyposażenie zespołu informacyjnego Centrum Wsparcia Dowodzenia oraz zespołu planowania Centrum Wsparcia Dowodzenia i przeznaczony jest do opracowania dokumentów bojowych oraz archiwizacji danych;
- **TPP-10** - (terminal przewoźno-przenośny) rozwijany jest na zapasowych stanowiskach dowodzenia (odpowiednik ZWS-10S) lub może być przeznaczony dla komórek stanowiska dowodzenia wymagających specjalistycznych, odrębnych baz danych. Jego rolą jest utrzymywanie zapasowej bazy danych oraz pełni on funkcję serwera komunikacyjnego. Jest przystosowany do przewożenia dowolnymi środkami transportu i przystosowany do rozwinięcia w autobusach sztabowych, namiotach lub kontenerach (MMSD - Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia), pomieszczeniach stacjonarnych. Składa się z: modułu serwera terminala MST-10, modułu zasilania MZ-10 i pojemnika transportowego PTT-10 na dokumentację eksploatacyjną i wyposażenie terminala oraz 1-3 stacji roboczych MMT-10 monitora terminala. Stacje robocze mogą być dołączone bezpośrednio do burty ZWS-10S jako wynośne;

- **TP-10W** - (terminal przewoźno-wynośny) montowany w pojazdach (brak danych na jego temat);
- **ZWDS-10** - (zautomatyzowany wóz dowódczo-sztabowy) opracowywany na bazie pojazdu bojowego (transporter opancerzony) lub terenowego. Zgodnie z założeniami ZWDS-10 - niezależnie od nośnika - powinien umożliwić dowodzenie batalionem czy batalionową grupą bojową w trybie zautomatyzowanym i niezautomatyzowanym, na postoju oraz w ruchu. Powinien być zasadniczym elementem stanowisk dowodzenia batalionów, oraz wozem dowodzenia dowódców brygad i dywizji - oraz i ich zastępców - wykorzystywanych również do organizacji wysuniętych stanowisk dowodzenia. Wyposażony ma być m.in. w stanowiska ZSyD Szafran a także sprzęt łączności taktycznej, łączności dostępowej i system zarządzania polem walki;
- **ZWDS-20** - (zautomatyzowany wóz dowódczo-sztabowy) - zmodyfikowany wóz dowodzenia WD-94 na podwoziu Honkera (brak danych na jego temat);
- utrzymywanie i udostępnianie aktualnej i jednolitej informacji o własnych wojskach i wojskach przeciwnika, sąsiadach, warunkach terenowych i innych informacji w każdym miejscu i w każdym czasie;
- zautomatyzowane przetwarzanie informacji i danych do postaci planu, rozkazu, zarządzenia, meldunku i innego dokumentu dowodzenia;
- zobrazowanie sytuacji taktycznej, dostosowanej do danego szczebla dowodzenia, na bazie jednolitej informacji utrzymywanej w bazie danych;
- automatyczne przekazywanie rozkazów, zarządzeń i meldunków do adresatów,
- zwiększenie mobilności stanowisk dowodzenia i wojsk;
- wymianę dokumentów sformalizowanych między stanowiskami dowodzenia i z otoczeniem zewnętrznym, zgodnie ze standardami NATO;
- wzrost bezpieczeństwa w warunkach wojny informacyjnej.

PZSD ZT „SZAFRAN-ZT” jest wykonany zgodnie z wymaganiami doktryny wojsk lądowych NATO (proces dowodzenia i zasady działań taktycznych) oraz standardami wojsk lądowych NATO w szczególności dotyczącymi:

- wymiany informacji sformalizowanej zgodnie z STANAG 5500 (ADatP-3);

- modelu danych ATCCIS (*ang. Army Tactical Command and Control Information System*);
- zobrazowanie znaków taktycznych zgodnie z APP-6A;
- innymi zalecanymi przez Agencje NATO w zakresie systemów otwartych (*ang. NATO Open Systems Environment*).

SZAFRAN-ZT w ramach integracji z innymi systemami:

- uwzględnia się możliwość współpracy z innymi systemami w ramach koncepcji integracji zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki;
- przewiduje się stopniowe definiowanie i uszczegóławianie interfejsów międzysystemowych;
- jako główny sposób komunikowania zakłada się wykorzystanie wiadomości sformatowanych ADatP – 3.

Spośród dostępnych, współczesnych środków dowodzenia możliwych do użycia w działaniach wielonarodowych przez dowództwa szczebla taktycznego wojsk lądowych, na szczególną uwagę zasługuje propozycja przedstawiona przez Wojskowe Zakłady Łączności nr 1, która nosi nazwę „Polowy węzeł łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych”⁵⁴. Zdaniem zespołu autorskiego jest to oferta, która kompleksowo może rozwiązać potrzeby polowych węzłów łączności stanowisk dowodzenia PKW w zakresie wymiany informacji. W wersji podstawowej PWŁ składa się z następujących elementów (zdjęcie 1.15.):

- zmodernizowany zestaw przenośno-przewoźnego terminala satelitarnego (PPTS) 1,8 (opisany przy środkach satelitarnych) w wersji 2.0;
- Ruchomy Węzeł Łączności Cyfrowej w wersji PKW - RWŁC-10/T/PKW - jest to RWŁC-10/T wyposażony w dodatkowe urządzenia, które zostaną opisane w dalszej części pracy;
- taktyczno-intewencyjny wóz dowodzenia wraz z zamontowanym terminalem do łączności satelitarnej (TIWD/sat).

⁵⁴ Źródło: Z. Fiołna, Polowy węzeł łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych, prezentacja, a także www.wzll.com.pl. Objasnienia skrótów: PWŁ – Polowy Węzeł Łączności, PKW – Polski Kontyngent Wojskowy.⁵⁵ Od lewej strony stoją: TIWD, PPTS oraz RWŁC-10/T/PKW.



Zdjęcie 1.15. Widok ogólny polowego węzła łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych wersji podstawowej⁵⁵.

Źródło: Z. Fiołna, Polowy węzeł łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

W wersji rozszerzonej ww. wyposażenie wzbogacone jest dodatkowo o drugi RWLC-10/T/PKW, drugi TIWD/sat oraz kontener techniczny (KT). PWŁ dla PKW jest w stanie zapewniać niżej wymienione usługi telekomunikacyjne dla potrzeb baz:

- **usługi pełnodostępne:** telefon, faks, Internet, transmisja danych, wideokonferencja, poczta elektroniczna; **usługi o ograniczonym dostępie użytkowników:** telefon niejawny, faks niejawny, transmisja danych niejawna, wideokonferencja niejawna, MIL WAN, SECWAN, INTERMON.

PWŁ dla potrzeb PKW zapewnia:

- łączność w obrębie danego obiektu;
- połączenia cyfrowe;
- połączenia analogowe;
- połączenia VoIP;
- transmisję danych między elementami systemu łączności;
- pracę w systemie łączności radiowej KF i UKF;
- pracę w systemie radiotelefonicznym;
- pracę w satelitarnych traktach o przepływnościach: SCPC do 2 Mbit/s oraz TDMA do 8 Mbit/s;
- dostęp do rozległych sieci TCP/IP;
- budowę własnych sieci LAN;

- współpracę ze stacjonarnym i z polowym systemem łączności SZ RP;
- współpracę z systemami łączności innych państw NATO;
- współpracę z publicznym systemem telekomunikacyjnym.

Zaletą zaprezentowanego rozwiązania jest, że w zależności od potrzeb (wielkość SD, specyfika organizacji łączności) ilość elementów PWŁ PKW może być zmienna.

Charakterystyka taktyczno-techniczna środków wykorzystywanych dla potrzeb PWŁ:

1) PPTS – 1,8 (w.2) Przenośno-Przewoźny Terminal Satelitarny zapewnia:

szybkie uruchamianie traktów satelitarnych o przepływnościach: SCPC do 2 Mbit/s oraz TDMA do 8 Mbit/s;

- możliwość dowiązania się do istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej wojskowej i cywilnej;
- budowę sieci telefonicznej VoIP;
- budowę podsieci sieci MilWAN;
- budowę podsieci sieci INTERMON;
- budowę sieci telefonicznej wewnętrznej;
- obsługę wideokonferencji.

2) RWŁC-10/T dla PKW zapewnia:

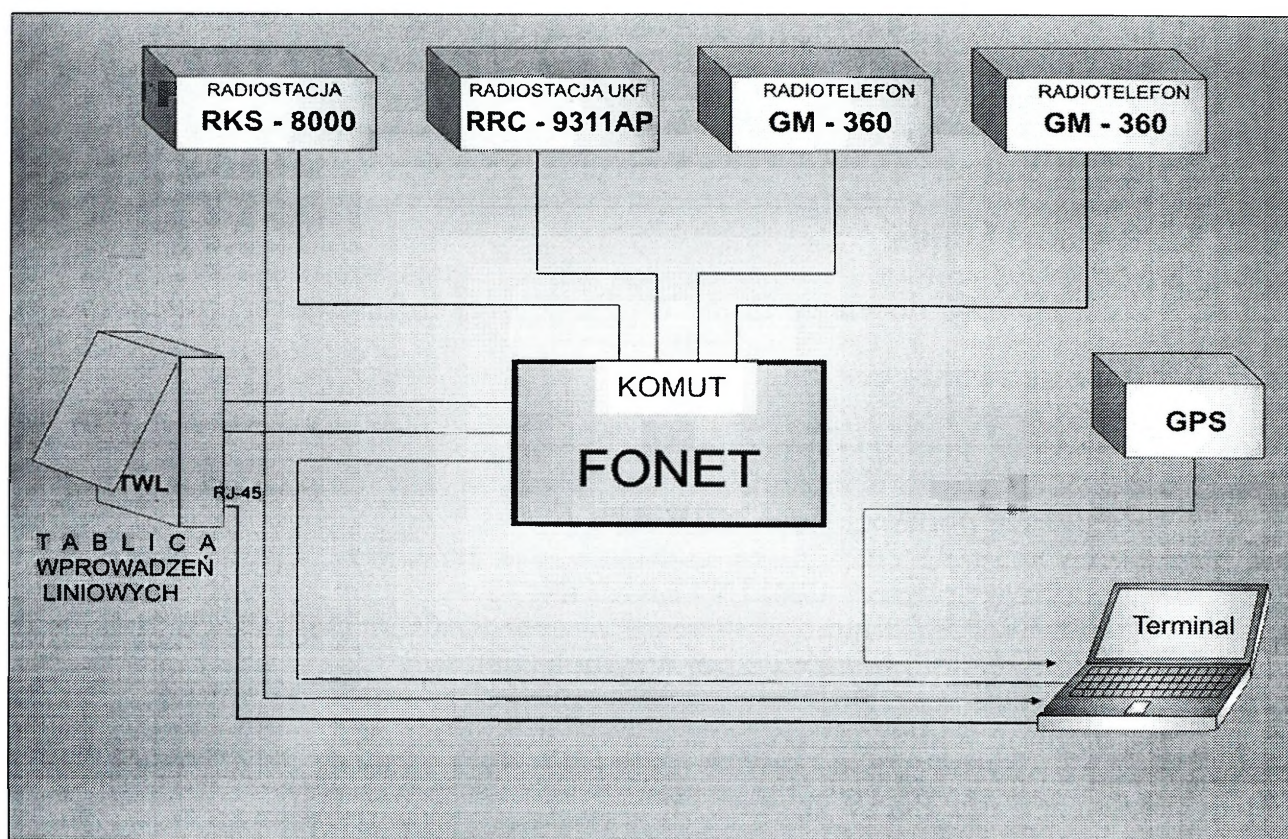
- realizację kierunków łączności satelitarnej;
- realizację kierunków radioliniowych;
- budowę sieci LAN;
- budowę sieci telefonicznej;
- usługę telefonii i faksu jawnego i niejawnego;
- usługę telefonii VoIP;
- transmisję jawną i niejawną danych;
- usługę wideokonferencji;
- obsługę poczty elektronicznej;
- obsługę ZSyD (np. SZAFRAN).

3) TIWD/sat Terenowy Interwencyjny Wóz Dowodzenia/sat zapewnia

(rysunek 1.5.):

- pracę w systemie łączności radiowej KF;

- pracę w zintegrowanym systemie łączności radiowej na obszarze działań UKF;
- pracę w systemie radiotelefonicznym;
- pracę w sieci satelitarnej PKW, w ruchu i na postoju.



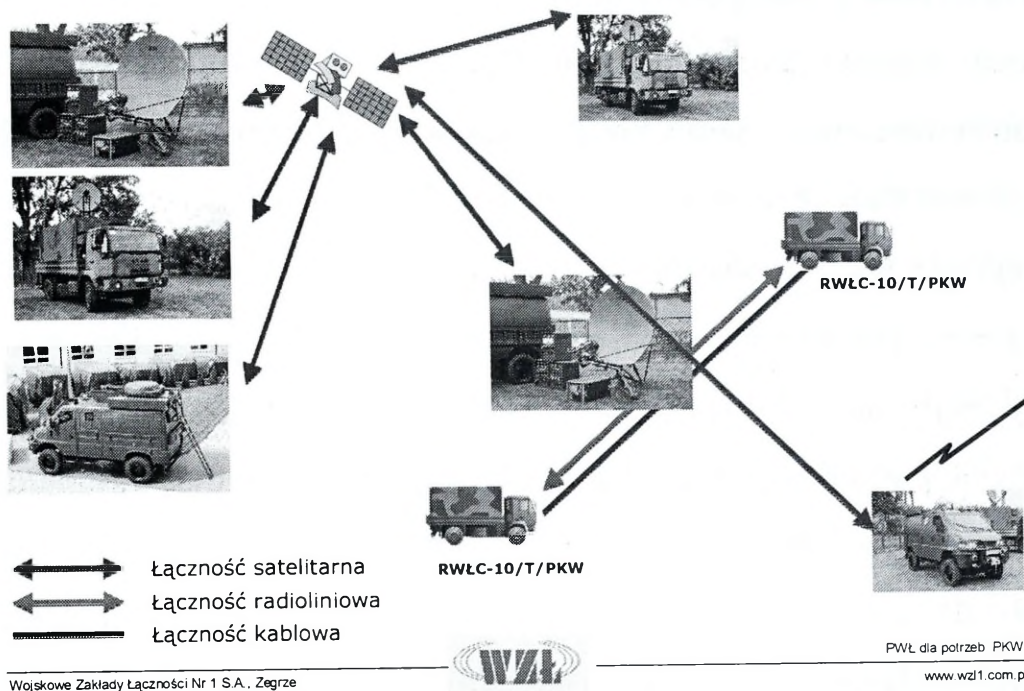
Rys. 1.5. Schemat funkcjonalny TIWD/sat.

Źródło: Z. Fiołna, Polowy węzeł łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.

Producent sprzętu zapewnia o integracji sprzętowej PWŁ w zakresie: kompatybilności sprzętowej interfejsów, zgodności z STANAG-iem 4210, STANAG-iem 4206, STANAG-iem 4758, a także integracji z G.703, G.704, Ethernet-u 10/100Mbit/s, Ethernet-u 1000Mbit/s oraz V.35

Bezpieczeństwo systemu i informacji w PWŁ realizowane jest poprzez: transmisje przez GUU i IP, tworzenie sieci wirtualnych, a także szczelność elektromagnetyczną.

Wariant konfiguracji systemu łączności dla potrzeb PKW z wykorzystaniem PWŁ zaprezentowano na rysunku 1.6.



Rys. 1.6. Wariant konfiguracji systemu łączności dla potrzeb PKW z wykorzystaniem PWŁ.

Źródło: Z. Fiołna, *Polowy węzeł łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych, prezentacja. Wydawnictwo pokonferencyjne 2008 r.*

1.2.4. Środki pocztowe

Środki pocztowe są istotnym rodzajem środków dowodzenia. Powinny one pełnić uzupełniającą rolę w stosunku do środków telekomunikacyjnych i informatycznych. Do środków pocztowych można zaliczyć te, które występują w ramach⁵⁶:

- kursów pocztowych (pocztylionów);
- ekspedycji poczty polowej lub stacji wojskowej poczty polowej oraz węzłów pocztowych na wyższych szczeblach;
- punktów wymiany poczty polowej.

Należy mieć również na uwadze, że w ramach wymienionych elementów poczty polowej funkcjonują także inne środki dowodzenia, do których zaliczyć można⁵⁷:

- radiostacje ręczne i plecakowe;
- aparaty telefoniczne oraz telefaksowe;
- urządzenia komputerowe pracujące w sieci;

⁵⁶ J. Janczak, P. Daniluk, *Środki dowodzenia*, AON, Warszawa 2003, s. 35.

⁵⁷ Tamże, s. 36.

- urządzenia biurowe, itp.

Uznaje się, iż typowe środki pocztowe to:

- pojazdy służące jako pocztyliony (tj. motocykle, samochody osobowe oraz osobowo-terenowe, samochody osobowo-ciężarowe, samoloty łącznikowe, śmigłowce służące do transportu przesyłek pocztowych);
- segregatory poczty polowej;
- specjalne skrzynie, pojemniki, torby służące do transportu przesyłek;
- szafy i sejfy służące do przechowywania przesyłek pocztowych.

Rozpatrując pocztę wojskową należy zwrócić uwagę na dwa zasadnicze podziały środków w ramach tego rodzaju łączności.

Pierwszy dotyczy środków związanych z pocztą polową, czyli przywiązaną do poszczególnych oddziałów, związków taktycznych i związków operacyjnych, gdzie środki te są zgrupowane odpowiednio: w punktach wymiany poczty polowej, ekspedycjach poczty polowej oraz węzłach pocztowych. Poczta stacjonarna dotyczy ekspedycji pocztowych w garnizonowych węzłach łączności i okręgach wojskowych. Drugi obszar podziału środków łączności dotyczy poczty jawnej i utajnionej.

1.2.5. Środki sygnalizacyjne

Środki sygnalizacyjne są pierwotnym, najmniej zaawansowanym technicznie środkiem łączności, które nadal mają zastosowanie na niewielkich odległościach do komunikacji wykorzystującej zmysły człowieka. Powinny być wykorzystane wszędzie tam, gdzie środki telekomunikacyjne nie mogą być zastosowane.

Wykorzystywane w wojsku środki sygnalizacyjne najczęściej są dzielone według rodzaju stosowanej fali, co pozwala wyodrębnić dwie zasadnicze ich grupy:

- 1) Środki dźwiękowe wykorzystujące falę akustyczną.
- 2) Środki optyczne wykorzystujące określony zakres fal elektromagnetycznych, będący poza falami radiowymi.

Środki dźwiękowe (zwane również akustycznymi) stanowią środki łączności, które wytwarzają sygnały odbierane za pomocą słuchu. W ramach środków akustycznych wyodrębnia się:

- **gongi** - służące przede wszystkim do przesyłania sygnałów alarmowania i ostrzegania. Ich niewielki zasięg (kilkaset metrów) powoduje wykorzystywanie w obrębie stanowisk dowodzenia, dowództw, jednostek wojskowych, a także baz PKW. Ze względu na bardzo niewielkie możliwości przesyłania informacji – poprzez długość emitowania sygnału i przerw pomiędzy nimi - mogą służyć do przesyłania maksymalnie kilku różnych treści;
- **syreny (uruchomiane ręcznie i elektrycznie)** - posiadają podobne wykorzystanie jak gongi, choć zasięg ich jest większy. Również mogą służyć do przekazywania prostych sygnałów alarmowych oraz ostrzegania. Zasięg odpowiednio skonstruowanych, specjalnych syren elektrycznych może wynosić kilka kilometrów, co wynika z przypisanego im zadania alarmowania i ostrzegania większych grup ludzi.

Optyczne środki sygnalizacyjne są to urządzenia generujące sygnały optyczne na dwa sposoby. Pierwszy polega na odpowiednim wykorzystaniu źródła światła. Drugi takiego źródła nie wymaga. Wśród środków wykorzystujących źródła światła można wyodrębnić:

- **rakiety sygnałowe świetlne**, pozwalające szczególnie w porze nocnej na komunikowanie się na odległość nawet do kilku kilometrów. Ich zasięg zależy od pory dnia i roku oraz panujących warunków atmosferycznych. Wykorzystywane są do przekazywania wcześniej umówionych znaków z reguły na najniższych szczeblach dowodzenia. Wynika to bezpośrednio z zapewnianego zasięgu oraz ograniczonych możliwości wariantowania treści przesyłanych informacji;
- **latarki**, posiadające zastosowanie na najniższych szczeblach dowodzenia, z reguły wtedy, gdy inne środki łączności (radiowe z powodu potrzeby zachowania „ciszy radiowej”, kablowe w sytuacji braku styczności z siłami sąsiadującymi) nie mogą być zastosowane. Przy stosowaniu tego rodzaju środków należy liczyć się z niewielkim zasięgiem (do kilkuset metrów)

w znacznym stopniu zależnym od pory doby, roku i warunków atmosferycznych. Również w tym przypadku istnieje bardzo ograniczona możliwość wariantowania treści przesyłanej informacji. Dokonuje się tutaj manipulacji kolorem, długością sygnału świetlnego i częstotliwością jego pojawiania.

Do innych często stosowanych środków sygnalizacyjnych zalicza się: chorągiewki (najbardziej rozpowszechniony środek sygnalizacyjny optyczny w wojsku, szczególnie na najniższych szczeblach dowodzenia) oraz rakietę sygnałową dymną posiadającą zasięg do kilku kilometrów.

Cechą wspólną komunikacji za pomocą środków sygnalizacyjnych jest brak potrzeby posiadania przez odbiorcę jakichkolwiek środków do odbioru. Zaletą środków akustycznych jest mniejszy wpływ pokrycia i ukształtowania terenu na komunikację, co z kolei przy łączności optycznej jest bardzo istotne. Środki sygnalizacyjne akustyczne działają mniej skrycie oraz w sposób dyfuzyjny pozwalając przesyłać informacje przeznaczone do odbioru dla szerszego grona osób. Środki optyczne działają bardziej kierunkowo, ograniczając w ten sposób krąg osób uczestniczących w komunikacji, co jest zaletą ze względu na skrytość łączności.

Środek sygnalizacyjny musi posiadać tylko nadawca informacji, co czyni łączność sygnalizacyjną mniej złożoną niż komunikacja za pomocą fal radiowych.

1.3. Środki biurowe

Środki biurowe wykorzystywane są w trakcie pracy na wszystkich stanowiskach dowodzenia jako wspomagające przygotowanie, wytwarzanie i dystrybucję dokumentów dowodzenia, jako środki zapisu informacji, które przede wszystkim umożliwiają sprawniejszą pracę przy przygotowywaniu i wykonywaniu dokumentów dowodzenia. Ze względu na zastosowanie można więc je podzielić na⁵⁸:

- 1) Środki podstawowe do wytwarzania dokumentów dowodzenia. Są to szablony, tabele, gotowe wzory dokumentów mapy, folie, które po wypełnieniu, naniesieniu sytuacji, planu, itp. stają się dokumentami dowodzenia.

⁵⁸ J. Janczak, P. Daniluk, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003, s. 68.

- 2) Środki wspomagające wytwarzanie dokumentów dowodzenia. Do tych środków należą wszelkiego rodzaju przybory typu: „linijka dowódcy”, kalkulatory, krzywomierze, szablony (np. do wyznaczania krzywizny Ziemi lub do określania czasu marszu kolumny) i inne środki, często nietypowe i specyficzne dla konkretnego dowództwa lub zespołu funkcjonalnego.
- 3) Typowe środki biurowe, które są niezbędne do wykonywania pracy sztabowej.

Zespół autorski skłonny jest przyjąć, że do tej grupy można zaliczyć także środki powielające (ksero, ploter) rejestrujące (dyktafon, magnetofon, itp.) oraz audiowizualne (rzutnik multimedialny).

1.4. Środki transportu

Środki transportu stanowią platformy powstawania oraz funkcjonowania większości środków dowodzenia. Są głównie pojazdami, na bazie których powstają między innymi aparatownie i wozy dowodzenia, ale także powietrzne punkty dowodzenia (PPD). Obecnie ma miejsce stosowanie różnorodnych środków transportu wojsk, a do zasadniczych zaliczyć można:

- 1) Statki powietrzne w postaci śmigłowców wojsk lądowych: SW-3 (SOKÓŁ), Mi-2 dla PPD, Mi-17; Mi-24D.
- 2) Pojazdy na podwoziu gąsienicowym: czołgi T-72, PT-91, LEOPARD, wozy bojowe BWP-1, wozy pomocy technicznej na podwoziu MTLB, T-72 i LEOPARD, zestawy OPL (ZSU-23-4 SZYŁKA), wozy dowodzenia ZWD-1 oraz wozy dowódczo-sztabowe ZWDSz-1 (MTLB).
- 3) Pojazdy na podwoziu kołowym:
 - samochody osobowe i osobowo-terenowe na bazie, których powstają zabudowy specjalistyczne (w tym wozy dowodzenia): LUBLIN, MERCEDES, HMWWW (WD), HONKER (ZWD-3), IVECO (TIWD), KTO ROSOMAK (trwają prace nad WD i WDSz), UAZ (WD-43, RD-115), jak również podwozia LOPS (lekkich opancerzonych pojazdów samochodowych) typu ŻUBR (WD), TUR i LAND ROVER;

- samochody ciężarowo-terenowe różnych typów, dzięki którym możliwy jest transport: ludzi i sprzętu, jak również przewóz specjalistycznego sprzętu łączności i informatyki będącego w ich zabudowie lub mającego charakter kontenerowy, np.: MMSD, RWŁC-10/T, RWŁC-10/K, AZSŁ, PWI, JAŚMIN, AS, WWK-10C czy też ZWSz.

Warto podkreślić, że stopniowo dąży się do ujednoczenia platformy pojazdów gaśnicowych oraz kołowych przeznaczonych na wozy bojowe i pojazdy specjalistyczne rodzajów wojsk, co w konsekwencji spowoduje zmniejszenie czasu potrzebnego na usuwanie powstałych awarii i zniszczeń oraz spowoduje ich modułową zabudowę dostosowaną do potrzeb.

1.5. Środki techniczno-organizacyjne

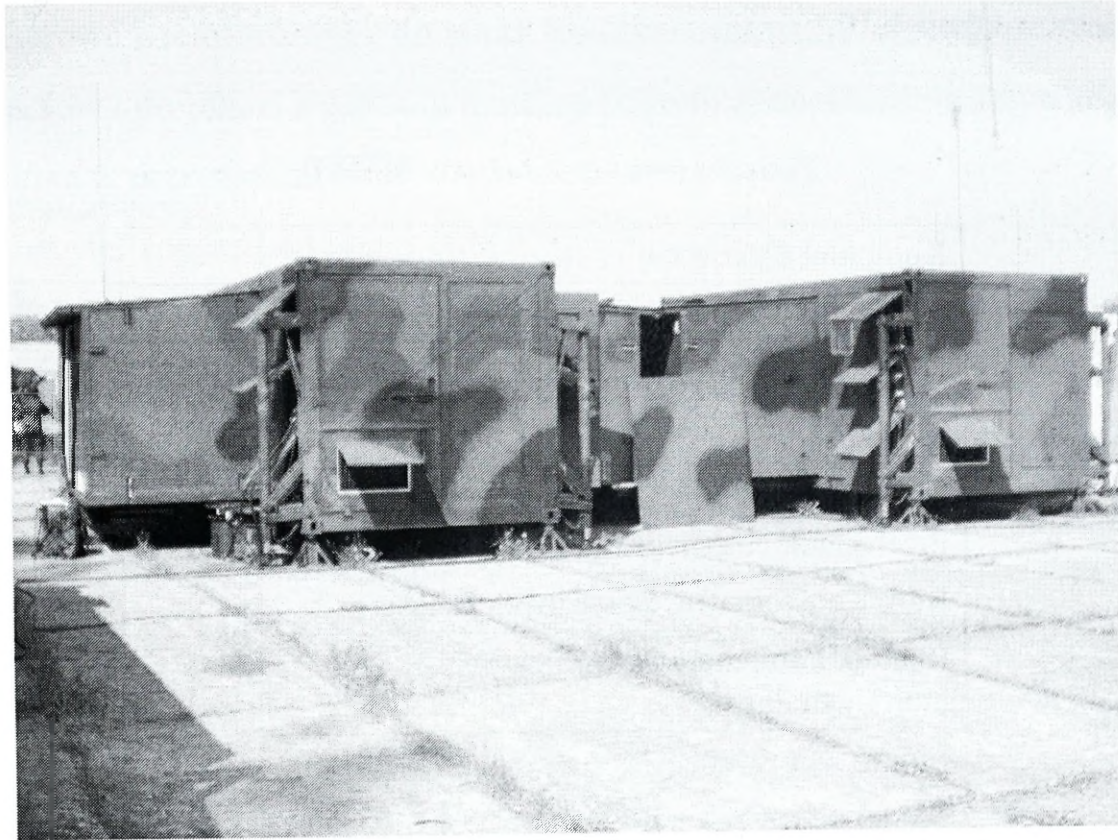
Zespół badawczy podjął trud scharakteryzowania i określenia tej grupy środków, która pośrednio ma istotny wpływ na organizację i funkcjonowanie systemu dowodzenia nie tylko w aspekcie narodowym, lecz również podczas realizacji zadań sojuszniczych, czy też operacji wielonarodowych. W dotychczasowym piśmiennictwie wojskowym nie ma bowiem do niej bezpośredniego odniesienia. Co to są środki techniczno-organizacyjne?

Zdaniem zespołu badawczego, jest to ta grupa środków będących w dyspozycji dowódców szczebla taktycznego, dzięki której mogą oni organizować pracę podległych im sztabów. Do czasu zakupu przez SZ RP mobilnych modułów stanowisk dowodzenia (MMSD) nie zawierały one środków łączności i informatyki, tylko rozwijano je wewnątrz zgodnie z potrzebami. Zaprojektowano także inne rozwiązania, które mogą być alternatywą dla nadal użytkowanych namiotów, czy autobusów sztabowych starej generacji (AS-2, AS-250).

Zespół badawczy za celowe przyjmuje zaprezentowanie najważniejszych informacji dotyczących najnowszych środków organizacyjno-technicznych:

1) Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia (zdjęcie 1.16.) – jest podstawowym środkiem organizacyjno-technicznym eksploatowanym w warunkach polowych. Przeznaczony jest do zabezpieczenia miejsc pracy dowódczo-sztabowej wykorzystujących zautomatyzowany informatyczny system wspomaganie

dowodzenia na stanowiskach SD, WSD, TSD szczebla taktycznego i operacyjnego w warunkach polowych.



Zdjęcie 1.16. Widok rozwiniętego MMSD na ćwiczeniu PIERŚCIENŃ 08.

Źródło: zasoby własne.

Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia MMSD stanowi zestaw kontenerów 20 stopowych pełniących funkcję kontenera dowódczo-sztabowego KD-S, kontenera dowódczo-socjalnego (KD-Socj) oraz kontenera technicznego (KT). Zasadnicze wyposażenie kontenerów modułu MMSD stanowi moduł zasilania, klimatyzacji, filtrowentylacji, osuszacz (będące na wyposażeniu każdego kontenera), wariantowo 2 zespoły prądotwórcze o mocy 75 kVA (będące na wyposażeniu kontenera KT) oraz urządzenia informatyczne stanowiskowe i systemowe (będące głównie na wyposażeniu kontenera KD-S) oraz środki łączności. Urządzenia informatyczne systemowe zamontowane są w specjalnym amortyzowanym stojaku z amortyzowanymi kasetami panelowymi przedziału technicznego kontenera KD-S. Do transportu kontenerów przewidziano samochód powiększonej mobilności dużej

ładowności Jelcz S 662.D oraz przyczepę transportową dużej ładowności ZASŁAW D-659.

W skład modułu MMSD wchodzi następujące urządzenia łączności i informatyki wymienione w tabeli 1.10.

Tabela 1.10.

Podstawowe wyposażenie MMSD

Komputer Operatora	12
Komputer przenośny (Notebook)	1
Drukarka A4	1
Drukarka komputerowa A3	1
Monitor Operatora Ciekłokrystaliczny MOC	12
Przełącznik ethernetowy ETH	3
Blok Konwerterów Optycznych BKO	1
Rzutnik komputerowy (projektor multimedialny)	1
Moduł wprowadzeń liniowych MWL-PS-10	2
Moduł wprowadzeń liniowych MWL-PS-5	2
Moduł wprowadzeń liniowych MWL-PKS	3
Zespół światłowodowy ZS-1x	3
Aparat telefoniczny specjalny ATS-2/D	14
Ekran przenośny	1
Telewizor LCD	1
Radiotelefon 31019-80K z zestawem WD	1

Źródło: Opracowanie własne.

2) Kontenerowy Autobus Sztabowy AS-250KM (zdjęcie 1.17.) – jest jednym z najnowszych rozwiązań dotyczącym usprawnienia pracy dowództw na szczeblu taktycznym. Jest to nowoczesne miejsce pracy sztabu w warunkach polowych zapewniające prezentację i przetwarzanie danych z sieci komputerowych, zapewnia poprzez przyłącza łączność jawną i utajnioną, zapewnia łatwą adaptację wyposażenia do wymagań różnych szczebli dowodzenia, jak również wysoką mobilność, łatwość rozkładania i stabilną konstrukcję kontenerową wyposażoną w podpory hydrauliczne. Podstawowe wyposażenie:

- 8 podstawowych i 2 dodatkowe miejsca pracy z możliwością przyłączenia do sieci LAN Ethernet 10/100 Mb/s, gniazdami analogowej sieci telefonicznej VoIP oraz zasilaniem 230V;
- laserowa wielofunkcyjna drukarka sieciowa oraz urządzenie (drukarka/skaner);
- sieciowy projektor z centrum multimedialnym z możliwością aktywnego zapisu zmian w prezentacji;
- podświetlany stół do map;
- przyłącza światłowodowe PKŚ CTOS oraz V-35 i E-1 sieci LAN i WAN;
- koncentrator linii komputerowych LANBOX LB-10 PKS;
- polowy koncentrator sieci komputerowych LANCENTER LC-10K (WP) z serwerem, zarządzalnym switchem i rozbudowanym routerem oraz zasilaczem UPS.



Zdjęcie 1.17. Widok AS-250KM.

Źródło: zasoby własne.

1.6. Wnioski i uogólnienia

Wyniki naukowych dociekań zespołu badawczego oraz analiza możliwości taktyczno - technicznych obecnie stosowanych środków łączności i informatyki w kontekście działań wielonarodowych, prowadzą do wielu wniosków, które mogą kształtować oblicze wojsk lądowych. Po dokonaniu analizy możliwości środków

dowodzenia, zespół autorski uważa, że na szczególną uwagę zasługuje także negatywny wniosek z dotychczasowej ich eksploatacji na potrzeby PKW, dlatego że nie wolno dopuszczać, aby do realizacji misji pokojowych i stabilizacyjnych wyznaczać sprzęt nieprzystosowany do jej warunków terenowych i klimatycznych, czego przykładem było wykorzystanie ZWD-3 w Republice Iraku.

Pozytywnym sygnałem jest wpisanie w planie modernizacji SZ RP zakupu nowoczesnego sprzętu łączności i informatyki, jednakże aby móc realizować postawione zadania należy racjonalnie przydzielać zakupiony sprzęt do jednostek i nie powinien on odbiegać swoim wyposażeniem od już eksploatowanego. Różnice występują najczęściej w wozach dowodzenia. Kolejnym standardem stanie się zapewne szerokie wykorzystanie technologii IP dla wszystkich rodzajów sprzętu. Szczególnie powinno to dać się zauważyć przy sprzęcie radiowym. Natomiast godnym podkreślenia jest, że stosowany w wojskach lądowych sprzęt łączności i informatyki zasadniczo spełnia pokładane w nim oczekiwania dotyczące interoperacyjności z urządzeniami i środkami innych państw NATO, a niejednokrotnie nasze rozwiązania techniczne są wiodące (tyczy się to głównie radiolinii R-450, czy też systemu JAŚMIN) i bardzo dobrze funkcjonują podczas międzynarodowych warsztatów łączności i informatyki.

Reasumując, zdaniem zespołu badawczego, aby jeszcze efektywniej móc realizować zadania w ramach operacji wielonarodowych wojska lądowe powinny stopniowo, ale konsekwentnie dążyć do:

- przebudowy większości obecnie stosowanych systemów wąskopasmowych (np. PR4G) w systemy łączności szerokopasmowej, których zakres częstotliwości obejmie HF/VHF/UHF, tak więc już od 3 do 512 MHz;
- zwiększenia, zwielokrotnienia szybkości transmisji danych powyżej 512 kbit/s dla radiostacji;
- miniaturyzacji sprzętu, a tym samym zmniejszania jego wagi;
- zwiększania ilości dostarczanych usług;
- zakończenia prac oraz badań związanych z wprowadzeniem wozów dowodzenia na podwoziu KTO ROSOMAK;

- wybór najlepszego dla użytkowników lekkich opancerzonych pojazdów patrolowych (LOSP), który zostanie dostosowany do wymagań w systemie dowodzenia na najniższych szczeblach dowodzenia oraz z powodzeniem zastąpi WD i WDSZ na podwoziu BWP oraz TARPANA, czy też wysłużone BRDM-y;
- upowszechnienia stosowania terminali do łączności satelitarnej, gdyż na szczeblu taktycznym nie musi oznaczać to znacznych kosztów, zwłaszcza przy porównaniu zakupu tych urządzeń do cen radiostacji HF, które również mogą zapewniać łączność w skali globalnej. W tym kontekście koszty zakupu telefonów satelitarnych są relatywnie niskie i kształtują się na poziomie nawet kilkakrotnie (Thuraya, Iridium, VSAT) niższym niż plecakowe, czy też przewoźne radiostacje HF;
- stopniowej rezygnacji z rozwijania dalekosiężnej łączności przewodowej na rzecz łączy bezprzewodowych, które powinny zachowywać ciągłość dowodzenia;
- wyposażenie wozów dowodzenia zgodnie z zaprezentowaną propozycją DWŁąd oraz dodatkowe doposażenie ich w urządzenia radioliniowe typu „mini-link”;
- należy dokonać wyboru i zakupu nowoczesnych środków techniczno-organizacyjne (autobusów i kontenerów sztabowych), biorąc pod uwagę ich możliwości techniczne oraz mobilność;
- należy doskonalić dostępne środki łączności i informatyki w celu poprawy ich funkcjonalności oraz parametrów technicznych, a z drugiej strony powinno dążyć się do stałego samodoskonalenia ludzi, którzy je użytkują.

Zespół autorski za celowe uważa podkreślenie faktu, że w pracy naukowo-badawczej nie przedstawiono wszystkich rodzajów dostępnych środków dowodzenia eksploatowanych w wojskach lądowych, które także spełniają w całości lub pośrednio część wymagań stawianych w aspekcie ich wykorzystania w działaniach wielonarodowych przez dowództwa szczebla taktycznego wojsk lądowych w działaniach.

2. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH

2.1. Istota działań wielonarodowych

W literaturze i polskich dokumentach normatywnych brak jest jednoznacznego określenia i podziału działań wielonarodowych i operacji pokojowych. Wielu autorów podejmujących problematykę działań na rzecz pokoju⁵⁹, posługuje się typologią ONZ lub obrazuje zakres pojęć organizacji, sojuszy, czy państw. W cytowanej literaturze autorzy dostrzegają, że w Polsce, mimo ponad czterdziestoletniego uczestnictwa w różnych misjach i operacjach pokojowych, terminologia związana z operacjami i działaniami pokojowymi jest bardzo niespójna. W istniejących publikacjach naukowych oraz w większości materiałów opracowanych w Sztabie Generalnym WP, używa się najczęściej pojęcia „operacje pokojowe”, tłumacząc angielski termin „peacekeeping”. Niektórzy teoretycy i praktycy wojskowi podnoszą potrzebę opracowania polskiej terminologii operacji pokojowych, uwzględniającej zarówno polskie doświadczenia jak i aspiracje w tej dziedzinie⁶⁰.

Zaproponowane rozwiązania w tym obszarze problemowym przez autorów ostatnio cytowanej pracy nie znalazły zastosowania. Dopiero konieczność dostosowania dokumentów na szczeblu Sił Zbrojnych RP do wymogów NATO spowodowała, że problematyka ta została uwzględniona m.in. w „Doktrynie Narodowej - Operacje Połączone” (OP/01)⁶¹.

W dokumencie tym, w rozdziale dotyczącym celów operacji połączonych zapisano, iż „*celem operacji w działaniach prewencyjno-stabilizacyjnych, w tym prowadzonych spoza Art. 5, jest wymuszenie na stronach zwaśnionych zaprzestania*

⁵⁹ Por. m.in.: Cz. Marcinkowski, *Wojsko Polskie w operacjach międzynarodowych na rzecz pokoju*, wyd. M. M., Warszawa 2005.; B. Balcerowicz, *Siły Zbrojne w państwie i stosunkach międzynarodowych*, wyd. Scholar, Warszawa 2006.; A. Józwiak, Cz. Marcinkowski, *Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych*, AON, Warszawa 2002.; W. Fehler, *Współczesne bezpieczeństwo*, wyd. A. Marszałek, Toruń 2005.; Cz. Marcinkowski, *Operacje pokojowe na początku XXI wieku*, MON, Warszawa 2004.; F. Gągor, K. Paszkowski, *Międzynarodowe operacje pokojowe w doktrynie obronnej RP*, wyd. A. Marszałek, Toruń 1998.

⁶⁰ F. Gągor, K. Paszkowski, op. cit., s.51.

⁶¹ Odpowiednikiem „doktryny” OP/01 jest: „Sojusznicza Doktryna Połączona AJP-01”.

działań zbrojnych, niedopuszczenie do przekształcenia się kryzysu w konflikt zbrojny poprzez nakłonienie ich do rokowań pokojowych”⁶². W dalszej części doktryny precyzuje się, że „operacje wsparcia pokoju są wielokierunkowymi działaniami prowadzonymi według zasady bezstronności. W normalnych warunkach wspierają one organizacje międzynarodowe takie jak ONZ lub OBWE, poprzez udział sił zbrojnych, organizacji humanitarnych i zastosowanie środków dyplomatycznych. Operacje wsparcia pokoju mają na celu osiągnięcie długotrwałego rozwiązania politycznego konfliktu lub osiągnięcie innych określonych celów. W ich zakres wchodzi operacje typu wymuszanie pokoju, zapobieganie konfliktom, tworzenie pokoju, budowania pokoju i pomocy humanitarnej”⁶³.

W literaturze przedmiotu można spotkać także pojęcie działania inne niż wojna MOOTW (ang. Military Operations other than War)⁶⁴. Samo pojęcie niejako wymusza odmienne wykluczające się wzajemnie podejścia, co do okresu prowadzenia działań, bowiem skoro istnieją operacje inne niż wojna to jednocześnie można założyć, iż istnieją operacje charakterystyczne dla okresu wojny. Przy czym wojnę definiuje się jako zjawisko społeczne, historyczne i klasowe, polegające na regulowaniu sporów lub realizowaniu celów politycznych przez zastosowanie przemocy w postaci sił zbrojnych⁶⁵. Wobec powyższego zakłada się, że siły zbrojne poprzez swoje destrukcyjne oddziaływanie na stronę przeciwną, narzucają wolę jednego podmiotu konfliktu na drugi dążąc do osiągnięcia zamierzonego celu. Rolą sił zbrojnych, w tym przypadku jest, poprzez walkę zbrojną, uniemożliwienie lub ograniczenie podejmowania działań przez stronę przeciwną. Uznaje się, że jest to naturalna rola wojska, jego przeznaczenia i najbardziej efektywnego sposobu wykorzystania potencjału sił zbrojnych.

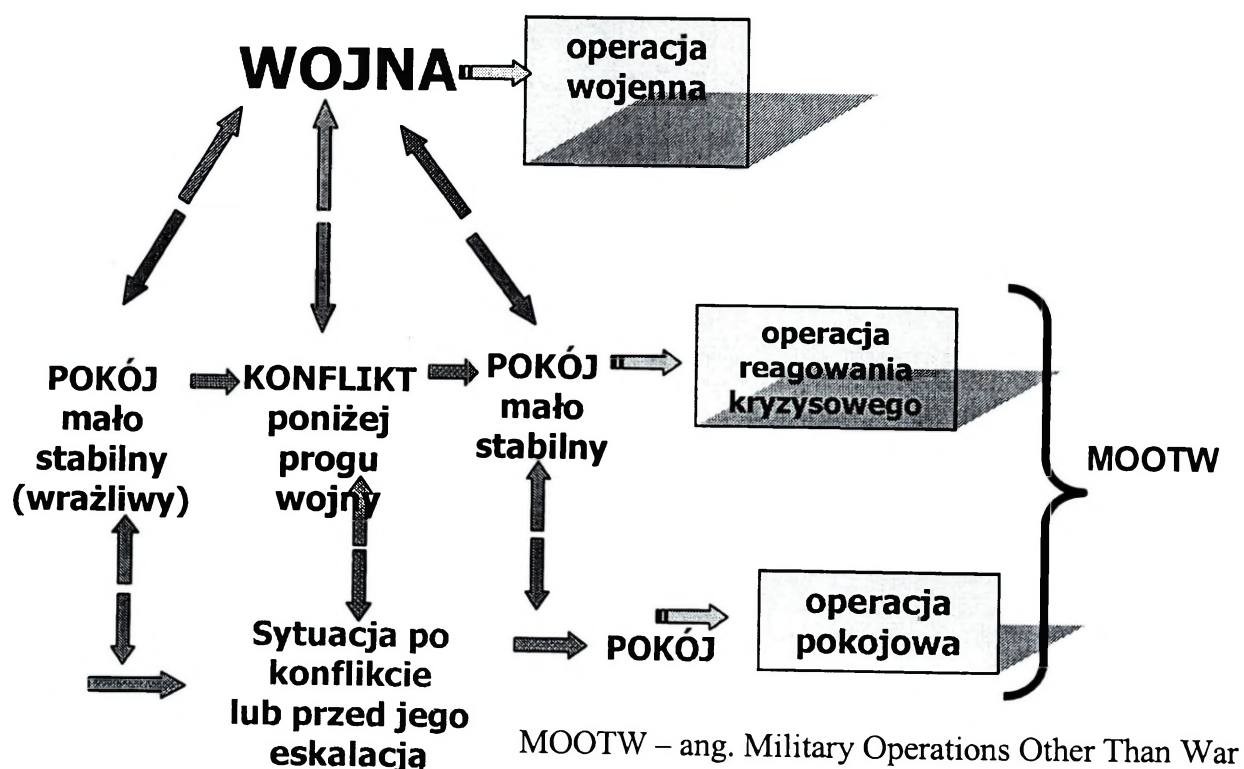
⁶² „Doktryna Narodowa – Operacje Połączone” (OP/01), wyd. Sz.Gen.WP, Warszawa 2002.

⁶³ „Doktryna ...”, op. cit., s. 65.

⁶⁴ **Military Operations other than War** ('MOOTW') is a concept in United States military doctrine that refers to the use of military capabilities across a range of operations that fall short of outright war. Military operations other than war focus on deterring war, resolving conflict, promoting peace, and supporting civil authorities in response to domestic crises. MOOTW may involve elements of both combat and non-combat operations in peacetime, conflict, and war situations. MOOTW involving combat, such as peace enforcement, may have many of the same characteristics of war, including active combat operations and employment of most combat capabilities.

⁶⁵ *Encyklopedia powszechna*, PWN, Warszawa 1976, t. IV, s. 697.

Biorąc natomiast próg działań wojennych, jako kryterium określające działanie wojsk, wyróżnia się operacje i działania wojenne, które wymagać będą wykorzystania dostępnych możliwości do prowadzenia zarówno działań zaczepnych jak i obronnych oraz działań poniżej progu wojny, niejako poza przestrzenią działań wojennych. Zalicza się do nich takie działania jak pomoc humanitarna lub operacje wsparcia pokoju, które będą wymagać szybkiej i elastycznej reakcji, aby osiągnąć pożądane cele w założonym czasie. Biorąc pod uwagę poziom prowadzenia działań można określić, że na poziomie wojny będą prowadzone działania wojenne, a na poziomie działań kryzysowych, stabilizacyjnych oraz wsparcia pokoju będą prowadzone działania inne niż wojna. Działania inne niż wojna w aspekcie poziomów prowadzenia działań zilustrowano na rysunku 2.1.



Rys. 2.1. Działania inne niż wojna w aspekcie poziomów prowadzenia działań.
Opracowano na podstawie: Military terminology of the United States.

Występujące na poziomie taktycznym wojsk lądowych związki taktyczne, oddziały i pododdziały będą posiadały w działaniach innych niż wojna, odmienne

cele do osiągnięcia, które będą niejednokrotnie sprzeczne z celami zakładanymi podczas prowadzenia typowych działań wojennych⁶⁶.

Należy jednak zauważyć, że działania poza progiem wojny, choć z natury będą promowały pokój i przywracanie porządku, stanowiącego podstawę do stabilnej egzystencji w określonym regionie, w swej istocie będą niejednokrotnie zwracać się ku narzędziom wykorzystywanym podczas działań wojennych. Podczas operacji stabilizacyjnych, lub w trakcie działania wymuszającego pokój, często będą podejmowane przedsięwzięcia mające na celu bądź to walkę z ugrupowaniami terrorystycznymi, bądź aktywną ochronę wojsk własnych, lub też inne formy działań bezpośrednio skierowanych na pozbawienie możliwości oddziaływania grup destabilizujących sytuację. Wiązać się to będzie z realizacją działań zaczepnych w wymiarze taktycznym. Jednakże, cel działania podczas wojny będzie się koncentrował na zniszczeniu struktur państwowych i obniżeniu potencjału bojowego przeciwnika, a w przypadku działań poza progiem wojny przeciwnie, w wyniku nawet działań zaczepnych wprowadzany zostaje pokój i bezpieczeństwo w kryzysogennym regionie.

2.2. Wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia

Z analizy poglądów obowiązujących w NATO⁶⁷ wynika, że pojęcie „operacje połączone” odnosi się nie tylko do wspólnej działalności rodzajów sił zbrojnych we wszystkich stanach funkcjonowania państwa, lecz także do współpracy cywilno-wojskowej oraz współpracy sojuszniczej (wielonarodowej) i wówczas stają się one połączonymi działaniami wielonarodowymi.

⁶⁶ *Działania wojenne – walka zbrojna realizowane zamierzenia dwóch lub więcej państw dążących do osiągnięcia określonych celów politycznych (ekonomicznych, społecznych), przez użycie zorganizowanej siły (przemocy militarnej), przede wszystkim sił zbrojnych, prowadzących walki, bitwy i operacje na lądzie w powietrzu (kosmosie) i na morzu*, Leksykon wiedzy wojskowej, Warszawa 1979, s. 104.

⁶⁷ NATO AJP-01(C), ALLIED JOINT DOCTRINE North Atlantic Treaty Organization, Publication Date: Mar 21, 2007; <http://aero-defense.ihs.com/document/abstract/VIELACAAAAA>

Określenie „połączone działania sił zbrojnych” oznacza przedsięwzięcie obejmujące dowodzenie, działania i organizację sił zbrojnych, w których wszystkie wysiłki ukierunkowane są na osiągnięcie wspólnego celu. Jest to odpowiedź na zmienione uwarunkowania polityczne, ekonomiczne i techniczne w jakich działają siły zbrojne. Uwarunkowania te zmuszają siły zbrojne do realizacji zwiększonego spektrum zadań przy zmniejszonych środkach finansowych oraz obniżonych stanach osobowych i zapasach. Zmusza to również siły zbrojne do podnoszenia efektywności podejmowanych działań.

Z analizy dokumentów normatywnych⁶⁸ wynika, że prowadzenie współczesnych, wielonarodowych operacji i działań militarnych może być realizowane na **trzech poziomach** (szczeblach): strategicznym, operacyjnym i taktycznym. Przy czym nie akcentuje się wyraźnych rozgraniczeń pomiędzy tymi poziomami działań wielonarodowych. Najczęściej nie wiąże się ich z konkretnym poziomem dowodzenia, wielkością sił zbrojnych, ich wyposażeniem, czy rodzajem wojsk lub ich składnikami. Działania definiowane są jako strategiczne, operacyjne i taktyczne w oparciu o ich skutek lub udział w osiągnięciu celów strategicznych, operacyjnych czy taktycznych. Koncepcja ta ma zastosowanie nie tylko w odniesieniu do konfliktu zbrojnego, ale także w stosunku do działań wojskowych innych niż konflikt zbrojny.

Zakłada się, że na **poziomie strategicznym** zamierzonym efektem może być zagwarantowanie osiągnięcia określonych celów Sojuszu i koalicji z zachowaniem globalnych i dalekosiężnych celów państw w nim uczestniczących. Przy czym na osiągnięcie tych celów składają się możliwości militarne zaangażowanych państw sojuszniczych.

Z kolei na **poziomie operacyjnym** zamierzonym efektem może być zagwarantowanie osiągnięcia celów strategicznych przez użycie wojsk na szczeblu taktycznym. Przewiduje się prowadzenie, wcześniej zaplanowanych i odpowiednio zorganizowanych kampanii i operacji.

Kampania definiowana jest w NATO jako działania operacyjne składające się z jednej lub kilka bitew ukierunkowanych na osiągnięcie celu strategicznego.

⁶⁸ Regulamin Działania Wojsk Lądowych (DD/3.2), Szkol. 809/2006, Warszawa 2006.

Zakłada się prowadzenie jej przez jednolite dowództwo. Obejmuje ona wspólne działania różnych rodzajów sił zbrojnych, najczęściej z udziałem sił zbrojnych wielu państw. Stanowi ona cykl działań wojennych realizowanych w określonym czasie na samodzielnym teatrze działań wojennych. W ramach kampanii może być realizowana jedna lub kilka operacji.

W sztuce wojennej przodujących państw NATO pojęcie operacja definiowane jest jako działanie militarne jednej ze stron, skoordynowane czasowo i przestrzennie, ukierunkowane na osiągnięcie wspólnego celu. Operacja obejmuje działania przed, w czasie i po bitwach oraz walkach. Ma przy tym doprowadzić do rozstrzygnięcia, osiągnięcia celu końcowego, określonego jako ang. Endstate, a więc stanu, jaki zamierza się osiągnąć w wyniku działań militarnych. W takim ujęciu operacja obejmuje nie tylko starcie z przeciwnikiem, jak to ma miejsce w dotychczasowym ujęciu polskiej sztuki wojennej, lecz także jej planowanie i przygotowanie, przegrupowanie i rozwinięcie wojsk, powrót do miejsc stałej dyslokacji i przejście do struktur pokojowych. W efekcie często więc zamiennie stosowane są pojęcia kampania i operacja.

Jeżeli w operacji takiej biorą udział wyłącznie narodowe komponenty sił zbrojnych, określa się ją mianem operacji połączonej (ang. Joint Operation). Wyróżnia się ponadto operacje sojusznicze, nazywane również wielonarodowymi (ang. Combined Operations), czyli operacje prowadzone przez wojska dwóch lub więcej państw oraz sojusznicze operacje połączone (ang. Combined Joint Operations), a więc takie, w których udział biorą elementy co najmniej dwóch rodzajów sił zbrojnych z co najmniej dwóch państw. Jeżeli w operacji biorą udział komponenty sił zbrojnych państw nie należących do Sojuszu, to operację taką określa się jako koalicyjną operację połączoną (ang. Allied Joint Operation).

Zakłada się, że siły zbrojne państw NATO, a także siły narodowe mogą działać jako Siły Połączone (ang. Joint Forces) lub w składzie Wielonarodowych Połączonych Sił Zadaniowych (ang. Combined Joint Task Forces - CJTF). Mogą one obejmować również siły zbrojne państw nie należących do NATO. Bierze się pod uwagę, że w zależności od stopnia integracji wielonarodowość na niższych

szczeblach dowodzenia może spowalniać tempo prowadzenia operacji przy dużej intensywności działań.

Przyjmuje się, że na poziomie **taktycznym** wojska mogą być używane do realizacji zadań bojowych i osiągania celów taktycznych. Zamierzony efekt związany jest bezpośrednio z planowaniem, walką i zwycięskimi bitwami oraz zastosowaniem manewru i siły ognia. Podkreśla się, że powodzenie lub jego brak na poziomie taktycznym stwarzają warunki do działań na wyższych poziomach, a zwłaszcza na poziomie operacyjnym.

Ocenia się, że różnice pomiędzy wyszczególnionymi powyżej poziomami, tj. strategicznym, operacyjnym i taktycznym w operacjach połączonych i wielonarodowych bardzo rzadko będą klarowne i czytelne. Dzieje się tak dlatego, że nawet w przypadku sił o niewielkim znaczeniu taktycznym, ich użycie może mieć znaczenie polityczne dla państwa, które te siły wydzieliło. W związku z powyższym, dowódca tych sił rozwiązując problemy taktyczne, będzie miał na uwadze również poziom operacyjny. Dla uporządkowania niniejszej kwestii jako zasadę przyjmuje się, że dowództwo, zazwyczaj szczebla strategicznego określa cele i środki, ustanawiając jednocześnie niezbędne ograniczenia. Z uwagi na nasze tradycje, które mają potwierdzenie w naszym regulaminie działań wojsk lądowych⁶⁹ w pracy przyjęto, że na poziomie taktycznym prowadzone są działania, a nie operacje. Zasadę tę przyjęto również do działań wielonarodowych.

Z analizy dotychczasowych doświadczeń prowadzenia działań połączonych wynika, że tylko nieliczne, najbogatsze państwa mogą samodzielnie realizować samodzielnie operacje wojskowe. Wiele państw, w tym nasz kraj ukierunkowuje swoje działania na współpracę wielonarodową na różnych poziomach, od taktycznego, (przykładem są nieistniejące: wielonarodowy batalion polsko-łiewski, wielonarodowa brygada czesko-polsko-słowacka), po operacyjny, gdzie występuje wielonarodowy korpus. W myśl założeń Doktryny Prowadzenia Operacji Połączonych DD/3⁷⁰ SZ RP mogą uczestniczyć w operacjach pokojowych, kryzysowych lub w wojnie. Przy czym nie wyklucza się, iż będą zaangażowane do działania jednocześnie na różnych teatrach

⁶⁹ Regulamin działań wojsk lądowych (DD/3.2), Szkol. 809/2006, Warszawa 2006.

⁷⁰ Doktryna operacji połączonych DD/3, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 2003.

działań wojennych. Zakłada się, że współpraca wielonarodowa, która nie oznacza rezygnacji z narodowej tożsamości, prowadzi do zwiększenia zdolności militarnych, obniżenia ryzyka, rozszerzenia możliwości działania oraz wzrostu jego efektywności. Przyczynia się także do uniknięcia dublowania struktur i czynności.

Podstawą wielonarodowej współpracy są wspólne cele. Ich realizacja powinna być zawsze ukierunkowana interesami narodowymi, które czasami mogą być rozbieżne. Wynika stąd, że wielonarodowe działania niosą ze sobą określone zagrożenia i ograniczenia, do których można zaliczyć:

- ograniczenie politycznej i wojskowej swobody działania;
- wydłużenie i skomplikowanie procedur podejmowania decyzji;
- konieczność zapewnienia interoperacyjności wojsk w zakresie dowodzenia i łączności;
- przeciąganie się działań;
- konieczność realizacji dodatkowych zadań i uwzględniania narodowych interesów partnerów.

Powyższe trudności wynikają z różnic w możliwościach militarnych, odmiennych zasad działania, niepełnej interoperacyjności, a także narodowej specyfiki pracy sztabowej oraz różnic kulturowych, a nawet religijnych.

Wielonarodowa współpraca realizowana może być w różnych formach organizacyjnych. Zakłada się, że nasze siły zbrojne mogą funkcjonować w ramach zintegrowanej wojskowej struktury NATO lub poza nią⁷¹, w jednym z czterech podstawowych modeli organizacji sił zadaniowych o zróżnicowanym udziale jednostek międzynarodowych: całkowicie zintegrowany; wielonarodowy, dwustronny; oparty na strukturze narodowej; z krajem wiodącym.

Zakłada się, że **całkowicie zintegrowane** siły opierają się na zasadzie „proporcjonalnego udziału” wielu państw, komponentów narodowych i całkowicie zintegrowanych dowództw. Dowódcy takich wielonarodowych zgrupowań bojowych, wyznaczani powinni być zazwyczaj rotacyjnie. **Zdaniem zespołu autorskiego, w dowództwach tych powinny być zorganizowane, stosownie do realizowanych**

⁷¹ Przykładem jest udział sił stabilizacyjnych w Iraku w latach 2003 - 2008 w sile międzynarodowej dywizji pod polskim kierownictwem.

zadań, sztabowe komórki wsparcia dowodzenia, a w nich łączności i informatyki. Kierownik takiej komórki powinien być zmieniany również rotacyjnie.

Przyjmuje się, że **zgrupowania bojowe dwustronne** lub wielonarodowe, tworzone są na zasadzie „uzgodnionych udziałów państw lub komponentów narodowych” i całkowicie zintegrowanych dowództw. **Zdaniem zespołu autorskiego, w dowództwach tych powinny być zorganizowane, stosownie do realizowanych zadań, sztabowe komórki wsparcia dowodzenia, a w nich łączności i informatyki.**

W siłach opierających się na **strukturze narodowej**, dowódca wyznaczony jest z państwa, które przewodzi w sprawach doktrynalnych. Zasadnicza część sztabu wywodzi się ze struktury narodowej tego państwa, a językiem roboczym jest język obowiązujący w danym państwie. Procedury sztabowe, mogą być oparte o standardy Sojuszu, oraz uwzględniać także te, które mają charakter narodowy. W praktyce, gdy dowództwa pracują razem, w przypadku procedur stosuje się „najbardziej efektywne rozwiązania” zaproponowane przez kraje uczestniczące w operacji. **Zdaniem zespołu autorskiego, w dowództwach tych powinny być zorganizowane, zgodnie ze strukturą narodową państwa, które przewodzi w sprawach doktrynalnych, sztabowe komórki wsparcia dowodzenia, a w nich łączności i informatyki. Państwo to powinno zapewnić również, w oparciu o własne jednostki dowodzenia, rozwinięcie systemu dowodzenia i łączności, a także infrastrukturę logistyczną.**

Model **z krajem wiodącym** opiera się na zasadzie przejęcia odpowiedzialności za planowanie i prowadzenie operacji przez państwo uznawane przez koalicjantów za wiodące. Państwo takie wyznacza dowódcę działań wielonarodowych, sztab, określa wspólna doktrynę i organizuje współpracę w obszarze logistyki. **Zdaniem zespołu autorskiego, w dowództwach tych powinny być zorganizowane, zgodnie ze strukturą państwa wiodącego, sztabowe komórki wsparcia dowodzenia, a w nich łączności i informatyki. Państwo to powinno zapewnić również całą infrastrukturę dowodzenia i łączności.** Pozostałe państwa mogą wydzielać siły i zajmować niektóre stanowiska w sztabie. Jednak zasadniczą rolę odgrywa w nim personel z kraju wiodącego.

Podkreśla się, że podporządkowanie części sił zbrojnych strukturom wielonarodowym nie oznacza zupełnej rezygnacji z narodowej odpowiedzialności.

Uznaje się, że odpowiedzialność zarówno za własnych żołnierzy, jak i wobec parlamentu i społeczeństwa pozostają w gestii narodowej. W rozwiązaniach takich odbywa się przekazanie uprawnień dowodzenia (ang. Transfer of Authority - TOA) maksymalnie do poziomu dowodzenia operacyjnego (ang. Operational Command - OPCOM). Natomiast pełne dowodzenie (ang. Full Command - FULLCOM) pozostaje przy dowódcach narodowych.

Podczas działań w strukturach wielonarodowych występują także zadania (obszary odpowiedzialności), które pozostają w kompetencjach narodowych. Najczęściej należą do nich m.in.:

- podległość służbowa;
- ochrona i bezpieczeństwo wojsk;
- pozyskiwanie informacji (wywiad) i rozpoznanie;
- narodowe wsparcie dowodzenia, a w tym łączność i informatyka;
- wsparcie działań (logistyka);
- współpraca z organizacjami (instytucjami) wojskowymi i cywilnymi;
- informowanie opinii publicznej i współpraca z mediami.

Z analizy dotychczasowych doświadczeń prowadzenia działań w strukturach wielonarodowych wynika, że wymagają one również daleko idącej standaryzacji uzbrojenia, sprzętu, procedur i zasad działania. **Szczególne znaczenie odgrywa standaryzacja procedur i środków dowodzenia, a zwłaszcza środków łączności i informatyki, wspólna terminologia i jednolity język roboczy. Zróznicowane uzbrojenie i sprzęt oraz szkolenie prowadzą do zróznicowanych możliwości poszczególnych kontyngentów narodowych. Podkreśla się jednak, że różnorodność ta nie zawsze staje się niedogodnością⁷². Często powoduje to powstanie swoistego efektu synergicznego, w wyniku wzajemnego uzupełniania się. Istotną rolę w ramach wielonarodowej współpracy odgrywa także racjonalny podział zadań.** Poza tym szczególne właściwości współpracy wielonarodowej

⁷² Wspólne wykonywanie zadań w misji irackiej Polaków z żołnierzami amerykańskimi w zakresie łączności zaowocowało wymiernymi wnioskami. Wielu żołnierzy amerykańskich z uznaniem obserwowało umiejętności polskich operatorów radiostacji HF w zakresie mistrzowskiego wykorzystania ich możliwości. Polscy żołnierze odkrywali zaś możliwości wykorzystywanych przez ich amerykańskich kolegów terminali i telefonów satelitar-nych.

wymagają czasu na niezbędne procesy zgrywania się oraz zrozumienia dla interesów i ograniczeń partnerów.

Połączone działania wielonarodowe składają się z reguły z wielu czasowo i przestrzennie skoordynowanych faz, wymagających odmiennej organizacji dowodzenia i łączności. Biorąc za podstawę teorię zawartą w sztuce wojennej NATO można wyróżnić 5 zasadniczych faz operacji:

- planowanie i przygotowanie;
- przegrupowanie i rozwinięcie operacyjne;
- działania właściwe;
- zakończenie konfliktu, przegrupowanie do rejonów wyjściowych;
- odtworzenie stanu wyjściowego (demobilizacja - przyjęcie struktur pokojowych), analiza przebiegu operacji.

Podkreśla się, że jest to rozwiązanie modelowe i w zależności od sytuacji, zadań i składu sił może ulec modyfikacji. Wszystkie fazy, z wyjątkiem działań rzeczywistych, będą z reguły realizowane w sferze odpowiedzialności narodowej. Faza zasadnicza, tj. trzecia obejmująca działania właściwe, rozpoczyna się wraz z podporządkowaniem sił narodowych wspólnemu dowódcy i kończy w momencie powrotu do narodowych struktur dowodzenia. Faza ta ma więc z reguły wielonarodowy charakter. W świetle założeń doktrynalnych NATO, koncepcja działań wielonarodowych powinna zawierać także przeprowadzenie demobilizacji po osiągnięciu celu strategicznego. Wynika stąd, że podczas planowania działań należy uwzględnić również mechanizmy deeskalacyjne. Jeżeli na przykład samo rozwinięcie sił Sojuszu w ramach przeciwkoncentracji strategicznej doprowadzi do zaniechania agresji przez przeciwnika, to odpowiednie mechanizmy demobilizacyjne zapobiegają eskalacji napięcia.

Rozwiązując problem użycia środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych należy mieć na uwadze, że w myśl wypracowanej w NATO koncepcji do ich prowadzenia wykorzystuje się siły: spoza artykułu 5 i w ramach artykułu 5.

Spoza artykułu 5 tworzone są wielonarodowe połączone siły zadaniowe (ang. Combined Joint Task Force - CJTF) doraźnie. Nie mają stałej dyslokacji i ściśle

określonej struktury organizacyjnej. Zapewniają Soюзowi możliwość elastycznego i sprawnego organizowania w krótkim czasie sił zadaniowych z założonym systemem dowodzenia C 2 (ang. Command and Control), związanych z reagowaniem kryzysowym (ang. Crisis Response Operations - CRO). Jednakże nie wyklucza się możliwości zaangażowania CJTF do realizacji zadań z tego artykułu.

Natomiast w ramach artykułu 5 tworzone są siły na bazie istniejącej struktury dowodzenia NATO⁷³. Dowódca regionalny jest dowódcą sił połączonych JFC. W takich wypadkach nie wymagane jest uaktywnianie CJTF. Jednak w pewnych okolicznościach, takich jak działanie w odizolowaniu geograficznym lub występowanie ograniczeń w uzupełnianiu sił lub w dostępie do stacjonarnych elementów dowodzenia może mieć miejsce uaktywnienie i rozwinięcie CJTF⁷⁴.

Z poczynionych obserwacji wynika, że nieodłączną problematyką działań wielonarodowych jest **wsparcie państwa - gospodarza (ang. Host Nation Support - HNS)**. Jest to cywilna i wojskowa pomoc świadczona w czasie pokoju, kryzysu i wojny przez państwo gospodarza na rzecz sił zbrojnych NATO lub innych, które są rozmieszczone na jego terytorium, działają na nim lub z niego, czy też się tylko przemieszczają. Poza tym, ponieważ wielonarodowe siły połączone składają się z wielu kontyngentów narodowych to koordynowanie planów HNS powinno odbywać się nie tylko z państwem - gospodarzem, ale także z kontyngentami narodowymi. Podstawą takiej współpracy są zobowiązania wynikające z sojuszniczych, dwustronnych i wielostronnych umów zawieranych pomiędzy państwem-gospodarzem, agencjami NATO i państwami posiadającymi siły na jego terytorium. Za ich wdrożenie w dowództwach sił połączonych (ang. Joint Force Headquarter) odpowiadają komórki logistyki (J 4) oraz , współpracy cywilno wojskowej (ang. Civil - Military Cooperation - CIMIC), a także radca prawny dowództwa (ang. HQ Legal Advisor). **W zobowiązaniach tych powinna być zawarta, przygotowana przez komórkę dowodzenia i łączności (J 5), również problematyka dotycząca zakresu**

⁷³ W celu skutecznego dowodzenia siłami NATO na obszarze Sojuszu, a w razie potrzeby, poza nim strukturę dowodzenia tworzą trzy poziomy: strategiczny, regionalny, podregionalny.

⁷⁴ Koncepcja ta umożliwia realizację zadań tam, gdzie tradycyjne struktury dowodzenia (stacjonarne kwatery główne - ang. Headquarter) są nieprzydatne.

i sposobów wykorzystania infrastruktury telekomunikacyjnej państwa - gospodarza na potrzeby wojsk sojusznicznych.

Powodzenie wielonarodowych operacji połączonych zależy również od cywilnego i wojskowego wsparcia sił wielonarodowych przez ludność zamieszkującą obszar działań. O ile jest to możliwe, koordynacja takiego wsparcia powinna być wcześniej zaplanowana, a jego poziom wynegocjonowany zgodnie z planami opracowanymi zawczasu lub we wczesnym etapie planowania w sytuacji kryzysowej. Zadania te powinna realizować komórka CIMIC.

2.3. Wpływ czynników środowiskowych na wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych

Problem określenia wpływu czynników środowiskowych na efektywne wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych polega na uwzględnieniu środowisk obszaru działań naszego komponentu lądowego, w szczególności warunków terenowych i atmosferycznych, który stał się jednym z istotnych elementów doktryn militarnych wielu armii świata. Obowiązujące ustalenia zawarte w dokumentach normatywnych⁷⁵, dotyczące prowadzenia działań, eksponują znaczenie działań w specyficznych środowiskach walki. Również specjaliści z dziedziny nauk wojskowych⁷⁶ dostrzegają możliwość prowadzenia działań w trudnym terenie. Zdaniem autorów niniejszej pracy naukowo-badawczej⁷⁷, nasze komponenty lądowe coraz częściej biorące udział w działaniach wielonarodowych poza granicami realizują stojące przed nimi zadania nie tylko w specyficznych środowiskach, ale także w warunkach szczególnych. Przykładem może być realizacja zadań przez PKW w Iraku w terenie pustynnym, przy bardzo wysokich temperaturach, nie spotykanych w naszej strefie klimatycznej.

⁷⁵ Regulamin działań wojsk lądowych (DD/3.2), DWLąd., Warszawa 2006; Regulamin działań Wojsk Lądowych, DWLąd., 1999.

⁷⁶ A., Bujak Działania bojowe w specyficznych środowiskach pola walki, AON, Warszawa 2000.; M., Huzarski, Zagadnienia taktyki wojsk lądowych, wyd. ECE, Toruń 1999.

⁷⁷ Por. Kwestionariusz wywiadu zamieszczony w załączniku 2.

Wobec powyższego należy uwzględnić sytuację kiedy w terenie lesistym, iesito-jeziornym, górzystym, zurbanizowanym, czy w pasie wybrzeża morskiego lub pustynnym będą prowadzone działania wielonarodowe.

Wiele cech charakterystycznych dla działań bojowych w **trudnym terenie** będzie w istotny sposób mieć wpływ na rozwijanie i eksploatawanie środków dowodzenia. Wobec powyższego należy liczyć się z:

- mniejszym tempem przemieszczania się elementów łączności;
- małą ilością dróg przy jednoczesnej potrzebie dokonywania częstych manewrów siłami i środkami łączności wchodzącymi w skład sieci telekomunikacyjnej;
- potrzebą efektywnego współdziałania rodzajów wojsk, sił operacyjnych z siłami pozamilitarnymi, oraz administracją rządową i samorządową państwa gospodarza;
- możliwością maskowaniem w kompleksach leśnych (szczególnie latem), a znacznymi utrudnieniami w terenie pustynnym;
- możliwością pokonywania terenu bagnistego zimą;
- utrudnieniami w przemieszczaniu się w terenie pustynnym;
- znacznie ograniczoną przejezdnością w górach i w terenie pustynnym;
- znacznymi różnicami w wysokości rozmieszczenia wojsk w górach, co może utrudniać uruchamianie kablowych linii łączności;
- dużym nasyceniem urządzeniami elektronicznymi terenu zabudowanego, które mogą negatywnie oddziaływać na możliwość rozwinięcia węzłów łączności oraz zapewnienia ciągłej łączności;
- ograniczeniami wykorzystania dogodnego terenu do rozwinięcia (w lesie, górach, wybrzeżu morskim, mieście).

Niezmiernie ważnym elementem związanym z obszarem, rodzajem prowadzonych działań wielonarodowych jest też **wielkość obszaru** (przestrzeni) działania.

Należy mieć na uwadze, iż cały obszar prowadzenia działań przez taktyczny komponent lądowy powinien być pokryty taktyczną siecią telekomunikacyjną, która

umożliwi dowiązanie się do niej węzłów łączności stanowisk dowodzenia komponentu (podległych elementów) niezależnie od miejsca rozwinięcia w obszarze działań.

Należy liczyć się również z koniecznością eksploatacji środków radioliniowych i radiowych w **różnych warunkach atmosferycznych i klimatycznych**. Niektóre zjawiska atmosferyczne⁷⁸ (pora doby, opady deszczu, silne mrozy, długotrwała susza, i in.) mogą znacznie ograniczyć zasięgi łączności.

Kolejnym ważnym czynnikiem związanym ze środowiskiem oddziałyującym na funkcjonowanie środków radiowych jest **oddziaływanie elektromagnetyczne** pochodzące z natury i będące ubocznym produktem pracy różnych urządzeń elektrycznych⁷⁹ i technicznych. Promieniowanie naturalne pochodzące z atmosfery a niekiedy i niezamierzone „zanieczyszczenie” przestrzeni elektromagnetycznej, spowodowane działalnością człowieka, może być źródłem zakłóceń technicznych, które należy uwzględnić podczas eksploatacji środków i urządzeń łączności, podobnie jak celową działalność przeciwnika⁸⁰. Autorzy niniejszej pracy naukowo-badawczej zdają sobie sprawę, iż w chwili obecnej nie można zapobiec oddziaływaniu promieniowania naturalnego na środki i urządzenia łączności, ale można i koniecznie trzeba podejmować działania organizacyjne⁸¹ w celu zmniejszenia poziomu zakłóceń wytworzonych jako produkt uboczny pracy różnych urządzeń technicznych (elektrycznych).

Innym niezmiernie ważnym czynnikiem środowiska wpływającym na funkcjonowanie sieci jest **naturalne zjawisko propagacji fal elektromagnetycznych zakresu radiowego**. Zjawisko to jest niezwykle skomplikowane i zmienia się w funkcji długości fali elektromagnetycznej (częstotliwości), rzeźby i urozmaicenia terenu oraz parametrów klimatycznych. Analiza literatury⁸² pozwala na stwierdzenie,

⁷⁸ Janczak J., Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki, AON, Warszawa 2004.

⁷⁹ W. Rotkiewicz, Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice, Warszawa WKiŁ, 1978.

⁸⁰ Zwiększony poziom natężenia pola zakłócającego będzie działał niekorzystnie poprzez zmniejszenie stosunku S/N (sygnał/szum) na wejściu odbiorników, co wpłynie na pogorszenie się warunków odbioru.

⁸¹ Por. J. Janczak, Obrona informacyjna w działaniach obronnych związku operacyjnego, wyd. AON, Warszawa 2002.

⁸² J. Janczak, Obrona radioelektroniczna mobilnych systemów łączności, AON, Warszawa 1998.

że wraz ze zmianą pokrycia terenu zmienia się tłumienie adekwatnie dla danego ukształtowania trasy propagacji fal radiowych. Wszystkie znane rozwiązania dotyczące budowy wielokanałowych bezprzewodowych linii teletransmisyjnych opierają się na urządzeniach radioliniowych, z antenami kierunkowymi, pracujących na falach przyziemnych w pasmach decymetrowych i milimetrowych.

Innym istotnym problemem, który powinien być uwzględniony podczas planowania użycia środków i urządzeń łączności, jest **kompatybilność elektromagnetyczna** zarówno wewnętrzna jak i zewnętrzna: urządzeń, środków łączności, bezprzewodowych linii łączności. Jest ona najczęściej określana przez W. Rotkiewicza⁸³, jako niezakłócone współistnienie pomiędzy różnymi jej elementami, z innymi sieciami⁸⁴ oraz źródłami zakłóceń naturalnych i technicznych.

Z analizy dostępnej literatury wynika⁸⁵, że aby zapewnić kompatybilność elektromagnetyczną trzeba odpowiednio przydzielać zbiór częstotliwości lub pasma częstotliwości dla rodzajów pracy emisji zarówno wąskopasmowych jak i ze skokową zmianą częstotliwości (ang. Frequency Hopping) FH) poszczególnym użytkownikom (zgrupowaniom wojsk, elementom ugrupowania bojowego, operacyjnego), stosować nowoczesne radiowe urządzenia teletransmisyjne, anteny kierunkowe oraz rozśrodkowanie aparatowni.

Z powyższego wynika, że właściwy rozdział a następnie przydział częstotliwości powinien zapewnić odpowiednie odstępy częstotliwościowe pomiędzy poszczególnymi urządzeniami radioelektronicznymi i w efekcie jest planistycznym sposobem zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej. Poza tym, planując rozmieszczenie środków i urządzeń łączności należy tak je usytuować, by wykluczyć niekorzystne oddziaływanie na siebie. W ostatnich latach coraz częściej wykorzystuje

⁸³ W. Rotkiewicz, *Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice*, Warszawa WKiŁ, 1978.

⁸⁴ Należy mieć na uwadze, że w każdej taktycznej sieci telekomunikacyjnej numery kanałów powtarzają się, co wymaga zapewnienia kompatybilności wspólnie i sąsiedniokanałowej, a warunkiem jej osiągnięcia jest zapewnienie odpowiedniego stosunku sygnału użytecznego do zakłócającego. Problem ten jest tym trudniejszy do rozwiązania im większa ilość urządzeń emitujących fale elektromagnetyczne występuje na danym węźle łączności.

⁸⁵ J. Janczak, *Obrona radioelektroniczna mobilnych systemów łączności*, AON, Warszawa 1998.; J. Janczak, *Modelowanie symulacyjne zagrożenia elektronicznego mobilnego systemu łączności związku operacyjnego wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000.

się radiolinie dwukierunkowe, których nadajniki/odbiorniki pracują w azymucie na tym samym numerze fali, a separację toru nadawczego od odbiorczego uzyskuje się poprzez rozdział czasowy. Rozwiązania takie zmniejszają o połowę zapotrzebowanie na liczbę fal roboczych wymaganych dla pracy stacji radioliniowych. W aspekcie powyższego można sformułować następujące uogólnienia:

- środki i urządzenia łączności użyte do budowy taktycznej sieci telekomunikacyjnej powinny być zdolne do sprawnego przemieszczania się w zróżnicowanym i trudnym terenie;
- w aparatuwniach i autonomicznych środkach i urządzeniach łączności powinny być zapewnione odpowiednie warunki klimatyczne pracy załogom i urządzeniom technicznym tam zainstalowanym niezależnie od panującej aury na terenie prowadzonych działań;
- zachodzi potrzeba uwzględnienia wymagań względem niedużej wielkości terenu przeznaczonego do rozwijania środków łączności;
- taktyczna sieć telekomunikacyjna powinna być zdolna do szybkiej rekonfiguracji z uwagi na częste dokonywanie zmian w położeniu wojsk;
- na węzłach bazowych i węzłach łączności SD i powinna być zapewniona kompatybilność pracy niezbędnej ilości środków nadawczo-odbiorczych;
- należy zapewnić możliwość uruchomienia linii teletransmisyjnych nawet po rozwinięciu węzłów łączności w punktach terenowych znacznie różniących się położeniem nad poziomem morza;
- taktyczna sieć telekomunikacyjna powinna być odporna na rozpoznanie i zakłócanie ze względu na duże prawdopodobieństwo prowadzenia przez przeciwnika walki elektronicznej;
- podczas projektowania radiowych środków i urządzeń łączności powinna być uwzględniona gospodarka częstotliwościami;
- powinny być wystarczająco daleko oddalone węzły łączności od innych technicznych źródeł promieniowania elektromagnetycznego;

- aparatownie i urządzenia łączności powinny mieć zapewnioną kompatybilną pracę wszystkich urządzeń zainstalowanych na nich i na innych aparatowniach węzłów (WB i WŁ SD).

2.4. Specyfika dowodzenia w działaniach wielonarodowych

W literaturze przedmiotu dowodzenie⁸⁶ postrzegane jest jako złożony proces informacyjno-zasileniowy, w którym dowódca narzuca swoją wolę i zamiary podwładnym oraz w ramach którego wspomagany przez swój sztab planuje, organizuje, koordynuje i ukierunkowuje działania podległych mu wojsk przez użycie standardowych procedur działania i wszelkich dostępnych środków przekazywania informacji”. Aby proces ten mógł sprawnie przebiegać, jego poszczególne elementy personalne, techniczne i organizacyjne wzajemnie zależne, powinny być odpowiednio zaprojektowane i zorganizowane w system dowodzenia, w którym celowe i skoordynowane działanie tych elementów umożliwia skuteczne dowodzenie.

Ważnym elementem w systemie dowodzenia są stanowiska dowodzenia, które stanowią centra kierowania działaniami. Umożliwiają one dowódcy dowodzenie w każdym rodzaju działań. Stanowiska dowodzenia, powiązane ze sobą funkcjonalnie i informacyjnie w określonym układzie poziomym i pionowym, są ważnymi elementami całego systemu dowodzenia. W wojskach lądowych wyróżnia się następujące rodzaje stanowisk dowodzenia:

- stale funkcjonujące:
 - główne stanowisko dowodzenia (GSD);
 - tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD);
- doraźnie funkcjonujące:
 - wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD);
 - punkty dowódczo-obszernicze (PDO);
 - powietrzne punkty dowodzenia (PPD);

⁸⁶J. Kręcikij i inni, Podstawy dowodzenia, AON Warszawa 2006.

Z uwagi na specyfikę zadań realizowanych przez kontyngenty wojskowe podczas działań wielonarodowych organizuje się przede wszystkim główne stanowisko dowodzenia komponentu i jego elementów, które jest powiązane ze stanowiskami dowodzenia:

- przełożonego;
- podwładnych elementów ugrupowania bojowego;
- elementów współdziałających.

Główne Stanowiska dowodzenia (GSD) PKW (jego elementów) – przeznaczone jest do planowania działań bojowych oraz bezpośredniego dowodzenia elementami ugrupowania bojowego, stanowi zasadnicze miejsce pracy dowództwa PKW (elementu). Praca na nim prowadzona jest w systemie dwuzmianowym. Powinno ono zapewniać:

- łączność dowodzenia ze wszystkimi elementami ugrupowania (operacyjnego, taktycznego) oraz ze stanowiskiem organizowanym doraźnie (PDO);
- 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;
- dowodzenie wojskami i sterowanie środkami rażenia w toku walki (operacji);
- nadzór nad realizacją zadań;
- planowanie kolejnych (przyszłych) **działań taktycznych (operacyjnych)**.

Tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD) – jest zorganizowane w pasie (rejonie) tyłowym, jeżeli będzie organizowany w celu odciążenia GSD od kierowania wsparciem personalnym i zabezpieczeniem logistycznym oraz ochrony strefy tyłowej. Jak również pełni rolę zapasowego stanowiska dowodzenia. Zajmują się głównie

koordynacją wsparcia personalnego i zabezpieczenia logistycznego, monitorowaniem rozwoju sytuacji w obszarze sił głównych, pozyskiwaniem dokumentów dowodzenia opracowywanych na głównym stanowisku dowodzenia (GSD) oraz realizacją planu działania w obszarze tyłowym. Struktura organizacyjna tyłowego stanowiska dowodzenia (TSD) powinna być taka, aby umożliwiała realizację powyższych zadań. O wielkości obsady operacyjnej decyduje dowódca danego szczebla dowodzenia.

Wysunięte stanowiska dowodzenia (WSD) – rozwija się okresowo, stosownie do potrzeb dla zapewnienia dowódcy oddziału bezpośredniego dowodzenia podległymi wojskami w decydujących fazach walki. Obsada operacyjna tego stanowiska wydzielana jest z głównego GSD. Bazę WSD stanowi sekcja (grupa dowodzenia) Zespołu Dowodzenia części operacyjnej GSD uzupełniony elementami mobilnymi łączności. WSD rozwija się zgodnie z decyzją dowódcy danego szczebla dowodzenia. Powinno ono zapewnić:

- nadzór nad prowadzonymi działaniami bojowymi;
- 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.

Punkt dowódczo-obszerny (PDO) organizuje się w pododdziale, w zależności od potrzeb w celu zapewnienia dowódcy bezpośredniego dowodzenia podległymi pododdziałami.

Powietrzne punkty dowodzenia (PPD) – stanowią element składowy głównego stanowiska dowodzenia i wykorzystywane są do zapewnienia dowodzenia w czasie: przemieszczania się dowódcy, przegrupowania (przemieszczania) związków operacyjnych i taktycznych, wyprowadzania wojsk z rejonów zmasowanych uderzeń przeciwnika itp.

Odrębnym, ale niezwykle ważnym problemem jest usytuowanie ZT, oddziałów i pododdziałów PKW w ugrupowaniu bojowym. Z urzutowaniem tych formacji i elementów ugrupowania bojowego PKW w czasie prowadzenia operacji, wiązać się

będą możliwości dowiązania ich stanowisk dowodzenia do sieci telekomunikacyjnej komponentu poprzez podstawowy węzeł sieciowy (PWS).

Z praktyki działania wojsk wynika, iż dla przepływu terminowej, skrytej i wiernej informacji w zidentyfikowanych relacjach informacyjnych organizowanych pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia polskiego komponentu wojskowego niezbędny jest odpowiednio zorganizowany **podsystem wymiany informacji (sieć łączności)**, który zapewni dowodzenie wojskami i kierowanie środkami walki, współdziałanie, powiadamianie, ostrzeganie i alarmowanie oraz kierowanie zabezpieczeniem logistycznym działań, a także wymianę innych niezbędnych informacji.

Autorzy zgadzają się z powszechnie znaną opinią⁸⁷, że w **zakresie dowodzenia wojskami** sieć łączności powinna zapewnić przekazywanie rozkazów, zarządzeń i różnego rodzaju informacji podległym związkom taktycznym, oddziałom i pododdziałom oraz elementom przyjętego ugrupowania do realizacji zadania, otrzymywanie od nich meldunków i sprawozdań o sposobie i przebiegu realizacji otrzymanych zadań. Wymiana informacji w procesie dowodzenia wojskami pomiędzy dowództwami i sztabami powinna być realizowana w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

W zakresie **kierowania (sterowania) środkami rażenia** sieć łączności powinna zapewnić - natychmiastowe przekazywanie współrzędnych celów oraz sygnałów i komend.

W zakresie **współdziałania** sieć łączności powinna umożliwić - terminową i ciągłą wymianę wiadomości pomiędzy wszystkimi elementami ugrupowania operacyjnego, z elementami wsparcia, z sąsiadami i administracją obszaru.

W **zakresie powiadamiania, ostrzegania i alarmowania** wojsk sieć łączności powinna zapewnić odbiór sygnałów powiadamiania o zagrożeniu z powietrza, morza oraz przekazywanie ich w formie sygnałów ostrzegania wszystkimi możliwymi kanałami do podległych związków, oddziałów i pododdziałów. Od sprawnego i terminowego przekazywania sygnałów ostrzegania i alarmowania zależy utrzymanie pożądanej gotowości i zdolności do działań. Sygnały ostrzegania i alarmowania

⁸⁷ J. Wołeszo, J. Kręcikij i inni, Podręcznik dowódcy batalionu, AON, Warszawa 2006.

zawierające informację o zagrożeniu wojsk głównie skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi oraz o zagrożeniu z powietrza, czy też o niespodziewanym ataku przeciwnika powinny być przekazywane w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

W zakresie wsparcia logistycznego sieć łączności PKW powinna umożliwić sprawną koordynację działań związaną z ochroną obszaru odpowiedzialności a także kierowanie procesami zabezpieczenia logistycznego.

Ponadto sieć łączności powinna zapewniać wymianę wiadomości na potrzeby kierowania organami regulacji ruchu wojsk, ewakuacji medycznej⁸⁸ przekazywania i otrzymywania danych o sytuacji meteorologicznej, a także sygnałów wzajemnego identyfikowania i czasu.

2.5. Relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych

Identyfikując relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych⁸⁹, uwzględniono iż w każdym ich rodzaju należy określić odpowiednie więzi informacyjne oraz adekwatnie do potrzeb zbudować system dowodzenia i łączności w oparciu o dostępne środki dowodzenia. Wielonarodowość działań wymusza na organizatorach systemu dowodzenia i łączności dostosowania się do dodatkowych ustaleń, porozumień szczególnie w obszarze współdziałania. Z badań dostępnej literatury problemu wynika, iż w działaniach organizowanych w ramach NATO wymiana informacji odbywa się zgodnie z wypracowanymi przez członków Sojuszu zasadami⁹⁰:

- do przełożonego należy zapewnienie wymiany informacji w swych stacjonarnych systemach łączności i informatyki z najwyższymi narodowymi lub wielonarodowymi szczeblami dowodzenia;

⁸⁸ W misji stabilizacyjnej w Iraku organizuje się specjalne sieci ewakuacji medycznej. Por.: Tomaszewski B., Wnioski i doświadczenia z przygotowania, organizacji i rozwinięcia systemu łączności oraz informatycznego wspomaganie polskiego kontyngentu wojskowego w większej sile do działań w dużym oddaleniu od terytorium kraju, Referat w mat. konf.: Łączność w operacjach reagowania kryzysowego, wyd. AON, Warszawa 2003.

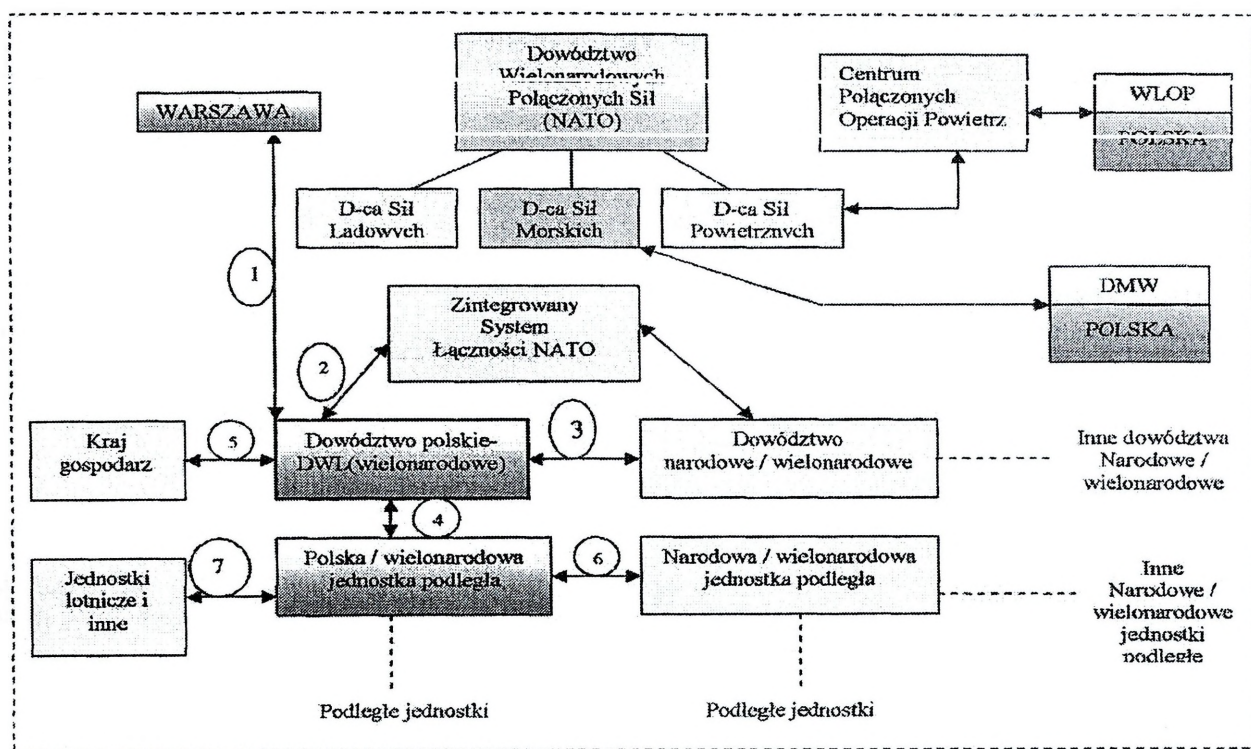
⁸⁹ Analiza zasad wymiany informacji w operacjach wielonarodowych oparta została na badaniach materiałów udostępnionych przez 16 DZ materiałów z udziału w PKW w Irak.

⁹⁰ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.

- łączność od najwyższego szczebla dowodzenia sił narodowych - wielonarodowych do jednostek najniższego szczebla znajduje się w obszarze odpowiedzialności narodowej i organizowana jest według następujących zasad:
 - dowództwo przełożone jest odpowiedzialne za organizowanie i utrzymanie systemu łączności z dowództwem bezpośrednio podległej jednostki;
 - łączność na potrzeby wymiany informacji w ramach współdziałania między sąsiednimi jednostkami powinna być ustanowiona od strony lewej do prawej, jeśli przełożony nie zdecyduje inaczej;
 - ogólną zasadą łączności między jednostkami wspieranymi a wspierającymi jest, że jednostka wspierająca zapewnia łączność do jednostki wspieranej;
 - w przypadku potrzeby utrzymania łączności przez wojska lądowe z siłami morskimi i powietrznymi NATO, jak również z siłami spoza Sojuszu, ustala się odpowiedzialność za taką łączność w obopólnych porozumieniach;
 - wszystkie poziomy dowodzenia powinny być zdolne do zapewnienia łączności z narodowym dowództwem państwa – gospodarza, na terenie którego prowadzona jest operacja pokojowa.

Specyficzne relacje wymiany informacji organizowane w działaniach prowadzonych przez NATO zilustrowano na rysunku 2.2. Z praktyki ostatnich lat wynika, że wykorzystywane są one także przez rozwinięte narodowe i wielonarodowe dowództwa w działaniach wielonarodowych.

Z treści rysunku 2.2. wynika, iż dowództwo polskie, które może mieć charakter wielonarodowy lub narodowy, w przypadku podporządkowania mu jednostek innych państw, powinno mieć zapewnioną wymianę informacji w pięciu zasadniczych typach relacji. Oprócz tego możliwe są dodatkowe dwa inne typy relacji, które związane z polską jednostką podlegającą polskiemu dowództwu. Każda z przedstawionych na tym rysunku siedmiu relacji będzie przedmiotem szczegółowych rozważań jako przykład realizacji zasad organizacji podsystemu wymiany informacji w sojuszniczych operacjach wielonarodowych.



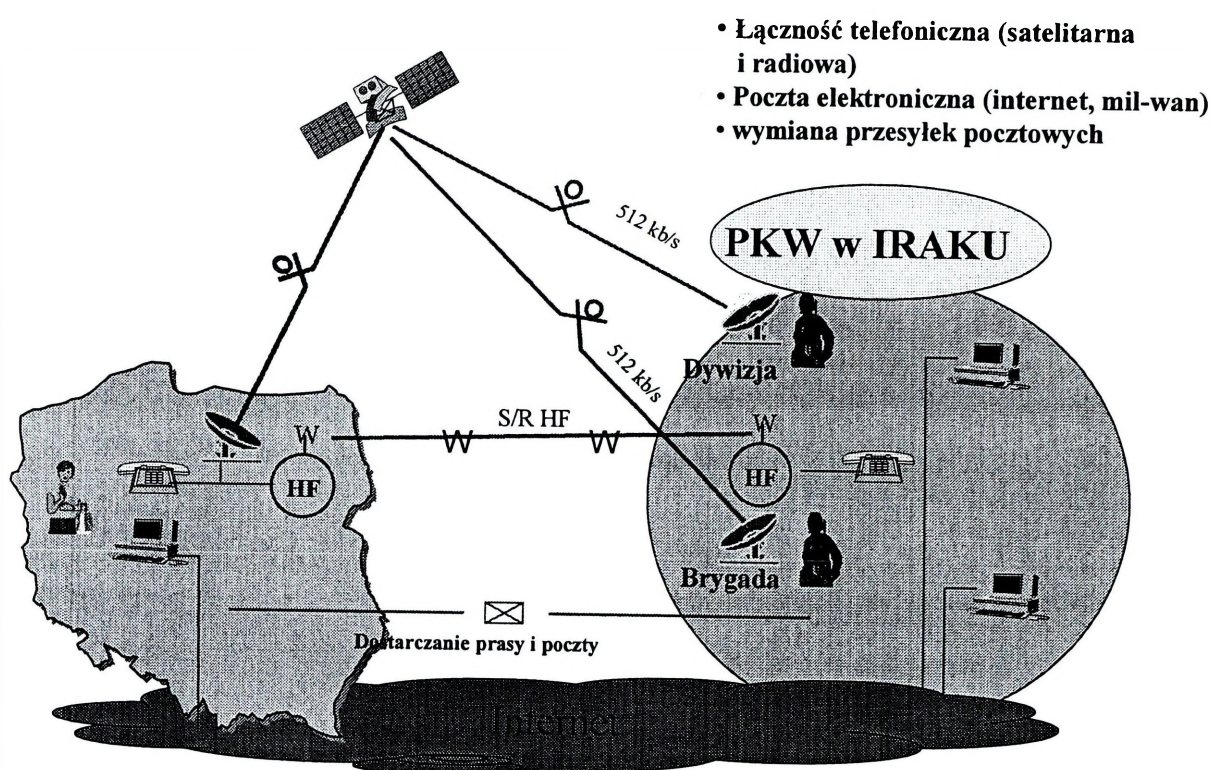
Rys. 2.2. Relacje wymiany informacji w operacjach wielonarodowych NATO.

Źródło: *Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.*

Relacja pierwszego typu powinna być zorganizowana dla zapewnienia wymiany informacji między Polską i polskim dowództwem funkcjonującym w strukturze Wielonarodowych Połączonych Sił Zadaniowych CJTF (ang. Combined Joint Task Force). Z doświadczeń misji irackiej wynika, że należy zapewnić również uczestnikom misji łączności z ich rodzinami.

Wymiana informacji może odbywać się z utajnieniem oraz bez utajniania informacji. Organizacja tej relacji leży w gestii narodowej i nasze Dowództwo Operacyjne, które odpowiada za realizację zadań naszych kontyngentów wysłanych na misje, określa mechanizmy wymiany informacji. Do niego należy także decyzja jakie usługi telekomunikacyjne (telefon, telefaks, wymiana wiadomości, transmisji danych i inne) będą realizowane w tego typu relacji. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 1 przedstawiono na rysunku 2.3.

Relacja nr 1 - łączność z krajem



Rys. 2.3. Relacja pierwszego typu (przykład).
Opracowanie własne.

Poniżej przedstawiono ogólne zasady łączności telefonicznej i transmisji danych obowiązujące podczas łączności z krajem z podziałem na łączność służbową oraz na potrzeby uczestników misji z rodzinami.

Zasady organizacji łączności służbowej:

- sieć MILWAN wykorzystywana była do transmisji danych służbowych;
- TCE 500 i DGT wykorzystywane było do łączności ze środowiskiem zewnętrznym w Iraku i w Polsce;
- system STORCZYK wykorzystywano tylko do rozmów służbowych;
- ustalono numery kierunkowe do wyjścia do Polski i poza Irak: na DGT 06 XXX XXX (wojskowy); na IVSN NATO 05 925 4807 XXX XXX (wojskowy); STORCZYK 991 XXX XXX;
- do połączeń z miejskimi numerami przez centralę centrala MON w Warszawie wykorzystywano 991, 907;
- łączność zapasową utrzymywano na telefonach sat. THURAJA i INMARSAT.

Zasady organizacji łączności na potrzeby żołnierzy z rodzinami:

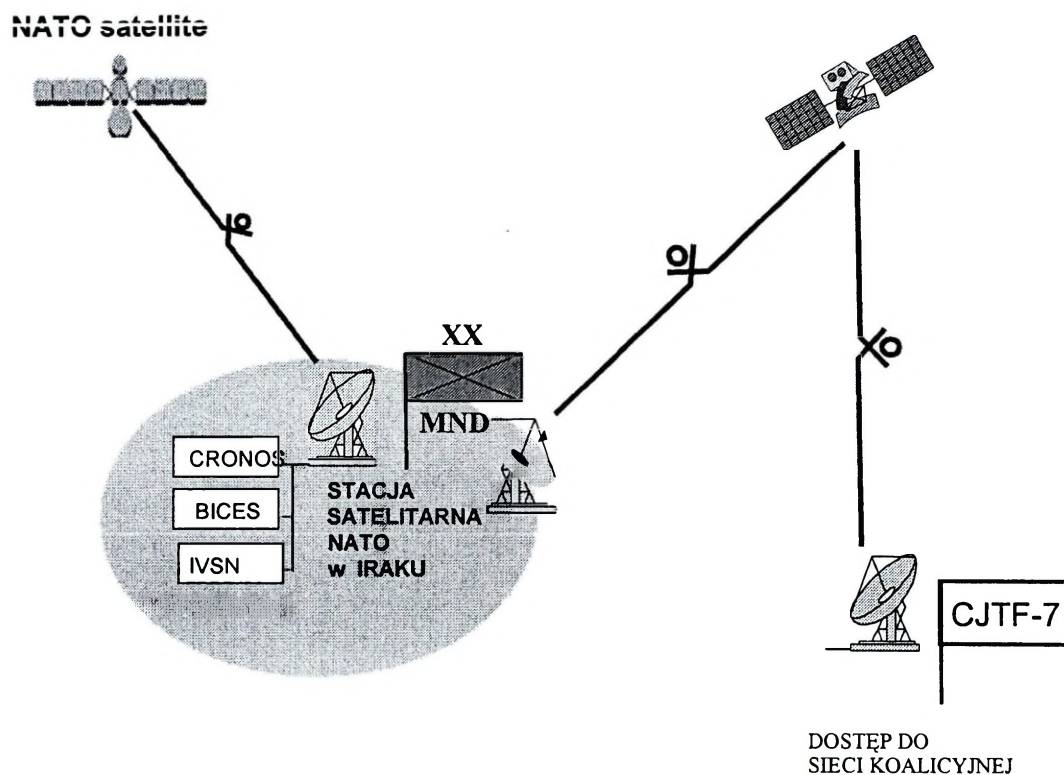
- ustalono 15 minut rozmów bezpłatnych z rodzinami w miesiącu;

- zapewniono połączenia z miejskimi numerami przez centralę;
- umożliwiono rodzinom kontakt poprzez służby dyżurne jednostek macierzystych;
- połączenia na telefony komórkowe ograniczono;
- TPSA zostało wybrane do instalacji tanich rozmównic - około 40 gr za minutę do kraju;
- zapewniono możliwość kontaktu przez INTERNET tylko e-mail, wskazane było założenie skrzynek pocztowych przed wyjazdem na misje dla siebie i rodzin;
- w KARBALI wydzielono 30 kanałów do rozmów z rodzinami - dzienna ilość rozmów ok. 3500.

Relacja drugiego typu powinna być organizowana w celu zapewnienia wymiany informacji pomiędzy dowództwem i sztabem polskim a dowództwem przełożonym. Zakłada się, że dowództwem przełożonym może być np. doraźnie zorganizowane dowództwo na potrzeby danych działań (np. dowództwo komponentu lądowego CJTF lub sztab CJTF) lub też jedno z dowództw NATO funkcjonujące stale, czyli dowództwo strategiczne S.C. (ang. Strategic Command), dowództwo regionalne RC (ang. Regional Command) lub dowództwo komponentu CC (ang. Component Command). Przyjmuje się, że organizacja relacji wymiany informacji pomiędzy dowództwem NATO (przełożonym) i dowództwem polskim (podwładnym) należy do kompetencji NATO. W ten sposób najwyższy polski komponent dowodzenia może mieć zapewniony bezpieczny dostęp do usług zintegrowanego systemu łączności NATO NICS (ang. NATO Integrated Communications System), w szczególności w zakresie telefonii, wymiany danych i wiadomości dokumentalnych. Przykład realizacji relacji drugiego typu przedstawiono na rysunku 2.3.

W relacji tej polski komponent powinien mieć możliwość wymiany informacji za pomocą zdalnych terminali sieci najczęściej satelitarnych umieszczonych na stanowisku dowodzenia. Oznacza to dostęp do niejawnej sieci CRONOS oraz IVSN (ang. Initial Voice Switched Network) oraz TARE (ang. Telegraph Automatic Relay Equipment) NATO.

Relacja nr 2 - wymiana informacji pomiędzy dowództwem i sztabem polskim a dowództwem przełożonym



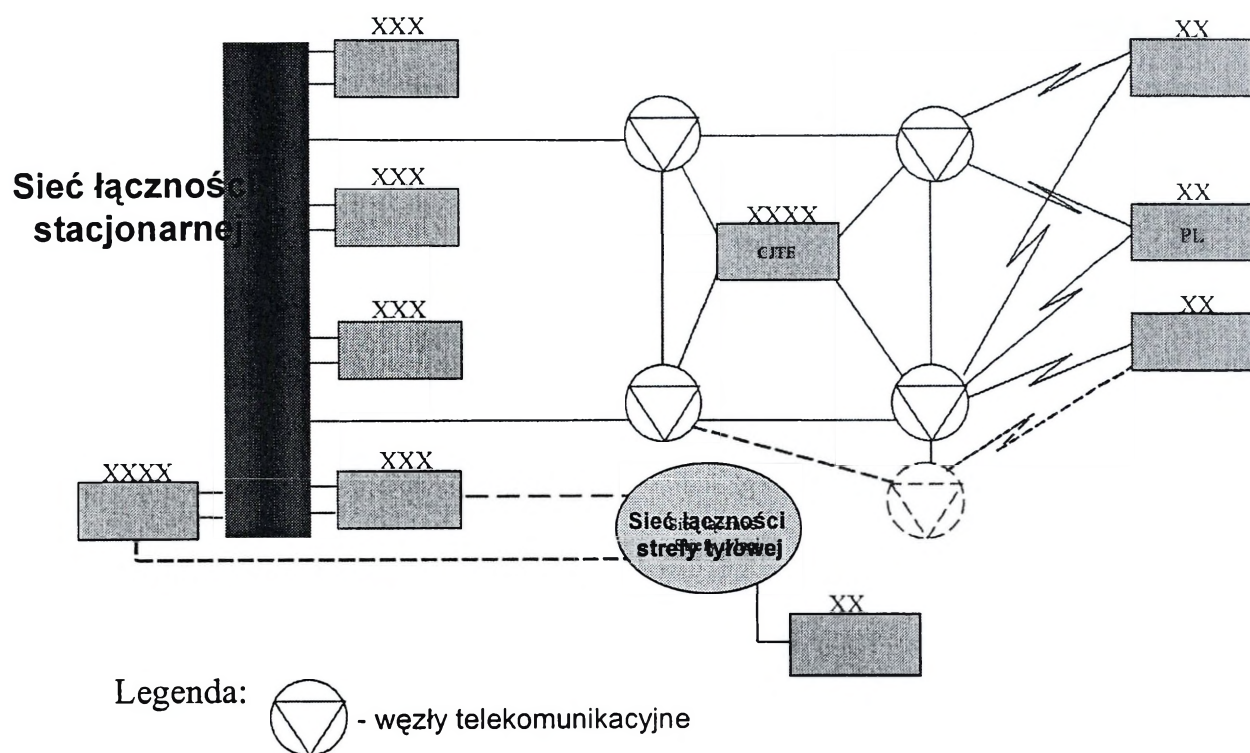
Rys. 2.3. Relacja drugiego typu (przykład).

Opracowanie własne.

Podkreśla się, że podczas organizacji relacji wymiany informacji drugiego typu należy uwzględnić możliwość wykorzystania stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej na obszarze kraju gospodarza. Przeprowadzone obserwacje materiałów źródłowych wskazują, iż zakres wykorzystania stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej kraju oraz mobilnych systemów łączności jest uzależniony od rodzaju działań wielonarodowych, tj. czy prowadzone są w myśl artykułu 5. Traktatu Waszyngtońskiego, czy też spoza tego artykułu. Podczas organizacji relacji wymiany informacji w działaniach wielonarodowych prowadzonych w ramach artykułu 5. powinna istnieć możliwość szerokiego wykorzystania stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej państwa Sojuszu.

Z kolei z doświadczeń ćwiczeń wynika, iż wymiana informacji między podległymi dowództwami wielonarodowymi i stanowiskiem dowodzenia przełożonego organizowana jest drogą włączenia się poszczególnych dowództw w stacjonarną sieć telekomunikacyjną państwa gospodarza, na którego obszarze

prorowadzone są dane działania. Strukturę sieci telekomunikacyjnej (przykład) w czasie prowadzenia działań tego typu przedstawiono na rysunku 2.4.



Rys. 2.4. Struktura sieci telekomunikacyjnej w działaniach wielonarodowych prowadzonych w ramach art. 5.

Opracowanie własne.

W rozwiązaniu tym węzły telekomunikacyjne dowództw wielonarodowych dowiązywane są z reguły do stacjonarnej sieci łączności NATO, poprzez węzły telekomunikacyjne przy wykorzystaniu stacji radioliniowych, umożliwiając w tych relacjach wymianę informacji z przełożonym. Organizowana na tej bazie (tylko infrastruktury stacjonarnej) sieć telekomunikacyjna nie umożliwia prowadzenia działań wielonarodowych poza obszarem państw członków Sojuszu, czyli działań spoza artykułu 5. Z obserwacji udziału kontyngentów państw członków NATO w misjach wojskowych wynika, iż obecnie tego typu działań jest coraz więcej.

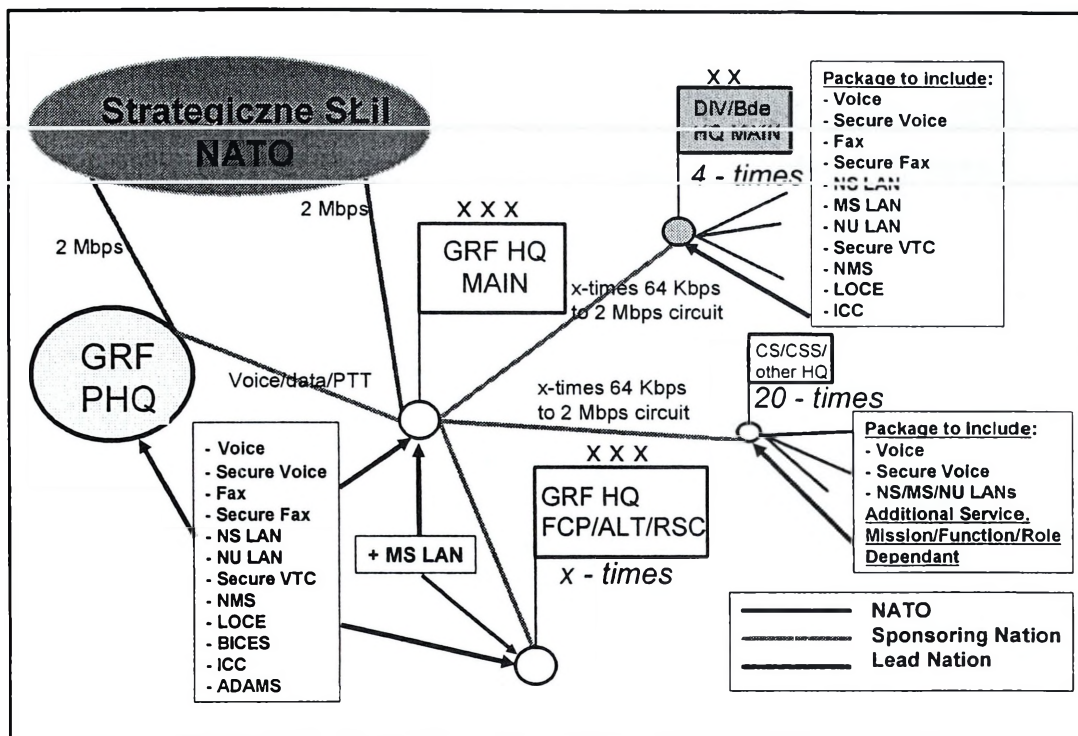
Potrzeby w zakresie prowadzenia działań wielonarodowych na obszarach państw gdzie nie jest możliwe wykorzystanie stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej zmuszają organizatorów systemów łączności do coraz szerszego wykorzystywania mobilnych środków i zespołów łączności. Dużą rolę podczas wymiany informacji pełnią wówczas węzły telekomunikacyjne wyposażone

w mobilne środki łączności bezprzewodowej (satelitarne, radioliniowe i radiowe) oraz zestawy modułowe przydzielane na okres udziału w działaniach dowództwom wielonarodowym.

Analiza rozwiązań stosowanych podczas wymiany informacji w działaniach wielonarodowych z udziałem państw członków NATO pokazuje znaczne zmiany jakie zachodzą w przyjętych rozwiązaniach. Zmiany te dotyczą przede wszystkim relacji typu drugiego. To właśnie wobec niej określono diametralnie inne wymagania. W konsekwencji tych zmian kontyngentom poziomu operacyjnego a nawet taktycznego określa się wymagania w zakresie konieczności przyjęcia określanych relacji wymiany informacji, co zostało zilustrowano na rysunku 2.5.

Wymagania te generują nowe potrzeby do wydzielenia z systemów łączności poziomu operacyjnego, a nawet taktycznego niezbędnych linii telekomunikacyjnych z następującą wymaganą przepustowością transmisyjną:

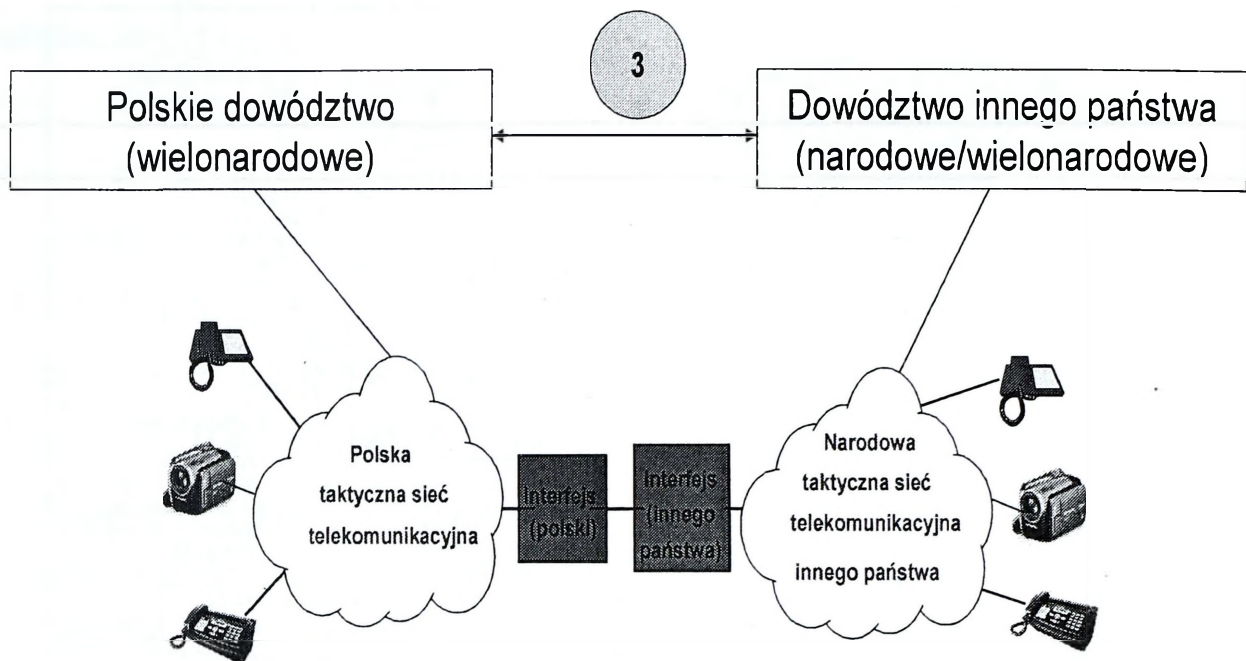
- telefon jawny – 64 kb/s;
- telefon utajniony – 64 kb/s;
- faks jawny – 64 kb/s;
- faks utajniony – 64 kb/s;
- transmisja danych – 128 kb/s;
- transmisja danych utajniona – 128 kb/s;
- poczta elektroniczna – 64 kb/s;
- wideokonferencja – 384 kb/s;
- wideokonferencja utajniona – 384 kb/s.



Rys. 2.5. Wymagania w zakresie ilości i przepustowości linii telekomunikacyjnych pomiędzy poszczególnymi poziomami dowodzenia w ugrupowaniu wielonarodowym.
Opracowano na podstawie: MC317/1 The NATO Force Structure 2000.

Powyższe dane często stanowią podstawą do kalkulacji w zakresie pełnego zapotrzebowania na wymaganą przepływność transmisji sieci telekomunikacyjnej w ugrupowaniu wielonarodowym. Przepływność tę wykorzystuje się dla transmisji przesyłanych informacji przy wykorzystaniu określonych usług telekomunikacyjnych pomiędzy poszczególnymi poziomami dowodzenia ugrupowania wielonarodowego.

Relacja trzeciego typu powinna być zorganizowana dla zapewnienia wymiany informacji współdziałania między podległymi dowództwami wielonarodowymi tego samego poziomu. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 3 przedstawiono na rysunku 2.6. Na rysunku tym z lewej strony pokazano polskie dowództwo wielonarodowe, zaś z prawej dowództwo narodowe/wielonarodowe jednostki sąsiedniej innego państwa tego samego poziomu). Wymiana informacji współdziałania pomiędzy różnymi sieciami tego poziomu (zarówno cyfrowymi, jak i analogowymi) powinna być realizowana za pośrednictwem wielokanałowych cyfrowych interfejsów (ang. gateway's NATO).

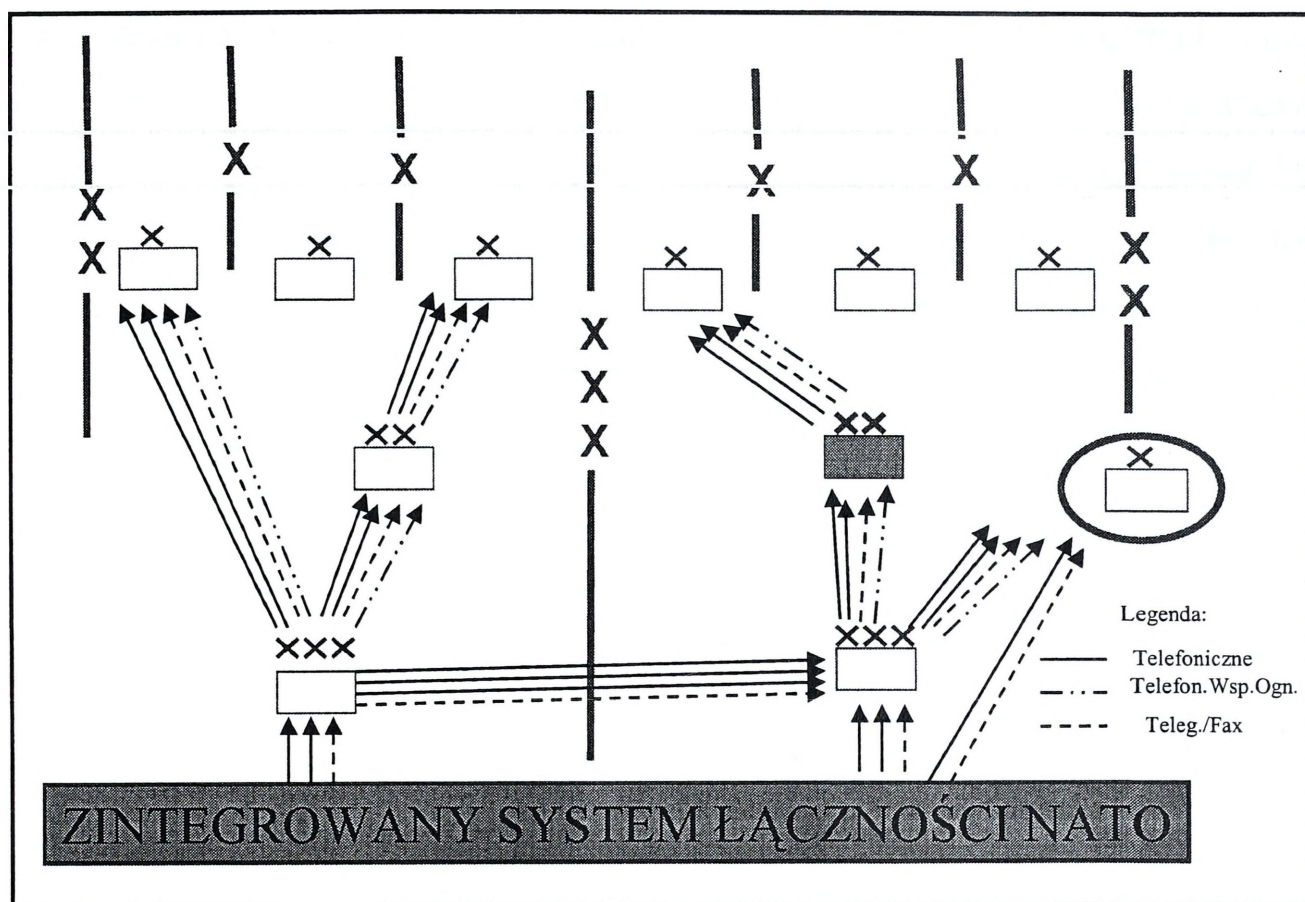


Rys. 2.6. Relacja trzeciego typu (przykład).

Opracowanie własne.

Wnioski i spostrzeżenia z analizy struktury sieci teleinformatycznej wskazują, iż realizacja wymagań w obszarze bezpieczeństwa łączności uniemożliwi organizowanie bezpośrednich połączeń pomiędzy sieciami telekomunikacyjnych różnych państw. Istnieje zatem potrzeba, podczas organizowania łączności między dowództwami tego poziomu, nie posiadającymi w wyposażeniu interfejsów, postępowania zgodnie z ustaleniami zawartymi w STANAGU 5048.

Z treści zawartych w tym Stanagu wynika, iż w relacji tego typu istnieje potrzeba organizowania minimum czterech linii telekomunikacyjnych. Minimalną ilość linii telekomunikacyjnych między cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi sąsiednich kontyngentów zilustrowano na rysunku 2.7.



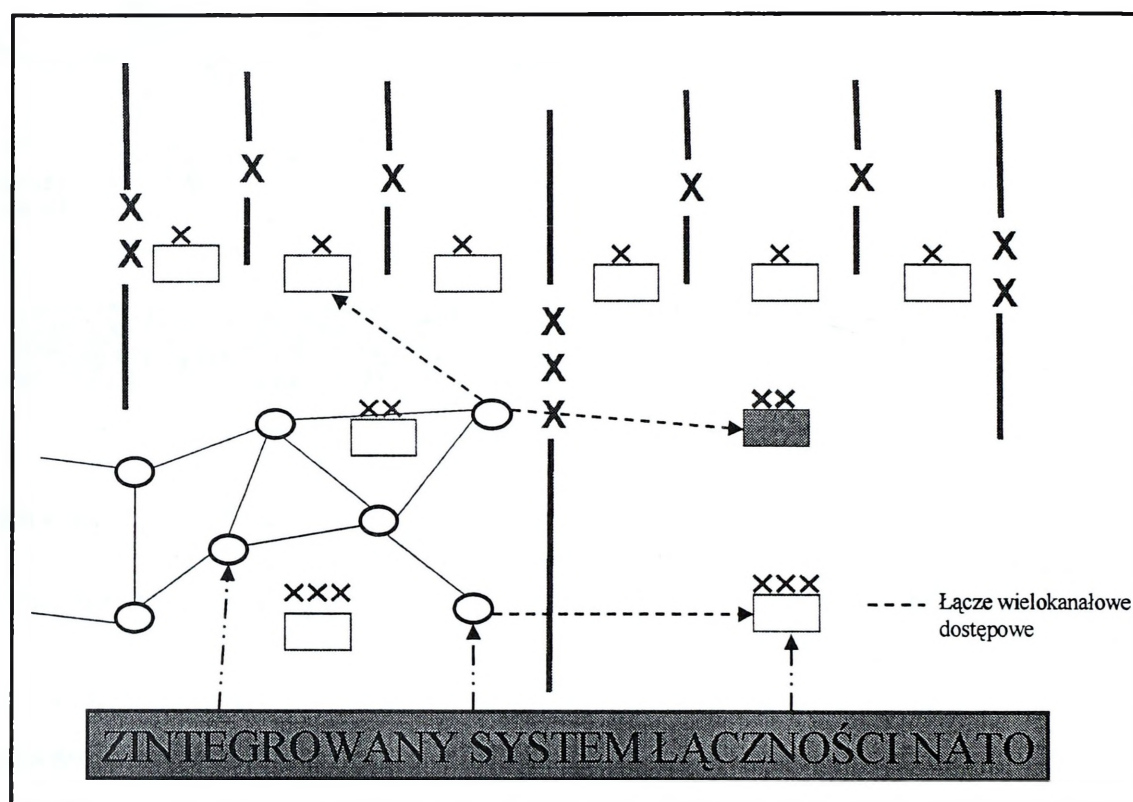
Rys. 2.7. Minimalna ilość linii telekomunikacyjnych między cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi sąsiednich kontyngentów (przykład).

Opracowano na podstawie wykładu A. Wisz: Zasady organizacji łączności w działaniach narodowych i sojuszniczych, AON, Warszawa 2008.

Z powyższego rysunku wynika, że istnieje potrzeba zorganizowania między kontyngentami poziomu operacyjnego a taktycznego występującymi w ugrupowaniu wielonarodowym dwóch linii telefonicznych, jednej linii telefonicznej utajnionej na potrzeby wymiany informacji w ramach wsparcia ogniowego oraz jednej linii telekomunikacyjnej zapewniającej świadczenia usług transmisji danych lub faksowych. Niekiedy, jeżeli kontyngent wojskowy jest mniejszy, np. w składzie samodzielnego oddziału ogólnowojskowego (wzmocnionej brygady) łącze dla potrzeb wsparcia ogniowego organizowane może być jawne.

Oprócz tego należy zorganizować pomiędzy związkami taktycznymi trzy telefoniczne linie współdziałania oraz jedną dla świadczenia usług transmisji danych. Natomiast w relacjach pomiędzy związkiem taktycznym a oddziałem powinny być zorganizowane dwie linie telefoniczne, oraz jedna linia telefoniczna dla wymiany informacji w ramach wsparcia ogniowego i jedna dla świadczenia usług transmisji danych.

Podczas prowadzenia działań wielonarodowych przez związki taktyczne (sąsiadujące w ugrupowaniu wielonarodowym), dysponujące sieciami telekomunikacyjnymi analogowymi i cyfrowymi należy zapewnić relacje wymiany informacji najczęściej za pomocą wielokanałowych linii dostępowych. Minimalną ilość linii telekomunikacyjnych między sieciami telekomunikacyjnymi analogowymi i cyfrowymi sąsiednich kontyngentów zilustrowano na rysunku. 2.8.



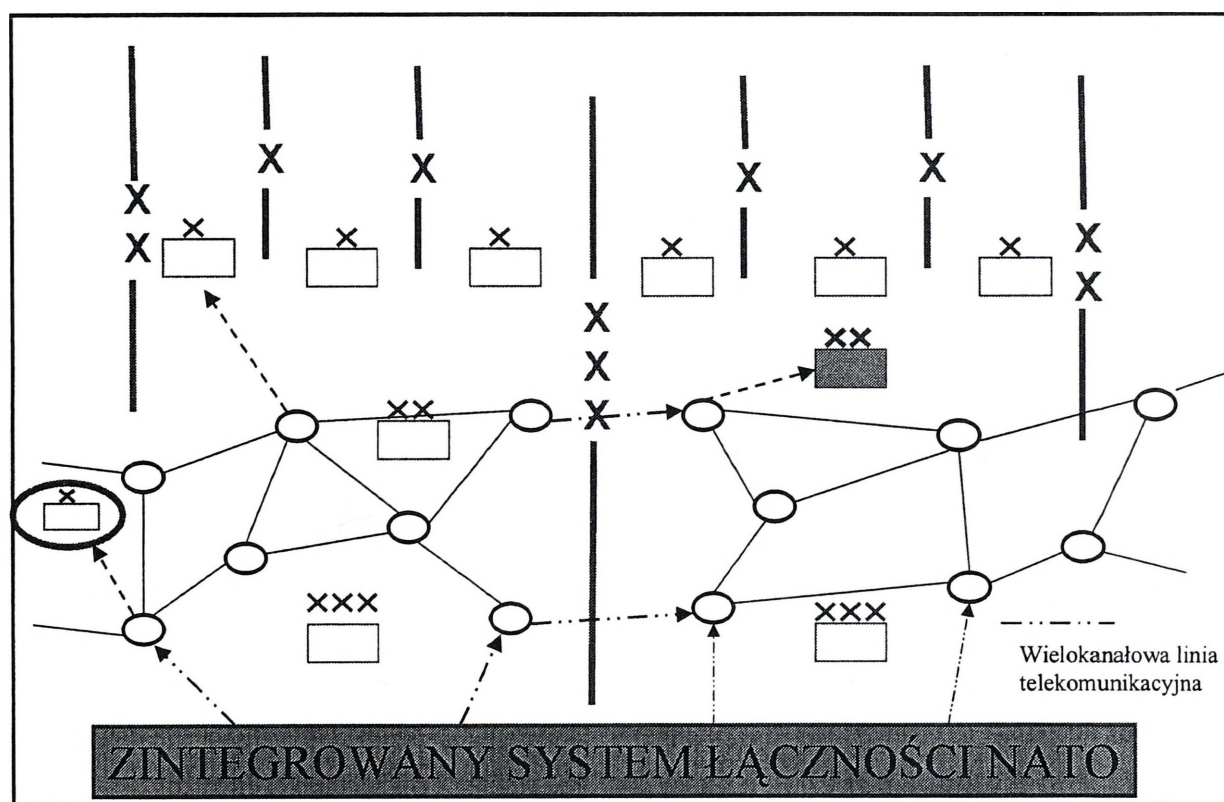
Rys. 2.8. Minimalna ilość linii telekomunikacyjnych między sieciami telekomunikacyjnymi analogowymi i cyfrowymi sąsiednich kontyngentów (przykład).

Opracowano na podstawie wykładu A. Wisz: Zasady organizacji łączności w działaniach narodowych i sojuszniczych, AON, Warszawa 2008.

W sytuacji, gdy po prawej stronie kontyngentu w sile związku taktycznego, który eksploatuje znajduje się sąsiedni kontyngent (związek taktyczny) innego państwa wyposażony w analogową sieć telekomunikacyjną, należy zorganizować dwie linie telekomunikacyjne wielokanałowe, które zastąpią połączenia między sieciami łączności tych kontyngentów i zostaną zestawione od cyfrowej sieci telekomunikacyjnej kontyngentu znajdującego się po lewej stronie do stanowisk dowodzenia kontyngentu znajdującego się po prawej stronie ugrupowania wielonarodowego. Postuluje się, aby w każdym przypadku typ i liczba terminali

telefonicznych, telefaksowych i transmisji danych udostępnianych w ramach powyższych relacji uzgadniać pomiędzy współdziałającymi dowództwami tych kontyngentów.

Jeżeli sąsiadujące kontyngenty występujące w ugrupowaniu wielonarodowym dysponują cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi wówczas do realizacji wymiany informacji współdziałania, można zorganizować dwie wielokanałowe linie telekomunikacyjne. Minimalną ilość linii telekomunikacyjnych między cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi sąsiednich kontyngentów przedstawiono na rysunku 2.9.

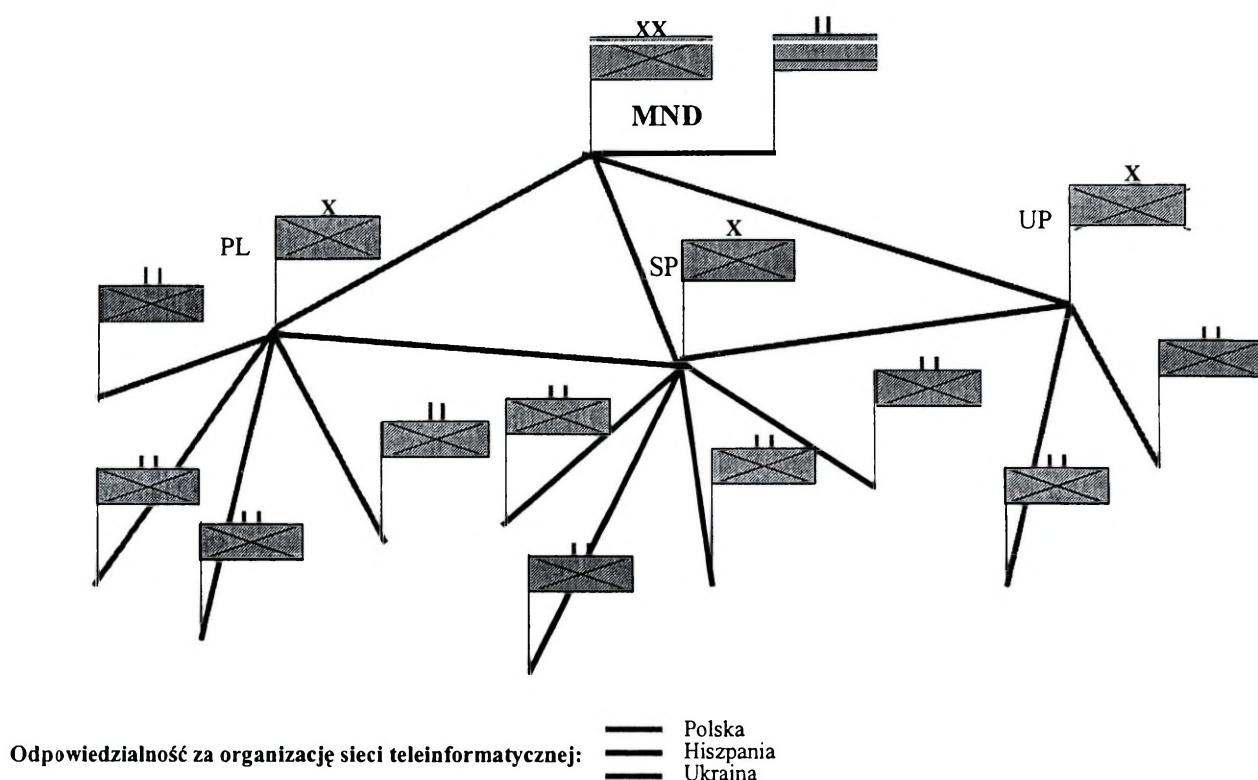


Rys. 2.9. Minimalna ilość linii telekomunikacyjnych między cyfrowymi sieciami telekomunikacyjnymi sąsiednich kontyngentów.

Opracowano na podstawie wykładu A. Wisz: Zasady organizacji łączności w działaniach narodowych i sojuszniczych, AON, Warszawa 2008.

Relacja czwartego typu powinna być zorganizowana do zapewnienia wymiany informacji wewnątrz polskiego kontyngentu wojskowego (między dowództwem polskim i dowództwami podległych jednostek). Pełna odpowiedzialność w tego typu relacji za organizację sieci telekomunikacyjnej do bezpośrednio podległych dowództw spoczywa na polskim dowództwie wielonarodowym, włącznie

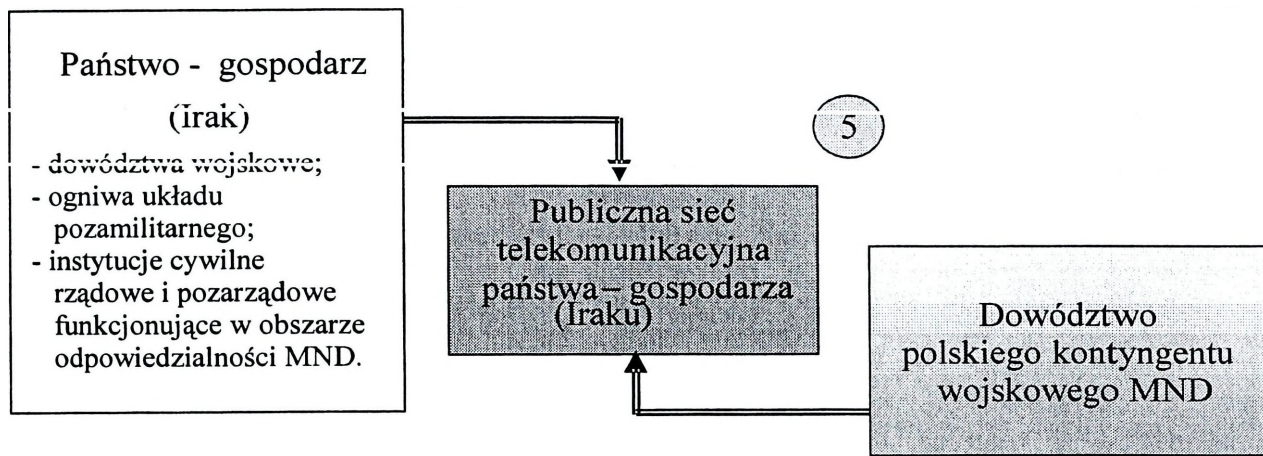
z jednostkami przydzielonymi i wspierającymi. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 4 przedstawiono na rysunku 2.10.



Rys. 2.10. Relacja czwartego typu (na przykładzie MND w Iraku).
Opracowanie własne.

Wobec tego, że organizacja łączności na potrzeby dowodzenia pomiędzy dowództwem przełożonym a podległym powinna być zapewniona na wszystkich poziomach, za zorganizowanie łączności z dowództwem bezpośrednio podległej jednostki odpowiedzialne jest w całości dowództwo przełożonego.

Relacja piątego typu powinna być zorganizowana do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskiego kontyngentu wojskowego i instytucjami państwa gospodarza, na terenie którego rozwinięte jest nasze dowództwo wraz z podległymi elementami. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 1 przedstawiono na rysunku 2.11.



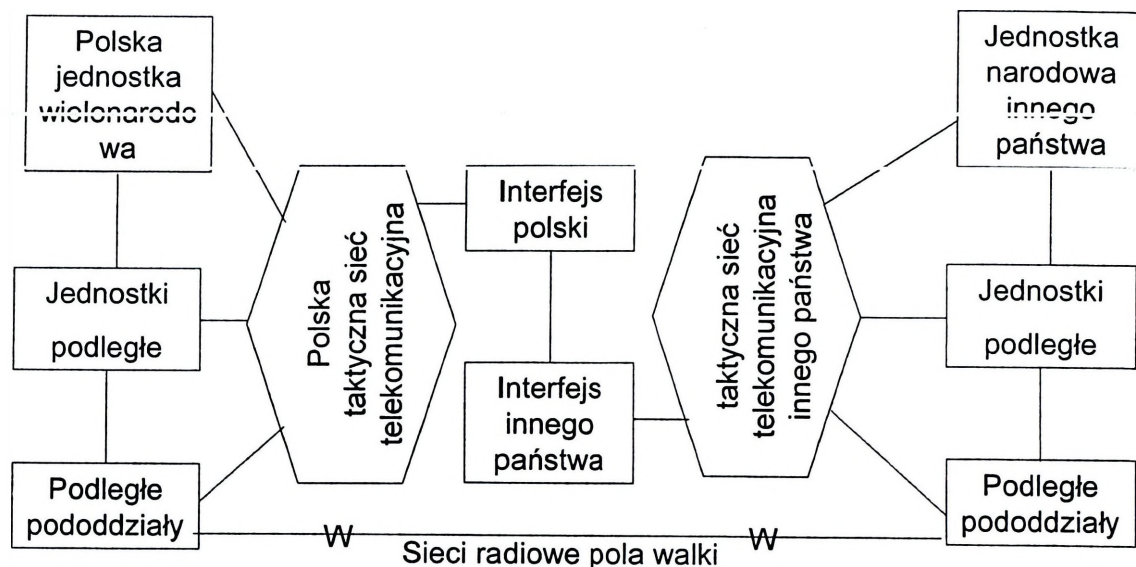
Rys. 2.11. Relacja piątego typu (przykład).

Opracowanie własne.

Do instytucji państwa – gospodarza, z którymi należy utrzymywać stałe więzi należą miejscowe dowództwa wojskowe oraz ogniwa pozamilitarnego systemu obrony terytorialnej państwa-gospodarza oraz jego cywilne instytucje rządowe oraz pozarządowe funkcjonujące w obszarze odpowiedzialności naszego PKW. Ustalenia w zakresie zapewnienia łączności nie są w tej sytuacji stałe. Jako podstawową zasadę przyjmuje się możliwość wykorzystania publicznych sieci telekomunikacyjnych państwa – gospodarza wszędzie tam gdzie będzie taka potrzeba i ich dostępność.

Relacja szóstego typu powinna być zorganizowana dla zapewnienia wymiany informacji między dowództwami podległymi tego samego poziomu – polskiego i innego kontyngentu – sąsiadującymi w ugrupowaniu bojowym. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 6 przedstawiono na rysunku 2.12.

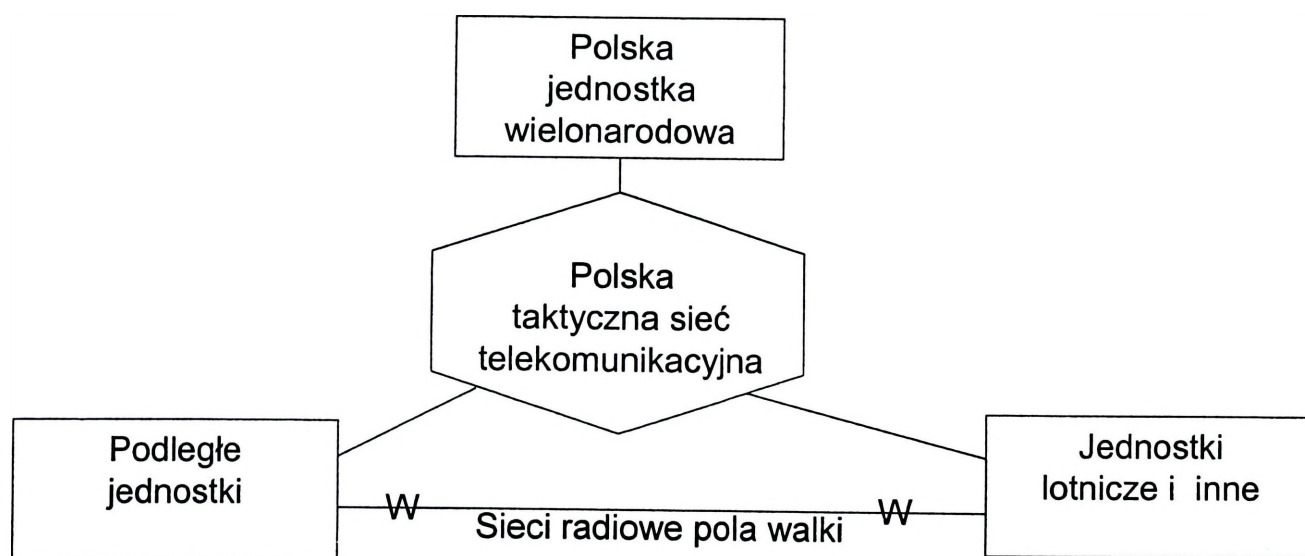
Z powyższego przykładu wynika, iż wymiana informacji współdziałania może odbywać się wyniku sprzężenia taktycznych sieci teleinformatycznych i tych jednostek poprzez kompatybilne interfejsy. Jako zasadę przyjmuje się, iż na niższych poziomach dowodzenia organizuje się także sieci radiowe pola walki różnych zakresów częstotliwości: HF (ang. High Frequency), VHF (ang. Very High Frequency) i UHF (ang. Ultra High Frequency), które powinny spełniać wymagania w zakresie wymiany informacji w uzupełnieniu sieci teleinformatycznej poziomu taktycznego.



Rys. 2.12. Relacja szóstego typu (przykład).

Opracowanie własne.

Relacja siódmego typu powinna być zorganizowana do zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim niższego szczebla i dowództwami sił wsparcia (np. ogniowego, logistycznego, obrony powietrznej, lotniczego itp.). Wymiana informacji w tego typu relacji powinna być zapewniona przez sprzężenie sieci telekomunikacyjnej sił wsparcia z siecią telekomunikacyjną szczebla taktycznego. Dodatkowo należy zorganizować także sieci radiowe pola walki jako łączność rezerwową dla systemu łączności taktycznej. Przykład realizacji relacji wymiany informacji nr 1 przedstawiono na rysunku 2.13.



Rys. 2.13. Relacja szóstego typu.

Opracowanie własne.

Zaprezentowane powyżej relacje wymiany informacji współdziałania w działaniach wielonarodowych umożliwiają określenie struktury sieci teleinformatycznej w odniesieniu do każdej z siedmiu przedstawionych wcześniej relacji. Zestawienie struktury sieci teleinformatycznej w odniesieniu do powyższych relacji przedstawiono w tabeli 2.1.

Tabela 2.1.

Wykaz oraz ilościowe zestawienie elementów ugrupowania bojowego w czasie prowadzenia działań wielonarodowych (na przykładzie MND w Iraku)

Elementy sieci łączności	Relacje wymiany informacji						
	1	2	3	4	5	6	7
Sieć satelitarna	x	x	x	X	x	x	x
Sieć radioliniowo-kablowa	x	x	x		x	x	
Sieci radiowe pola walki	x	x	x	X	x	x	x
Sieć radiodostępowa				X			

Opracowanie własne.

Z danych zamieszczonych w tabeli 2.1. wynikają potrzeby w zakresie organizacji poszczególnych komponentów sieci teleinformatycznej, które są niezbędne do wymiany informacji w czasie prowadzenia działań wielonarodowych. W konkluzji warto podkreślić, iż zapewnienie wymiany informacji w poszczególnych relacjach możliwe będzie dzięki zastosowaniu przez kontyngenty państw uczestniczących w tego typu działaniach, zaawansowanych technologicznie różnych sieci, środków i urządzeń łączności nowej generacji.

W wyniku zidentyfikowania poszczególnych relacji wymiany informacji można określić w jakim stopniu spełniają one podstawowe funkcje w zakresie:

- przekazywania woli dowódcy podwładnym;
- odbierania od podwładnych informacji o wykonaniu zadania;
- oraz współpracy z państwem-gospodarzem.

Spełnianym funkcjom relacji wymiany informacji w działaniach wielonarodowych towarzyszą zadania, które stawiane są przed sieciami telekomunikacyjnymi, do których zalicza się:

- zapewnienie dowódcy i sztabowi potrzeb w zakresie przekazywania informacji w ramach dowodzenia wojskami;
- zapewnienie wymiany informacji potrzeby współdziałania pomiędzy stanowiskami dowodzenia pododdziałów organicznych, przydzielonych i wspierających, z sąsiadami oraz państwem-gospodarzem;
- zapewnienie natychmiastowego przekazywania i otrzymywania sygnałów powiadamiania, ostrzegania i alarmowania.

Ocenia się, że wymiana informacji w systemie dowodzenia powinna zapewniać ciągłość i skrytość dowodzenia. Dlatego też wymagana jest odpowiednia terminowość, wierność i skrytość informacji. Postuluje się, aby informacja była przekazywana od nadawcy do adresata w określonym czasie i z nieprzekraczalnym poziomem błędu. Wymaga się przy tym gwarantowanej niedostępności informacji dla innych użytkowników, a zwłaszcza przeciwnika. Należy określić dolny próg prawdopodobieństwa, z którym fakt wymiany informacji, rodzaj więzi informacyjnej czy też sama treść informacji może być jeszcze ujawniona.

Kolejnym bardzo ważnym wymaganiem stawianym sieci telekomunikacyjnej organizowanej na potrzeby działań wielonarodowych jest jej żywotność, która oznacza odporność na oddziaływanie ogniowe (działania destrukcyjne) i obezwładniające zakłóceniami przez przeciwnika. Należy przewidzieć także możliwość „regenerowania” sieci telekomunikacyjnej po tych oddziaływaniach. Przedsięwzięcie to jest związane z koniecznością posiadania i użycia odwodów. Podwyższeniu odporności systemu dowodzenia oraz jego komponentów, czyli sieci telekomunikacyjnej na oddziaływanie ogniowe i środkami walki elektronicznej przeciwnika powinna sprzyjać mobilność elementów systemu dowodzenia.

Podkreśla się, że realizacja wymienionych zadań z założoną jakością przez sieć telekomunikacyjną we współczesnych działaniach wielonarodowych zależeć będzie od wielu czynników, w związku z koniecznością zapewnienia zdolności sieci

telekomunikacyjnej do wymiany informacji. Wymaganie to wymusza konieczność stosowania w tym systemie jednocześnie wielu różnych sposobów przesyłania sygnałów i dokumentów. Wobec powyższego sieć telekomunikacyjna w działaniach wielonarodowych powinna mieć złożoną wieloboczną strukturę, w której funkcjonują sprzężone ze sobą sieci radiowe UKF, sieci radiowe KF wykorzystujące radiostacje pokładowe oraz radiostacje średniej mocy, sieć radioliniowo-kablową, ponadto bezpośrednie kierunki radioliniowe troposferyczne i satelitarne. Powinna to być zintegrowana usługowo sieć teleinformatyczna.

2.6. Potrzeby informacyjne generowane w działaniach wielonarodowych

Ocenia się, że w zakresie usług abonenckich, wszystkie narodowe rozwiązania sieci łączności państw członków NATO dążą do oferowania szerokiego asortymentu usług abonenckich, łącznie z przekazem ruchomego obrazu i szybką transmisją danych.

Zapewniany jest też radiodostęp do taktycznej sieci teleinformatycznej dla użytkowników ruchomych, przy czym tę usługę traktować trzeba jako zapowiedź udostępnienia jej w bliższej perspektywie czasowej (aktualnie prowadzone są prace badawczo-wdrożeniowe).

Zakłada się, że w sieci łączności, oprócz usług fonicznych i taksowych, powinny być realizowane również: transmisja (danych, wiadomości, grafiki, zdjęć, plików), również w czasie zbliżonym do rzeczywistego oraz połączenia wideotelefoniczne i wideokonferencyjne, a także tradycyjne usługi pocztowe.

Z obserwacji prowadzonych prac wynika, że wojskowe systemy teleinformatyczne ewoluują w kierunku zastosowania w systemach taktycznych najnowocześniejszych technik i technologii.

Wszystkie systemy telekomunikacyjne chronią wiadomości abonenckie przed ich przechwyceniem i wykorzystaniem przez przeciwnika. Z reguły stosuje się

indywidualne utajnianie sygnału w urządzeniach końcowych i utajnianie sygnału grupowego wraz z maskowaniem ruchu.

Istotną, ale bardzo trudną do oszacowania wielkością, jest poziom ruchu telekomunikacyjnego generowanego przez organy dowodzenia. Problem ten wiąże się nie tylko z ilością osób funkcyjnych na stanowiskach dowodzenia, ilością i różnorodnością urządzeń abonenckich, bo te wielkości można podać względnie dokładnie, ale przede wszystkim z potrzebami użytkowników, które mogą być bardzo różne w zależności od rozwoju sytuacji bojowej.

W celu określenia ruchu telekomunikacyjnego generowanego przez osoby funkcyjne działające na stanowiskach dowodzenia poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych niezbędna jest identyfikacja:

- struktur stanowisk dowodzenia wraz z jej zespołami;
- obsada ilościowa oficerów w poszczególnych zespołach stanowisk;
- rodzaj i ilość końcowych urządzeń telekomunikacyjnych.

Przewiduje się, że na potrzeby głównego stanowiska dowodzenia związku taktycznego w działaniach wielonarodowych funkcjonować będą w miarę wdrażania następujące systemy informatyczne:

1. Systemy pionu operacyjnego:

- automatyzacji dowodzenia i kierowania środkami walki oraz symulacji pola walki: SZAFRAN, TOPAZ, ŁOWCZA i in.;
- wspomagania procesu podejmowania decyzji m.in. dzięki dostępowi do zasobów systemów logistycznych oraz administracji wojskowej - system zarządzania zasobami obronnymi, np. DRMM;
- wspomagające prace sztabowo - biurowe (poczta elektroniczna, zarządzanie obiegiem dokumentów, prace grupowe z dokumentami Lotus Notes, systemy informowania kierownictwa na bazie stron www).

2. Systemy logistyczne klasy:

- LOGIS i SIGMAT: 4- LOGIS - ZSMP - zarządzanie zaopatrzeniem wojsk w środki MPS;
- LOGIS - ZŚB - zarządzanie zaopatrzeniem w środki bojowe;

- LOGIS - E - eksploatacja i remont SUIE;
- LOGIS - EWI - system ewidencji ilościowo-jakościowo-wartościowej.

3. Systemy pionu administracji wojskowej:

- mobilizacyjno-uzupełnieniowy;
- organizacyjno-kadrowe SPIRALA i EWIDENT-P.

Przepływ danych pomiędzy organami dowodzenia odbywa się powinien według zasady:

- dane normatywne (decyzyjne) - „z góry do dołu”;
- dane sytuacyjne (meldunki) - „z dołu do góry”.

Na GSD związku taktycznego w działaniach wielonarodowych funkcjonować powinny następujące **relacje wymiany danych**:

- poziom nadrzędny - poziom podległy oraz pomiędzy stanowiskami dowodzenia tego samego szczebla: dyrektywy, rozkazy, dokumenty normatywne, dane sytuacyjne, dane indeksowo-kodowe, wytyczne, sygnały powiadamiania, ostrzegania i alarmowania;
- poziom podległy - poziom nadrzędny: sprawozdania operacyjne, meldunki, dane sytuacyjne, dane ewidencyjne (obsady etatowej, zapasów, zasobów), zapotrzebowania i potrzeby uzupełnienia;
- poziomy równorzędne - realizowane zadania własne, dane sytuacyjne z obszaru odpowiedzialności, uwzględniające warunki i formy współdziałania.

Za obieg informacji wewnątrz poszczególnych zespołów (pionów funkcjonalnych) odpowiedzialność powinni ponosić ich szefowie.

Wszystkie informacje powinny być przekazywane drogą osobistego kontaktu zainteresowanych lub:

- poprzez oficerów kierunkowych;
- przez techniczne środki łączności (w tym przy wykorzystaniu techniki mikrokomputerowej).

System obiegu informacji powinien funkcjonować przez cały okres prowadzenia działań wielonarodowych. Informacje decyzyjne i sytuacyjne powinny być przekazywane podległym SD kierując się zasadą hierarchii ważności - w pierwszej kolejności powinny być przekazywane niezbędne informacje dla

wykonujących zasadnicze zadania bojowe bądź rozpoczynających działanie wcześniej. Zasadę hierarchii ważności należy stosować również w odniesieniu do informacji napływających do poszczególnych komórek organizacyjnych SD, a w uzasadnionych przypadkach mogą być kierowane bezpośrednio do dowódcy.

Wewnętrzny obieg informacji na stanowisku dowodzenia należy organizować poprzez cykliczne (bądź doraźne - wynikające z bieżących potrzeb) prowadzenie odpraw informacyjnych. Odprawy osób funkcyjnych powinien organizować szef sztabu, poprzez szefa centrum wsparcia dowodzenia.

Wymiana informacji pomiędzy komórkami organizacyjnymi stanowiska dowodzenia powinna odbywać się poprzez kontakt ich szefów.

Uwzględniając powyższe, informacje będą obciążać sieć telekomunikacyjną oraz inne rozmowy służbowe między różnymi osobami funkcyjnymi pozostającymi poza strukturami dowódczymi i niezbędne komunikowanie wielu oficerów z serwerami baz danych, poczty elektronicznej, witrynami stron internetowych (WWW.) oraz prowadzone wideokonferencje i wideopłączenia. Można stwierdzić, szczególnie w przypadku dużej dynamiki działań, że dokładna identyfikacja ruchu telekomunikacyjnego jest praktycznie niemożliwa do ścisłej identyfikacji. Objętość poszczególnych dokumentów, długość rozmów służbowych, częstość komunikowania się z różnymi serwerami i przesyłania meldunków oraz obszerność pobieranych danych będzie zmienna. Nie jest też możliwe z wystarczająco wysokim prawdopodobieństwem zidentyfikowanie rozkładu realizacji wskazanych usług telekomunikacyjnych w czasie.

Uogólniając można stwierdzić, że sieć teleinformatyczna w działaniach wielonarodowych, w zakresie obsługi abonenckiej, musi mieć takie możliwości organizacyjno-techniczne, które umożliwią przenoszenie wszystkich wskazanych postaci informacji w każdej pożądanej relacji, we wszystkich etapach prowadzonych działań, jak również niezależnie od warunków ich prowadzenia.

2.7. Wpływ środków dowodzenia nowej generacji na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych

Włączenie Sił Zbrojnych RP do struktur wojskowych NATO generuje również jakościowo inne potrzeby i stawia przed wojskami nowe wyzwania, wymagające systemowego i perspektywicznego podejścia. Szczególnymi obszarami zainteresowania było:

- spełnienie kryteriów dotyczących gotowości bojowej i wymagań logistycznych określonych w publikacjach MC 317/1 „Struktura sił NATO” i MC 55/4 „Gotowość logistyczna i ciągłość wsparcia”. Wynika z nich, że gotowość bojowa jednostek logistycznych musi być, co najmniej równa gotowości zabezpieczanych wojsk, a ich mobilność adekwatna mobilności jednostek zabezpieczanych. Wydzielone jednostki muszą posiadać też określoną samowystarczalność;
- osiągnięcie określonego stopnia interoperacyjności przez jednostki wsparcia dowodzenia, celem umożliwienia współdziałania w działaniach wielonarodowych. Proces osiągania założonego poziomu interoperacyjności traktowano jako ciągły, do osiągnięcia stopnia zamienności;
- posiadanie zdolności do przetrzutu strategicznego (środki Sił Zbrojnych RP) zarówno sił głównych, jak i ich wsparcia (ciągłego).

Należało doskonalić także możliwości współpracy jednostek wsparcia i zabezpieczenia bojowego wojsk z systemami wielonarodowymi, głównie z powodu ograniczonej:

- kompatybilności systemów dowodzenia;
- niskiego stopnia wprowadzenia (implementacji) założeń Sojuszniczej Doktryny Logistycznej AJP-4(A);
- niskiej zdolności jednostek logistycznych Wojsk Lądowych do przetrzutu strategicznego oraz ograniczonych zdolności do zapewnienia ciągłości wsparcia logistycznego;
- braku powszechnie funkcjonujących systemów informatycznych wspomagających zarządzanie procesami dowodzenia, wsparcia

i zabezpieczenia bojowego. W wojskach lądowych rozpoczęto wprowadzanie systemu „SZAFRAN” (od 2004 r. w wersji prototypowej ze względu na brak odpowiednich certyfikatów).

Ocenia się, że warunkiem podstawowym właściwej współpracy z wojskami sojuszniczymi, jest osiągnięcie wymaganych standardów oraz zdolności operacyjnych i logistycznych, wynikających z przyjętych zobowiązań sojuszniczych, w tym:

- zapewnienie wydzielonym siłom narodowym zdolności do przerzutu strategicznego, niezbędnego wyposażenia ekspedycyjnego oraz wymaganej samowystarczalności;
- przygotowanie mobilnych jednostek logistycznych wojsk lądowych;
- sukcesywne dostosowywanie jednostek sił wysokiej gotowości wojsk lądowych, wspierających i zabezpieczających je jednostek logistycznych do standardów NATO oraz do współdziałania z logistyką wielonarodową.

Od momentu wejścia do sojuszu określone były zobowiązania naszych sił zbrojnych wobec Paktu Północnoatlantyckiego. Obserwując kolejne edycje tych zobowiązań zauważyć należy nie zawsze rozsądne postrzeganie naszych możliwości jako kraju członkowskiego i zmniejszanie wydzielanych sił i środków na miarę możliwości kraju. Największe zmiany dokonywały się w wojsk lądowych.

Dostrzega się, że podstawowe funkcje dowodzenia jak monitorowanie, analiza i ocena sytuacji, planowanie działań, dowodzenie wojskami i kontrola realizacji postawionych zadań powinny być wspomagane poprzez funkcje zautomatyzowanych systemów dowodzenia takie jak: utrzymanie danych, informatyczne wspomaganie pracy sztabu, wymianę dokumentów i zobrazowanie sytuacji.

Podczas automatyzacji procesu dowodzenia należy mieć świadomość, że współczesnym wyzwaniem nie jest nowoczesny sposób przetwarzania danych przy pomocy indywidualnych komputerów lub w lokalnym podsystemie, lecz włączenie ich do pracy sieciowej. Z badań poziomu automatyzacji dowodzenia w armiach państw zachodnich, a także naszych projektów koncepcyjnych wynika, że ich rdzeniem jest wspólny dla wszystkich komórek dowództw pakiet realizacji zadań ogólnosystemowych oraz powiązane z nim pakiety realizacji zadań specjalistycznych.

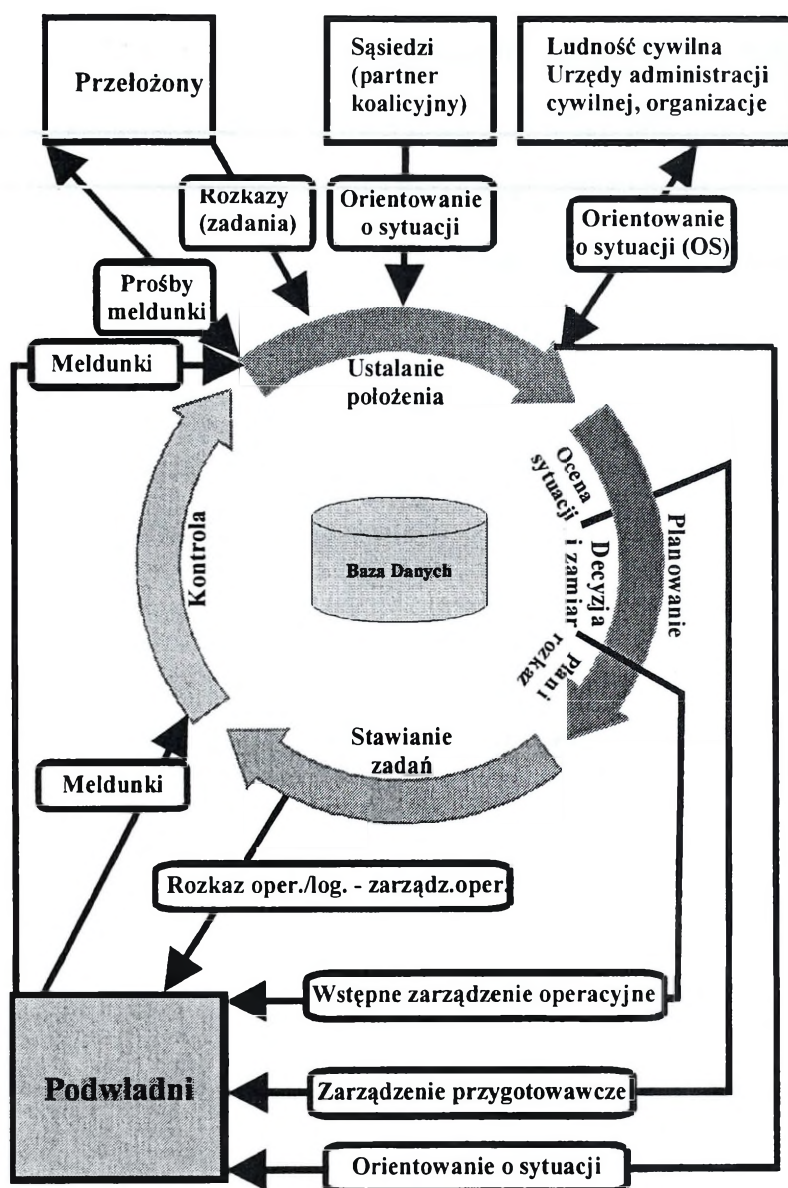
W celu automatyzacji cyklu decyzyjnego należy zatem wyposażyć zautomatyzowane miejsca pracy poszczególnych zespołów funkcjonalnych w sprzężone sieciami teleinformatycznymi pakiety informatyczne:

- pakiet grafiki operacyjnej, obrazujący:
 - otrzymane zadanie oraz położenie podległych jednostek;
 - położenie wojsk przeciwnika;
 - otrzymane i planowane zadania;
 - wykonanie części graficznej planów działania, użycia wojsk itp.;
 - inne;
- baza danych o siłach i środkach, obejmująca:
 - przeciwnika;
 - wojska własne;
 - możliwości ogniowe, taktyczno-bojowe;
 - analizy stosunku sił;
 - potrzeby w siłach i środkach;
 - inne;
- baza danych operacyjnego przygotowania terenu, definiująca istniejące uwarunkowania wpływu czynników pola walki:
 - terenu;
 - infrastruktury;
 - warunków meteorologicznych;
 - zagrożeń skażeniami przemysłowymi;
 - inne;
- moduł symulacji działań bojowych i zobrazowania dynamiki walki (ogólnosystemowy i specjalistyczne), umożliwiający prowadzenie:
 - wariantowania działań przeciwnika;
 - wariantowania działania wojsk związku taktycznego;
 - porównanie wariantów działania;
 - inne;

- pakiety specjalistycznych zadań użytkowych, wykorzystywane przez oficerów rodzajów wojsk do specjalistycznych analiz, prognoz, zestawień i kalkulacji operacyjno taktycznych;
- moduł zabezpieczenia logistycznego, umożliwiający realizację zadań i przeprowadzenia niezbędnych kalkulacji w zakresie zabezpieczenia logistycznego wojsk;
- edytor sformalizowanych dokumentów bojowych, służący do edycji i przesyłania zarządzeń przygotowawczych, wstępnych zarządzeń operacyjnych, rozkazów operacyjnych wraz z aneksami i apendyksami;
- pakiet sieciowych usług ogólnosystemowych, umożliwiający wymianę danych pomiędzy zespołami funkcyjnymi SD oraz z otoczeniem zewnętrznym.

Przedstawione powyżej problemy automatyzacji wymagają wyposażenie wojsk lądowych w udoskonaloną wersję polowego zautomatyzowanego systemu wspomagania dowodzenia Szafran (PZSD ZT) oraz przygotowanie dowództw poszczególnych poziomów dowodzenia do wykorzystania jego możliwości w poszczególnych fazach i etapach procesu dowodzenia.

PZSD ZT jest rozproszonym systemem informatycznym przeznaczonym do wspomagania wszystkich faz cyklu dowodzenia na szczeblu taktycznym. System dostarcza usługi wspomagające i zabezpieczające realizację procesów dowodzenia przez osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia. Usługi te są udostępniane poprzez zautomatyzowane stanowiska pracy wyposażone w środki łączności i komputer z oprogramowaniem użytkowym wspomagającym wykonywanie zadań osób funkcyjnych. Stanowiska te umieszcza się w: zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych, zautomatyzowanych wozach dowodzenia; lub też innych pomieszczeniach wykorzystywanych do rozwijania stanowisk dowodzenia. Funkcjonalność systemu Szafran przedstawiono na rysunku 2.14.



Rys. 2.14. Funkcjonalność PZSD Szafran.

Źródło: BIENIEK Sł., PZSD Szafran. Funkcjonalność i elementy składowe systemu, prezentacja ppt., CSiKGW AON 2004.

Mobilność systemu powinna być osiągnięta poprzez instalację zautomatyzowanych stanowisk pracy w zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych, co zapewnia możliwość pracy zarówno na postoju jak i ruchu i w zautomatyzowanych wozach sztabowych, które zapewniają pracę na postoju.

Analiza możliwości systemu Szafran wskazuje, iż może on zapewnić:

- utrzymywanie i udostępnianie aktualnej i jednolitej informacji o własnych wojskach i wojskach przeciwnika, sąsiadach, warunkach terenowych i innych informacji w każdym miejscu i w każdym czasie;
- zautomatyzowane przetwarzanie informacji i danych do postaci planu, rozkazu, zarządzenia, meldunku i innego dokumentu dowodzenia;

- zobrazowanie sytuacji taktycznej, dostosowanej do danego szczebla dowodzenia, na bazie jednolitej informacji utrzymywanej w bazie danych;
- automatyczne przekazywanie rozkazów, zarządzeń i meldunków do adresatów;
- zwiększenie mobilności stanowisk dowodzenia i wojsk;
- wymianę dokumentów sformalizowanych między stanowiskami dowodzenia i z otoczeniem zewnętrznym, zgodnie ze standardami NATO;
- wzrost bezpieczeństwa w warunkach wojny informacyjnej.

Wobec powyższego system SZAFRAN może monitorować bieżącą sytuację operacyjno-taktyczną oraz wspomagać procesy w dowodzenia poprzez równoczesne udostępnienie informacji wprowadzonej do systemu wszystkim zainteresowanym osobom funkcyjnym na różnych szczeblach dowodzenia. Może zapewnić także wymianę aktualnych informacji między stanowiskami dowodzenia tego samego szczebla, jak i stanowiskami dowodzenia różnych szczebli i jednostek współdziałających (w tym opracowanie i wymianę wiadomości sformatowanych w standardzie AdatP-3). Informacje te mogą być przechowywane w bazach danych poszczególnych systemów dowodzenia. Rezultatem wsparcia przez system ma być prawidłowa analiza i ocena sytuacji, poprzez przedstawienie możliwych wariantów rozwoju sytuacji, wykonanie kalkulacji sztabowych, wybór i wskazanie optymalnego rozwiązania, opracowanie i wymiana dokumentów dowodzenia w postaci elektronicznej oraz kontrola realizacji wykonywanych zadań. **Wprowadzenie ZSyD Szafran do procesu dowodzenia wpłynie na przyspieszenie obiegu informacji w działaniach wielonarodowych, skróci czas reakcji, umożliwi wykorzystanie większej ilości danych i przyspieszy proces planowania, umożliwi także przygotowanie i dystrybucję obrazu sytuacji naziemnej RGP (Recognized Ground Picture).**

Według obecnych założeń system SZAFRAN powinien umożliwić wspomaganie w różnym stopniu prawie wszystkich czynności cyklu dowodzenia wykonywanych przez dowództwo korpusu, dywizji, brygady i batalionu.

W fazie „ustalanie położenia” zapewni zobrazowanie sytuacji bieżącej w postaci mapy sytuacyjnej o skali dostosowanej do szczebla dowodzenia na podstawie meldunków podległych jednostek o stanie sił i środków własnych

(splewających o określonych porach, na żądanie lub w wyniku zaistnienia zdarzenia), położeniu i informacji o przeciwniku oraz analizy terenu działań (na podstawie map cyfrowych i numerycznego odwzorowania terenu). Informacja może być wprowadzana do systemu przez źródło i wykorzystywana w postaci elektronicznej. Wszystkie napływające informacje aktualizują bazę danych - równoległe mapę z sytuacją bieżącą.

W fazie „**planowania**”, zapewni ocenę sytuacji (w tym obliczenie stosunku sił), opracowanie (modelowanie) zamiaru działań, porównanie wariantów (modeli) rozwiązania oraz końcowo wybór rozwiązania.

W fazie „**stawianie zadań**” – umożliwi wydanie rozkazu, opracowywanego równoległe w poszczególnych komórkach stanowiska dowodzenia, opracowanie dokumentów sztabowych w postaci graficznej i tekstowej.

W **fazie kontroli**, zapewni bieżące porównanie sytuacji planowanej z zaistniałą poprzez meldunki i wymianę dokumentów bojowych.

We wszystkich fazach i etapach procesu dowodzenia zapewni zobrazowanie i udostępnianie obrazu sytuacji poprzez generowanie map cyfrowych w różnej skali, na których może być tworzona i nanoszona sytuacja operacyjno-taktyczna z wykorzystaniem znaków i symboli zgodnych ze standardem APP-6A. Zapewni także ukrywanie i aktywację warstw graficznych, na których odwzorowane są poszczególne fazy działań bojowych, a także opracowanie graficznych dokumentów sztabowych. Możliwości systemu w zakresie analizy terenu obejmują np. określanie zasięgu widoczności wzrokowej, wykreślanie rzeźby terenu i stref zalewowych, wykreślanie przekrojów (profilu) terenu, wyznaczanie azymutów i odległości pomiędzy punktami.

Wszyscy użytkownicy zautomatyzowanego systemu dowodzenia będą korzystali z funkcji umożliwiających zobrazowanie, korzystanie z bazy danych czy też z wymiany informacji. Zasadnicza różnica w pracy poszczególnych osób funkcyjnych to zakres danych przez nich wykorzystywanych oraz procedury kalkulacyjne przeprowadzane na tych danych.

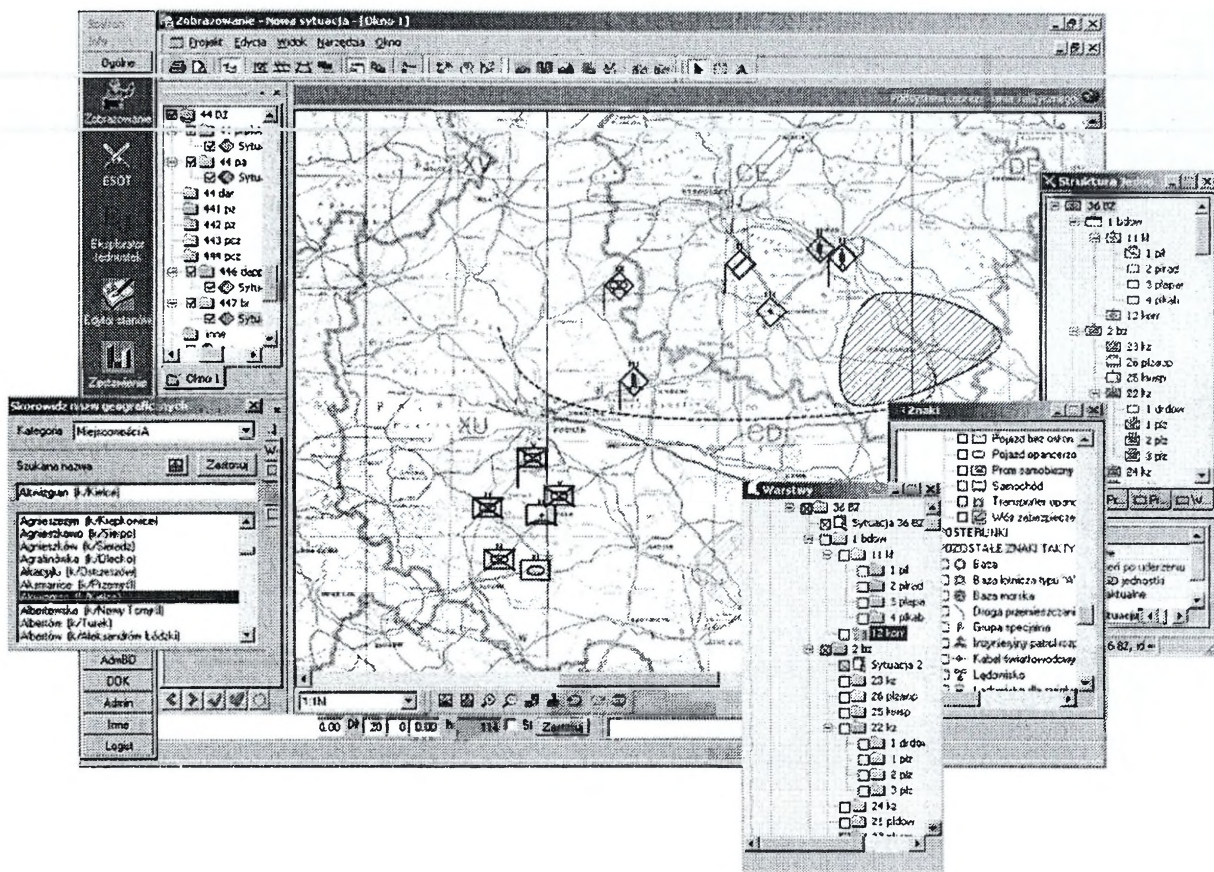
Oprogramowanie użytkowe systemu Szafran składa się z oprogramowania baz danych, wymiany informacji, grafiki operacyjnej, oprogramowania specjalistycznego. Podsystem baz danych obejmuje informacje o wojskach, terenie oraz dokumenty

i normy operacyjno - taktyczne. Podsystem wymiany informacji zapewnia przesyłanie sformalizowanych i niesformalizowanych tekstowych i graficznych dokumentów dowodzenia przy wykorzystaniu technicznych środków łączności, transmisji danych i informatyki wewnątrz i pomiędzy stanowiskami dowodzenia. Podsystem grafiki operacyjnej przeznaczony jest do zobrazowania rozmieszczenia obiektów terenowych i wojsk na podkładzie mapy cyfrowej. Umożliwia operowanie mapą podkładową, przeglądanie i nanoszenie sytuacji operacyjno-taktycznej (rysunek nr 2.15.), wyświetlanie informacji opisowej zawartej w bazach danych o wojskach i terenie oraz pracę grupowaną mapie.

Podsystemy specjalistyczne komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia umożliwiają m.in.: prowadzenie kalkulacji operacyjno -taktycznych, ocenę sił i środków przeciwnika oraz sił i środków własnych, kompleksową ocenę terenu, zobrazowanie informacji o wojskach przeciwnika, planowanie użycia sił środków rozpoznania i walki radioelektronicznej, planowanie użycia rodzajów wojsk, ocenę możliwości realizacji zadań, ocenę i planowanie zabezpieczenia logistycznego wojsk.

Zdaniem autorów zautomatyzowane miejsca pracy stanowisk dowodzenia poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych wydatnie wpłyną na poprawę efektywności funkcjonowania tworzonych zespołów funkcjonalnych⁹¹ w procesie planowania, organizowania i kierowania wojskami w taktycznych działaniach wielonarodowych.

⁹¹ Por.: Kręcikij J., Wołęjszo J. i inni, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa 2007. Poza tym struktura części operacyjnej stanowisk dowodzenia przedstawiona jest w publikacjach Zakładu dowodzenia Instytutu Wojsk Lądowych AON.



Rys. 2.15. Zobrazowanie sytuacji operacyjno-taktycznej.

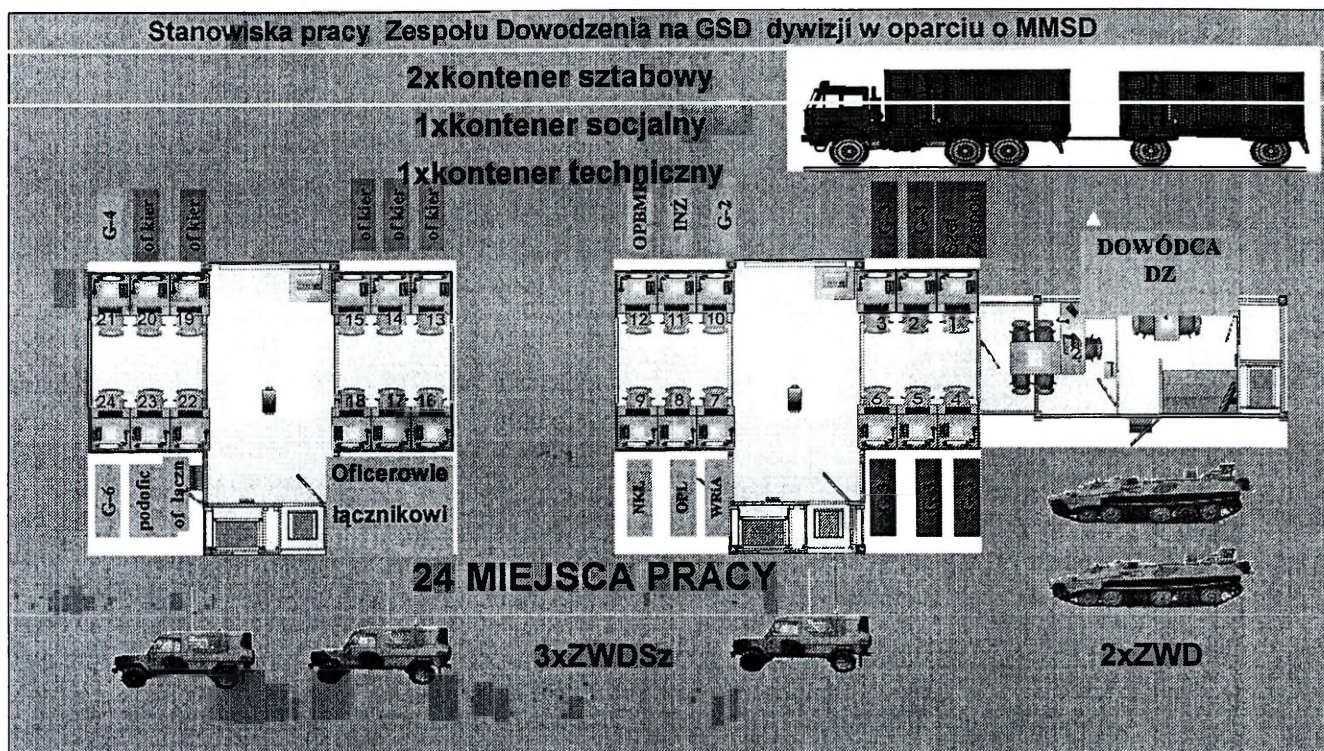
Źródło: BIENIEK Sł., PZSD Szafran. Funkcjonalność i elementy składowe systemu, prezentacja ppt., CSiKGW AON 2004.

Zautomatyzowane miejsca pracy na stanowiskach dowodzenia poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych powinny być zorganizowane w wozach dowodzenia, wozach dowódczo-sztabowych oraz mobilnych modułach stanowisk dowodzenia (MMSD)⁹² albo kontenerowych autobusach sztabowych AS-250KM⁹³. Przykłady zorganizowania części operacyjnej GSD dywizji (zespołu dowodzenia i planowania) i TSD w MMSD przedstawiono na rysunkach 2.16.; 2.17.; 2.18.

⁹² Wyposażenie MMSD przedstawione zostało w rozdziale pierwszym niniejszej pracy badawczej.

⁹³ Tamże.

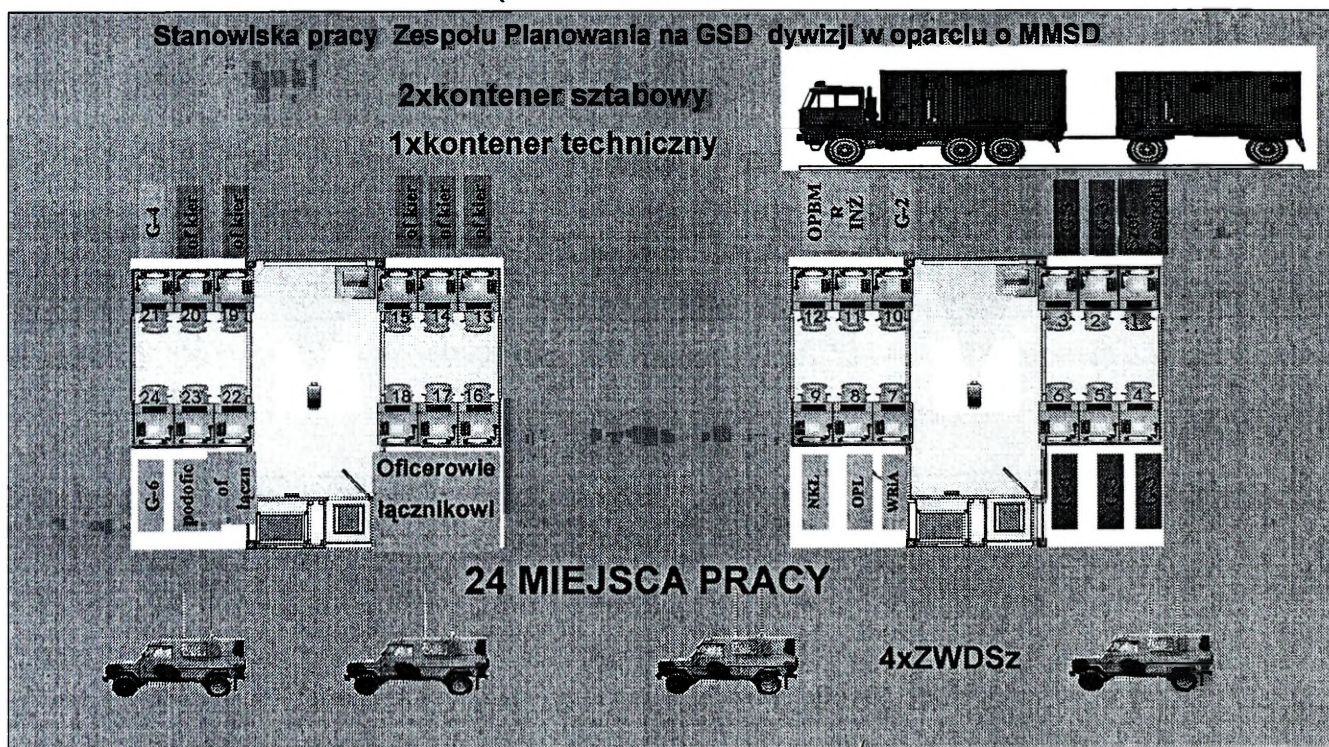
CZĘŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI



Rys. 2.16. Zorganizowanie stanowisk pracy zespołu dowodzenia na GSD dywizji na mobilnym module stanowiska dowodzenia (MMSD).

Opracowano na podstawie: Janczak J., Wisz A, Potrzeby systemu SZAFRAN i podsystemów rodzajów wojsk wobec sieci teleinformatycznej, AON 2008.

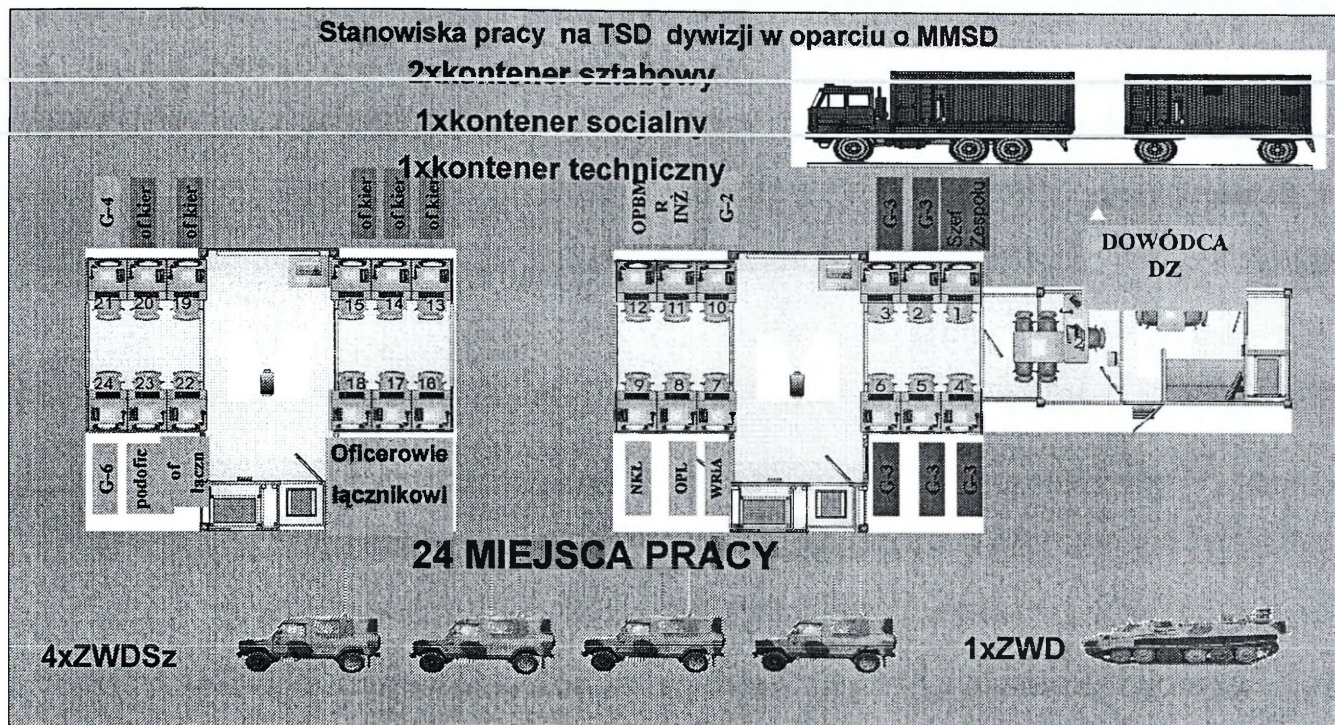
CZĘŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI



Rys. 2.17. Zorganizowanie stanowisk pracy zespołu planowania GSD dywizji na mobilnym module stanowiska dowodzenia (MMSD).

Opracowano na podstawie: Janczak J., Wisz A, Potrzeby systemu SZAFRAN i podsystemów rodzajów wojsk wobec sieci teleinformatycznej, AON 2008.

CZĘŚĆ OPERACYJNA TSD DYWIZJI



Rys. 2.18. Zorganizowanie stanowisk pracy TSD dywizji na mobilnym module stanowiska dowodzenia (MMSD).

Opracowano na podstawie: Janczak J., Wisz A, Potrzeby systemu SZAFRAN i podsystemów rodzajów wojsk wobec sieci teleinformatycznej, AON 2008.

Należy nadmienić, że potrzeba przyjęcia takiego kierunku, który jednoznacznie kojarzy się cyfryzacją pola walki wychodzi naprzeciw dynamicznemu wzrostowi mocy obliczeniowej komputerów oraz sieci transmisji danych znajdujących się obecnie na etapie projektowania.

Przedstawione poglądy i sugestie autorów stanowią solidną bazę do podejmowania praktycznych rozwiązań w obszarze modelowania działań bojowych, modelowania sytuacji decyzyjnych, komputerowego wspomaganie podejmowania decyzji czy też automatyzacji procesu dowodzenia. Czy zostaną one wykorzystane w działalności praktycznej? Pozytywną odpowiedź na to pytanie przyniesie, zdaniem autorów, niedaleka przyszłość.

2.6. Wnioski i uogólnienia

W toku identyfikacji czynników determinujących wykorzystanie współczesnych środków dowodzenia poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych odrębnym badaniom poddano:

- istotę działań wielonarodowych;
- wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia;
- relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych;
- specyfika organizacji dowodzenia w działaniach wielonarodowych;
- potrzeby informacyjne generowane w działaniach wielonarodowych;
- wpływ środków dowodzenia nowej generacji na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych.

1. Wyjaśniając **istotę działań wielonarodowych** zwrócono uwagę, iż w polskich dokumentach normatywnych brak jest jednoznacznego określenia i podziału działań wielonarodowych i operacji pokojowych. Wielu autorów podejmujących problematykę działań na rzecz pokoju, posługuje się typologią ONZ lub obrazuje zakres pojęć organizacji, sojuszy, czy państw. Dostrzega się, że w Polsce, mimo ponad czterdziestoletniego uczestnictwa w różnych misjach i operacjach pokojowych, terminologia związana z operacjami i działaniami pokojowymi jest również bardzo niespójna. Zwraca się uwagę na konieczność dostosowania dokumentów na szczeblu naszych sił zbrojnych do wymogów NATO. Za przełom w tej dziedzinie uznano „Doktrynę Narodową - Operacje Połączone” (OP/01), w której sprecyzowano również operacje wsparcia pokoju postrzegane jako wielokierunkowe działania prowadzone według zasady bezstronności. Innym pojęciem, na które zwraca się uwagę to są działania inne niż wojna, podczas realizacji w których dostrzega się inną rolę sił zbrojnych, zwłaszcza na poziomie działań kryzysowych, stabilizacyjnych oraz wsparcia pokoju.
2. Określając **wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia** wzięto pod uwagę, że prowadzenie współczesnych, wielonarodowych operacji i działań militarnych może być realizowane na trzech

poziomach (szczeblach): strategicznym, operacyjnym i taktycznym. Nie akcentuje się przy tym podziałem wyraźnych rozgraniczeń pomiędzy tymi poziomami działań wielonarodowych. Zaobserwowano, że tylko najbogatsze państwa mogą samodzielnie realizować samodzielnie operacje wojskowe. Wiele państw, w tym nasz kraj ukierunkowuje swoje działania na współpracę wielonarodową na różnych poziomach, zwłaszcza na poziomie taktycznym. Rozwiązując problem użycia środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych wzięto pod uwagę, że w myśl wypracowanej w NATO koncepcji do ich prowadzenia wykorzystuje się je: spoza artykułu 5. i w ramach tego artykułu.

3. Rozwiązując problem określenia wpływu czynników środowiskowych na efektywne wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych uwzględniono środowiska obszaru działań naszego komponentu lądowego, w szczególności warunki terenowe i atmosferyczne. Obowiązujące ustalenia zawarte w dokumentach normatywnych, dotyczące prowadzenia działań, eksponują znaczenie działań w specyficznych środowiskach walki. Również specjaliści z dziedziny nauk wojskowych dostrzegają możliwość prowadzenia działań w trudnym terenie.
4. Wykazano, iż w **czasie prowadzenia działań wielonarodowych**, organizuje się, podobnie jak w wymiarze narodowym, odpowiedni podsystem wymiany informacji. Wielonarodowość działań wymusza jednak na organizatorach konieczność stosowania się do dodatkowych ustaleń, porozumień i zasad szczególnie w obszarze współdziałania. Biorąc powyższe pod uwagę zidentyfikowano 7 specyficznych typów relacji wymiany informacji, które odnoszą się do rozwiniętych narodowych i wielonarodowych dowództw w działaniach wielonarodowych. Wymiana informacji w czasie prowadzenia działań wielonarodowych powinna zapewnić ciągłość dowodzenia, co można zrealizować tylko przy posiadaniu sieci telekomunikacyjnej zapewniającej terminową, wierną i skrytą wymianę informacji w wskazanych poniżej relacjach.

Relację 1. typu organizuje się w celu zapewnienia wymiany informacji między krajem i naszym dowództwem funkcjonującym w strukturze wielonarodowych połączonych sił zadaniowych CJTF (ang. Combined Joint Task

Force). Organizacja tej relacji leży w gestii narodowej. Za realizację zadań naszych kontyngentów wysłanych poza granice kraju odpowiada nasze dowództwo operacyjne, określając mechanizmy wymiany informacji, a więc takie jakie organizuje się operacjach narodowych.

Relację 2. typu organizuje się w celu zapewnienia wymiany informacji pomiędzy dowództwem i sztabem polskim a dowództwem przełożonym, np. doraźnie organizowane dowództwo na potrzeby danego działania wielonarodowego (dowództwo komponentu lądowego CJTF lub sztab CJTF) lub też jedno z dowództw NATO funkcjonujących stale, czyli typu dowództwo strategiczne S.C. (ang. Strategic Command), dowództwo regionalne RC (ang. Regional Command) i dowództwo komponentu CC (ang. Component Command). Organizacja relacji wymiany informacji pomiędzy dowództwem NATO (przełożonym) i dowództwem polskim (podwładnym) należy do kompetencji NATO.

Relację 3. typu organizuje się dla zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwem jednostki sąsiedniej tego samego poziomu. Zakłada się, że wymiana informacji pomiędzy różnymi sieciami poziomu taktycznego sił lądowych (zarówno cyfrowymi, jak i analogowymi) powinna być realizowana poprzez wielokanałowe cyfrowe interfejsy (ang. gateway's NATO).

Relację 4. typu organizuje się dla zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i dowództwami podległych jednostek. Odpowiedzialność za organizację wymiany informacji do bezpośrednio podległych dowództw ponosi w całości polskie dowództwo wielonarodowe, włącznie z jednostkami przydzielonymi i wspierającymi.

Relację 5. typu organizuje się w celu zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim i instytucjami państwa gospodarza, na terenie którego rozwinięte jest polskie dowództwo wraz z podległymi wojskami. Jako podstawową zasadę przyjmuje się możliwość wykorzystania publicznych sieci telekomunikacyjnych państwa-gospodarza wszędzie tam gdzie będzie taka ich dostępność.

Relację 6. typu organizuje się dla zapewnienia wymiany informacji między dowództwami jednostek tego samego szczebla – polskiego i innego państwa – sąsiadującymi w ugrupowaniu bojowym, zakłada się, iż wymiana informacji współdziałania powinna odbywać się w wyniku sprzężenia taktycznych sieci telekomunikacyjnych współdziałających jednostek poprzez kompatybilne interfejsy (ang. gateway's).

Relację 7. typu organizuje się w celu zapewnienia wymiany informacji między dowództwem polskim niższego szczebla i dowództwami sił wsparcia (np. lotniczego, wsparcia ogniowego, obrony powietrznej, logistycznego itp.). Wymiana informacji w tej relacji powinna być zapewniona przez połączenie sieci telekomunikacyjnych sił wsparcia do taktycznej sieci telekomunikacyjnej komponentu lądowego.

5. Biorąc za podstawę badań potrzeby dowodzenia w działaniach wielonarodowych wykazano, iż użyte na jego potrzeby środki dowodzenia powinny zapewnić dowodzenie wojskami i kierowanie środkami walki, współdziałanie, powiadamianie, ostrzeganie i alarmowanie oraz kierowanie zabezpieczeniem logistycznym działań, a także wymianę innych niezbędnych informacji wynikających ze specyfiki zadań wykonywanych przez komponent lądowy.
6. Przyjmując założenie, iż w zakresie usług abonenckich, wszystkie narodowe rozwiązania sieci łączności państw członków NATO dążą do oferowania szerokiego asortymentu usług abonenckich, łącznie z przekazem ruchomego obrazu i szybką transmisją danych, wykazano, że w sieci łączności komponentu lądowego, oprócz usług fonicznych i faksowych, powinny być realizowane również: transmisja danych, wiadomości, grafiki, zdjęć, plików (również w czasie zbliżonym do rzeczywistego) oraz połączenia wideotelefoniczne i wideokonferencyjne, a także tradycyjne usługi pocztowe.
7. Dostrzeżono, że podstawowe funkcje dowodzenia jak monitorowanie, analiza i ocena sytuacji, planowanie działań, dowodzenie wojskami i kontrola realizacji postawionych zadań powinny być wspomagane poprzez funkcje zautomatyzowanych systemów dowodzenia takie jak: utrzymanie danych, informatyczne wspomaganie pracy sztabu, wymianę dokumentów i zobrazowanie

sytuacji. Podkreślono, że podczas automatyzacji procesu dowodzenia należy mieć świadomość, iż współczesnym wyzwaniem nie jest nowoczesny sposób przetwarzania danych przy pomocy indywidualnych komputerów lub w lokalnym podsystemie, lecz włączenie ich do pracy sieciowej. Zaproponowano wyposażenie komponentu wojsk lądowych w udoskonaloną wersję polowego zautomatyzowanego systemu wspomagania dowodzenia Szafran (PZSD ZT). Zwrócono uwagę na potrzebę przygotowania dowództw poszczególnych poziomów dowodzenia do wykorzystania jego możliwości w poszczególnych fazach i etapach procesu dowodzenia.

3. KONCEPCJA WYKORZYSTANIA WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW DOWODZENIA W DZIAŁANIACH WIELONARODOWYCH PRZEZ DOWÓDZTWA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

3.1. Wprowadzenie

W celu zapewnienia obiegu informacji i wsparcia procesu dowodzenia dowództw na poziomie taktycznym, niezbędne jest wykorzystanie odpowiedniego narzędzia jakim jest sieć zintegrowana usługowo – sieć teleinformatyczna. Dynamiczny rozwój na współczesnym rynku sprzętu teleinformatycznego spowodował napływ nowych rozwiązań sieciowych co wpływa na sposób organizacji sieci teleinformatycznych w wojsku a szczególnie na potrzeby zapewnienia łączności w działaniach wielonarodowych. Obecnie zauważalna jest tendencja, że nowoczesny sprzęt w wielu wypadkach jest przede wszystkim kierowany do zabezpieczenia funkcjonowania dowództw w działaniach wielonarodowych. Takie działanie cechuje się zaletami w stosunku do rozwoju i możliwości organizowanych sieci i systemów. Jednakże, ma również wady związane z koniecznością użytkowania określonych rozwiązań technicznych, które nie zostały przetestowane na gruncie narodowym gdzie można sprawdzić użyteczność zastosowanych rozwiązań nie narażając życia ludzkiego jak to ma miejsce na misjach.

W literaturze przedmiotu jak i przepisach o świadczeniu usług drogą elektroniczną nie zdefiniowano jednoznacznie terminu sieci teleinformatycznych, do tej pory były rozwijane dwie oddzielne sieci: telekomunikacyjna i komputerowa. Adekwatnie do organizacji systemu łączności dokonywano podziału środków dowodzenia (tak jak przedstawiono w rozdziale pierwszym) między innymi na środki telekomunikacyjne i komputerowe. Jednakże w wyniku rozwoju technologii sieciowych oraz konwergencji w obszarach telekomunikacji i informatyki zespół autorski przedstawiając koncepcje wykorzystania środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych będzie posługiwał się terminem sieci teleinformatycznej.⁹⁴

⁹⁴ Sieć teleinformatyczna zapewnia realizację nowych usług, jak i usług pochodzących z sieci telekomunikacyjnej i komputerowej przy spełnieniu określonych warunków: integracji infrastruktury sieciowej oraz zintegrowanego mechanizmu zarządzającego zasobami sieci.

Sieć jak i system teleinformatyczny to termin, którego definicja zawarta jest m.in. w ustawie z dnia 22 stycznia 1999 r. o ochronie informacji niejawnych i w myśl tej ustawy⁹⁵ „... 8) **systemem teleinformatycznym** – jest system, który tworzą urządzenia, narzędzia, metody postępowania i procedury stosowane przez wyspecjalizowanych pracowników, w sposób zapewniający wytwarzanie, przechowywanie, przetwarzanie lub przekazywanie informacji” a „... 9) **siecią teleinformatyczną** — jest organizacyjne techniczne połączenie systemów teleinformatycznych.”

Natomiast w myśl ustawy z dnia 18 lipca 2002 roku o świadczeniu usług drogą elektroniczną „System teleinformatyczny to zespół współpracujących ze sobą urządzeń informatycznych i oprogramowania, zapewniający przetwarzanie i przechowywanie, a także wysyłanie i odbieranie danych poprzez sieci telekomunikacyjne za pomocą właściwego dla danego rodzaju sieci urządzenia końcowego”⁹⁶.

System teleinformatyczny według przepisów o świadczeniu usług drogą elektroniczną obejmuje elementy lokalne i rozległe.

Elementem lokalnym w tym przypadku jest system informatyczny jako zespół współpracujących ze sobą urządzeń informatycznych i oprogramowania, zapewniający przetwarzanie i przechowywanie danych, natomiast elementem rozległym jest sieć telekomunikacyjna pozwalające na wysyłanie i odbieranie danych pomiędzy systemami informatycznymi pełniącymi rolę urządzeń końcowych.

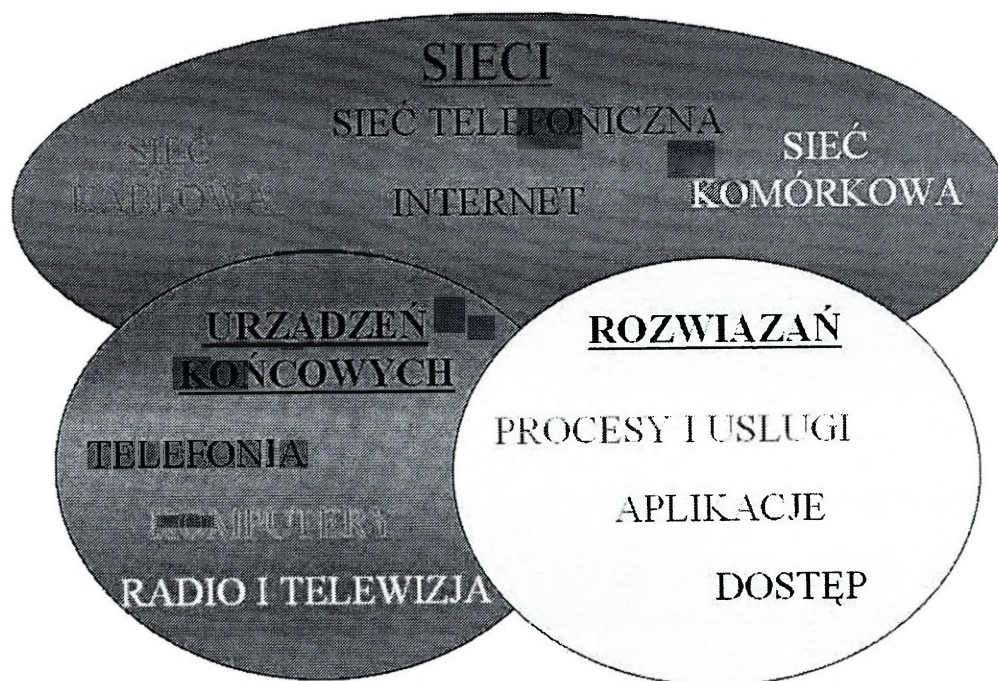
W literaturze przedmiotu teleinformatyka postrzegana jest jako dziedzina obejmująca użytkowanie sprzętu informatycznego przez odległych abonentów za pośrednictwem urządzeń telekomunikacyjnych.

Tym samym termin „sieć teleinformatyczna” jest szeroki i obejmuje elementy systemu teleinformatycznego wraz z elementami sieci telekomunikacyjnej. Przy tej okazji należy zwrócić także uwagę na tendencje jakie zostały zauważone w obszarze informatyki i telekomunikacji (rysunek 3.1.) – konwergencja w wielu obszarach między innymi sieci, rozwiązań, urządzeń końcowych sugeruje, że na sieć

⁹⁵ Por.: Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 r. O ochronie informacji niejawnych; Ustawa z dnia 18 lipca 2002r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną.

⁹⁶ Ustawa z dnia 18 lipca 2002r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (Dz.U.2002.144.1204).

teleinformatyczną należy spojrzeć z pryzmatu nie tylko infrastruktury ale także a może przede wszystkim elementu świadczącego szeroki wachlarz usług i zarządzania nimi.



Rys. 3.1. Konwergencja w obszarze informatyki teleinformatyki.

Źródło: Materiały z konferencji Naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, G. Pilarski i J. Janczak Wybrane aspekty wsparcia teleinformatycznego, AON 2008.

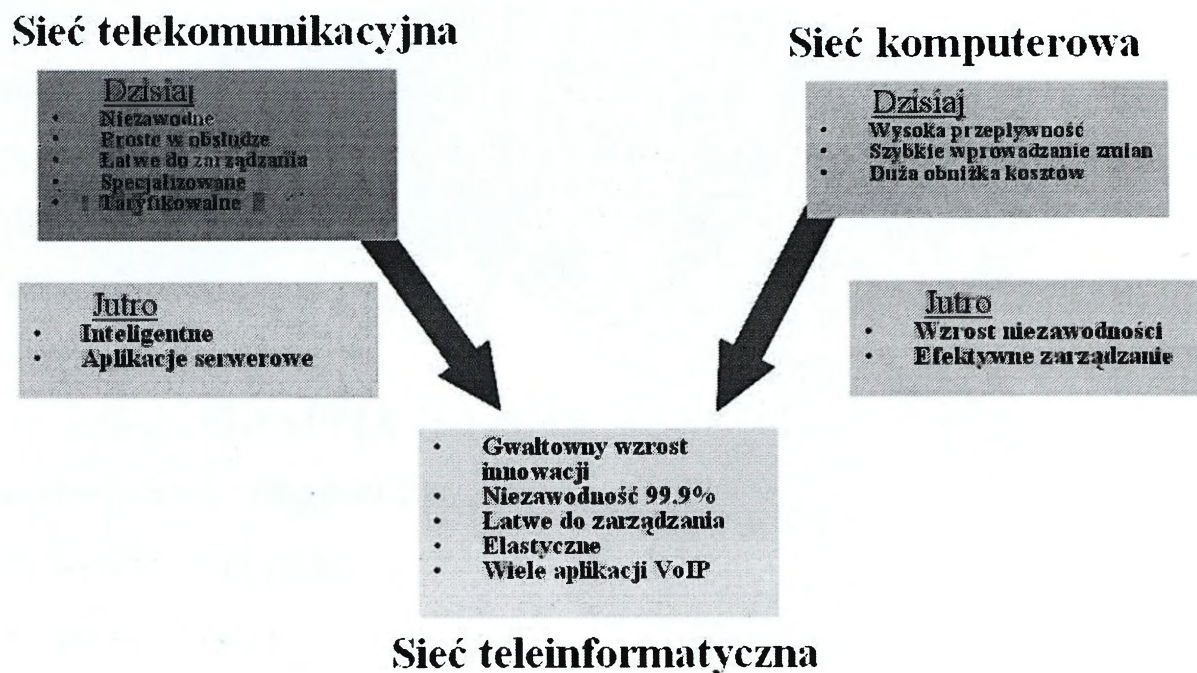
Do tej pory w literaturze przedmiotu można było wyróżnić sieci: komputerowe i telekomunikacyjne, które wzajemnie się przeplatają. Na podstawie tendencji rozwojowych związanych z konwergencją w wielu obszarach informatyki i telekomunikacji, a także biorąc pod uwagę uwarunkowania narzucone przez ustawodawcę należy mówić o połączeniu tych dwóch sieci w jedną (rysunek 3.2.) ale tylko przy spełnieniu następujących warunków:

- zastosowana zostanie wspólna infrastruktura;
- zostanie zapewniona integracja usług;
- zostanie zapewniony jeden system zarządzania siecią.

Na potrzeby niniejszej pracy naukowo-badawczej zespół autorski dokonując analizy literaturowej proponuje następujące zdefiniowanie tego terminu.

Sieci teleinformatyczne służą do wymiany informacji fonicznej, tekstowej, graficznej oraz transmisji danych przy pomocy sygnałów (elektrycznych, elektromagnetycznych lub świetnych) i umożliwiają przekazywanie informacji

w czasie rzeczywistym (różnica czasu otrzymania informacji przez adresata i czasu wysłania informacji przez nadawcę jest pomijalnie mała).



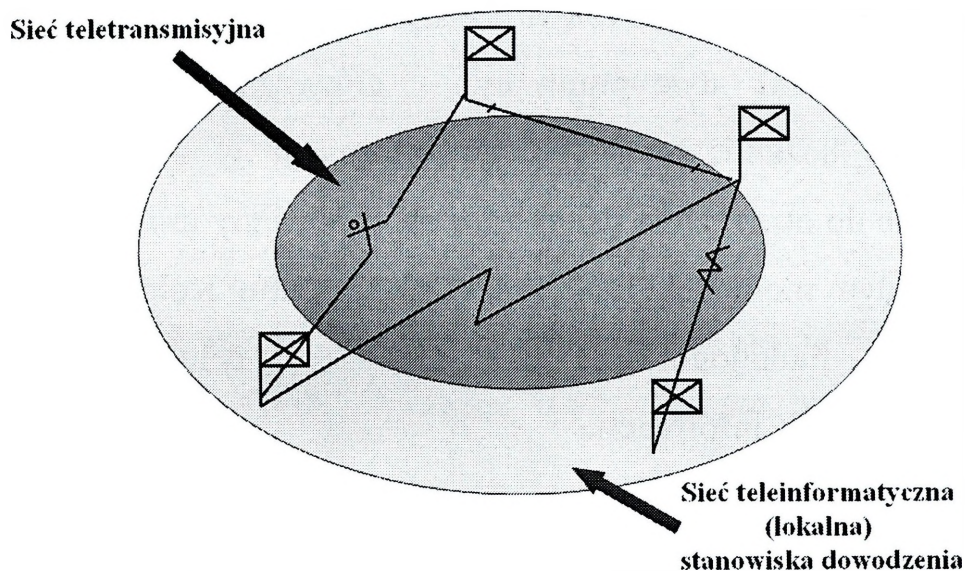
Rys. 3.2. Konwergencja w obszarze sieci.

Źródło: Materiały z konferencji Naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, G. Pilarski i J. Janczak Wybrane aspekty wsparcia teleinformatycznego, AON 2008.

Jaka zatem powinna być struktura sieci teleinformatycznej związku taktycznego? Sieć teleinformatyczna (rozległa) ZT powinna stanowić zbiór połączonych ze sobą sieci teleinformatycznych (lokalnych) stanowisk dowodzenia poszczególnych jednostek i pododdziałów (rysunek 3.3). Łącznikiem spajającym te sieci może być sieć teletransmisyjna, która w chwili obecnej może być realizowana za pomocą:

- sieci radioliniowo-kablowej;
- sieci radiokomunikacyjnych:
 - radiowych KF;
 - radiowych UKF;
 - radiodostępu;
 - satelitarnych.

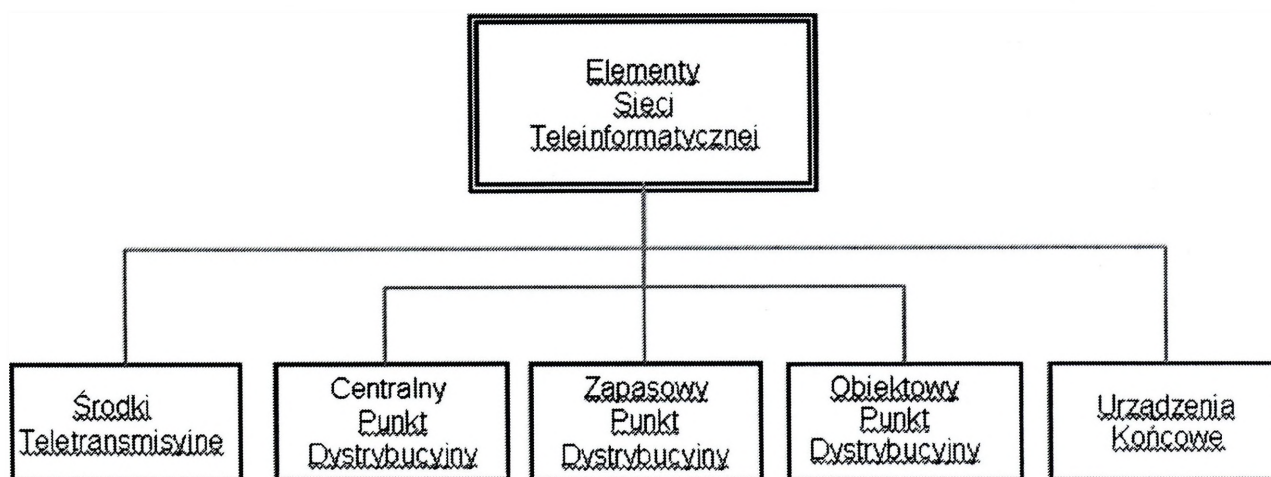
Sieć teleinformatyczna (rozległa)



Rys. 3.3. Wariant struktura sieci teleinformatycznej rozległej ZT.

Źródło: Materiały z konferencji Naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, G. Pilarski i J. Janczak Wybrane aspekty wsparcia teleinformatycznego, AON 2008.

Wobec powyższego sieć teleinformatyczna powinna składa się z elementów funkcjonalnych stanowiących całość systemu. Poniżej został przedstawiony podział elementów sieci ze względu na zadanie (rysunek 3.4.), funkcję jaką dany element bądź grupa elementów może spełniać w systemie⁹⁷.



Rys. 3.4. Podział elementów sieci ze względu na realizowane zadanie.

Źródło: Praca naukowo-badawcza na temat: Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WEZEL”.

⁹⁷ J. Janczak - praca zbiorowa, Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WEZEL”, AON, Warszawa 2006.

Środki teletransmisyjne mają za zadanie umożliwić połączenie lokalnych sieci teleinformatycznych w sieć teleinformatyczną rozległą.

Centralny punkt dystrybucyjny – głównym zadaniem tego elementu jest zapewnienie bezkolizyjnego obiegu informacji w systemie na SD, czyli osoby uprawnione do otrzymania danej informacji powinny mieć zagwarantowany dostęp do niej w każdym momencie funkcjonowania systemu. Kolejnym istotnym zadaniem jest zapewnienie funkcjonowania baz danych w celu gromadzenia, przetwarzania i przechowywania informacji.

Zapasowy punkt dystrybucyjny jest elementem zapasowym, który jest cały czas gotowy do przejęcia funkcji centralnego punktu dystrybucyjnego w momencie jego uszkodzenia lub zniszczenia.

Obiektowe punkty dystrybucyjne stanowią zespół elementów struktury sieci zapewniających zachowanie dużej żywotności i niezawodności sieci. Zastosowanie tego rodzaju elementów umożliwia rozwinięcie segmentów sieci na potrzeby funkcjonowania systemu dowodzenia w obrębie stanowiska dowodzenia.

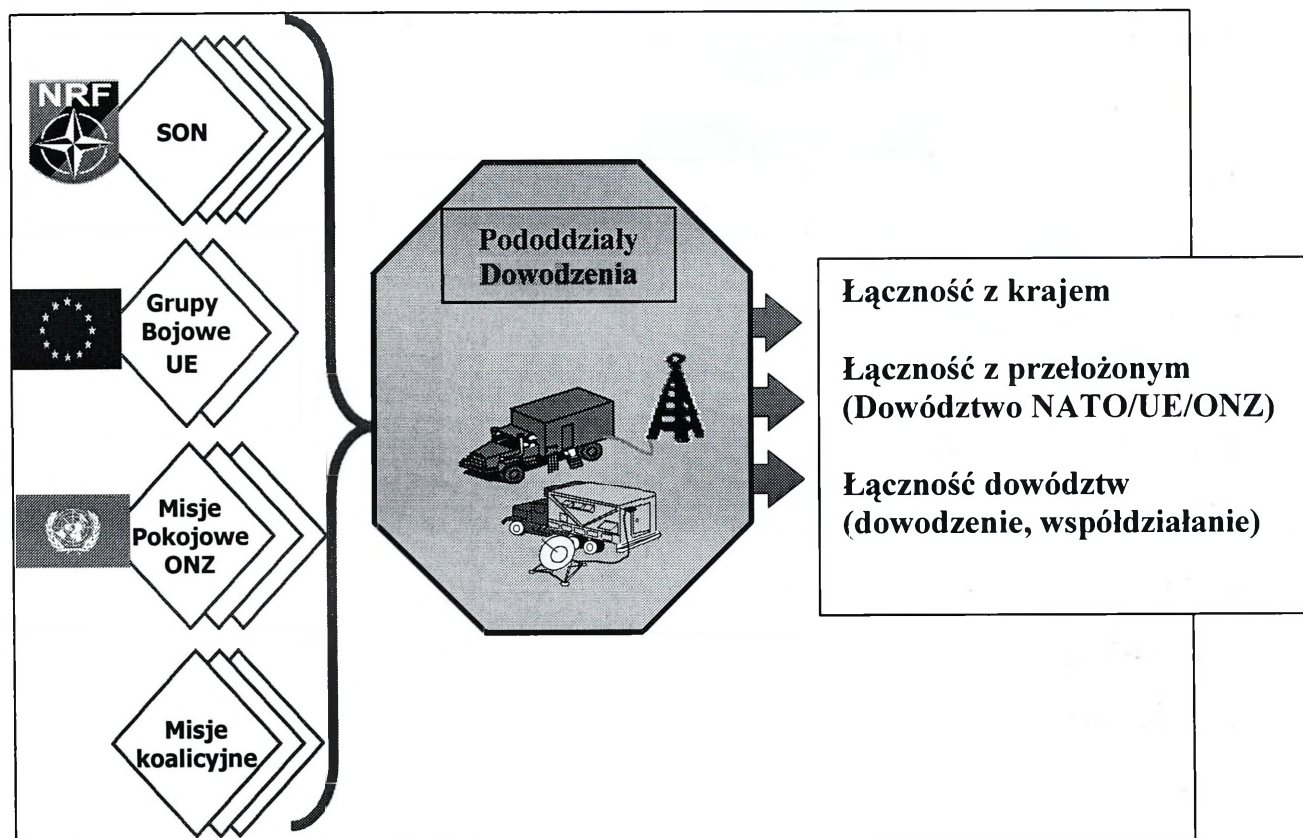
Urządzenia końcowe stanowią interfejs pomiędzy użytkownikiem a siecią, umożliwiają korzystanie z określonych usług świadczonych przez system.

Współpraca struktur militarnych NATO, w celu wspólnego działania z zagrożeniami takimi jak terroryzm, niekontrolowana produkcja broni masowego rażenia, jak również rozwiązywanie konfliktów lokalnych wymusza konieczność budowy integralnych globalnych systemów teleinformatycznych. Takie podejście pozwoli na rozwiązania systemowe według jednolitych standardów zapewniające sprawny przepływ informacji. Koncepcja systemu łączności dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych jest zależna w znacznym stopniu od czynników zewnętrznych i wewnętrznych, które zostały przedstawione w poprzednim rozdziale.

Jednakże, niezależnie od tych czynników zadaniem pododdziałów dowodzenia jest zapewnienie na potrzeby dowództw poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych funkcjonowania podstawowych relacji łączności takich jak (rysunek 3.5):

- łączność z krajem (służbowa i pozasłużbowa);

- łączność z dowództwem wielonarodowym;
- łączność dowodzenia i współdziałania w rejonie działań;
- łączność wewnątrz dowództw.

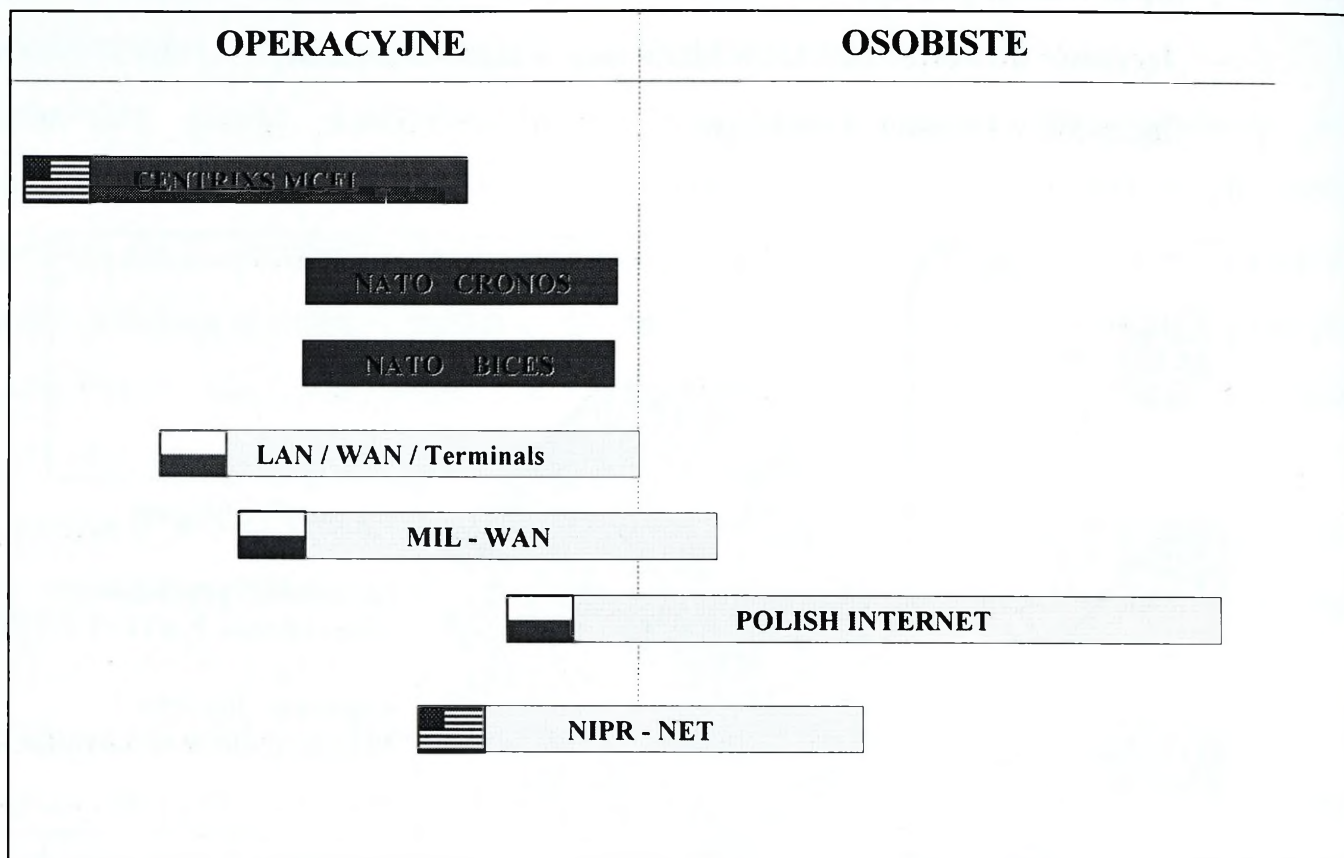


Rys. 3.5. Relacje łączności dowództw poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych.

Opracowanie własne.

Na podstawie obserwacji i doświadczenia zespołu badawczego niezależnie od relacji łączności i ich przeznaczenia można wyróżnić dwie podstawowe płaszczyzny komunikacji: w obszarze operacyjnym i osobistym. Najbardziej reprezentatywnym przykładem potwierdzającym powyższą tezę jest sytuacja jaka miała miejsce w dowództwie wielonarodowym na misji w Iraku (rysunek 3.6.).

Obszar operacyjny obejmuje wszystkie relacje łączności, które zostały utworzone na potrzeby funkcjonowania dowództwa. Natomiast, obszar osobisty zawiera pewien zbiór tych relacji na potrzeby komunikacji uczestników kontyngentu z bliskimi (przede wszystkim łączność telefoniczną i sieć Internet oraz wojskową pocztę polową).



Rys. 3.6. Obszary komunikacji na przykładzie misji w Iraku.

Opracowanie własne na podstawie analizy relacji wymiany danych podczas misji w Iraku.

Siły Zbrojne RP na przełomie ostatnich 50 lat uczestniczyły w wielu operacjach pokojowych i humanitarnych (UNDOF, UNIFIL, SFOR, KFOR itd.), w składzie kontyngentów wielonarodowych. W ramach zobowiązań sojuszniczych, takich jak: Siły Odpowiedzi NATO (SON), czy sił reagowania Unii Europejskiej (Grupy Bojowe UE), Polska bierze czynny udział wydzielając określone siły i środki. System łączności organizowany na potrzeby kontyngentu powinien zagwarantować świadczenie określonych usług o akceptowalnej jakości zgodnie z przyjętymi typami relacji wymiany informacji sztabu polskiego w ugrupowaniu wielonarodowym⁹⁸.

Według zespołu badawczego do grupy usług jakie powinny być zapewnione należą między innymi:

- łączność telefoniczna jawna i utajniona w relacjach narodowych i sojuszniczych;

⁹⁸ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.

- łączność telefaksowa jawna i utajniona w relacjach narodowych i sojuszniczych;
- łączność radiowa jawna i utajniona w relacjach narodowych i sojuszniczych;
- transmisja danych jawna i utajniona w relacjach narodowych i sojuszniczych;
- wideokonferencja utajniona (jawna) w relacjach narodowych i sojuszniczych;
- łączność na potrzeby komunikacji z instytucjami państwa na obszarze operacji;
- przesyłki pocztowe (jawne i niejawne);

W celu zapewnienie określonej usługi konieczne jest zastosowanie odpowiedniego środka dowodzenia o określonych parametrach oraz zagwarantowanie odpowiedniego łącza o określonych parametrach. Dodatkowym czynnikiem jest zapewnienie odpowiedniego poziomu interoperacyjności w obszarze dowodzenia i łączności państw uczestniczących w działaniach wielonarodowych. W tym celu należy uwzględniać dokumenty sojusznicze określające te obszary. Zbiorem dokumentów sojuszniczych, który określa wymagania na osiągnięcie przez dowództwa i pododdziały zdolności w obszarze dowodzenia i łączności jest między innymi:

- MC 477 – Wojskowa Koncepcja Sił Odpowiedzi NATO;
- MC 277/2 – Military Operational Requirements for LF's Communications Systems to provide interoperability;
- MC 54/1 – NATINADS – Concept NATO Integrated Air Defense System;
- MC 195/5 – NATO Minimum Interoperability Fitting Standards for Communications and Information Systems (CIS) Equipment on Board Ships, Submarines and Maritime Aircraft;
- IMSM-384-04 - Certification System for NRF Headquarters and Forces.

Dokumenty te obejmują wymagania w obszarze dowodzenia i łączności wynikające z potrzeb operacyjnych sojuszu. Natomiast, wytyczne i przepisy do organizacji systemu łączności stanowią osobną grupę dokumentów.

Z analizy literaturowej wynika, że organizacja systemu łączności na potrzeby dowództw w działaniach wielonarodowych uwarunkowana jest nie tylko procedurami

i przepisami narodowymi ale także w znacznym stopniu uzgodnieniami sojuszniczymi (państw wchodzących w skład operacji wielonarodowej).

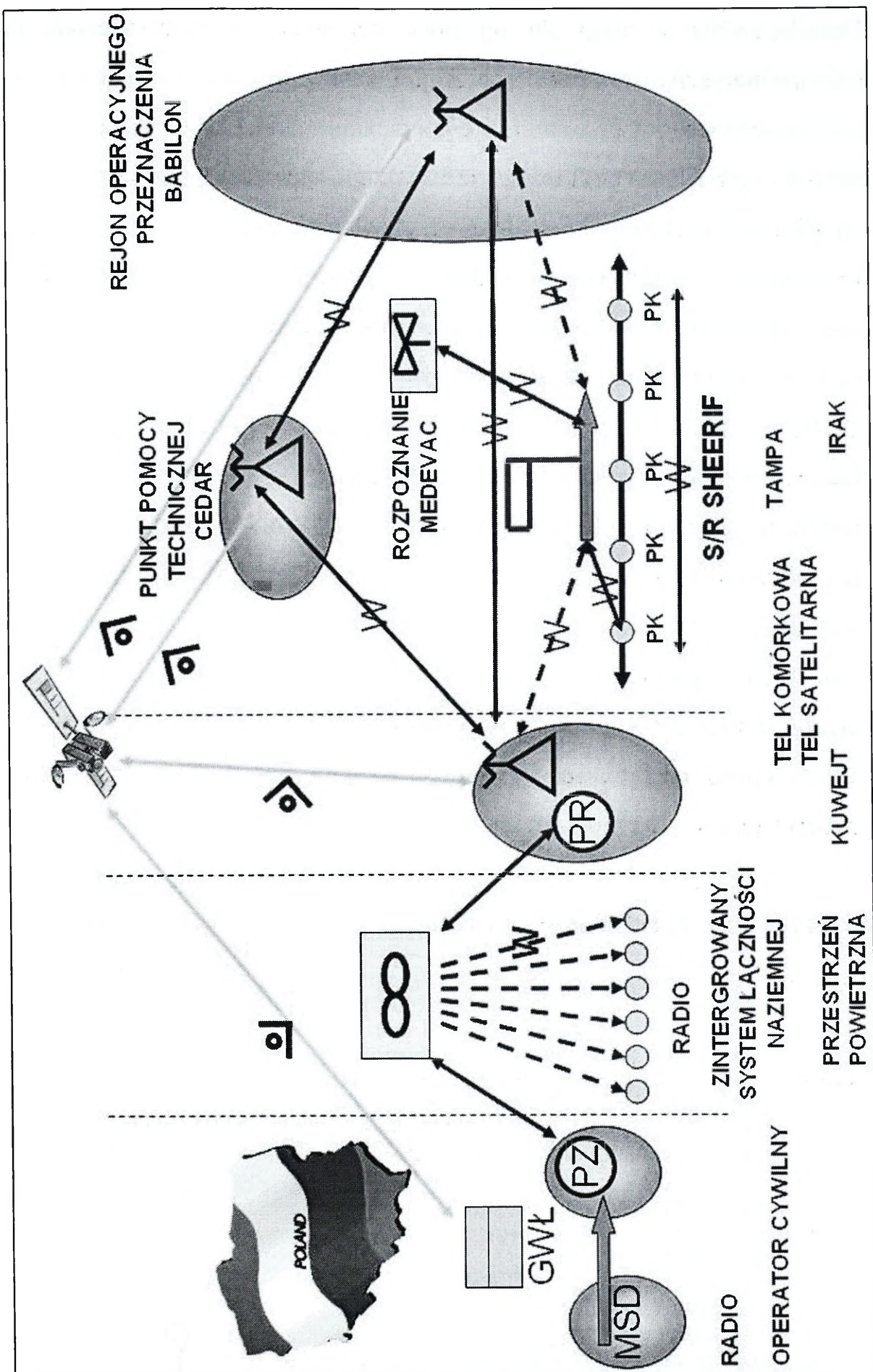
Dobrym przykładem powyższej tezy może być udział Polskiego Kontyngentu Wojskowego w misji stabilizacyjnej w Iraku, gdzie strona polska otrzymała zadanie współuczestniczenia w eksploatacji oraz zarządzaniu przez oficerów informatyki regionalnym koalicyjnym systemem teleinformatycznym CENTRIXS MCFI (ang. *Combined Enterprise Regional Information Exchange System Multinational Coalition Forces Iraq*) we własnej strefie odpowiedzialności.

Zgodnie z relacjami drugiego typu⁹⁹ w trakcie operacji wielonarodowej może zaistnieć konieczność adaptacji (wykorzystania) dostępnych sieci teleinformatycznych państw koalicyjnych na potrzeby własnego systemu łączności lub zagwarantowanie ich funkcjonowania na potrzeby innych uczestników misji.

Sprawnie funkcjonujący system łączności ma wielki wpływ na bezpieczeństwo uczestników misji. Nieprawidłowości w funkcjonowaniu chociażby jednej relacji łączności mogą skutkować zagrożeniem życia ludzkiego. System łączności dowództw w działaniach wielonarodowych jest bardzo skomplikowany i do jego zorganizowania niezbędne jest zaangażowanie znacznych sił i środków pododdziałów dowodzenia. Realizacja tego przedsięwzięcia niejednokrotnie wymaga koordynacji pracy kilku pododdziałów z różnych jednostek (baz). Dlatego też, zdaniem zespołu badawczego niezbędne jest aby w strukturze dowództwa realizującego zadania poza granicami kraju funkcjonował zespół monitorujący, którego zadaniem byłoby zarządzanie systemem łączności i reagowanie na zakłócenia w pracy systemu.

Zabezpieczenie teleinformatyczne na współczesnym polu walki odgrywa wielkie znaczenie, niezawodność systemu a raczej jej brak może wpływać na zagrożenie życia ludzkiego. Czynniki te wymuszają aby kadra specjalistyczna dobierana do tego rodzaju misji cechowała się szeroką znajomością zagadnień teleinformatycznych na gruncie cywilnym, znajomością systemów narodowych oraz powinna posiadać doświadczenie w pracy z systemami koalicyjantów.

⁹⁹ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.



Rys. 3.7. Wariant organizacji systemu łączności na potrzeby przemieszczenia PKW Irak.

Źródło: Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ do zorganizowania systemu łączności na potrzeby PKW Irak.

Doświadczenia z misji do tej pory dowodzą, że w dzisiejszej dobie system teleinformatyczny jest bardzo istotny i należy zwrócić szczególną uwagę na jego bezpieczeństwo.

Zespół badawczy podkreśla, iż system łączności dowództwa w działaniach wielonarodowych powinien być organizowany od momentu otrzymania zadania związanego z rozpoczęciem misji do momentu jej zakończenia. Pierwszym zadaniem kontyngentu jest przemieszczenie sił i środków do rejonu prowadzonej misji. Przykład systemu łączności na potrzeby przegrupowania został przedstawiony na rysunku 3.7. W trakcie realizacji tego zadania podstawowym rodzajem łączności jest łączność radiowa. Należy pamiętać, że w trakcie przegrupowania konieczne jest aby również nawiązać łączność współdziałania z organami administracji państwowej i samorządowej, wojewódzkimi sztabami wojskowymi oraz jednostkami organizacyjnymi MSW (Policja, Straż Graniczna, Straż Pożarna). Z wariantu tego można wnioskować, że aby zorganizować system łączności na potrzeby przemieszczenia kontyngentu w rejon działania operacji należy zapewnić dodatkowe siły i środki do zrealizowania tego zadania lub wyznaczyć dodatkowy element zabezpieczający te przedsięwzięcie nie wchodzący w skład sił kontyngentu.

3.2. Użycie środków dowodzenia do wymiany informacji z krajem

Zorganizowanie relacji pierwszego typu¹⁰⁰ czyli zapewnienie łączności z krajem związane jest z dwoma obszarami komunikacji: operacyjnym i osobistym.

Z analizy literaturowej oraz doświadczenia zespołu badawczego wynika, że zapewnienie łączności z krajem na duże odległości jest możliwe gdy zastosowane zostaną następujące rodzaje komunikacji:

- łączność satelitarna;
- łączność radiowa KF;
- sieć Internet (regionalni dostawcy usług);
- sieć teleinformatyczna (regionalna);
- sieć komórkowa (regionalna);

¹⁰⁰ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.

- poczta polowa.

Biorąc pod uwagę, że obszar prowadzenia działań niejednokrotnie posiada zniszczoną stacjonarną infrastrukturę telekomunikacyjną i komórkową lub infrastruktura ta jest słabo rozwinięta, należy liczyć się że nie zawsze jest możliwość zastosowania wszystkich rodzajów komunikacji. Takim przykładem, gdzie uczestniczyła Polska, jest misja w Iraku. W początkowym etapie misji infrastruktura regionalna została sparaliżowana i nie można było z niej skorzystać. Podstawową łącznością do kontaktu z krajem okazała się łączność satelitarna i radiowa KF. Łączność satelitarna i radiowa zapewnia m. in.:

- prowadzenie jawnych i niejawnych rozmów telefonicznych;
- przesyłanie jawnych i niejawnych wiadomości faksem;
- realizowanie transmisji danych (wideokonferencje);
- dostęp do sieci Internet.

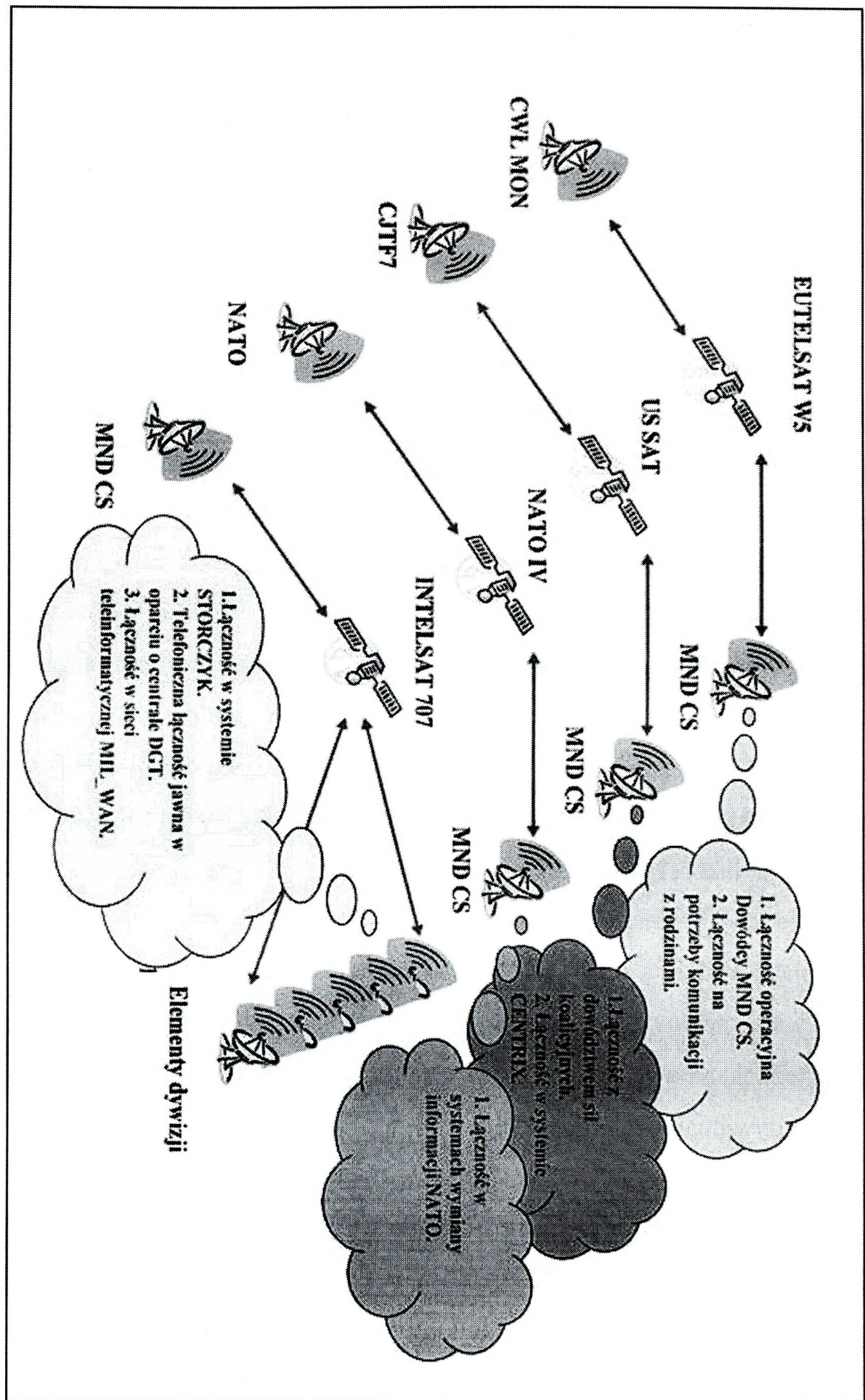
W procesie wyposażania pododdziałów dowodzenia w sprzęt nowej generacji pojawiły się możliwości wykorzystania środków dowodzenia do zapewnienia relacji łączności na duże odległości. Wykorzystanie przede wszystkim łączności satelitarnej (terminale satelitarne) pozwala na nawiązanie łączności na duże odległości o określonej jakości łącza.

W trakcie misji w Iraku do zorganizowania **łączności satelitarnej** wykorzystano następujące środki łączności satelitarnej:

- wielokanałowe terminale do transmisji mowy i danych;
- jednokanałowe terminale do transmisji mowy i danych;
- indywidualne telefony satelitarne;
- terminale dostępu do sieci Internet.

Ze względu na brak własnych środków łączności satelitarnej wykorzystano łącza satelitarne wdzierżawione od Armii USA i NATO oraz sprzęt łączności satelitarnej wdzierżawiony od firm komercyjnych. W systemie łączności dowództwa wielonarodowego i dowództw podległych wykorzystano następujące transpondery satelitarne (rysunek 3.8.):

- EUTELSAT W5;
- US SAT – TACSATCOM;



Rys. 3.8. Wariant organizacji łączności satelitarnej na potrzeby PKW Irak.

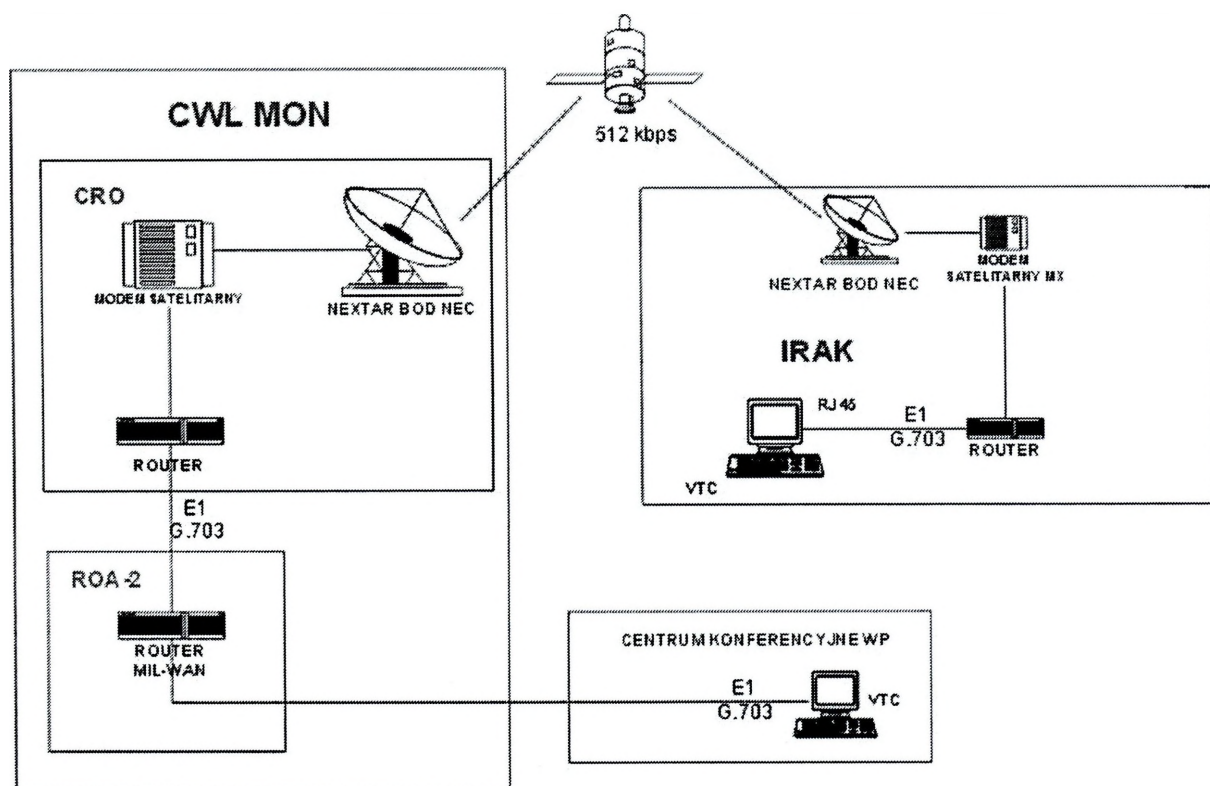
Źródło: Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ do zorganizowania systemu łączności na potrzeby PKW Irak.

- NATO IV;
- INTELSAT 707.

Na rysunku tym zostało przedstawione wykorzystanie poszczególnych transporterów satelitarnych do zapewnienia określonego rodzaju komunikacji. Podsystem łączności satelitarnej w tej misji został wykorzystany do zapewnienia:

- łączności operacyjnej dowódcy kontyngentu z przełożonym (telefoniczna jawna i niejawna, sieć informatyczna MIL-WAN);
- łączności telefonicznej z rodzinami dla żołnierzy przebywających na misji;
- łączności koalicyjnej NATO w funkcjonujących systemach teleinformatycznych NATO (CRONOS, BICES);
- łączności z Głównym Dowództwem Sił Połączonych w Republice Iraku (CJTF7) w systemie DNVT i CENTIX;
- łączności dla Dowódcy MND CS z elementami ugrupowania dywizji (system STORCZYK, sieć informatyczna WAN, sieć Internet);
- wideokonferencje medyczne (rysunek 3.9.) itd.

VTC - MED KONFIGURACJA



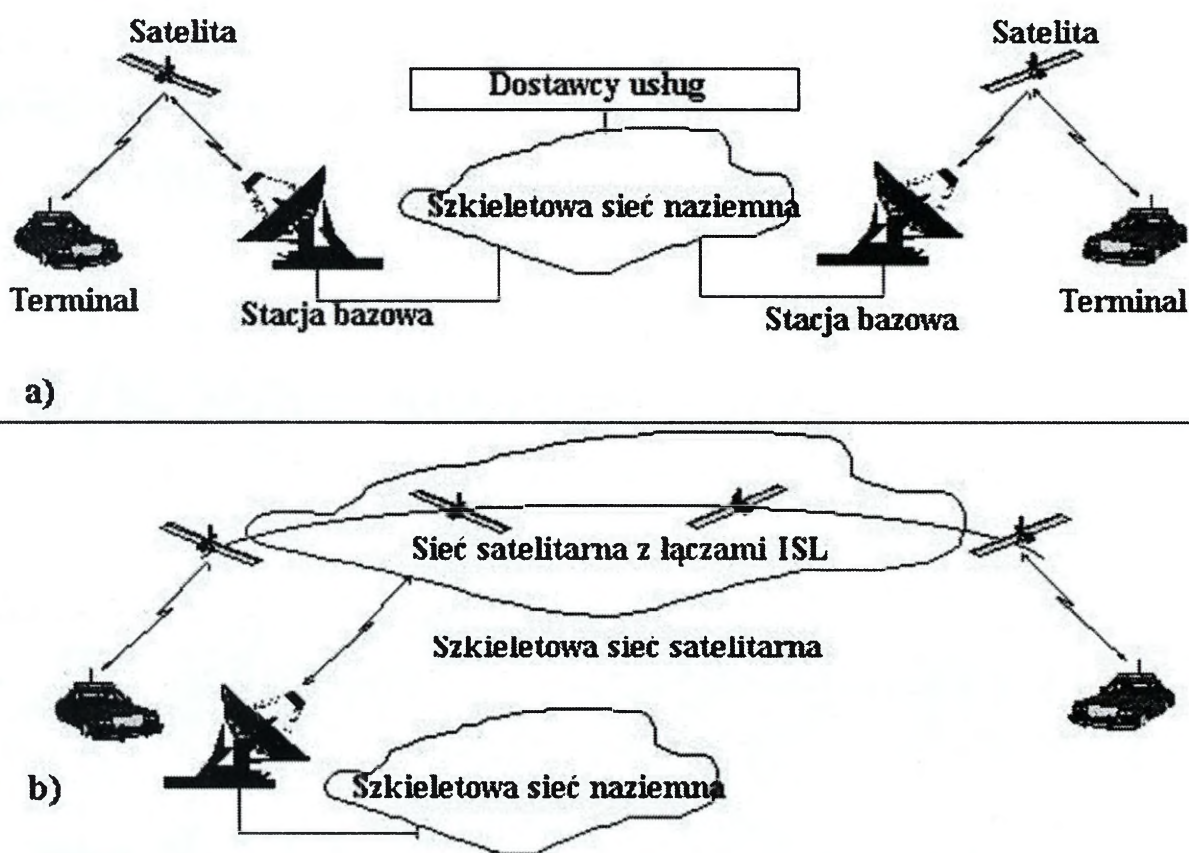
Rys. 3.9. Przykład zastosowania łączności satelitarnej – konferencja medyczna.

Opracowanie własne na podstawie systemu łączności PKW Irak.

Analizując dostępne środki dowodzenia z grupy środków satelitarnych do tego rodzaju łączności można zastosować między innymi następujący sprzęt:

- Przenośno-Przewoźny Terminal Satelitarny 1,8 (PPTS 1,8);
- Mobilną Stację Satelitarną 1,8 (MMS-1,8);
- Mobilny Terminal Satelitarny MTS-4,6;
- lub też zintegrowane połączenie środków w postaci „Polowego węzła łączności dla potrzeb polskich kontyngentów wojskowych”¹⁰¹.

Obecnie zastosowanie systemów satelitarnych pozwala na współdziałanie różnego rodzaju systemów i połączenie sieci teleinformatycznych funkcjonujących na dużym obszarze (zakres globalny).



Rys. 3.10. System satelitarny jako (a) sieć dostępową lub (b) sieć dostępową i szkieletową.

Źródło: Na podstawie D. J. Bem, Multimedia w wydaniu satelitarnym, materiały z konferencji Multimedialne i Sieciowe Systemy Informacyjne 2000.

¹⁰¹ Zob. szerzej oferta sprzętowa Wojskowych Zakładów Łączności nr 1 - www.wzl1.com.pl.

System satelitarny może pełnić rolę sieci dostępowej (rysunek 3.10. a) lub rolę sieci dostępowej i szkieletowej (rysunek 3.10. b). W pierwszym przypadku sygnał nadawany z terminala abonenckiego jest odbierany przez satelitę, który transmituje go do naziemnej stacji satelitarnej. Poprzez połączenia tej stacji z naziemną infrastrukturą telekomunikacyjną, pełniącą rolę sieci szkieletowej, następuje przesłanie sygnału do adresata, np. serwera WWW lub w pobliże adresata i dalej poprzez naziemną lub satelitarną sieć dostępową do terminala adresata.

W drugim przypadku sygnał nadany z terminala i odebrany przez satelitę jest przesyłany łącznie międzysatelitarnymi ISL (ang. *Inter Satellite Links*), poprzez satelity sieci, przetwarzające sygnał i komutujące połączenie do satelity obsługującego adresata lub poprzez tzw. bramę (ang. *Gateway*) do naziemnej sieci szkieletowej.

W każdym systemie satelitarnym można wyróżnić trzy elementy składowe¹⁰²:

- moduł naziemny;
- moduł kosmiczny;
- kanał radiowy.

W skład modułu naziemnego wchodzi:

- terminale abonenckie - ruchome i stacjonarne;
- szkieletowa sieć naziemna ze stacjami bazowymi;
- adaptory sieciowe i stacje kontrolne.

W nowoczesnych systemach satelitarnych dąży się do minimalizacji terminali abonenckich oraz ich uniwersalności, możliwość komunikacji z innymi sieciami takim jak GSM czy Internet. Przetwarzanie sygnału w tym przypadku przerzucone jest na inne elementy modułu naziemnego.

Analizując dostępne środki dowodzenia jako terminale abonenckie mogą być zastosowane doreczne telefony satelitarne Iridium i Thuraya, których wielkość jest porównywalna z telefonami GSM

Moduł kosmiczny złożony jest z określonej liczby satelitów umieszczonych na orbitach okołoziemskich. W zależności od typu orbit wyróżnia się następujące systemy:

¹⁰² Patrz K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, Warszawa, 1999.

- LEO (*ang. Low Earth Orbit*) – są to orbity o wysokości od 500 do 2000 km nad powierzchnią Ziemi. Mała wysokość lotu satelity oznacza jego dużą prędkość co przekłada się na krótki czas w zasięgu stacji naziemnej - około 10-30 minut;
- MEO (*ang. Medium Earth Orbit*) – są to orbity o wysokości od 8 do 12 tys. km nad powierzchnią Ziemi. Satelita pozostaje nad horyzontem danego punktu kuli ziemskiej przez kilka godzin;
- HEO (*ang. Highly Elliptical Orbit*) – to orbity silnie eliptyczne o odległości od Ziemi od ok. 500 km do ok. 50 tys. km. Systemy te przewidziane są do zastosowania w terenach górzystych oraz silnie zurbanizowanych;
- GEO (*ang. GEOstationary orbit*) – są to orbity o wysokości od Ziemi równej, w płaszczyźnie równikowej, 35 786 km. Duża odległość od powierzchni Ziemi powoduje duże opóźnienia w transmisji danych i konieczność stosowania dużych mocy sygnałów.

Podczas działań wielonarodowych a w szczególności podczas konwoju istotnym czynnikiem w przypadku zaistnienia sytuacji nieplanowanych jest możliwość odnalezienia się w terenie. Do tego celu wykorzystywane są obecnie satelity nawigacyjne, których podstawowym zadaniem jest ustalenie pozycji terminali ruchomych oraz podawanie dokładnego czasu. GPS Navstar (*ang. Global Positioning System NAVigational Satellite Time And Ranging*) jest systemem nawigacyjnym sfinansowanym przez Stany Zjednoczone

Istnieją dwie wersje systemu Navstar. Pierwszym z nich jest system PPS (*ang. Precise Positioning System*), który jest dostępny tylko dla sił zbrojnych USA i NATO oraz koalicjantów. Druga wersja systemu - SPS (*ang. Standard Positioning System*) jest mniej dokładna. Korzystanie z systemu SPS jest bezpłatne i powszechnie wykorzystywane w komercyjnych systemach nawigacyjnych.

Innym systemem nawigacji satelitarnej jest rosyjski system GLONASS (*ros. Globalnaja Nawigacjonnaja Satelitarnaja Sistemma*).

Dostępność wymienionych systemów nawigacyjnych uzależniona jest od decyzji państw posiadających te systemy. Dlatego też, w celu uniezależnienia się od tych dwóch operatorów Unia Europejska zaproponowała projekt systemu o nazwie GNSS (*ang. Global Navigation Satellite System*). W ramach tego projektu należy

wyróżnić dwa odmienne kierunki rozwoju, a mianowicie system EGNOS (ang. *European Geostationary Navigation Overlay Service*) i projekt GALILEO. EGNOS w głównej mierze wspomaga działanie istniejących już systemów nawigacji satelitarnej, jego głównym zadaniem jest weryfikacja danych pochodzących z sieci Navstar pod względem sprawności satelitów lub błędów podczas transmisji. Natomiast projekt GALILEO ma być cywilnym systemem nawigacji satelitarnej, w pełni niezależnym od wojskowych systemów Navstar i Glonass.

Biorąc pod uwagę zagrożenia i sytuacje jakie mogą wyniknąć podczas prowadzonych działań konieczne jest, aby siły opuszczające bazę były wyposażone w elementy łączności satelitarnej umożliwiające określenie dokładnego położenia. Celowym jest, aby w zespołach TOC (ang. *Tactical Operation Centre*) zostały uruchomione systemy monitoringu pojazdów (ludzi) przebywających poza bazą. System taki umożliwiłby szybką kontrolę czy zadanie realizowane jest zgodnie z planem oraz w razie konieczności możliwość szybkiego skierowanie sił wsparcia w rejon zagrożenia sił wielonarodowych.

Obecnie w obszarze operacyjnym bardzo istotnym narzędziem do komunikacji jest niejawna resortowa sieć teleinformatyczna MIL-WAN¹⁰³. W przypadku działań poza granicami kraju jest to nieocenione narzędzie do wymiany danych operacyjnych pomiędzy dowództwem wielonarodowym a przełożonym w kraju. Dane operacyjne nie mogą być przesyłane siecią Internet, dlatego też sieć MIL - WAN jest wykorzystywana do tego celu. Takie rozwiązanie po raz pierwszy zastosowano podczas misji w Iraku. Do relokacji dowództwa MND CS, istniało jedno stanowisko komputerowe pracujące w tej sieci umiejscowione na PWI – Polowy Węzeł Informatyczny, natomiast w Camp Echo rola tego medium transmisji wzrosła co skutkowało przyłączeniem kilku dodatkowych stanowisk komputerowych do dyspozycji komórek operacyjnych.

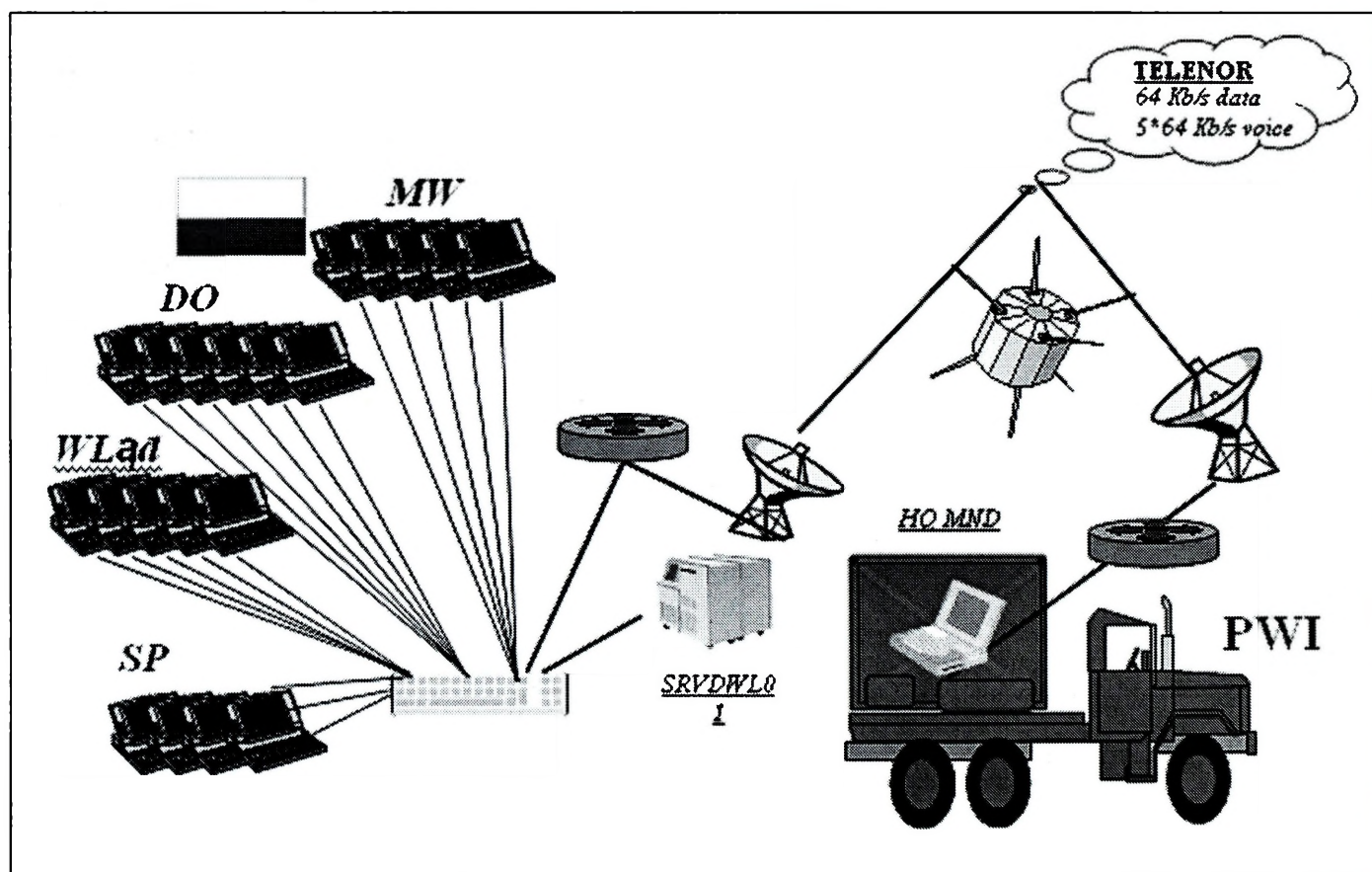
Wymiana informacji dotyczyła nie tylko kontaktów z przełożonym w kraju, ale istniała możliwość komunikacji z dowolnym użytkownikiem w kraju posiadającym konto w resortowej sieci. Udogodnienie to pozwoliło na komunikację poszczególnych

¹⁰³ MIL – WAN (ang. *Military World Area Network*) resortowy system wymiany informacji na terenie Polski.

osób funkcyjnych z współpracownikami znajdującymi się w Polsce i przekazywanie między nimi niezbędnych informacji operacyjnych (rysunek 3.11.).

W obszarze osobistym najbardziej dogodnym z kontaktów z rodzinami okazała się sieć Internet. Łączność telefoniczna zapewnia krótki kontakt ze względu na ograniczenia czasowe zajętości łącza przez poszczególnych abonentów, natomiast stały dostęp do sieci Internet determinowany jest tylko jakością łącza oraz ilością dostępnych terminali. Zastosowanie tzw. „kawiarenek internetowych” pozwala na kontakt uczestników misji z rodzinami w dowolnym momencie przez 24h/ dobę.

Na podstawie doświadczenia z misji w Iraku, gdzie po raz pierwszy do komunikacji z rodzinami wykorzystano dostęp do sieci Internet na dużą skalę, można potwierdzić celowość wykorzystania tego środka. Uczestnicy misji korzystali z dwóch źródeł dostępowych: sieci POLISH INTERNET oraz NIPER NET.



Rys. 3.11. Poglądowy schemat organizacja łączności sieci MIL-WAN na potrzeby misji w Iraku.

Opracowanie własne na podstawie analizy wariantów funkcjonowania sieci MIL-WAN.

POLISH INTERNET jest to sieć internetowa na zamówienie Ministerstwa Obrony Narodowej, która stanowi podstawowe medium do komunikacji żołnierzy z rodzinami w kraju. Jednakże rola tej sieci na tym się nie kończy, gdyż stanowi ona nieodzowne źródło informacji oraz możliwość współpracy cywilno – wojskowej z organami administracji rządowej oraz inwestorami.

Trudno byłoby sobie wyobrazić realizację projektów infrastrukturalnych bez możliwości komunikacji przez globalną sieć. Ten rodzaj komunikacji stanowi podstawowe źródło informacji oraz narzędzie pracy dla komórki CIMIC (ang. *Civil-And Military Cooperation*). Podstawowe założenie, jakim było rozwinięcie sieci w każdej lokalizacji w zależności od rozśrodkowania, okazało się trafną decyzją. Możliwość kontaktu żołnierzy z rodzinami za pośrednictwem „kawiarenek internetowych” w każdej bazie, znacznie podnosi morale i pozwala przetrwać trudne momenty służby na misji. Największe zastosowanie w sieci ma przesyłanie poczty elektronicznej (przeważnie przesyłanie zdjęć) jak również zastosowanie różnego rodzaju aplikacji „peer to peer” oraz komunikatorów. W sferze operacyjnej stanowi ona nieodzowne źródło informacji kulturowej, geopolitycznej czy gospodarczej.

NIPR-NET (ang. *Non Secure Internet Protocol Router Net*) amerykańska sieć intranetowa z dostępem do globalnej sieci internetowej. Sieć ta funkcjonowała tylko w Dowództwie MND CS, co stanowiło ukłon ze strony władz amerykańskich, które udostępniły możliwość korzystania z tego środka wymiany informacji. Sieć ta została stworzona przez agencję DISA (ang. *Defense Information Systems Agency*) jako jawny serwis informacyjny Armii USA z dostępem do Internetu. Struktura sieci oparta była na routerach brzegowych, stanowiących bramę między globalną siecią a wewnętrznym serwisem informacyjnym, która zabezpieczała dostęp do zasobów sieci intranetowej przed hackerami, obcymi siłami zbrojnymi, terrorystami, itp. Routery brzegowe obsługiwane były przez pracowników armii amerykańskiej, których zadaniem jest filtracja sieci intranetowej przed wpływem informacji operacyjnych (tajnych), a także obecności w sieci treści pornograficznych. Nie dozwolone było także korzystanie z oprogramowania „peer to peer” co było konsekwentnie wychwytywane przez amerykańską komórkę bezpieczeństwa. Osoba, „złapana” na złamaniu jakiegokolwiek z ustalonych zasad automatycznie pozbawiana było możliwości pracy w tej sieci na

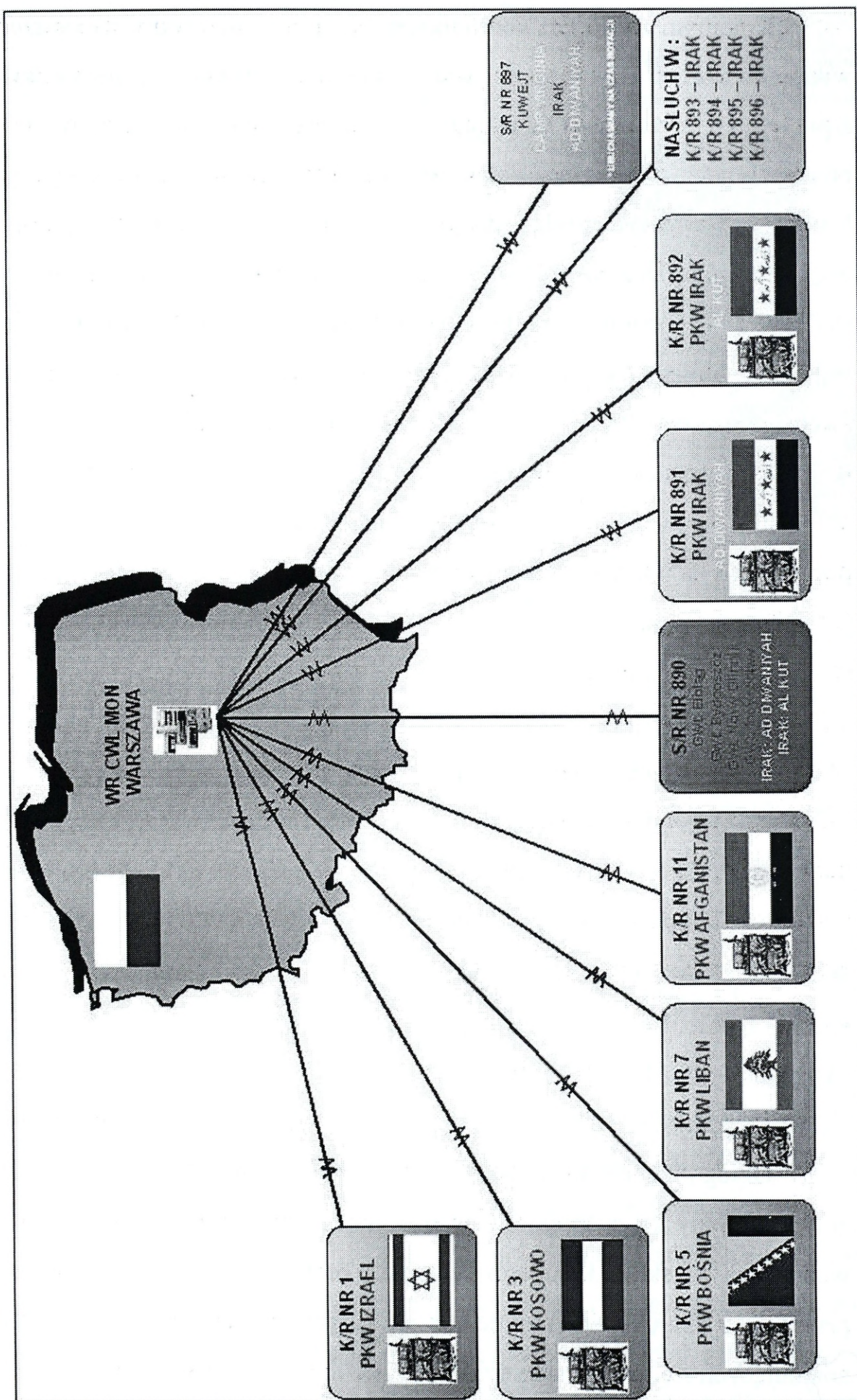
czas określony albo bezterminowo. Za przykład może posłużyć sytuacja, w której pełnoprawny użytkownik sieci udostępnił swoje konto osobie niepowołanej, która przesłała tajne informacje operacyjne do przełożonego, w konsekwencji czego konto zostało zablokowane a wobec tych dwóch osób wszczęto postępowanie wyjaśniające. W innym przypadku wychwycono w sieci przeglądanie treści pornograficznych co w konsekwencji przyczyniło się „aresztowaniem” komputera na miesiąc, oraz skasowaniem wszystkich danych znajdujących się na dysku twardym.

Kolejnym rodzajem komunikacji z krajem jest **łączność radiowa**. Do czasu zastosowania środków satelitarnych była to podstawowa łączność umożliwiająca nawiązanie łączności telefonicznej z abonentami stacjonarnymi w kraju oraz transmisję danych. Główne zadania związane z zabezpieczeniem łączności radiowej z Polskimi Kontyngentami Wojskowymi realizowane jest przez Węzeł Radiowy (WR) Centralnego Węzła Łączności Ministerstwa Obrony Narodowej (CWŁ MON) w Warszawie. Aktualnie na jego wyposażeniu znajdują się cztery radiostacje typu RF-1140B oraz jedna typu RF-5022. Wyposażenie WR CWŁ MON w powyższy sprzęt umożliwiło już w roku 2004 ucyfrowienie łączności radiowej ze wszystkimi PKW. System ten zapewnia wymianę informacji telefonicznej jak również transmisję danych. Przykładowy schemat pracy WR CWŁ MON przedstawiono na poniższym rysunku (rysunek 3.12.).

Rozpatrując przykład misji w Iraku system łączności radiowej z krajem zapewniał m. in.:

- łączność służbową (niejawną);
- łączność prywatną żołnierzy PKW Irak z rodzinami w kraju w przypadku awarii sieci łączności satelitarnej;
- zabezpieczenia łączności służbowej tylko w okresie prowadzenia rotacji zmian.

Pełne wykorzystanie systemu łączności radiowej w relacji z krajem umożliwiło automatyczne łączenie z systemem telekomunikacyjnym MON z możliwością połączeń międzymiastowych przy wykorzystaniu łączności operatorów publicznych oraz przekazywanie poczty elektronicznej do sieci informatycznej.



Rys. 3.12. Przykładowy schemat pracy Węzła Radiowego CWL MON.

Opracowanie na podstawie dokumentacji CWL MON.

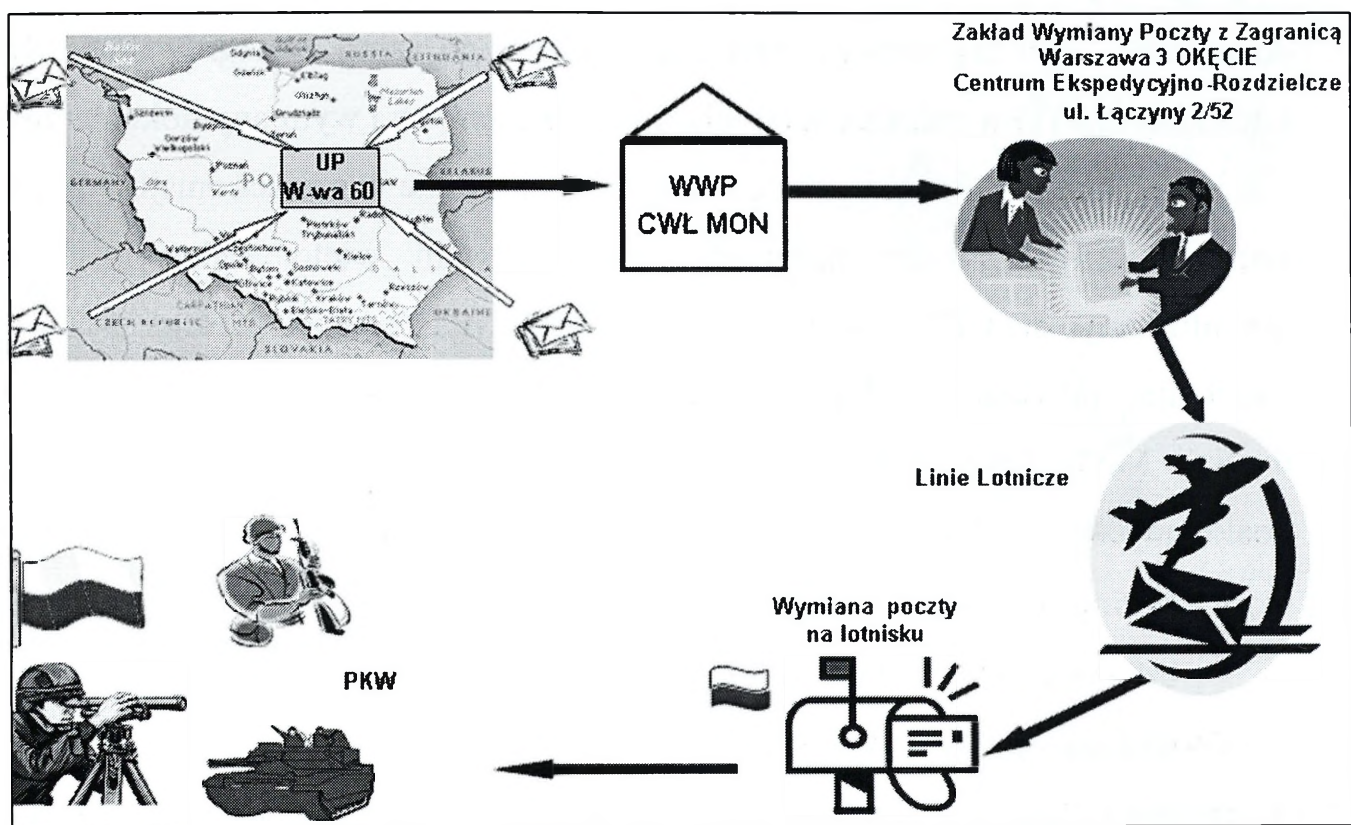
Kolejnym rodzajem komunikacji jaki jest realizowany na potrzeby dowództw wielonarodowych z krajem jest **wymiana przesyłek pocztowych**. Zgodnie z przyjętymi w resorcie ON ustaleniami głównym wykonawcą realizującym wymianę przesyłek pocztowych jest Wojskowy Węzeł Pocztowy Centralnego Węzła Łączności MON. Podstawowym środkiem wymiany przesyłek pocztowych jest transport lotniczy organizowany przez Szefostwo Transportu i Ruchu Wojsk Dowództwa Operacyjnego (STiRW DO). Terminy wymiany przesyłek pocztowych drogą lotniczą uzgadniane są w kraju (pomiędzy CWŁ MON, a STiRW DO) oraz na misji (pomiędzy wojskową stacją pocztową PKW, a narodowym Elementem Zaopatrzenia (NSE)). Obieg wymiany przesyłek pocztowych przedstawiony jest na rysunku 3.13.

W celu zapewnienia właściwego funkcjonowania obiegu wymiany przesyłek pocztowych na potrzeby dowództw wielonarodowych przyjęto następujące zasady:

- opracowano i wdrożono system adresowania przesyłek służbowych i prywatnych;
- określono rodzaje przesyłek dopuszczonych do ekspedycji poczty:
 - a) przesyłki służbowe (listy zwykłe, paczki z częściami zamiennymi do sprzętu służbowego);
 - b) przesyłki prywatne (listy zwykłe do wagi 20 g, kartki pocztowe o wymiarach 105 x 148mm).

Węzeł Pocztowy CWŁ MON realizuje dodatkowe zadanie związane z wysyłaniem paczek z okazji świąt Bożego Narodzenia oraz Wielkanocy. Zgodnie z przyjętymi zasadami do każdego uczestnika misji może być przesłana tylko jedna paczka o masie nie przekraczającej 2 kg.

Obieg przesyłek pocztowych w działaniach wielonarodowych jest zorganizowany za pośrednictwem transportu lotniczego. Wojskowa stacja pocztowa wchodząca w skład kompanii łączności przyjmuje korespondencję służbową oraz prywatną z kraju oraz zajmuje się jej ekspedycją do pozostałych dowództw (baz) znajdujących się na obszarze działania.



Rys. 3.13. Obieg wymiany przesyłek pocztowych transportem lotniczym.

Opracowanie na podstawie dokumentacji CWŁ MON.

W przypadku dłuższej niż dwa tygodnie przerwy w lotach przesyłki pocztowe wysyłane są za pośrednictwem Poczty Polskiej oraz American Post Office. W tym systemie czas dostarczenia przesyłki wynosi około dwa tygodnie.

3.3. Użycie środków dowodzenia do wymiany informacji z dowództwem wielonarodowym i sąsiadami

W zakresie wymiany informacji pomiędzy dowództwem (sztabem) polskim a dowództwem przełożonego jest realizowana relacja drugiego typu. W ramach działań wielonarodowych organizowane jest np. dowództwo komponentu lądowego CJTF (ang. *Combined Joint Task Force*)¹⁰⁴, lub rolę przełożonego pełni jedno z dowództw NATO funkcjonujących stale. W ramach tego dowództwa mogą być zaangażowane wszystkie poziomy dowodzenia, które mogą wzmacniać lub być wzmacniane przez elementy innych sił narodowych. Polski sztab sił lądowych może podlegać dowódcy komponentu lądowego. System łączności w tym przypadku (zgodnie z relacją

¹⁰⁴ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, Szt. Gen WP, Warszawa 1999.

drugiego typu) powinien być zorganizowany tak aby najwyższy polski szczebel dowodzenia miał zapewniony bezpieczny dostęp do usług Zintegrowanego Systemu Łączności NATO w zakresie telefonii, transmisji danych i wymiany dokumentów.

Przykładem tego mogą być relacje organizowane w ramach misji w Iraku gdzie podstawowym środkiem łączności z dowództwem wielonarodowym była sieć teleinformatyczna CENTRIXS MCFI oraz NIPR-NET (rysunek 3.14.).

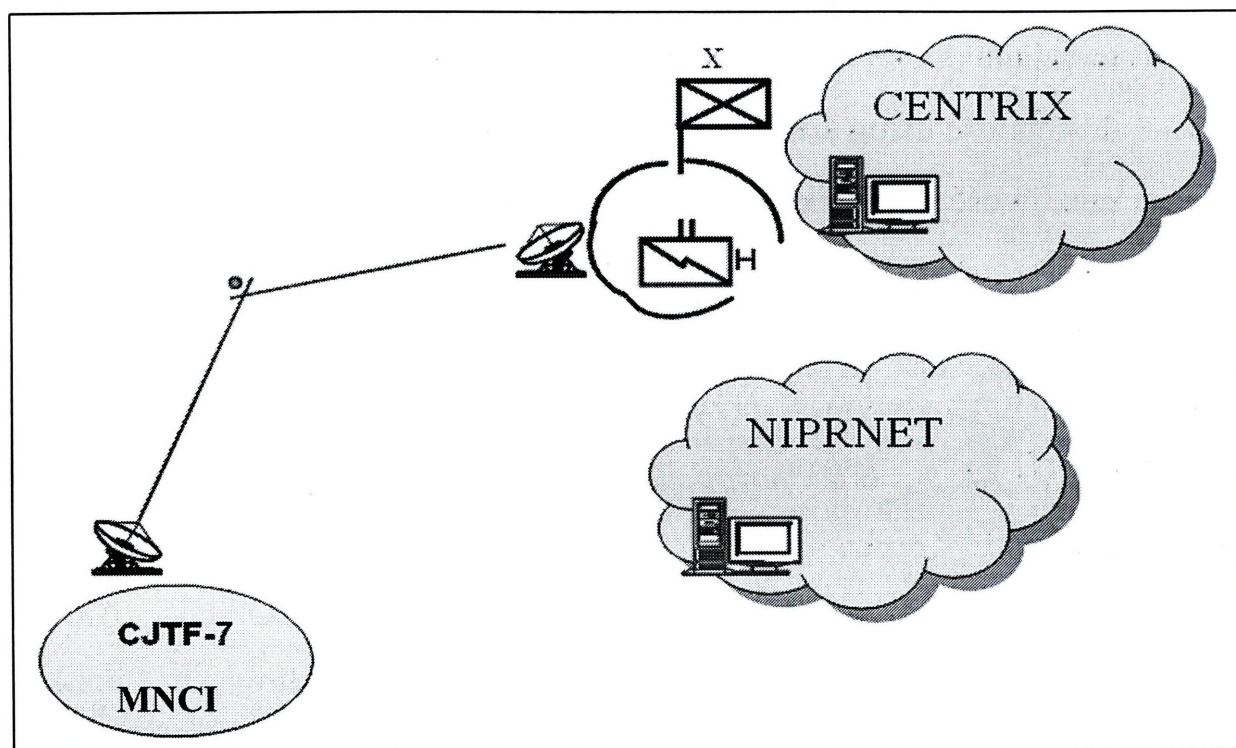
Analizując przykład PKW Irak można zauważyć, że na terenie bazy dowództwa dywizji MND CS¹⁰⁵ polscy żołnierze mieli możliwość korzystania z usług sieci koalicyjnych m. in. takich jak:

- teleinformatyczna sieć CENTRIX;
- informatyczna sieć NATO – CRONOS i BICES;
- sieć internetowa NIPR - NET.

Realizacja relacji drugiego typu w działaniach wielonarodowych wymusza na polskich specjalistach z zakresu sieci i systemów teleinformatycznych znajomość funkcjonowania rozwiązań koalicjantów aby sprawnie realizować zadania z utrzymaniem relacji wymiany danych.

CENTRIXS MCFI – stacjonarna tajna sieć dla koalicjantów w działaniach międzynarodowych w Iraku. Podstawowym zadaniem sieci CENTRIXS jest wsparcie zabezpieczenia wymiany informacji operacyjnych i wywiadowczych poprzez niezawodną komunikację, przetwarzanie danych oraz zautomatyzowane procesy dowodzenia. Sieć ta została stworzona w celu sprostania wymogom USA nałożonym na międzynarodowe sieci wymiany informacji. Sieci CENTRIXS są połączeniem globalnych, wielostronnych i dwustronnych, wirtualnie odrębnych sieci wspierających międzynarodowe działania np. operacja „Iracka Wolność” OIF (ang. *Operation Iraqi Freedom*) czy globalna wojna z terroryzmem GWOT (ang. *Global War on Terrorism*). Sieci te tworzą szkielet czegoś co ma się stać globalną infrastrukturą pozwalającą Stanom Zjednoczonym na szybką wymianę informacji z wojskami koalicji na całym świecie, wspierając lokalne, regionalne oraz globalne operacje wojskowe.

¹⁰⁵ MND CS (ang. *Multinational Division Center South*) Międzynarodowa Dywizja - I-III zmiana dowództwo mieściło się w Babilonie (Camp Alfa) po relokacji od III zmiany w Ad Diwanija (Camp Echo).



Rys. 3.14. Poglądowy schemat organizacja łączności z dowództwem wielonarodowym.

Opracowanie własne na podstawie analizy wariantów organizacji łączności z dowództwem wielonarodowym CJTF-7 w PKW Irak.

Dostawcą usług w tej sieci jest zarówno rząd jak również instytucje cywilne co pozwala na redukcję kosztów i zapewnienie implementacji nowoczesnych i niezawodnych rozwiązań komunikacyjnych. Sieć teleinformatyczna CENTRIXS charakteryzuje się przede wszystkim takimi cechami jak: globalizacja, interoperacyjność, ekonomiczność oraz łatwość zarządzania i obsługi.

Globalizacja i interoperacyjność odzwierciedla się w możliwości płynnej wymiany informacji pomiędzy różnymi agencjami rządowymi a koalicjantami. Ekonomiczność oznacza, iż nawet kraje z ograniczonym budżetem mają możliwość współużytkowania tej sieci. Łatwość zarządzania oraz eksploatacji sieci stanowi atut w połączonych operacjach międzynarodowych przeprowadzanych na różnych obszarach, często nieprzyjaznych pod względem klimatycznym, a także politycznym. Implementacja skutecznych oraz łatwych w obsłudze elementów kryptograficznych (KG-175 TACLANE i KIV-7) zaakceptowanych przez NSA (ang. *National Security Agency*) przy zastosowaniu łączności satelitarnej umożliwia bezpieczną wymianę informacji na duże odległości. Usługi w CENTRIXS obejmują:

- stałą obserwację sytuacji na polu walki;

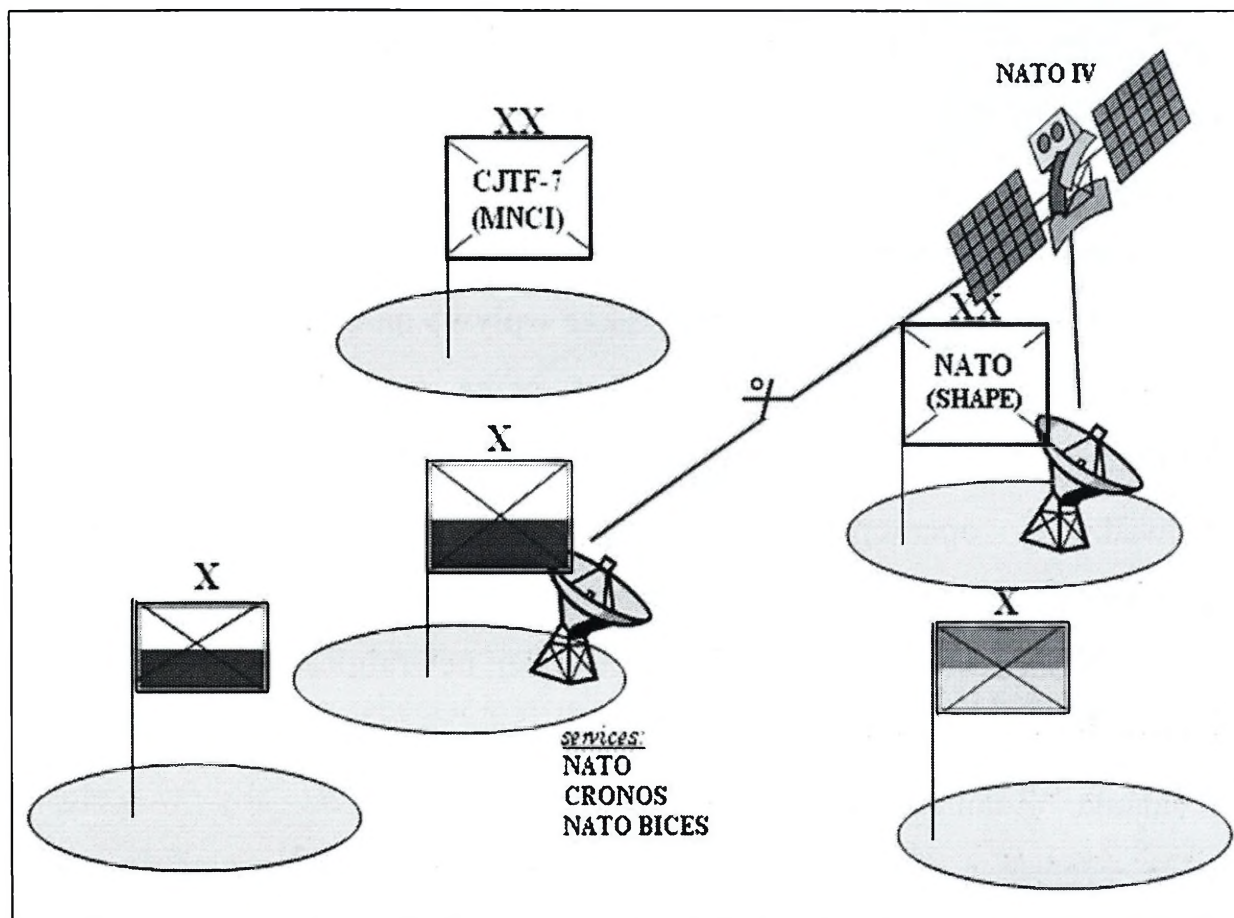
- możliwość stałej wymiany informacji wywiadowczych;
- wymianę poczty elektronicznej;
- dostępność usług sieciowych oraz serwisu informacyjnego;
- możliwość komunikacji poprzez komunikatory;
- VoIP (ang. *Voice over Secure Internet Protocol*) technologia, której głównym założeniem jest integracja ruchu telefonicznego z transmisją danych.

Łączność z przełożonym w przypadku misji w Iraku CJTF-7 (ang. *Combined Joint Task Forces 7 – Wielonarodowe Połączone Siły Operacyjne*), od 1.07.2004 Wielonarodowy Korpus Irak MNCI (ang. *Multinational Corps Iraq*), od początku odbywała się poprzez sieć CENTRIXS oraz NIPR-NET. Na bazie sieci teleinformatycznej CENTRIXS zostały zaimplementowane aplikacje, które wspomagały proces dowodzenia.

Przykładem tego typu programu jest C2PC (ang. *Command Control Personal Computer*) system wspomagania kierowania i dowodzenia. Aplikacja ta jest dostępna tylko dla grona osób funkcyjnych posiadających dostęp do pracy w tym systemie, który umożliwia zorientowanie się w aktualnej sytuacji bojowej. Tło operacyjne stanowią mapy cyfrowe zainstalowane u użytkownika, natomiast lokalizacja położenia obiektów odbywa się poprzez naniesienie siatki danych pochodzących z serwera na którym dane te są aktualizowane. Program ten jest bardzo pomocny przede wszystkim dla grupy oficerów pracujących w TOC-u (ang. *Tactical Operation Center*), gdzie niezbędna jest informacja na temat ruchu i położenia wojsk.

Kolejną aplikacją wspomagającą jest IWS (ang. *Info Work Space*) system komunikacji interpersonalnej. Struktura tego systemu oparta jest na wirtualnych platformach budynków z segregacją pięter (poziomów) oraz pokoi. W tych pokojach mogą się spotykać osoby posiadające dostęp do określonych pomieszczeń. Przykładem tego mogą być odprawy dowódcy z przełożonym gdzie do pokoju, w którym odbywa się rozmowa nie ma dostępu nikt poza zainteresowanymi. Przejrzystość budynków pozwala użytkownikowi na zorientowanie się w ilości osób znajdujących się w danym pokoju. Aplikacja jest swego rodzaju programem do „czatowania” oraz prowadzenia rozmów głosowych (telekonferencje). Użytkownik ma wiele możliwości korzystania z tego systemu, a dostępny interfejs graficzny ułatwia

i zachęca do pracy z tym programem. Dodatkowym atutem tej aplikacji jest fakt, iż odprawy i spotkania można przeprowadzać równocześnie w kilku lokalizacjach bez konieczności opuszczania stanowiska pracy.



Rys. 3.15. Poglądowy schemat organizacji łączności systemu NATO CRONOS i BICES.

Opracowanie własne na podstawie analizy wariantów funkcjonowania sieci sojuszniczych NATO.

Dowództwo MND CS posiadało możliwość korzystania z sieci informatycznej NATO - NATO CRONOS oraz dostęp do bazy BICES (rysunek 3.15.).

CRONOS (ang. *Crisis Reaction of NATO Open System network*) sieć systemu reagowania kryzysowego sojuszników NATO oraz **BICES** (ang. *Battlefield Information Collection and Exploitation System*) system zbierania i wykorzystywania informacji pola walki. Węzeł łączności NATO MCM (ang. *Mobile Communication Module*) zainstalowany na terenie bazy Camp Alfa w Babilonie, po relokacji w Camp Echo w Diwaniji, umożliwiał państwom należącym do sojuszu korzystanie z zasobów sieciowych NATO. Organizacja łączności, przywiązania wydzielonego węzła, odbywała się za pomocą łączności satelitarnej w kierunku bazy znajdującej się w Europie.

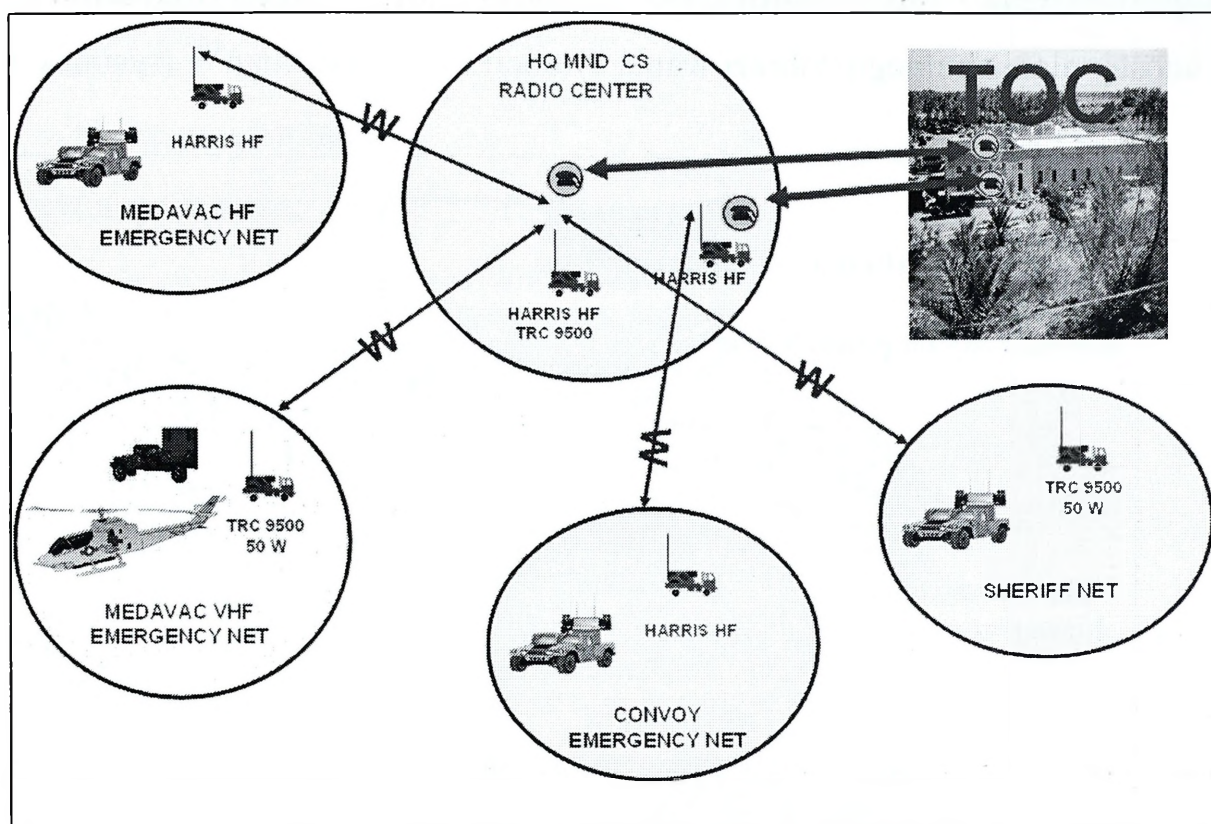
3.4. Użycie środków dowodzenia w dowództwach szczebla taktycznego wojsk lądowych

Podstawowym czynnikiem wpływającym na powodzenie misji jest dobrze zorganizowany i sprawnie funkcjonujący system łączności kontyngentu. Działania jakie są prowadzone na obszarze zainteresowania operacji wymagają właściwej koordynacji i synchronizacji działań na wielu poziomach dowodzenia. Proces ten połączony z właściwym i szybkim obiegiem informacji stanowi warunek do osiągnięcia powodzenia operacji, a także wpływa na bezpieczeństwo jej uczestników. Osiągnięcie tego stanu możliwe jest przez zorganizowanie systemu łączności złożonego z niezbędnej ilości relacji dowodzenia i współdziałania na obszarze prowadzonej operacji, pomiędzy elementami ugrupowania kontyngentu oraz wewnętrznymi stanowiskami dowodzenia (bazami).

Z obserwacji wynika, że najbardziej newralgicznym obszarem, gdzie może nastąpić zagrożenie życia uczestników operacji jest obszar gdzie prowadzone są działania. Zdaniem zespołu badawczego istotne jest aby w celu zapewnienia bezpieczeństwa prowadzonych działań zorganizować odpowiednie relacje łączności umożliwiające monitoring bieżącej sytuacji oraz posiadanie możliwości reagowania na zaistniałe zagrożenia. Przykładem, gdzie zastosowano takie rozwiązanie jest misja w PKW Irak (rysunek 3.16.).

Sercem każdej bazy (stanowiska dowodzenia) jest zespół ludzi stanowiący główną część operacyjną tzw. TOC (ang. *Tactical Operation Centre*). Podstawowym zadaniem tej komórki jest czuwanie nad przebiegiem działań jakie w danym momencie są prowadzone (np konwoje, rekonesans itd.). W zespole TOC-u służba pełniona jest 24 godz. na dobę. Zespół ten stanowią wszyscy specjaliści rodzajów wojsk, oficerowie do uzgadniania dostępności przestrzeni powietrznej oraz Medavac¹⁰⁶ (Air/Medavac), wydzieleni łącznicy (tzw. LNO) z elementów współdziałających (za ich pośrednictwem realizowana jest relacja współdziałania).

¹⁰⁶ Medevac – (ang. *Medical Evacuation*) – system ratownictwa medycznego.



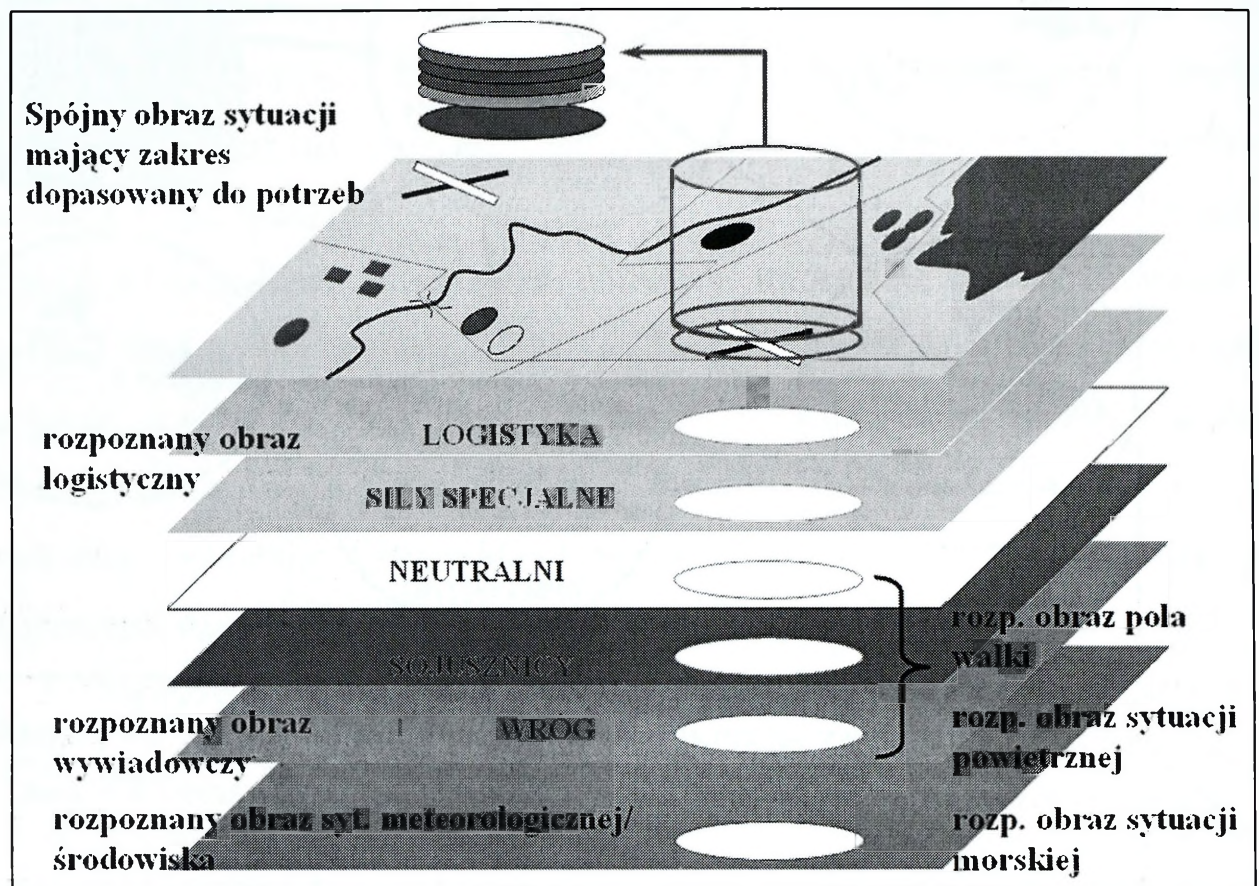
Rys. 3.16. Poglądowy schemat systemu łączności radiowej sieci bezpieczeństwa.

Źródło: Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ - system łączności na potrzeby PKW Irak.

TOC posiada bezpośrednią łączność z przełożonym, podwładnymi, elementami współdziałającymi, po to aby czuwać nad prawidłowym przebiegiem wykonywanych zadań. W sytuacjach kryzysowych posiada niezbędne narzędzia w postaci systemu łączności aby reagować na powstałe zagrożenia. Z doświadczenia zespołu badawczego wynika, że zagwarantowanie właściwych środków w postaci odpowiednich relacji łączności podwyższa poziom bezpieczeństwa i pozwala na szybką reakcję w razie zagrożenia.

Koncepcja organizacji systemu łączności na potrzeby dowództw w działaniach wielonarodowych powinna opierać się na założeniach związanych z uniezależnieniem się od warunków jakie panują na obszarze prowadzonej misji. Zdaniem zespołu badawczego należy wykorzystywać infrastrukturę telekomunikacyjną w obszarze działania, jednakże należy liczyć się z jej awaryjnością lub niedostępnością w wyniku uszkodzeń jakie zostały dokonane w toku wcześniejszych działań. Dlatego też, należałoby dążyć do stworzenia systemu niezależnego od obszaru w jakim mogą być prowadzone działania. Podstawowym elementem jaki należałoby zagwarantować jest

doprowadzenie do wdrożenia mechanizmów umożliwiających tworzenie i udostępnianie pełnego zobrazowania sytuacji obszaru działań¹⁰⁷ (rysunek 3.17.).



Rys. 3.17. Model przedstawiający mechanizm tworzenie i udostępnianie zobrazowania sytuacji na obszarze operacji – COP.

Opracowanie na podstawie materiałów prezentowanych na konferencji IZiD AON w 2006r. na temat „sieci teleinformatyczne w działaniach sieciocentrycznych”.

Powodzenie w każdej operacji uwarunkowane jest od stałej wiarygodnej informacji o stanie sytuacji bieżącej. Ideą COP jest właśnie stworzenie rzeczywistego, pełnego i jednakowo rozumianego obrazu pola walki pochodząca ze wszystkich poziomów dowodzenia. Obraz taki powinien być tworzony na bieżąco i dostępny w każdej chwili z wymaganym zakresem informacyjnym. Stworzenie takiego narzędzia pozwoli między innymi na zwiększenie skuteczności dowodzenia i efektywności pracy dowództw, zmniejszenie stanów osobowych stanowisk dowodzenia w obszarze bezpośrednich działań, a także umożliwi zwiększenie możliwości dowodzenia na niższym szczeblu poprzez bieżącą synchronizację działań.

¹⁰⁷ COP (ang. *Common Operational Picture*).

Informacje przedstawione na COP powinny pochodzić z wielu źródeł i obejmować:

- pole walki;
- sytuację powietrzną;
- sytuację morską;
- dane wywiadowcze o przeciwniku;
- sytuację logistyczną;
- warunki meteorologiczne;
- systemy pozamilitarne;
- i inne w miarę potrzeb.

Stworzenie takiego narzędzia nie jest proste, wymaga zautomatyzowania procesu pozyskiwania informacji i ich zobrazowania w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Do prawidłowego funkcjonowania systemu wymiany danych w trakcie prowadzonych działań wielonarodowych niezbędne jest stworzenie zintegrowanych baz danych oraz „baz wiedzy”. Informacje zawarte w tych bazach powinny być na bieżąco aktualizowane i dostępne dla szerokiego – uprawnionego kręgu odbiorców. Niezbędnym elementem tego systemu jest zapewnienie automatyzacji pozyskiwania i gromadzenia informacji w systemie bazodanowym. Przykładem takiego procesu może być zastosowanie sensorów zamontowanych na bezpilotowych środkach latających, które zobrazują sytuację wywiadowczą, teren oraz warunki atmosferyczne i w czasie rzeczywistym przekazują te dane do centrum dystrybucji gdzie zostają automatycznie zarchiwizowane i udostępnione do wykorzystania.

Punktem wyjścia do stworzenia takiego systemu jest opracowanie platformy **sieci teleinformatycznej**.

Struktura takiej sieci oparta powinna być na elementach funkcjonalnych sieci połączonych w jedną całość – sieć teleinformatyczną rozległą. Struktura tej sieci stanowi połączenie sieci teleinformatycznych lokalnych stanowisk dowodzenia z wykorzystaniem łącznika w postaci sieci teletransmisyjnej np.

- sieci radioliniowo-kablowej;
- sieci radiokomunikacyjnych:
 - radiowych KF;
 - radiowych UKF;

- radiodostępu;
- satelitarnych.

Podstawowymi elementami składowymi lokalnej sieci teleinformatycznej są:¹⁰⁸

- środki teletransmisyjne (środki satelitarne, radiolinie, radiostacje, środki i urządzenia kablowe itp.);
- centralne punkty dystrybucyjne (CPD);
- zapasowe punkty dystrybucyjne (ZPD);
- obiektowe punkty dystrybucyjne (OPD);
- urządzenia końcowe (wozy dowodzenia, wozy sztabowe, komputery, telefony IP).

W sieci teleinformatycznej opartej na protokole IP funkcjonują zasady adresacji IP. Każdy aktywny element sieci posiada swój unikalny i jednoznacznie identyfikowalny adres. Taka struktura zapewnia łatwość w określaniu skąd i do kogo informacje przepływają. Zjawisko to jest istotne z punktu monitoringu oraz zarządzania zasobami sieciowymi. Poniżej zostaną przedstawione koncepcje struktur sieci teleinformatycznych jakie można zastosować w dowództwach wielonarodowych w zależności od szczebla dowództwa. Istotą tych koncepcji jest to, że poszczególne elementy strukturalne sieci obecnie są reprezentowane przez określone środki dowodzenia, jednakże w miarę postępu technologicznego branży IT sprzęt może być zamieniany na nowszy z uwzględnieniem zadań poszczególnych elementów sieci.

Przykładową strukturę sieci teleinformatycznej dowództwa o szczeblu dywizji w działaniach wielonarodowych przedstawia rysunek 3.18.

Rozpatrywana struktura sieci oparta jest na środkach dowodzenia obecnie wykorzystywanych w pododdziałach łączności i dowodzenia wojsk lądowych.

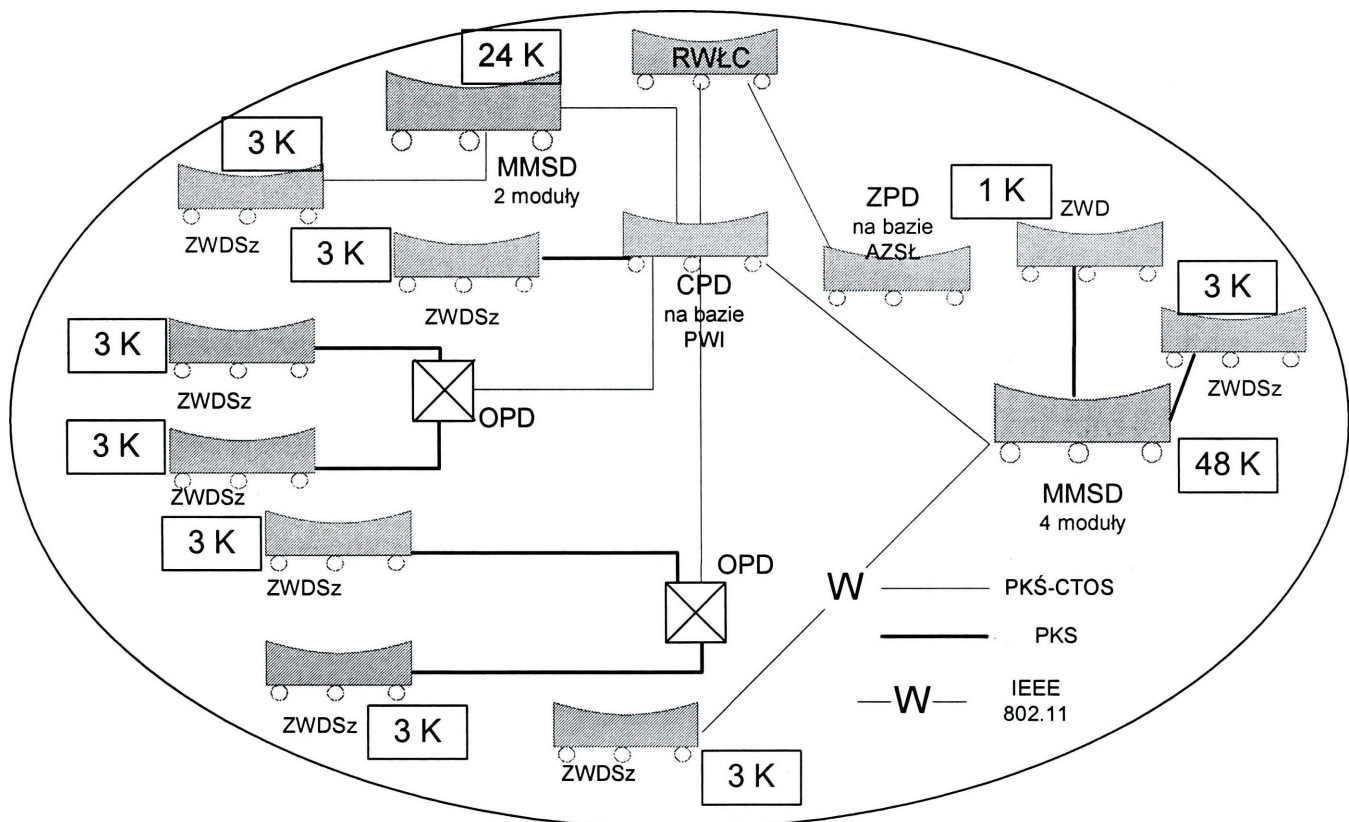
Środkami dowodzenia zakwalifikowanymi do grupy środków teletransmisyjnych mogą być między innymi:

- radiostacje pola walki;
- radiolinie jako elementy aparatu np. RWŁC-10T;
- stacje łączności troposferycznej;

¹⁰⁸ Janczak J. - praca zbiorowa, Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WEZEL”, AON, Warszawa 2006.

- środki satelitarne;
- środki i urządzenia kablowe takie jak:
 - polowe kable światłowodowe PKŚ-CTOS;
 - polowe kable skrętkowe PKS;
 - wykorzystanie elementów do budowy sieci bezprzewodowych w standardzie IEEE 802.11.

Zdaniem zespołu badawczego tendencją rozwojową powinno być dążenie do upraszczania systemu i integracji elementów jako moduły funkcjonalne umożliwiające świadczenie określonych usług.



Rys. 3.18. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na potrzeby dowództwa dywizji w działaniach wielonarodowych.

Źródło: Praca naukowo-badawcza na temat: Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WĘZEŁ”.

W tym przypadku uzasadnione byłoby takie zmodernizowanie powyższego schematu aby elementy RWŁC i CPD stanowiło jedno urządzenie. Już w chwili obecnej usługa VoIP może umożliwić integrację usług: telefonicznej i transmisji danych w jednej

sieci a nie jak do tej pory stosowanych na stanowisku dowodzenia sieci telefonicznej i komputerowej jako odrębnych sieci. Struktura sieci teleinformatycznej przedstawiona na powyższym rysunku zawiera wszystkie elementy funkcjonalne ogólnego modelu sieci. Główny element stanowi centralny punkt dystrybucyjny jakim jest polowy węzeł informatyczny PWI. Aparatownia umożliwia następujące funkcje:

- przyłączenie do sieci rozległej poprzez znajdujący się na jej wyposażeniu router Cisco serii 2600;
- budowę sieci lokalnej na bazie obiektowych punktów dystrybucyjnych LAN-BOX;
- gromadzenie, przechowywanie i przetwarzanie danych poprzez zastosowane serwera IBM z pamięcią dyskową.

Zapasowy punkt dystrybucyjny może być zorganizowany na bazie aparatowni zarządzania systemem łączności AZSŁ. Podstawową funkcją tej aparatowni jest zarządzanie systemem sieci teleinformatycznej, jednakże może ona spełniać funkcję CPD w przypadku wystąpienia awarii PWI.

Jako obiektowe punkty dystrybucyjne mogą być wykorzystane takie elementy jak:

- switch światłowodowy (wyposażenie PWI);
- cztery LAN-BOX-y (wyposażenie PWI);
- elementy aktywne sieci znajdujące się na mobilnych modułach stanowisk dowodzenia MMSD.

Do grupy urządzenia końcowych mogą być zaliczone następujące elementy:

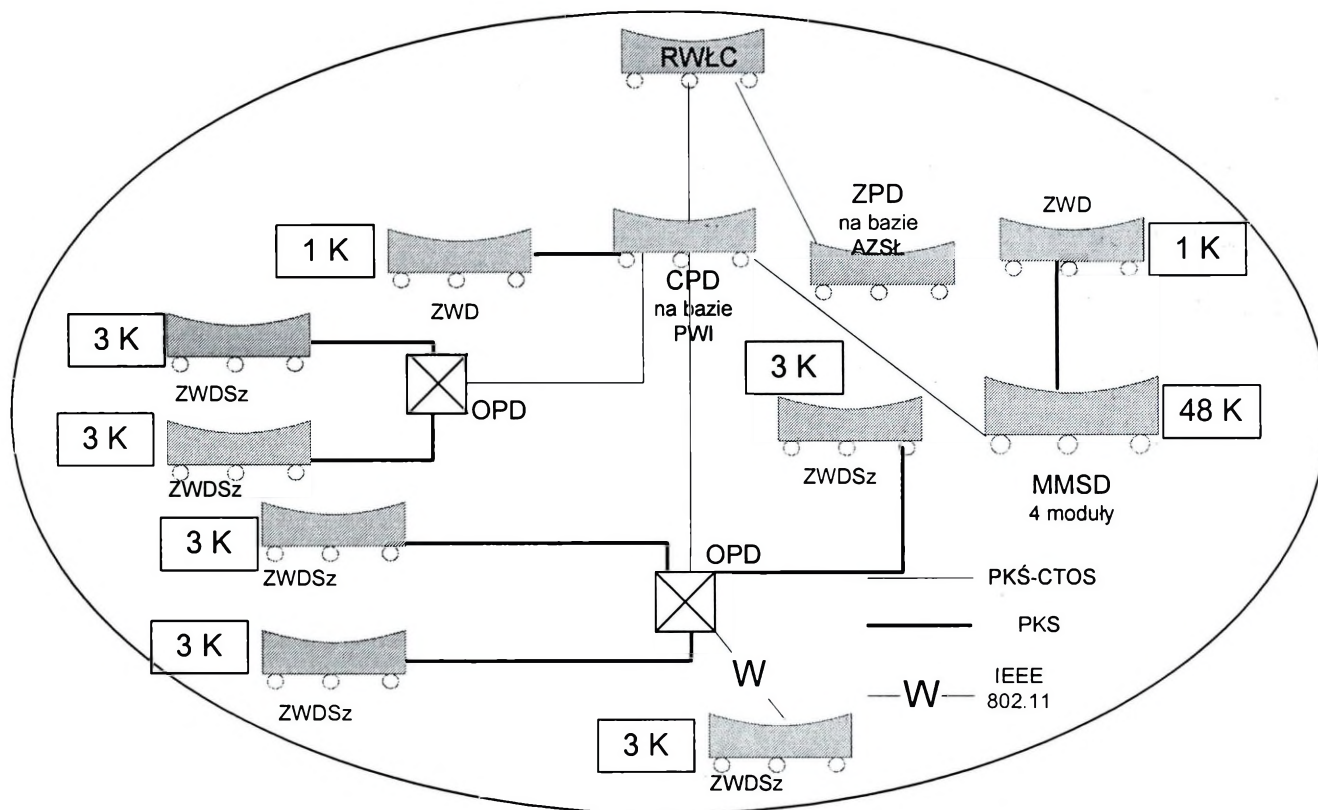
- urządzenia końcowe na schemacie oznaczone jako „K” – rozmieszczone na zautomatyzowanych wozach dowodzenia ZWD oraz zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych ZWDSz;
- stacje robocze rozmieszczone w miejscach pracy komórek funkcjonalnych np. rozmieszczone na MMSD;
- aparaty telefoniczne;
- radiostacje szerokopasmowe jako elementy końcowe;
- różnego rodzaju sensory „zbierające” informacje z pola walki.

W przypadku potrzeby rozwijania dodatkowych lokalizacji (stanowisk dowodzenia) np.: WSD oraz PPD nie ma potrzeby rozwijania sieci teleinformatycznej w rozumieniu

struktury przedstawionej powyżej, wystarczy tylko zastosowanie elementów urządzeń końcowych np. radiostacji szerokopasmowych, przykładem może być radiostacja HCDR itp.

W teorii dowodzenia, stanowiska te stanowią tylko wysunięte elementy dowodzenia, tak samo można traktować strukturę sieci teleinformatycznych, gdzie elementy na WSD i PPD stanowią tylko wysunięte urządzenia końcowe. Główne elementy sieci zainstalowane na terenie bazy umożliwiają dostęp do usług nawet poprzez elementy wysunięte w miarę potrzeb systemu dowodzenia.

Na poniższym schemacie przedstawiona została struktura sieci teleinformatycznej rozwijanej na potrzeby dowództwa o szczeblu brygady w działaniach wielonarodowych.



Rys. 3.19. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na potrzeby dowództwa brygady w działaniach wielonarodowych.

Źródło: Praca naukowo-badawcza na temat: Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WEZEL”.

Na szczeblu brygady struktura sieci jest podobna do tej jaka jest rozwijana w dywizji, różnica polega przede wszystkim na ilości rozmieszczonych środków w postaci OPD i urządzeń końcowych. Przy założeniu, że brygadowy batalion dowodzenia posiada na

swoim wyposażeniu PWI, może ta aparatura zostać wykorzystana jako GPD. Jako ZPD można zastosować aparaturę AZSŁ, która posiada niezbędne elementy zapewniające realizację zadań jako zapasowy punkt gromadzenia informacji. Biorąc pod uwagę możliwości PWI można rozwinąć cztery OPD na bazie urządzeń typu LAN-BOX. Alternatywą do połączeń przewodowych może być zastosowanie sieci bezprzewodowej przy wykorzystaniu WLANBOX-BRIDGE przede wszystkim w przypadku gdy obszar bazy narzuca rozwinięcie stanowiska dowodzenia na dużym terenie.

W przypadku braku typowych aparatów do zastosowania jako ZPD, można w tym przypadku zastosować SerwerBox rozmieszczony na jednym z wozów ZWDSz.

Pominięcie ZPD może być katastrofalne w skutkach, dlatego nie należy zapominać o zastosowaniu takiego elementu sieci. W zależności od potrzeb można rozwinąć do czterech OPD oraz dwa punkty na bazie MMSD. Pozostałe elementy urządzeń końcowych podobnie jak na poprzednich stanowiskach w zależności od potrzeb.

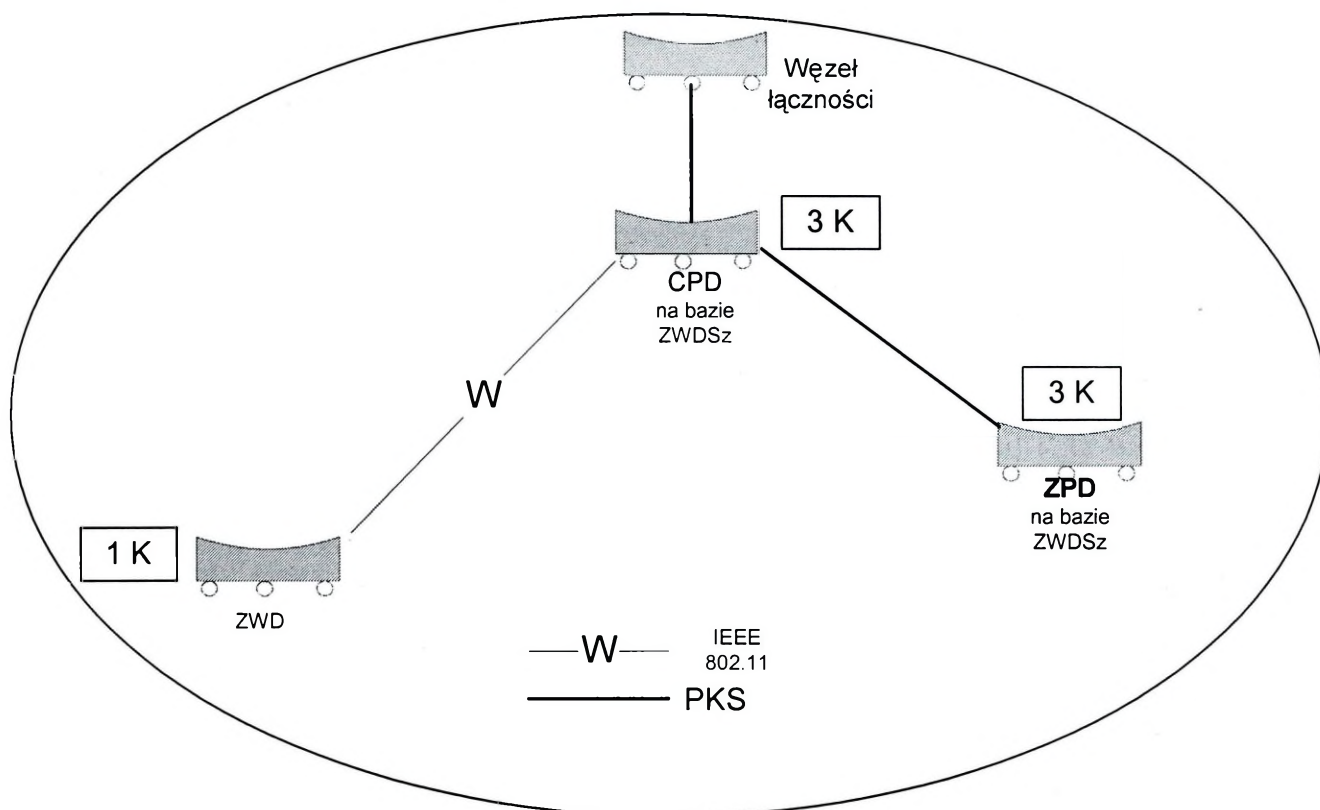
Na pozostałych stanowiskach dowodzenia rozwijanych w miarę potrzeb, podobnie jak w dywizji nie ma potrzeby rozwijać sieci teleinformatycznej w rozumieniu podstawowej struktury, wystarczające jest zastosowanie elementów urządzeń końcowych posiadających adresację IP.

Ze względu na posiadane środki teleinformatyczne w batalionie struktura sieci w dowództwie może wyglądać tak jak przedstawia rysunek 3.20.

Podstawowe elementy sieci takie jak CPD i ZPD może być rozwinięty na bazie Serwer-Box-ów rozmieszczonych na wozach ZWDSz. W tym przypadku głównym zadaniem CPD będzie organizacja przetwarzania, gromadzenia i dystrybucji informacji w górę do przełożonego oraz w dół w obrębie stanowiska dowodzenia.

Zadanie węzła łączności związane z przyłączeniem sieci lokalnej do rozległej może być realizowane poprzez zastosowanie następujących rozwiązań sprzętowych:

- radiostacje szerokopasmowe np. HCDR (rysunek 3.21.);
- radiolinie (rysunek 3.23.);
- środki troposferyczne (rysunek 3.24.);
- środki satelitarne takie jak: PPTS 1,8; MMS-1,8; MTS-4,6;
- zintegrowane rozwiązania tj. polowy węzeł łączności – propozycja WZŁ nr 1.



Rys. 3.20. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na potrzeby dowództwa batalionu w działaniach wielonarodowych.

Źródło: Praca naukowo-badawcza na temat: Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: „WEZEL”.

Analizując dotychczasowe misje, w których Polska brała i bierze udział można przewidzieć, że rozwiązanie związane z wykorzystaniem satelitarnego środka dowodzenia jest najbardziej prawdopodobne. Wykorzystanie środków radioliniowych wymusza ich ochronę i obronę, dlatego też nie jest możliwe tworząc relacje łączności radioliniowej zastosowanie węzłów pomocniczych. Siły przewidziane do realizacji zadania w działaniach wielonarodowych z reguły nie są w stanie zabezpieczyć tego rodzaju rozwiązania. Kolejnym atutem przemawiającym za wykorzystanie środków satelitarnych jest fakt, że niejednokrotnie dowództwo przewidziane do realizacji zadań w środowisku wielonarodowym nie będzie posiadało narodowego przełożonego lub podwładnych, natomiast będzie elementem składowym sił wielonarodowych. Dlatego też, łączność pomiędzy poszczególnymi dowództwami powinna być zapewniona z wykorzystaniem środków dowodzenia z zachowaniem interoperacyjności i kompatybilności sprzętowej.

Analizując powyższe warianty sieci teleinformatycznych należy rozpatrywać je z punktu widzenia naliczenia sprzętu i ludzi w zależności od szczebla dowództwa

i zadania jakie ma spełniać w działaniach wielonarodowych. Przedstawione rozwiązania posiadają gradacje w naliczeniu sprzętu, jednakże w zależności od okoliczności struktura sieci danego dowództwa może być bardziej rozwinięta i wyposażona w niezbędną ilość sprzętu gwarantującą prawidłowe funkcjonowanie dowództwa. Przy naliczaniu niezbędnego wyposażenia należy przewidzieć odwód w postaci dodatkowego sprzętu, który można wykorzystać w przypadku awarii. Z doświadczenia jakie autorzy zdobyli podczas misji w Iraku podczas realizacji zagadnienia dotyczącego funkcjonowania sieci pojawiły się różne problemy. Jednym z nich jest destrukcyjny wpływ warunków klimatycznych w postaci wysokiej temperatury, piasku przedostającego się do układów chłodzących na poprawne działanie sprzętu informatycznego, czego obrazem są częste awarie komputerów i urządzeń aktywnych sieci. Brak profesjonalnego warsztatu naprawczego oraz personelu zabezpieczającego uniemożliwia skuteczną naprawę uszkodzonego sprzętu, co wiąże się z malejącą liczbą funkcjonującego sprzętu informatycznego. Wniosek nasuwa się jeden, przy braku zaplecza naprawy sprzętu należy zapewnić sprawnie działający logistyczny system zaopatrywania. Jeśli takiego nie ma to poprawne funkcjonowanie systemu informatycznego może być zagrożone. Przykładem tego może być sytuacja switcha spinającego 23 stanowiska komputerowe, który ulega uszkodzeniu i w przypadku braku zapasu konsekwencją jest brak możliwości pracy tych stacji w sieci, a co za tym idzie brak możliwości wymiany danych z przełożonym i podwładnymi.

Kolejnym aspektem jaki należy wziąć pod uwagę podczas budowy sieci jest jej awaryjność oraz możliwości naprawy w warunkach poza granicami kraju gdzie przewidywane są działania wielonarodowe. Aby sprawnie i szybko zadziałać na uszkodzenie systemu niezbędna jest wiedza o budowie strukturalnej funkcjonującej sieci. Bardzo ważna jest szczegółowa i kompletna dokumentacja, która umożliwi w szybki i łatwy sposób zlokalizowanie awarii wykrytej przez system zarządzania i monitoringu sieci. Plany budowy sieci powinny być na tyle czytelne i zrozumiałe, aby osoba która po raz pierwszy się z nimi zapoznaje miała czytelny obraz stanu rzeczy.

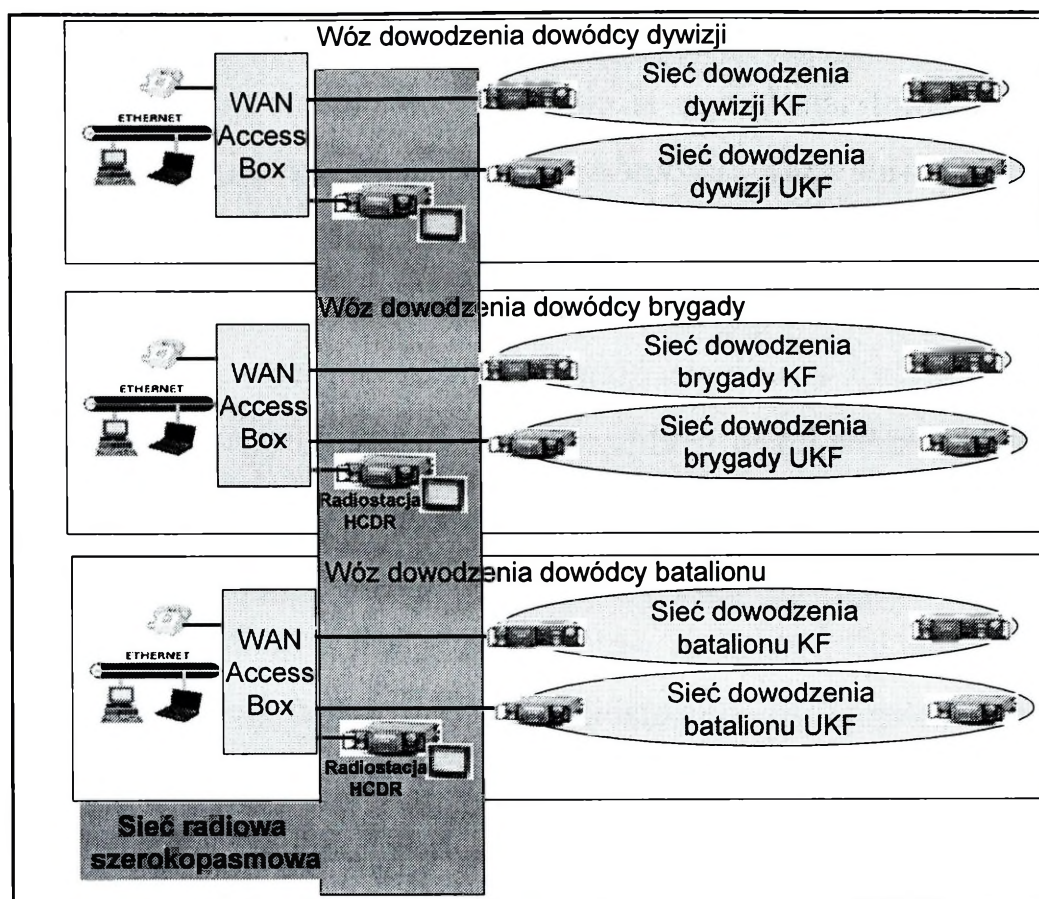
W sieciach stacjonarnych przewodowych ważnym elementem jest umiejętne rozmieszczenie infrastruktury sieciowej – zabezpieczenie przed warunkami atmosferycznymi (ulewami), uszkodzeniami mechanicznymi – oraz szczegółowy opis okablowania. Pośpiech, brak planu rozwinięcia sieci teleinformatycznej skutkuje w dłuższym czasie jej eksploatacji częstymi awariami i trudnością w lokalizacji uszkodzenia. Przy rozwijaniu sieci jawnej i niejawnej celowym jest wykorzystywanie różnych kolorów kabla do różnych systemów. Pozwala to na uniknięcie bezpośredniej pomyłki połączenia obu sieci ze sobą.

Istotnym problemem jest również zabezpieczenie energetyczne sieci teleinformatycznych. Ważnym elementem jest budowa wydzielonej sieci energetycznej, która gwarantuje stabilną pracę urządzeń elektronicznych bez skoków napięcia i przepięć co może doprowadzić do uszkodzenia poszczególnych stacji roboczych. Niezbędne z punktu widzenia niezawodności systemu jest zasilanie awaryjne aktywnych elementów sieci.

Podczas prowadzonych działań w środowisku wielonarodowym istotnym rodzajem łączności jest łączność radiowa. **Sieci radiowe pola walki** w trakcie prowadzenia działań poza obszarem bazy umożliwiają przekazywanie dużych zbiorów informacji w ramach zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Rozwiązanie jakie może być zastosowane to struktura radiowych sieci szerokopasmowych (rysunek 3.18.) z wykorzystaniem radiostacji szerokopasmowych HCDR¹⁰⁹.

Zastosowanie tego typu radiostacji zapewni transmisję informacji w ramach zautomatyzowanego systemu dowodzenia w relacjach bezpośrednich. Wykorzystanie protokołu IP zaimplementowanego w strukturze tych radiostacji pozwala na zbudowanie sieci sensorów wchodzącej w skład sieci teleinformatycznej i zagwarantowanie transmisji informacji od szczebla kompanii (baterii) do szczebla dywizji.

¹⁰⁹ HCDR (ang. *High Capacity Data Radio*) - radiostacja szerokopasmowa sieci IP.



Rys. 3.21. Przykładowa struktura sieci radiowej szerokopasmowej w dywizji.

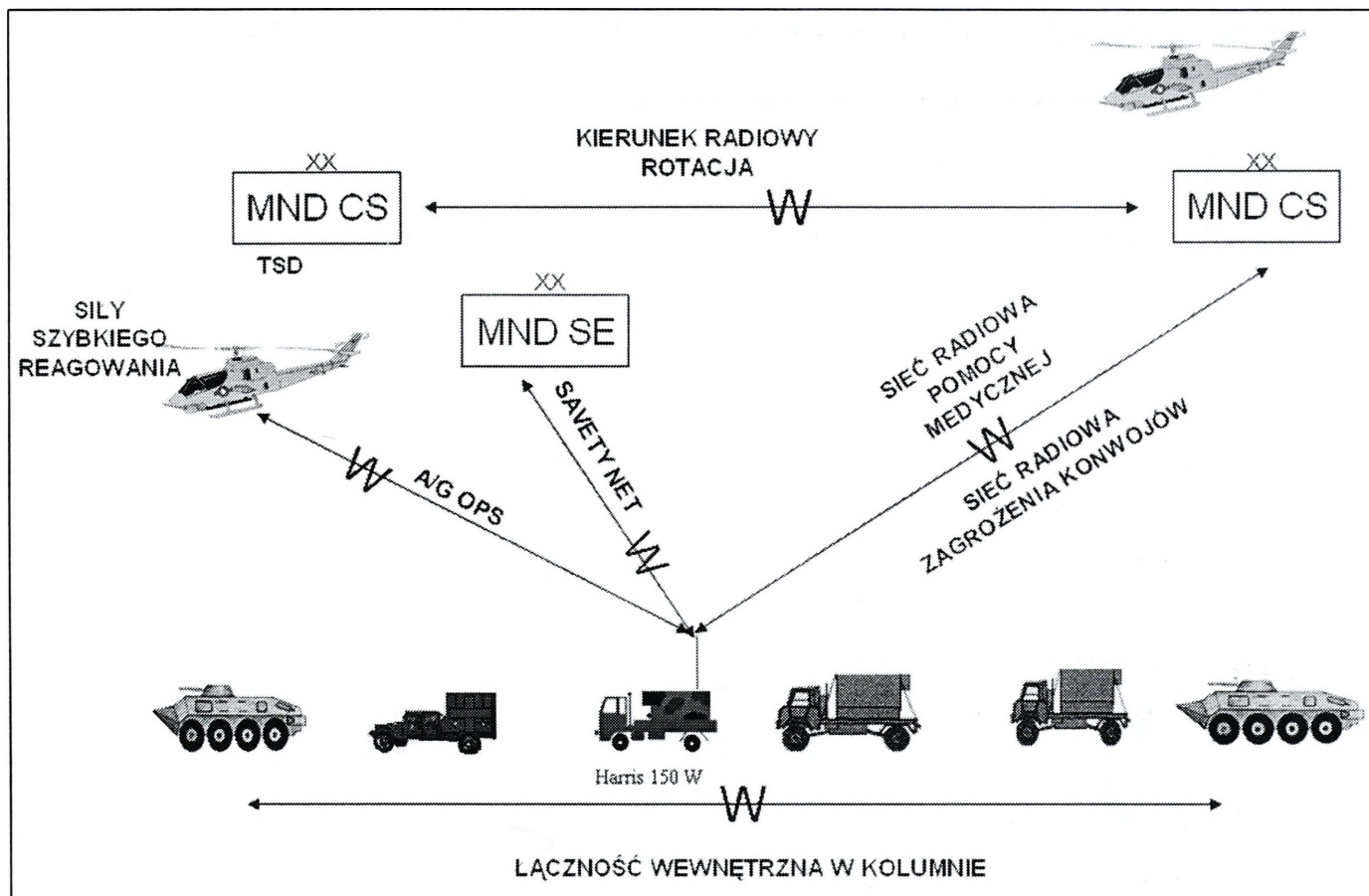
Źródło: A. Wisz „Sieć łączności dywizji Wojsk Lądowych SZ RP na współczesnym polu walki”, AON, Warszawa 2006.

Głównym zadaniem podczas misji gdzie wykorzystuje się łączność radiowa są konwoje. Na przykładzie misji w Iraku łączność radiowa była realizowana zgodnie z przedstawionym schematem (rysunek 3.22.)

W trakcie misji PKW Irak największym zagrożeniem dla prowadzenia konwoju stanowiły miny pułapki, które były detonowane w różny sposób. Jedną z możliwości była detonacja drogą radiową. Detonacja drogą radiową pozwalała na zainicjowanie wybuchu przy wybranym pojeździe, co skutkowało niejednokrotnie paraliżem funkcjonowania konwoju w przypadku zniszczenia wozu ze środkami łączności. Wprowadzonym zabezpieczeniem były tzw. czarne teczki zakłócające zakres częstotliwości sieci komórkowej na obszarze obejmującym długość konwoju. Niestety zabezpieczenie to skutkowało tylko na krótki czas, gdyż zaczęto stosować inne sposoby detonacji. Rozwiązaniem jaki można by było zastosować jest wykorzystanie bezpilotowych środków latających, które obserwowałyby obszar przez który prowadzony jest konwój.

Zastosowanie tego typu rozwiązania umożliwi opanowanie strefy przyziemnej co w konsekwencji pozwala m.in. na:

- osłonę konwojów;
- osłonę śmigłowców;
- osłonę transporterów opancerzonych;

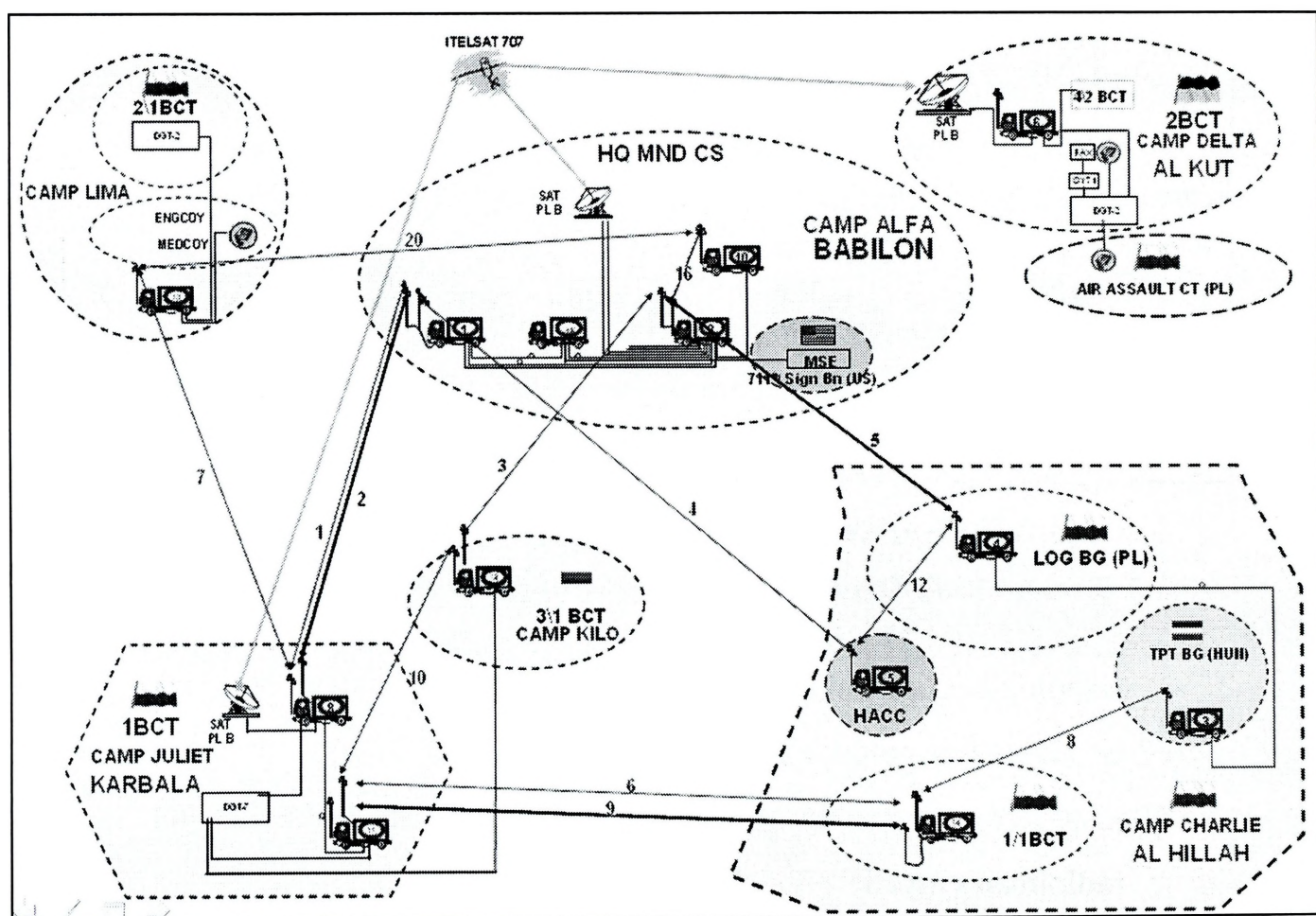


Rys. 3.22. Wariant organizacji łączności na czas prowadzenia konwoju.

Źródło: Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ - system łączności na potrzeby PKW Irak.

- współdziałanie w niszczeniu celów pancernych i opancerzonych;
- wskazywanie celów i korekcja ognia artylerii;
- niszczenie węzłów łączności i stanowisk dowodzenia oraz stacji radiolokacyjnych;
- zakłócanie sieci łączności, węzłów łączności stanowisk dowodzenia, stacji radiolokacyjnych itd.

Sieci radioliniowo-kablowe przeznaczone były do zapewnienia wymiany informacji pomiędzy stanowiskami dowodzenia (bazami) na potrzeby systemu dowodzenia. Z badań zespołu badawczego wynika, że w trakcie misji można się liczyć z pewnymi ograniczenia zastosowania typowej wielobocznej struktury sieci radioliniowo-kablowej. Takimi ograniczeniami mogą być m. in. ukształtowanie terenu na obszarze misji lub zapewnienie łączności na obszarze znacznie większym niż możliwości bezpośredniego zasięgu środków transmisyjnych. Charakter misji niejednokrotnie nie pozwala na rozwinięcie pomocniczych węzłów łączności PWŁ umożliwiających zwiększenie zasięgu łączności ze względu na trudności w zagwarantowaniu bezpieczeństwa tego elementu systemu łączności.



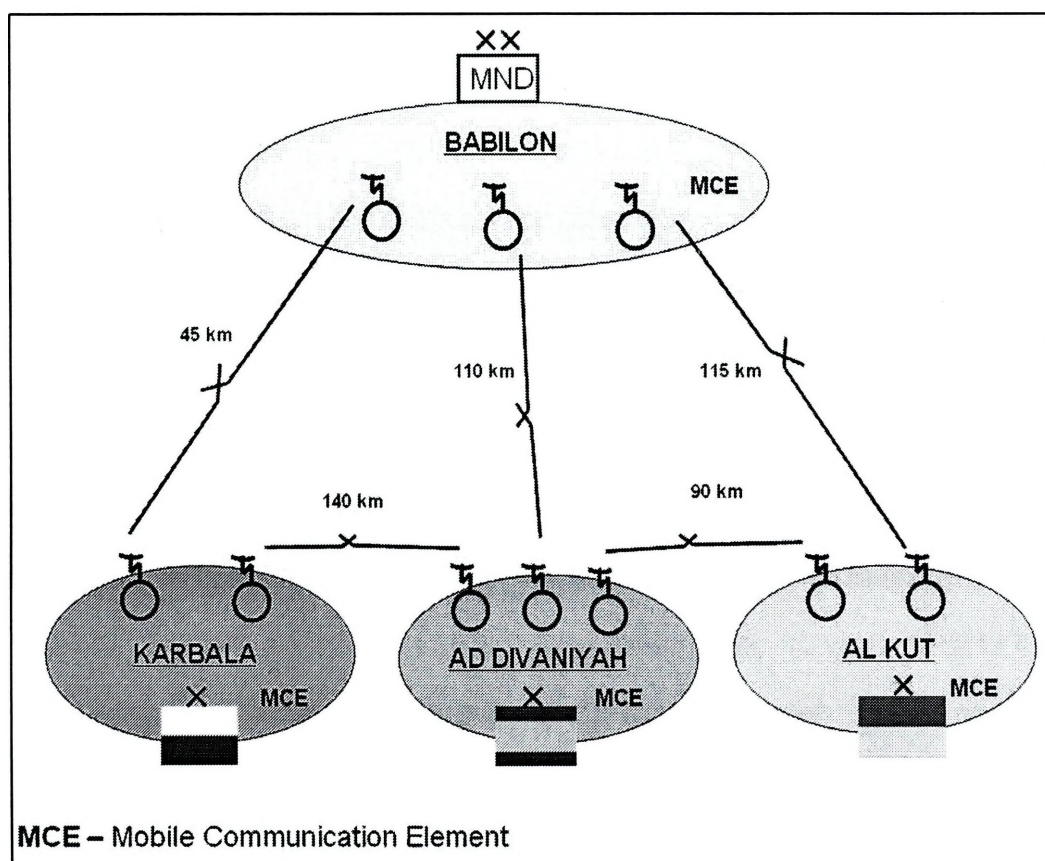
Rys. 3.23. Wariant sieci radioliniowo-kablowej systemu łączności PKW Irak.

Źródło: Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ - system łączności na potrzeby PKW Irak.

Wszystkie elementy węzła łączności rozwija się w obrębie baz co zapewnia możliwość należytej obrony i ochrony. Struktura sieci radioliniowo-kablowej (rysunek 3.23.) jest tworzona w zależności od potrzeb PKW. W strukturze narodowej

bataliony nie posiadają środków transmisyjnych, natomiast na potrzeby operacji mogą one być przydzielone do tego elementu ugrupowania kontyngentu. W przypadku zorganizowania łączności pomiędzy bazami oddalonymi między sobą na odległość większą niż możliwości zasięgu środków łączności jako element transmisyjny traktu można wykorzystać środki łączności satelitarnej.

Dodatkowym elementem jaki może być wykorzystany do zapewnienia łączności na odległość większą niż dostępne aparatownie transmisyjne jest zastosowanie stacji **łączności troposferycznej** (rysunek 3.24.).



Rys. 3.24. Wariant organizacji łączności troposferycznej systemu łączności PKW Irak.

Źródło: Opracowano na podstawie dokumentacja system łączności na potrzeby PKW Irak.

Niejednorodności troposfery¹¹⁰ uczestniczące w procesie propagacji fal znajdują się na stosunkowo dużej wysokości (kilkaset metrów do kilkunastu kilometrów) i dlatego możliwe jest zapewnienie łączności na odległościach dużo większych od horyzontu radiowego uwzględniającego zjawisko refrakcji. Praktycznie osiągnięte zasięgi zawierają się w granicach 200 km, a w sprzyjających warunkach nawet przy

¹¹⁰ Zob. szerzej J. Kwiatosz, Łączność troposferyczna, WAT, Warszawa 1991.

retranslacji 600 – 800 km. Ta właściwość ułatwia budowę linii łączności w rejonach trudno dostępnych oraz nad zbiornikami wodnymi.

Wyszczególnione powyżej rozwiązania sieci teleinformatycznych z wykorzystaniem wymienionych środków dowodzenia jest jednym z wariantów tworzenia takich sieci.

Innym rozwiązaniem jest zastosowanie kompleksowych rozwiązań jakie są obecnie dostępne wojskach lądowych. Przykładem może być **ZWT KTS Awp Jaśmin** (Zintegrowany Węzeł Teleinformatyczny), który uzupełniony w środki teletransmisyjne może stanowić całkowite zabezpieczenie dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych.

Według zespołu autorskiego jest to jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie systemów wdrażanych obecnie wojsk lądowych¹¹¹.

Zaletą tego rozwiązania jest struktura węzła wyposażonego w szereg urządzeń, dzięki którym można zrealizować następujące przedsięwzięcia¹¹²:

- tworzenia szkieletowej sieci teleinformatycznej;
- tworzenia bezprzewodowej polowej sieci teleinformatycznej stanowiska dowodzenia;
- tworzenia bezprzewodowej sieci GSM;
- współpracy z radiostacjami UKF lub KF i zapewnienia zautomatyzowanej transmisji danych pomiędzy abonentami systemu łączności radiowej (zgodnie ze STANAG 5066) oraz abonenckich funkcji jedno i wielokanałowego radiodostępu UKF oraz dostępu radiowego KF;
- współpracy z urządzeniami BSR (Blok Sprzężenia Radiowego) firmy KenBIT/WZŁ2;
- współpracy z aparatowniami wielokanałowego dostępu radiowego (AWRS) systemu STORCZYK;
- współpraca z aparatowniami Ruchomych Węzłów Łączności Cyfrowej RWŁC poprzez możliwość dołączenia radiostacji szerokopasmowych oraz radiolinii typu R450C;

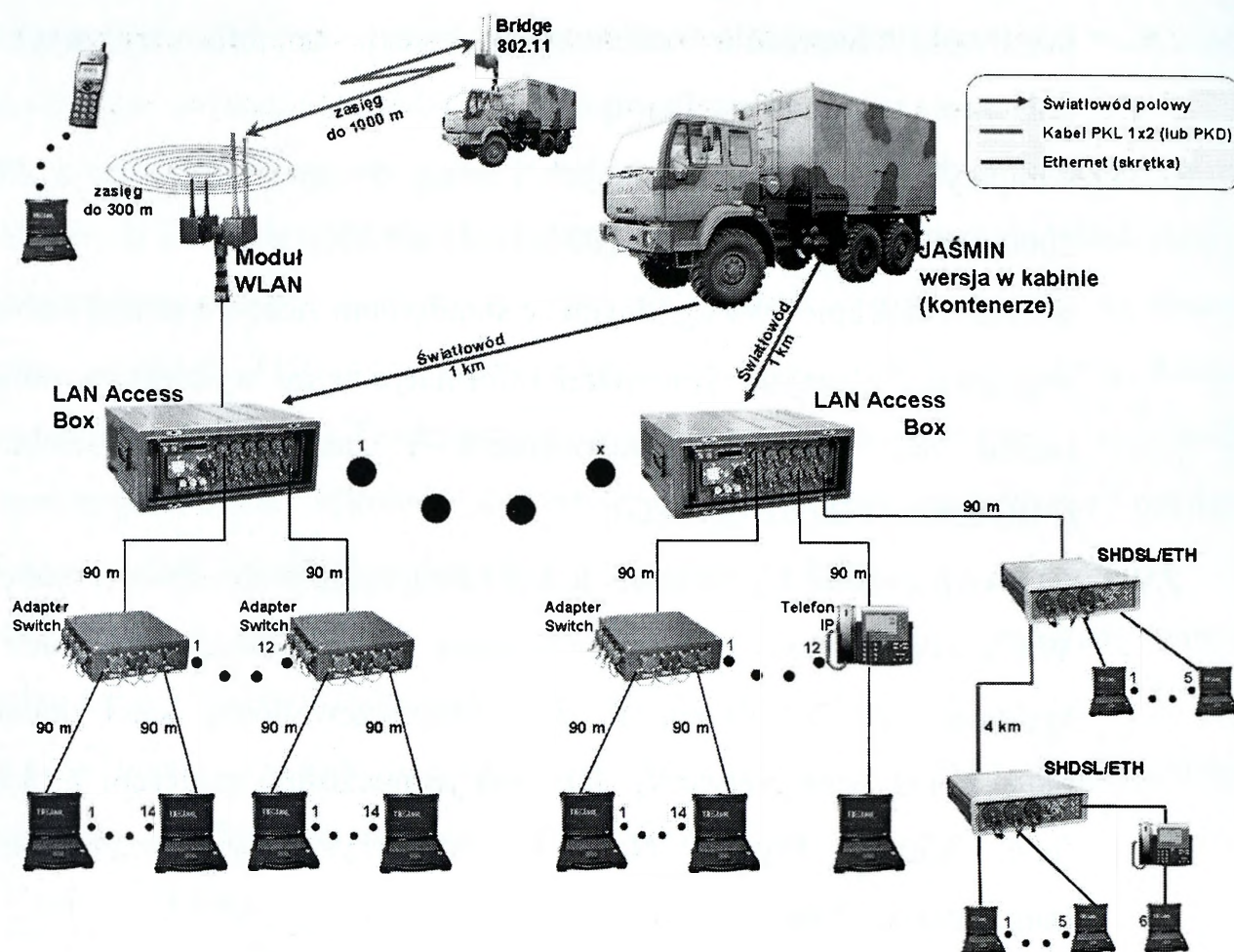
¹¹¹ Zob. szerzej G. Pilarski, Wykorzystanie protokołu IP w sieciach teleinformatycznych szczebla taktycznego Wojsk Lądowych, Warszawa, AON, 2007r.

¹¹² Materiały reklamowe firmy Teldat.

- możliwość tworzenia satelitarnych sieci teleinformatycznych poprzez dołączenie terminali satelitarnych;
- kompatybilność wymiany danych i usług dostępu radiowego z ZWD IRYS 2000 i WD na HMMWV oraz PZSD SZAFRAN;
- wymiany dokumentów zgodnych ze standardem Adat-P3 oraz STANAG 2014;
- współpracy z innymi systemami informatycznymi wykorzystywanymi w WP takimi jak: systemami rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego (PROCJON, PRZEBISNIEG);

ZWT KTSAwP Jaśmin wyposażony jest w następujące podzespoły (rysunek 3.25.):

- **WAN Access Box** - urządzenie to może funkcjonować jako brama pomiędzy systemem przewodowym a siecią bezprzewodową sieci lokalnej LAN (ang. Local Area Network). Jest ono jednocześnie routerem z obsługą VPN (ang. Virtual Private Network) wykorzystującym szyfrowanie IPsec (ang. Internet Protocol Security);
- **WAN Box** - jest zestawem interfejsów stykowych przeznaczonych do współpracy z urządzeniami teletransmisyjnymi. Posiada multiplekser traktu E1 (G.703) oraz bramę VoIP (ang. Voice over Internet Protocol) umożliwiającą łączenie telefonii IP z siecią telefoniczną ISDN poprzez styk 30B+D typu PRI.;
- **LAN Access Box** - to urządzenie z dwoma wbudowanymi przełącznikami Ethernet, przeznaczone do rozwinięcia wewnętrznej sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia z możliwością podłączenia terminali komputerowych i aparatów telefonicznych IP. Porty tych przełączników umożliwiają zasilanie aparatów telefonicznych IP;
- **Router Box** - to zestaw trzech routerów sieci WAN, oznaczonych ST3V2, multiplekser traktu E1 (G.703) oraz zestaw konwerterów światłowodowych. Wyposażenie Router Box'a pozwala na rozwijanie na stanowisku dowodzenia co najmniej trzech odrębnych sieci teleinformatycznych. Jest on wykonany w postaci trzech pojemników, z których pierwszy jest wyposażony w multiplekser traktu E1, a drugi i trzeci posiadają dodatkowo 5-cio portowe przełączniki Ethernet;

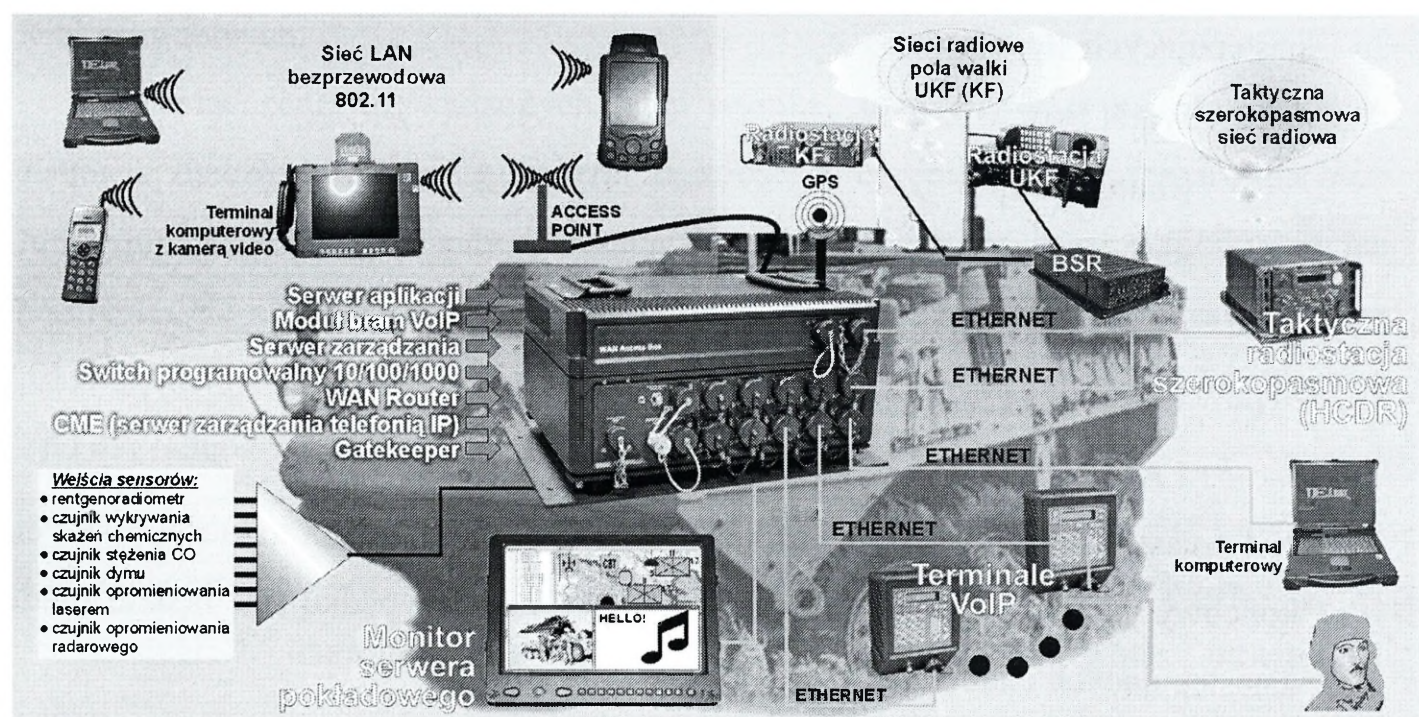


Rys. 3.25. Zintegrowany węzeł teleinformatyczny KTSAwp.

Źródło: Materiały firmy TELDAT.

- LAN Backbone Box – może służyć jako obiektowy punkty dystrybucyjny do rozwinięcia sieci na dużym obszarze z wykorzystaniem polowych kabli światłowodowych;
- **Server Box** - ukompletowany w dwa do czterech niezależnych serwerów oraz monitor i klawiaturę. Serwery umożliwiają przechowywanie bazy danych na stanowisku dowodzenia;
- Extension Switch – urządzenie pozwalające na rozwinięcie sieci na dużym obszarze;
- moduły WLAN – urządzenie umożliwiające rozwinięcie sieci WiFi;
- telefony IP do łączności stacjonarnej oraz bezprzewodowej;
- moduły GPS (+ moduły Force Tracking).
- modułu IOP-SHDSL;
- komputery ragedyzowane typu Palmtop.

ZWT KTSAwp Jaśmin wykorzystuje platformę opartą na rodzinie protokołów komunikacyjnych TCP/IP, co umożliwia pełną integrację środków łączności (rysunek 3.26.)



Rys. 3.26. Integracja środków łączności poprzez ZWT KTSAwp Jaśmin.

Źródło: Materiały firmy TELDAT.

System JAŚMIN umożliwia dostęp radiowy do zasobów sieci teleinformatycznej poprzez:

- sieć WLAN (wireless LAN) zgodnie ze standardem 802.11 a/b/g;
- radiostacje UKF systemu PR4G;
- radiostacje KF produkcji OBR CTM (RKS8000) oraz HARRIS (FALCON);
- radiostacje szerokopasmowe typu WDR (ang. *wideband digital radio*).

Możliwości systemu Jaśmin zostały praktycznie przetestowane podczas ćwiczenia szkieletowego AON pk. „Pierścień’08”, gdzie ZWT KTSAwp stanowiły podstawowy element węzła łączności w trzy poziomowej strukturze dowodzenia – dywizja, brygada, batalion – załącznik nr 3.

Analizując warianty powyższych strukturę lokalnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia, można zaproponować kompleksowe rozwiązanie na bazie

ZWT KTSAwp Jaśmin oraz dodatkowego środka teletransmisyjnego umożliwiającego dołączenie sieci lokalnej do rozległej.

Rozwiązaniem firmy TELDAT (dla SD DZ/BZ/BPanc) może być zastosowanie zintegrowanego węzła teleinformatycznego KTSAwp zbudowanego na bazie następujących elementów:

- WAN Box;
- Router Box;
- Server Box;
- LAN Backbone Box;
- Wireless Access Box;
- LAN Access Box.

Natomiast, strukturę sieci teleinformatycznej batalionu można traktować jako element końcowy sieci brygadowej lub dywizyjnej. W tym przypadku sieć będzie zbudowana z następujących elementów:

- WAN Box;
- Router Box;
- Server Box;
- LAN Backbone Box.

Zaproponowane koncepcje sieci teleinformatycznej na potrzeby dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych w działaniach wielonarodowych stanowi jedynie podstawy do implementacji systemów bazodanowych oraz wspomaganie procesu dowodzenia.

Ograniczenie jakie się pojawia, dotyczące wykorzystania aplikacji informatycznych i baz danych, związane jest z klauzula tajności oraz właścicielem (ang. *provider*) użytkowanej sieci lub systemu teleinformatycznego. Jeżeli rozpatrywalibyśmy przykład misji w Iraku, gdzie wiodącą siecią teleinformatyczną była sieć CENTRIX MCFI, to ograniczeniem jest to że żaden program który nie miał certyfikacji NATO SECRET nie mógł być zainstalowany na serwerach sieciowych. To ograniczenie jest również zastosowane na misji w Afganistanie gdzie w sieci przełożonego nie można implementować narodowych rozwiązań.

Obecnie prowadzone są testy certyfikacyjne systemu SZAFRAN w wersji użytkowanej przez Multinational Corps Northeast w Szczecinie. Po uzyskaniu certyfikacji produkt ten będzie umieszczony na liście produktów NATO, co umożliwi wykorzystanie tego systemu przez dowództwa polskie w działaniach wielonarodowych.

Z doświadczenia prowadzonych misji wynika, że tereny przeznaczone na bazy stanowią znaczny obszar. Zapewnienie łączności w obrębie takiego obszaru dla osób funkcyjnych i zespołów zabezpieczających funkcjonowanie bazy stanowi pewien problem. Na podstawie badań zespołu badawczego wynika, że korzystnym rozwiązaniem tego problemu może być zastosowanie systemu łączności trunkingowej TETRA¹¹³ lub systemu transmisji danych Mobitex.

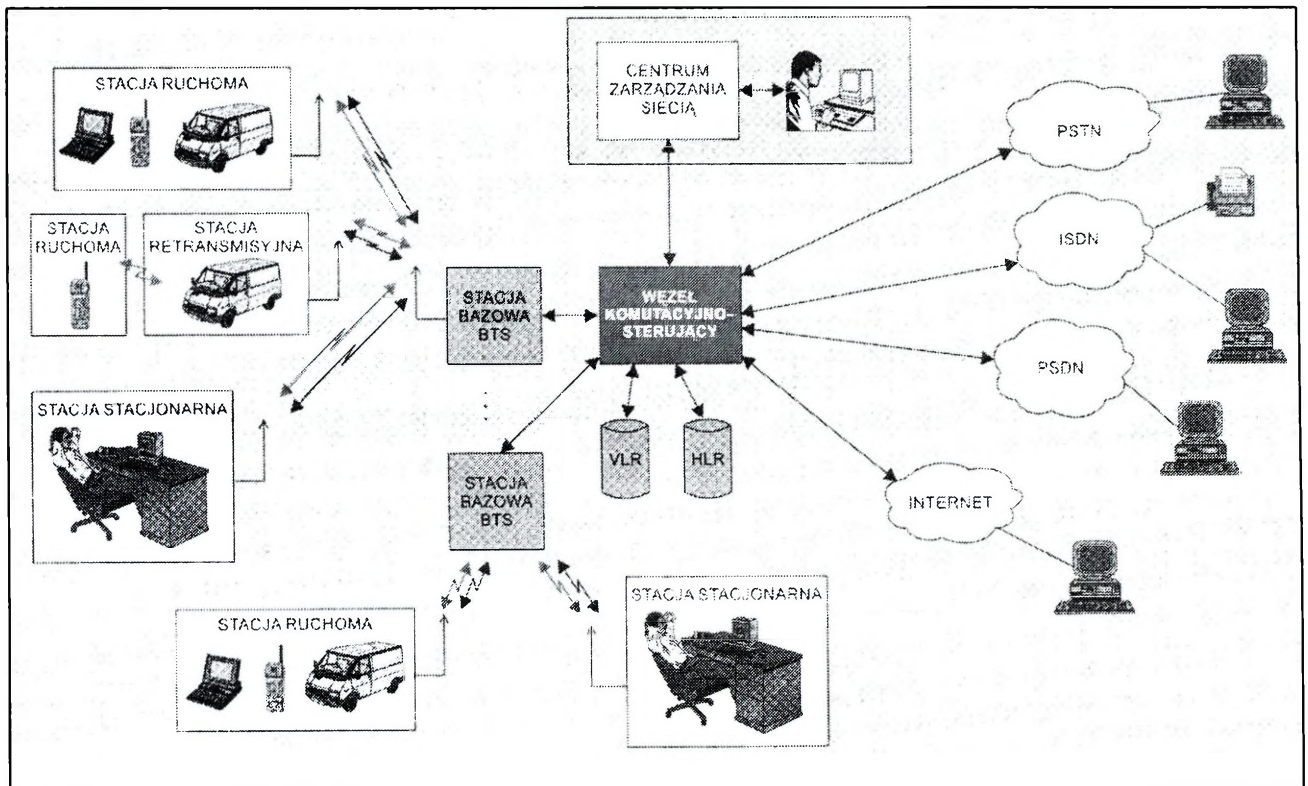
System TETRA jest to standard cyfrowej łączności radiotelefonicznej powstały z przeznaczenia dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa (rysunek 3.27.).

W sieciach trunkingowych systemu TETRA można zrealizować następujące usługi:

- transmisję sygnałów mowy, półdupleksową lub dupleksową, z szyfrowaniem lub bez, do abonentów indywidualnych lub grupowych;
- transmisję danych, z szyfrowaniem lub bez, z różnymi poziomami zabezpieczenia przed błędami, do abonentów indywidualnych lub grupowych, z maksymalnymi przepływnościami od 9,6 kbit/s do 28,8 kbit/s;
- pakietową transmisję danych (w tym z potwierdzeniem);
- przekazywanie rozmów;
- blokowanie rozmów przychodzących lub wychodzących, informowanie abonenta o rozmowach przychodzących w trakcie trwania innego połączenia;
- wykorzystanie numerów skróconych;
- tworzenie grup abonentów, zestawianie połączeń konferencyjnych;
- nadawanie priorytetów;
- tzw. dyskretne słuchanie – użytkownik posiadający takie uprawnienia może monitorować rozmowy prowadzone przez innych użytkowników;

¹¹³ TETRA – (ang. *TErrestrial Trunked Radio*) standard cyfrowej łączności radiotelefonicznej powstały z przeznaczeniem dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa czyli dla najbardziej wymagających użytkowników profesjonalnej łączności radiowej.

- możliwość warunkowego zestawiania połączeń;
- przechowywanie wiadomości dla użytkowników chwilowo nieobecnych w systemie (podobnie jak w systemach telefonii komórkowej – krótkie wiadomości tekstowe czy też poczta głosowa).

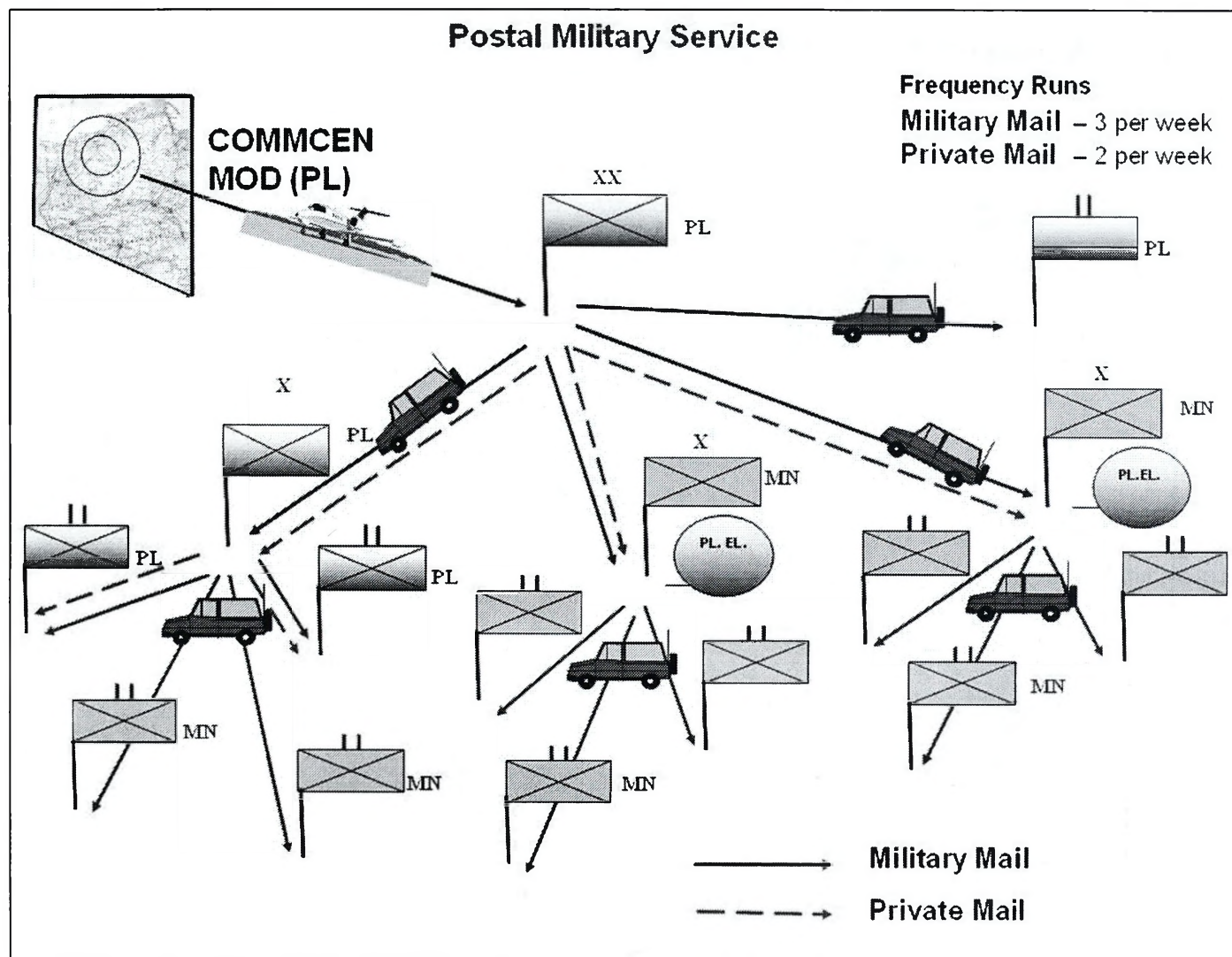


Rys. 3.27. Przykładowa struktura systemu TETRA.

Opracowanie na podstawie dokumentacji systemu TETRA.

W ramach realizacji zadań poza granicami kraju realizowana jest również sieć pocztowa. Środki transportowe wykorzystane do przewożenia przesyłek stanowią transport samochodowy w postaci np. HMMWV oraz lotniczy np. śmigłowce Mi-8. Rodzaj transportu determinowany jest sytuacją w obszarze odpowiedzialności oraz dostępnością i możliwością dotarcia do baz. Sieć pocztowa na obszarze PKW przeznaczona jest do wymiany informacji, dla których terminowość nie jest czynnikiem determinującym. Z analizy literaturowej wynika, że stanowi ona w systemie łączności uzupełnienie sieci teleinformatycznej i jest wykorzystywana przede wszystkim poza systemem dowodzenia. Podczas działań wielonarodowych głównym rodzajem przesyłek są listy i paczki stanowiące przesyłki prywatne.

Jednakże, oprócz tego funkcjonuje również poczta niejawna. W zależności od przeznaczenia przesyłki ustalona powinna być częstotliwość kursów pocztowych.



Rys. 3.28. Wariant sieci pocztowej PKW w Iraku.

Źródło: Opracowano na podstawie dokumentacji systemu łączności na potrzeby PKW Irak.

Przykład sieci pocztowej jaka została zorganizowana na obszarze PKW Irak został przedstawiony na powyższym rysunku (rysunek 3.28.).

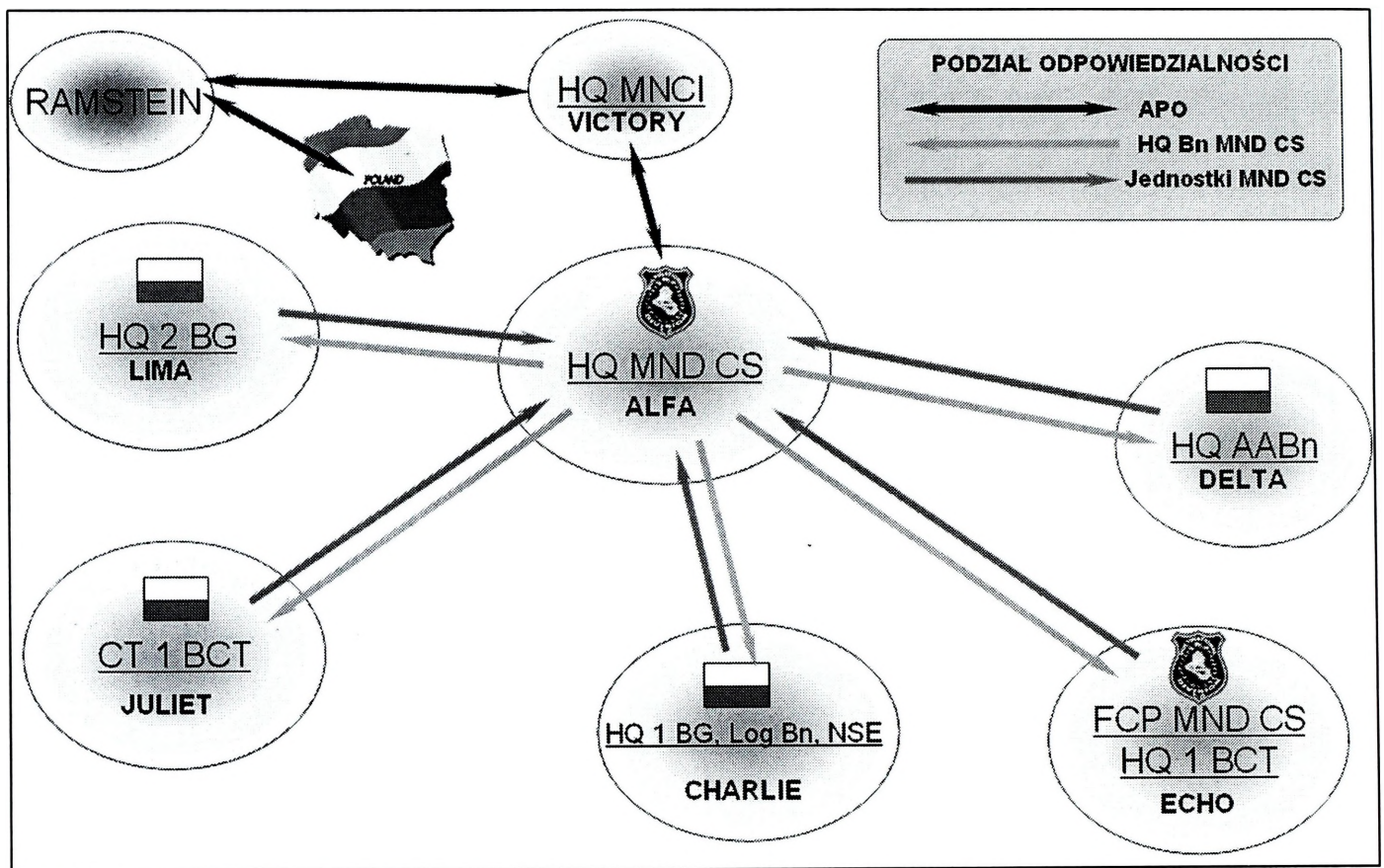
Struktura organizacyjna sieci pocztowej zawiera następujące elementy¹¹⁴:

- wojskowe stacje pocztowe (WSP);
- punkty wymiany poczty PWPP;
- linie pocztowe.

WSP jest elementem polowej sieci pocztowej organizowanym w każdym dowództwie bazy od szczebla brygady wzwyż (w uzasadnionych przypadkach szczeble niżej).

¹¹⁴ Zob. szerzej J. Janczak i inni, Mobilne sieci łączności – album schematów, AON, Warszawa 2003.

Przeznaczona jest do przyjmowania dystrybucji i przesyłania przesyłek przechodzących przez stacje. PWPP jest to element którego zadaniem jest pośredniczenia wymiana przesyłek pocztowych pomiędzy macierzystą WSP a współpracującymi z nią stacjami jednostek podległych. Linie pocztowe (pocztylion



Rys. 3.29. Wariant podziału odpowiedzialności linii pocztowych w sieci pocztowej PKW w Iraku.

Opracowanie własne na podstawie analizy systemu łączności PKW Irak.

ze środkiem transportu) zapewniają przesyłanie poczty po wyznaczonych trasach. Na obszarze operacji można wprowadzić podział odpowiedzialności za organizację odpowiednich linii pocztowych (rysunek 3.29.).

3.5. Wnioski i uogólnienia

Przeprowadzone badania w zakresie koncepcji wykorzystania współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych przez dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych pozwoliły na wygenerowanie niniejszych wniosków i spostrzeżeń.

1. Podstawowe relacje łączności jakie należy uwzględnić w koncepcji systemu łączności na potrzeby dowództwa w działaniach wielonarodowych to:
 - łączność z krajem (służbowa i pozasłużbowa);
 - łączność z dowództwem wielonarodowym;
 - łączność dowodzenia i współdziałania w rejonie działań;
 - łączność wewnątrz dowództw.
2. Realizując powyższe relacje łączności należy bazować na typach relacji zgodnie z zasadami organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych (wytyczne do organizacji wymiany informacji sztabu polskiego w ugrupowaniu wielonarodowym).
3. Organizując system łączności należy nie zapominać o zapewnieniu komunikacji uczestników misji także w obszarze osobistym, co wpływa pozytywnie na morale wojska.
4. Podczas tworzenia koncepcji systemu łączności w celu zachowania interoperacyjności należy uwzględnić dokumenty normatywne oraz sojusznicze w tym zakresie.
5. W związku z ważnością funkcjonowania całego systemu łączności na podczas działań wielonarodowych zespół badawczy poleca utworzenie grupy monitorującej której zadaniem będzie monitoring wszystkich relacje łączności oraz reagowaniem na zaistniałe anomalie systemu.
6. Koncepcja sieci łączności dowództw wielonarodowych powinna obejmować realizację zadań przez kontyngent od momentu otrzymania zadania (przegrupowanie, działanie w obszarze misji, powrót do MSD);
7. W trakcie działań wielonarodowych dostępne są następujące rodzaje komunikacji:

- łączność satelitarna;
 - łączność radiowa KF i UKF;
 - sieć Internet (regionalni dostawcy usług);
 - sieć telekomunikacyjna (regionalna);
 - sieć komórkowa (regionalna);
 - poczta polowa.
8. Konieczne jest wprowadzenie w SZ RP systemów satelitarnych umożliwiających łączenie stanowisk dowodzenia na duże odległości.
 9. Bazując na powyższym stwierdzeniu wskazane wydaje się wprowadzenie w wydzielonych pododdziałach dowodzenia odpowiedzialnego za rozwinięcie systemu satelitarnego umożliwiającego łączenie stanowisk dowodzenia (baz) na duże odległości o transferze adekwatnym do realizowanych zadań i funkcjonujących usług sieciowych.
 10. Podczas działań wielonarodowych istnieje konieczność eksploatacji systemów sojuszniczych co wymusza odpowiedni dobór kadry specjalistycznej posiadającej wiedzę z zakresu technologii informatycznych nie tylko narodowych cywilnych i wojskowych ale również sojuszniczych. Istotna jest bardzo dobra znajomość języka angielskiego.
 11. Z punktu widzenia ekonomicznego celem jest budowa jednej sieci teleinformatycznej o jednym scentralizowanym systemie zarządzania, umożliwiającej transmisję danych oraz prowadzenie rozmów telefonicznych. Wprowadzenie telefonii IP umożliwi znaczne obniżenie kosztów eksploatacyjnych systemu oraz zredukuje do minimum budowę sieci telefonicznych na stanowisku dowodzenia.
 12. TOC powinien posiadać niezbędne relacje łączności na potrzeby monitoringu bieżącej sytuacji działań podczas operacji oraz mieć możliwość szybkiego reagowania na zaistniałe zagrożenia.
 13. Struktura sieci radioliniowo-kablowej na obszarze operacji powinna być dopasowana do potrzeb kontyngentu. Możliwe jest wykorzystanie do budowy traktu transmisyjnego środków łączności satelitarnej lub troposferycznej.

14. Głównym rodzajem łączności w trakcie wykonywanych zadań na obszarze działań wielonarodowych jest łączność radiowa. Należy dążyć do tworzenia radiowych sieci szerokopasmowych pracujących z wykorzystaniem protokołu IP co umożliwi przesyłanie informacji w relacjach bezpośrednich od szczebla kompanii (baterii) do szczebla dywizji.
15. W sieci łączności należałoby przewidzieć miejsce do stworzenia warunków przekazywania informacji z elementów jakimi są bezpilotowe środki latające (BSL), co może przynieść wiele korzyści w trakcie funkcjonowania misji.
16. Łączność wewnętrzna na terenie bazy (niejednokrotnie na dużym obszarze) dla osób funkcyjnych i zabezpieczenia bazy może zostać zorganizowana poprzez zastosowanie systemu trunkingowego TETRA.
17. Celowym jest tworzenie sieci teleinformatycznych z określoną strukturą umożliwiającą bezpieczeństwo przechowywanych, przetwarzanych i przesyłanych dokumentów w obrębie stanowiska dowodzenia (baz) oraz poza nimi. Zastosowanie zintegrowanego narzędzia jakim jest ZWT KTSAwp Jaśmin w połączeniu z elementami teletransmisyjnymi (przede wszystkim satelitarnymi) umożliwia zabezpieczenie relacji łączności podczas prowadzenia działań wielonarodowych.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania pozwoliły na nakreślenie współczesnej roli, zadań oraz celów jakie powinny spełniać kontyngenty wojsk lądowych we współczesnych działaniach wielonarodowych prowadzonych poza granicami kraju. Potwierdziły one, iż znaczenie tych kontyngentów jest duże i wciąż wzrasta w systemie bezpieczeństwa RP. Zadania realizowane przez nie zależą w dużej mierze od sytuacji geopolitycznej Polski oraz naszych zobowiązań sojuszniczych i partnerskich.

Zebrane doświadczenia i wyniki dokonanych ocen potwierdziły tezę, że najbardziej skutecznym rozwiązaniem jest niedopuszczanie do powstawania zagrożenia strategicznego na terytorium własnego państwa, stąd działalność poza granicami kraju wpisuje się w system bezpieczeństwa państwa, w którym siły zbrojne stanowią zasadnicze ogniwo. Synteza badań wskazuje, że w perspektywicznych działaniach kontyngentów wojsk lądowych w dalszym ciągu punkt ciężkości skupiał się będzie na prowadzeniu misji pokojowych, stabilizacyjnych, reagowania kryzysowego poza granicami kraju w środowisku wielonarodowym. Stąd też cele i zadania stawiane tym kontyngentom będą zawsze wypadkową sytuacji w państwie, międzynarodowej oraz w rejonie objętym konfliktem.

Doświadczenia z udziału polskich kontyngentów wojskowych między innymi na Bałkanach, w Republice Iraku, Afganistanie stanowią doskonałą podstawę do przygotowania i wyposażenia ich w środki dowodzenia i łączności nowej generacji w przyszłych działaniach tego typu. Należy jednak mieć świadomość odrębnego podejścia do każdorazowego przygotowania kontyngentu, określenia celów jakie ma dany kontyngent osiągnąć w konkretnych uwarunkowaniach geopolitycznych i środowiskowych specyficznych dla danego obszaru.

Sprawozdanie z badań zamieszczone w niniejszej pracy jest konsekwencją studiów teoretycznych i badań empirycznych nad problematyką określenia wpływu współczesnych środków dowodzenia na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych na poziomie taktycznym wojsk lądowych.

Zawarte w pracy treści korespondują z nakreślonymi założeniami badawczymi, które ukierunkowane zostały na rozwiązanie czterech pytań szczegółowych, składających się na główny problem badawczy.

Dociekania zespołu badawczego w obszarze **rozwiązania pierwszego problemu badawczego**, które ukierunkowano na analizę możliwości taktyczno-technicznych obecnie stosowanych środków dowodzenia, a zwłaszcza łączności i informatyki w kontekście działań wielonarodowych umożliwiły sprecyzowanie wielu wniosków, które mogą wpływać na przyszłe oblicze wojsk lądowych. Z oceny dotychczasowej eksploatacji środków dowodzenia w misji irackiej wynika, że do realizacji zadań w działaniach wielonarodowych nie używać sprzętu nieprzystosowanego do warunków terenowych i klimatycznych w obszarze ich działań. Za przykład mogą posłużyć mało przydatne dozy dowodzenia ZWD-3 w Republice Iraku.

Jako pozytywne zjawisko uznano natomiast wpisanie do planu modernizacji SZ RP zakupu nowoczesnego sprzętu łączności i informatyki, jednakże, aby móc realizować postawione zadania należy racjonalnie przydzielać zakupiony sprzęt do jednostek. Nie powinien on odbiegać swoim wyposażeniem od już eksploatowanego. Uznano, że standardem powinno być szerokie wykorzystanie technologii IP we wszystkich rodzajach sprzętu teleinformatycznego. Oceniono, że stosowany w wojskach lądowych sprzęt łączności i informatyki zasadniczo spełnia pokładane w nim oczekiwania dotyczące interoperacyjności z urządzeniami i środkami innych państw NATO, a niejednokrotnie nasze rozwiązania techniczne są wiodące (tyczy się to głównie radiolinii R-450, czy też systemu JAŚMIN). Wykazano, że aby efektywniej realizować zadania w obszarze dowodzenia i łączności w działaniach wielonarodowych wojska lądowe powinny stopniowo, ale konsekwentnie dążyć do: przebudowy większości obecnie stosowanych systemów wąskopasmowych (np. PR-4G) w systemy łączności szerokopasmowej (np. HCDR); miniaturyzacji sprzętu, a tym samym zmniejszenia jego wagi a zarazem zwiększania jakości dostarczanych usług; zakończenia prac oraz badań związanych z wprowadzeniem wozów dowodzenia na podwoziu KTO ROSOMAK; wyboru najlepszego dla użytkowników LO SP-a, który powinien być dostosowany do wymagań systemu dowodzenia na najniższych szczeblach dowodzenia; upowszechnienia stosowania terminali do łączności satelitarnej (na szczeblu taktycznym nie musi oznaczać to

znacznych kosztów); stopniowej rezygnacji z rozwijania dalekosiężnej łączności przewodowej na rzecz łączy bezprzewodowych, które powinny zachowywać ciągłość dowodzenia; dokonania wyboru i zakupu nowoczesnych środków techniczno-organizacyjnych (autobusów i kontenerów sztabowych), biorąc pod uwagę ich możliwości techniczne w zakresie automatyzacji czynności procesu dowodzenia oraz podwyższenia mobilności systemów dowodzenia poziomu taktycznego. Należy dążyć także do stałego doskonalenia zespołów funkcjonalnych w zakresie pełnego wykorzystania możliwości środków nowej generacji w procesie dowodzenia.

W toku rozwiązania **drugiego problemu badawczego**, polegającego na identyfikacji czynników determinujących wykorzystanie współczesnych środków dowodzenia poziomu taktycznego w działaniach wielonarodowych odrębnym badaniom poddano: istotę działań wielonarodowych; wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia; relacje wymiany informacji w działaniach wielonarodowych; specyfikę organizacji dowodzenia w działaniach wielonarodowych; potrzeby informacyjne generowane w działaniach wielonarodowych; wpływ środków dowodzenia nowej generacji na proces planowania, organizowania i kierowania wojskami w działaniach wielonarodowych.

Wyjaśniając istotę działań wielonarodowych zwrócono uwagę, iż w polskich dokumentach normatywnych brak jest jednoznacznego określenia i podziału działań wielonarodowych i operacji pokojowych. Wielu autorów podejmujących problematykę działań na rzecz pokoju, posługuje się typologią ONZ lub obrazuje zakres pojęć sojuszu, czy też państw. Dostrzega się, że w Polsce, mimo ponad czterdziestoletniego uczestnictwa w różnych misjach i operacjach pokojowych, terminologia związana z operacjami i działaniami wielonarodowymi jest również bardzo niespójna. Zwraca się uwagę na konieczność dostosowania dokumentów na szczeblu naszych sił zbrojnych do wymogów NATO. Za przełom w tej dziedzinie uznano „Doktrynę Narodową - Operacje Połączone” (OP/01), w której sprecyzowano również operacje wsparcia pokoju postrzegane jako wielokierunkowe działania prowadzone według zasady bezstronności. Innym pojęciem, na które zwraca się uwagę to działania inne niż wojna, podczas realizacji w których dostrzega się inną rolę sił zbrojnych, zwłaszcza na poziomie działań kryzysowych, stabilizacyjnych oraz wsparcia pokoju.

Określając wpływ założeń działań wielonarodowych na wykorzystanie środków dowodzenia wykazano, że prowadzenie współczesnych, wielonarodowych operacji i działań militarnych może być realizowane na trzech poziomach (szczeblach): strategicznym, operacyjnym i taktycznym. Nie akcentuje się przy tym podziale wyraźnych rozgraniczeń pomiędzy tymi poziomami działań wielonarodowych. Zaobserwowano, że tylko najbogatsze państwa mogą samodzielnie realizować samodzielnie operacje wojskowe. Wiele państw, w tym nasz kraj ukierunkowuje swoje działania na współpracę wielonarodową na różnych poziomach, zwłaszcza na poziomie taktycznym. Rozwiązując problem użycia środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych wzięto pod uwagę, że w myśl wypracowanej w NATO koncepcji do ich prowadzenia wykorzystuje się je: spoza artykułem 5 i w ramach tego artykułu.

Rozwiązując problem określenia wpływu czynników środowiskowych na efektywne wykorzystanie środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych uwzględniono środowisko obszaru działań naszego komponentu lądowego, w szczególności warunki terenowe i atmosferyczne. Obowiązujące ustalenia zawarte w dokumentach normatywnych, dotyczące prowadzenia działań, eksponują znaczenie działań w specyficznych środowiskach walki.

Wykazano, iż w czasie prowadzenia działań wielonarodowych, organizuje się, podobnie jak w wymiarze narodowym, odpowiedni podsystem wymiany informacji. Wielonarodowość działań wymusza jednak na organizatorach konieczność stosowania się do dodatkowych ustaleń, porozumień i zasad szczególnie w obszarze współdziałania. Biorąc powyższe pod uwagę zidentyfikowano 7 specyficznych typów relacji wymiany informacji, które odnoszą się do rozwiniętych narodowych i wielonarodowych dowództw w działaniach i wielonarodowych. Wymiana informacji w czasie prowadzenia działań wielonarodowych powinna zapewnić ciągłość dowodzenia, co można zrealizować tylko przy posiadaniu sieci telekomunikacyjnej zapewniającej terminową, wierną i skrytą wymianę informacji w wskazanych poniżej relacjach.

Rozwiązując trzeci problem badawczy dostrzeżono, że podstawowe funkcje dowodzenia, tj. monitorowanie, analiza i ocena sytuacji, planowanie działań, dowodzenie wojskami i kontrola realizacji postawionych zadań powinny być

wspomagane poprzez zautomatyzowane systemy dowodzenia takie jak: utrzymanie danych, informatyczne wspomaganie pracy sztabu, wymianę dokumentów i zobrazowanie sytuacji. Podkreślono, że podczas automatyzacji procesu dowodzenia należy mieć świadomość, iż współczesnym wyzwaniem nie jest nowoczesny sposób przetwarzania danych przy pomocy indywidualnych komputerów lub w lokalnym podsystemie, lecz włączenie ich do pracy sieciowej. Zaproponowano wyposażenie komponentu wojsk lądowych w udoskonaloną wersję polowego zautomatyzowanego systemu wspomagania dowodzenia Szafran (PZSD ZT). Zwrócono uwagę na potrzebę przygotowania dowództw poszczególnych poziomów dowodzenia do wykorzystania jego możliwości w poszczególnych fazach i etapach procesu dowodzenia.

Rozwiązanie **czwartego problemu badawczego** polegało na opracowaniu koncepcji wykorzystania współczesnych środków dowodzenia w działaniach wielonarodowych przez dowództwa poziomu taktycznego wojsk lądowych, w której uwzględniono realizację zadań przez kontyngent od momentu otrzymania zadania poprzez przegrupowanie, działanie w obszarze misji, aż do powrotu do MSD.

Wykazano, że w trakcie realizacji zadań w działaniach wielonarodowych powinny być dostępne następujące rodzaje komunikacji: łączność satelitarna; łączność radiowa KF i UKF; sieć Internet (regionalni dostawcy usług); sieć telekomunikacyjna (regionalna); sieć komórkowa (regionalna); poczta polowa a niekiedy i sygnalizacyjna. Potrzebna jest także bardzo dobra znajomość języka angielskiego.

Za konieczne uznano wprowadzenie w SZ RP systemów satelitarnych umożliwiających łączenie stanowisk dowodzenia na duże odległości. Dostrzeżono potrzebę eksploatacji systemów sojuszniczych, co wymusza odpowiedni dobór kadry specjalistycznej posiadającej wiedzę z zakresu technologii informatycznych nie tylko narodowych cywilnych i wojskowych ale również sojuszniczych.

Uznano, że z punktu widzenia ekonomicznego celowa jest budowa jednej sieci teleinformatycznej o jednym scentralizowanym systemie zarządzania, umożliwiająca transmisję danych oraz prowadzenie rozmów telefonicznych, a wprowadzenie telefonii IP umożliwi znaczne obniżenie kosztów eksploatacyjnych systemu oraz zredukuje do minimum budowę sieci telefonicznych na stanowisku dowodzenia.

Z główne środki dowodzenia w trakcie wykonywanych zadań na obszarze działań wielonarodowych uznano środki radiowe, umożliwiające budowę radiowych sieci szerokopasmowych pracujących z wykorzystaniem protokołu IP co umożliwi przesyłanie informacji w relacjach bezpośrednich od szczebla kompanii (baterii) do szczebla dywizji.

Wykorzystanie środków radioliniowo-kablowych w obszarze działań uzależniono od potrzeb kontyngentu. Uznano także potrzebę wykorzystania do budowy traktów transmisyjnych środków łączności troposferycznej.

Zaproponowano, aby w funkcjonalności sieci łączności przewidzieć możliwość przekazywania informacji z elementów jakimi są bezpilotowe środki latające (BSL), co może przynieść wiele korzyści w trakcie funkcjonowania misji.

Przewidziano, wykorzystanie środków wchodzących w skład systemu trunkingowego TETRA do łączności wewnętrznej na terenie bazy (niejednokrotnie na dużym obszarze) przez osoby funkcyjne i zabezpieczenia bazy.

Za celowe uznano budowę sieci teleinformatycznych z określoną strukturą umożliwiającą bezpieczeństwo przechowywanych, przetwarzanych i przesyłanych dokumentów w obrębie stanowiska dowodzenia (baz) oraz poza nimi. W tym celu zaproponowano zastosowanie zintegrowanego narzędzia jakim jest ZWT KTSAwp Jaśmin, które w połączeniu z elementami teletransmisyjnymi (przede wszystkim satelitarnymi) umożliwi zabezpieczenie relacji łączności podczas prowadzenia działań wielonarodowych.

Po dokładnej syntezie uzyskanych wyników, zebranych w toku realizacji zamierzeń zaprojektowanej procedury badawczej, zrodziły się pewne wątpliwości i kwestie wymagające stosownych rozstrzygnięć podczas dalszych badań szczegółowych. Dlatego też, pomimo że zdaniem autorów cel pracy naukowo-badawczej został osiągnięty, to badania wymagają kontynuacji, w ramach kolejnych projektów badawczych, których inspiracją mogą być nowe wyzwania, wyrażone poglądy i opinie oraz rozwój bieżącej sytuacji w wymiarze krajowym i międzynarodowym.

BIBLIOGRAFIA

1. Balcerowicz B., Siły Zbrojne w państwie i stosunkach międzynarodowych, wyd. Scholar, Warszawa 2006.
2. Bednarski S., Zarys teorii organizacji i zarządzania, TONiK, Toruń 1998.
3. Bem D. J., Multimedia w wydaniu satelitarnym, materiały z konferencji Multimedialne i Sieciowe Systemy Informacyjne 2000.
4. Buckman T. (ed.): NNEC Feasibility Study version 2.0, NC3A, October 2005.
5. Bujak A., Działania bojowe w specyficznych środowiskach pola walki, AON, Warszawa 2000.
6. Ciborowski L., Walka informacyjna, ECE, Toruń 1999.
7. Cieniuch M., Armia drugiej dekady, Polska Zbrojna Nr 32 (342).
8. Clausewitz C., O wojnie, Warszawa 1995.
9. Commander's Handbook for an Effects-Based Approach to Joint Operations Joint Warfighting Center Joint Concept Development and Experimentation Directorate Standing Joint Force Headquarters 24 February 2006.
10. Daniluk P., Radiostacje pola walki, AON, Warszawa 2002.
11. Dela P., Wsparcie informatyczne procesu dowodzenia, AON, Warszawa 2004.
12. Dela P., Sieci komputerowe stanowisk dowodzenia, AON, Warszawa 2007.
13. Dela P., Janczak J. Wisz A, Zarządzanie informacjami w procesie dowodzenia na szczeblach taktycznych wojsk lądowych z wykorzystaniem sieci teleinformatycznych, AON, Warszawa 2006.
14. Doktryna narodowa operacje połączone OP/01, MON (Szt. Gen. WP), Warszawa 2002.
15. Doktryna prowadzenia operacji łączonych (DD/3), MON (Szt. Gen WP), Warszawa 2004.
16. Doktryna narodowa operacji łączonych OP/01, Szt. Gen. Warszawa 2002.
17. Dokumentacja Centralnego Węzła Łączności MON – łączność radiowa z PKW.
18. Dokumentacja Szefa G-6 16 DZ do zorganizowania systemu łączności na potrzeby PKW Irak.
19. Dras M., Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z symposium: Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego, AON, Warszawa 2005.
20. Fehler W., Współczesne bezpieczeństwo, wyd. A. Marszałek, Toruń 2005.

21. FM 11-43 The Signal Leader's Guide, Department of the Army, Washington 1995.
22. Falkiewicz W., Systemy informacyjne w zarządzaniu. Uwarunkowania, technologie, rodzaje, C.H. BeeLz, Warszawa 2002.
23. Frączek M., Niedomagania w zakresie realizacji wsparcia teleinformatycznego w sieciach radiowych wojsk lądowych (szczebla taktycznego), materiały z konferencji naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, AON, Warszawa 2008.
24. Gągor F., Paszkowski K., Międzynarodowe operacje pokojowe w doktrynie obronnej RP, wyd. A. Marszałek, Toruń 1998.
25. Huzarski M., Zagadnienia taktyki wojsk lądowych, wyd. ECE, Toruń 1999.
26. Instrukcja Wojennego Systemu Dowodzenia, Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.
27. Janczak J. i inni: Walka elektroniczna w działaniach związku taktycznego, AON, Warszawa 2000.
28. Janczak J., Zakłócanie informacyjne, AON, Warszawa 2001.
29. Janczak J., Daniluk P., Wisz A., Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych, Część III, AON, Warszawa 2002.
30. Janczak J. i inni, Mobilne sieci łączności – album schematów, AON, Warszawa 2003.
31. Janczak J., Daniluk P. i inni, Środki dowodzenia, AON, Warszawa 2003.
32. Janczak J., Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki, AON, Warszawa 2004.
33. Janczak J., Wołęjszo J., Daniluk P., Operacje informacyjne, AON, Warszawa 2005.
34. Janczak J. i inni: Walka elektroniczna w działaniach związku taktycznego, AON, Warszawa 2000.
35. Janczak J., Wołęjszo J., Daniluk P., Operacje informacyjne, AON, Warszawa 2005.
36. Janczak J., Wisz A., Sieci teleinformatyczne w działaniach sieciocentrycznych, materiały z międzynarodowej konferencji, AON, Warszawa 2007.
37. Janczak J., Frączek M., Mobilne węzły łączności, AON, Warszawa 2008.
38. Janczak J. Modelowanie symulacyjne zagrożenia elektronicznego mobilnego systemu łączności związku operacyjnego wojsk lądowych, AON, Warszawa 2000.
39. Janczak J., Wisz A., Potrzeby systemu SZAFRAN i podsystemów rodzajów wojsk wobec sieci teleinformatycznej, AON 2008.

40. Janczak J., Możliwości wykorzystania systemów łączności satelitarnej na szczeblu taktycznym, materiał na konferencję naukową w Uniwersytecie Obrony w Brnie.
41. Janczak J., Organizacja sieci radioliniowo-kablowej nowej generacji w obronie związku taktycznego, praca naukowo-badawcza pk: „SRLKNGZT”, AON, Warszawa 2008.
42. Janczak J., Rola wojsk łączności i informatyki w działaniach sieciocentrycznych na szczeblach taktycznych, AON, Warszawa 2008.
43. Janczak J., Wisz A., System łączności brygady, AON, Warszawa 2004.
44. Janczak J. i inni, Mobilne sieci łączności – album schematów, AON, Warszawa 2003.
45. Janczak J. i inni, Sieci komputerowe węzłów łączności wojsk lądowych pk.: Węzeł, AON, Warszawa 2006.
46. Jarmakiewicz J., Sieci teleinformatyczne, WAT, Warszawa 2001.
47. Józwiak A., Marcinkowski C., Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych, AON, Warszawa 2002.
48. Kręcikij J., Wołęjszo J. i inni, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa 2007.
49. Kruszyński H., Możliwości mobilne systemu JAŚMIN, materiały z konferencji naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, AON, Warszawa 2008.
50. Kwiatosz J., Łączność troposferyczna, WAT, Warszawa 1991.
51. Kuc B. R., Zarządzanie doskonałe, Oskar-Master of Biznes, Warszawa 1999.
52. Kurnal J., Zarys teorii organizacji i zarządzania, PWE, Warszawa 1970.
53. Matthew A., Gast S. (tłumaczenie Romanek, W. Ziolo), 802.11. Sieci bezprzewodowe, Helion, Warszawa 2003.
54. Marcinkowski C., Operacje pokojowe na początku XXI wieku, MON, Warszawa 2004.
55. Marcinkowski C., Wojsko Polskie w operacjach międzynarodowych na rzecz pokoju, wyd. M.M., Warszawa 2005.
56. Mazurkiewicz J., Leksykon łączności wojskowej, AON, Warszawa 1996.
57. Michalak J., PR4G System UKF szczebla taktycznego, WAT, Warszawa 2001.
58. Michniak J., Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych. Cz. I: Główne problemy, AON, Warszawa 2002.
59. Michniak J., Wisz A., Bezpieczeństwo i ochrona informacji w wojskowych sieciach telekomunikacyjnych i zautomatyzowanych systemach dowodzenia, AON, Warszawa 2000.

60. NATO AJP-01(C), ALLIED JOINT DOCTRINE North Atlantic Treaty Organization, Publication Date: Mar 21, 2007; <http://aero-defense.ihs.com/document/abstract/VIELACAAAAAAAAAAAA>.
61. Nowicki W., Glosarium telekomunikacji, zalecane terminy, ich definicje, odpowiedniki obcojęzyczne, komentarze, zeszyt 2, Biuletyn informacyjny nr 2-3 (276-277) IŁ, Warszawa Miedzeszyn 1990.
62. Obrona informacyjna w działaniach obronnych związku operacyjnego, AON, Warszawa 2002.
63. Pilarski G. i Janczak J., Wybrane aspekty wsparcia teleinformatycznego, materiały z konferencji naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, AON, Warszawa 2008.
64. Pilarski G., Wykorzystanie protokołu IP w sieciach teleinformatycznych szczebla taktycznego Wojsk Lądowych, AON, Warszawa 2007.
65. Pilarski G., Wybrane problemy funkcjonowania sieci teleinformatycznej PKW w Iraku, materiały z sympozjum: Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego, AON, Warszawa 2005.
66. Popper K. R., Logika odkrycia naukowego, PWN, Warszawa 2002.
67. Regulamin Działań Wojsk Lądowych (DD/3.2), Szkol. 809/2006, Warszawa 2006.
68. Rotkiewicz W., Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice, WKiŁ, Warszawa 1978.
69. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 sierpnia 2005 roku w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz. U. nr 171, poz. 1433).
70. Siedlecki M., Perspektywiczny system teleinformatyczny wojsk lądowych, Przegląd Wojsk Lądowych, nr 10/05.
71. Sołoma L., Metody i techniki badań socjologicznych, wybrane zagadnienia, WSP, Olsztyn 1995.
72. Stypik L., Wsparcie teleinformatyczne w działaniach wojsk lądowych, W poszukiwaniu technologii, rozwiązań, systemu, materiały z konferencji naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, AON, Warszawa 2008.
73. Szpakowicz R., Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, nr 11/2003.
74. Simon M., K. Omura J, K., Spread Spectrum Communications Handbook, II poprawione Mc Graw-Hill, 1994.
75. Stoń D., Stacjonarna sieć teleinformatyczna SZ RP, AON, Warszawa 2008.
76. Urbanek A., Systemy wideokonferencyjne IP, NETWORLD Nr 2/2002.

77. Urbanek A., Leksykon teleinformatyka, IDG, Warszawa 2001.
78. Ustawa prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz. U. Nr 171, poz. 1800).
79. Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 r. O ochronie informacji niejawnych; Ustawa z dnia 18 lipca 2002r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną.
80. Ustawa z dnia 18 lipca 2002r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (Dz.U.2002.144.1204).
81. Walka elektroniczna, Szt. Gen. Warszawa 2003.
82. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKiŁ, Warszawa 1999.
83. Wisz A., Kierowanie polowymi systemami łączności, część IV, dokumenty i znaki łączności, AON, Warszawa 2001.
84. Wisz A., Sieć łączności dywizji wojsk lądowych SZ RP na współczesnym polu walki, AON, Warszawa 2005.
85. Wisz A., Systemy łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych, materiały z konferencji naukowej nt. Wsparcie teleinformatyczne dowództw w działaniach wojsk lądowych, AON, Warszawa 2008.
86. Wołęjszo J., Dowodzenie brygadą zmechanizowaną /pancerną/ w obronie, AON, Warszawa 2002.
87. Wołęjszo J., Więzy informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego WLąd. W mat. sympozjum AON 2005.
88. Wołęjszo J., Kręcikij J. i inni, Podręcznik dowódcy batalionu, AON, Warszawa 2006.
89. Wytyczne Szefa Generalnego Zarządu Dowodzenia i Łączności P-6 do zorganizowania systemu łączności na potrzeby PKW Afganistan, Kongo, Irak.
90. Wrzosek M., Nowak A., Kierunki rozwoju systemów rozpoznania, AON, Warszawa 2007.
91. Zajas St. i inni, Możliwości zastosowania języka haseł przedmiotowych w systemie informacji naukowo-technicznej resortu obrony narodowej, AON, Warszawa 2007.
92. Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, MON, Warszawa 1999.
93. Witryny internetowe:
http://www.epa.com.pl/pict_thrane/TT-3060.jpg;
http://www.epa.com.pl/pict_thrane/mot905.jpg;
<http://www.harris.com>;
<http://www.transbit.com.pl>;

<http://www.teldat.com.pl>;
<http://www.radiotechmkt.com.pl>;
<http://www.radmor.com>;
<http://www.siltec.com>;
<http://www.swe-dish.se/templates/newsPage.asp?id=2243>;
http://www.gmpcs-us.com/products/inmarsat/Nera_Saturnbt2.htm;
<http://wiadomosci.onet.pl/1863530,12,item.html>;
<http://www.wz11.com.pl/?app=newsarch&cid=2>”;
<http://www.dgt.com.pl/offer/136>;
<http://www.kenbit.pl/kenbit/jrswrs.php>;
<http://www4.zdz.krakow.pl/index.php/produkcja-krakow/wezlowy-woz-kablowy>;
http://www.epa.com.pl/pict_thrane/mot905.jpg;
<http://www.siltec.com>;
<http://www.swe-dish.se/templates/newsPage.asp?id=2243>;
<http://www.wz11.com.pl>.

WYNIKI PROWADZONYCH OBSERWACJI

ARKUSZ OBSERWACJI NR 1.

PRZEDMIOT OBSERWACJI:

Możliwości techniczne sprzętu łączności i informatyki eksploatowanego przez wojska lądowe podczas ćwiczeń w kraju. Praktyczne zastosowanie urządzeń, wozów dowodzenia oraz aparatowni do zapewnienia obiegu informacji zgodnie z potrzebami osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia.

MIEJSCE: ćwiczenie pk. PIERŚCIENŃ 07, DRAGON 07, PIERŚCIENŃ 08 (1 Pułk Artylerii w Ciechanowie wraz z przykoszarowymi placami ćwiczeń oraz teren OSPWL Drawsko Pomorskie).

DATA: 28 maja – 2 czerwiec 2007, 20-21 września 2007, 12-16 maj 2008 roku,

RODZAJ OBSERWACJI: obserwacja bezpośrednia

SZCZEGÓŁOWE ELEMENTY OBSERWACJI:

Określenie sposobu wykorzystania technicznych środków dowodzenia na poszczególnych stanowiskach dowodzenia ćwiczących dowództw i sztabów, obserwacja pracy w zautomatyzowanym systemie dowodzenia i kierowania środkami walki, obserwacja możliwości technicznych eksploatowanego sprzętu w aspekcie jego specyfikacji taktyczno-technicznej. Obserwacja umiejętności posługiwania się technicznymi środkami dowodzenia przez osoby funkcyjne oraz pracy załóg wozów dowodzenia, aparatowni i drużyn łączności kablowej.

BADANIA DOKONANO poprzez obserwację elementów węzłów łączności SD w warunkach polowych, w trakcie trwania ćwiczeń taktycznych z wojskami, w roku 2007 oraz 2008.

CELEM OBSERWACJI BYŁO określenie, w jaki sposób stosuje się środki łączności i informatyki dla zapewnienia wymiany wiadomości pomiędzy osobami funkcyjnymi stanowisk dowodzenia, a także czy są wykorzystywane ich wszystkie dostępne możliwości techniczne.

WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA:

1. W wyniku obserwacji bezpośredniej stwierdzono, że dla potrzeb realizacji wymiany informacji wojska lądowe korzystają z szerokiej gamy środków dowodzenia.
2. Do zasadniczych środków teletransmisyjnych używanych przez ćwiczących zaliczono:
 - radiostacje pola walki (m.in.: RRC-9200, RRC-9500, RF-5200, RF-5000, RS-8000, R-3501, V-3501, R-3505, PRC-138, PRC-117 D(E));
 - radiolinie (R-450 zamontowane w RWŁC-10/T);
 - terminale satelitarne (PPTS 1,8);
 - środki kablowe i kable (WWK-10C, PKL-2, PKM 10x2, TTWK10x2, PKS 2 x 2 x 0.34, PKŚ CTOS, (PKA 1 x 2).
3. Urządzenia komutacyjne (w tym kanałtwórcze) były reprezentowane przez:
 - łącznice średniej pojemności (ŁC-240, ŁC-480);
 - łącznice DGT 3450 – 1 WW;
 - łącznico-krotnice o małej pojemności (ŁK-24);
 - krotnice cyfrowe różnego typu (KX-30, KX-30 PCM);
 - węzeł pakietowy WP-40A.
4. Ćwiczący stosowali następujące urządzenia końcowe:
 - aparaty telefoniczne analogowe, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi (praktycznie dowolnego typu), zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej;
 - aparaty telefoniczne cyfrowe, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi, zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej lub utajnionej;
 - tzw. cyfrowe punkty abonenckie, umożliwiające współpracę z urządzeniami komutacyjnymi, zapewniające wymianę informacji fonicznej jawnej lub utajnionej, umożliwiające korzystanie z wielu dodatkowych funkcji oferowanych przez urządzenia komutacyjne;
 - cyfrowe aparaty telefoniczne (CAT) oraz aparaty cyfrowe (AC-16), manipulatory jako cyfrowe punkty abonenckie (CPA) oraz modemy

komunikacyjne (MK) przeznaczone do pracy w kanale cyfrowym o przepływności 16 kbit/s dla MK-16 i 64 kbit/s dla MK-64.

5. Zastosowanie środków informatycznych było jednym z podstawowych sposobów gromadzenia, przetwarzania i dystrybucji informacji. Z zasadniczych środków eksploatowanych na ćwiczeniach zaobserwowano:
 - Zintegrowany Węzeł Teleinformatyczny ZWT pk. JAŚMIN
 - Aparatownię Zarządzania Systemem Łączności;
 - Polowy węzeł Informatyczny;
 - SERWER BOX-y;
 - Komputery pokładowe RPK 1-1.6;
 - Koncentratory LANTELBOX;
 - System WLANBOX-BRIDGE;
 - różnorodne typy sprzętu komputerowego.
6. Spośród środków i urządzeń łączności oraz informatyki zespolonych w postaci aparatowni oraz zautomatyzowanych wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych, a także zautomatyzowanych systemów dowodzenia, zaobserwowano zastosowanie:
 - aparatowni łączności (RWŁC-10/T, RWŁC-10/K, AZSŁ);
 - wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych (ZWD-1, ZWD-3, ZWDSz-1, WD na HMMWV);
 - zautomatyzowanego systemu dowodzenia (System SZAFRAN).
7. Do zaobserwowanych środków pocztowych zaliczyć należy:
 - pojazdy służące jako pocztyliony (tj. motocykle, samochody osobowe oraz osobowo-terenowe, samochody osobowo-ciężarowe, samoloty łącznikowe, śmigłowce służące do transportu przesyłek pocztowych);
 - segregatory poczty polowej;
 - specjalne skrzynie, pojemniki, torby służące do transportu przesyłek;
 - szafy i sejfy służące do przechowywania przesyłek pocztowych.
8. Stwierdzono, że podczas realizacji zadań przez wojska, nadal są stosowane środki sygnalizacyjne oraz różnorodne środki biurowe.

9. Sprzęt łączności i informatyki eksploatowany jest zgodnie z warunkami technicznymi, zazwyczaj wykorzystuje się jego wszystkie możliwości techniczne, a nieliczne przypadki braku znajomości przez obsługi oraz użytkowników są natychmiast dostrzegane i użytkownicy szybko nadrabiają braki i niedociągnięcia wynikłe z ich niedostatecznych umiejętności.

KWESTIONARIUSZ

do przeprowadzenia wywiadów eksperckich indywidualnych jawnych
i niestandardyzowanych

1. TEMAT:

**Współczesne cele i zadania działań wielonarodowych poza granicami
kraju**

2. CEL:

Zbadać i naukowo opracować opinie ekspertów zgodnie ze kwestionariuszem
prezentacji poglądów i rozmowy kierowanej.

3. TEREN BADAŃ:

Członkowie misji pokojowych w Bośni i oraz dowództwa MND CS pracujący
i studiujący w Akademii Obrony Narodowej, G 6 Dowództwo Wojsk Lądowych.

4. ZAKRES PROBLEMOWY

1. Co jest istotą działań wielonarodowych oraz jaki jest udział wojsk lądowych
w operacjach poza granicami kraju?
2. Jakie doświadczenia i wnioski z dotychczasowego zaangażowania polskich
kontyngentów wojskowych stanowią bazę do przygotowania kolejnych
kontyngentów wojsk lądowych?
3. Do jakich zadań powinny być przygotowane kontyngenty wojskowe
w działaniach wielonarodowych poza granicami kraju?

UOGÓLNIONE REZULTATY BADAŃ OPINII EKSPERTÓW

Ad 1. Według respondentów Siły Zbrojne RP a w tym wojska lądowe mają
zadanie bronić suwerenności i niepodległości państwa, w myśl postanowień
konstytucji oraz działać jako element systemu bezpieczeństwa narodowego. Realizacja
tego zadania może przybierać różnorodne formy. Najczęstszym działaniem do którego
jest powołane wojsko jest obrona granic RP, zarówno w operacji sojuszniczej, jak też
samodzielnie (w ramach artykułu V Układu Waszyngtońskiego lub poza nim).
Respondenci podkreślili jednak, że w dzisiejszych uwarunkowaniach geopolitycznych
występuje stosunkowo niewielkie prawdopodobieństwo takiego działania, chociaż

w poszczególnych regionach Europy i świata można zauważyć pewne istotne zmiany w równowadze politycznej, np.: wzrost znaczenia Rosji wzrost znaczenia jej polityki „surowcowej”, pojawiające się zagrożenia asymetryczne związane z państwami o niestabilnym ustroju i niestabilnej gospodarce. W aspekcie powyższego podkreśla się, że Polska, mając n uwadze swoją racją stanu, wyraźnie opowiada się po stronie więzi transatlantyckiej. Polityka taka niesie jednak różnego typu zagrożenia.

W ocenie respondentów w Europie nie wyczuwa się obecnie stanu, który można by określić zagrożeniem strategicznym. Obecny ład międzynarodowy – zarówno w skali globalnej, jak i wymiarze regionalnym, zwłaszcza w Europie – mimo, że uznawany jest za przejściowy, jest ładem, który stwarza relatywnie wysoki poziom bezpieczeństwa.

Respondenci podkreślają, że w obecnym układzie mało prawdopodobne mogą być wojny prowadzone na dużą skalę. Podkreślają jednak, iż obecny stan nie jest niezmienny. Duża fluktuacja we współczesnych stosunkach międzynarodowych, a także rozwój nowych technologii oraz dążenie poszczególnych podmiotów do dominacji w sposób rewolucyjny jak i ewolucyjny w przeciągu kilkudziesięciu lat może zmienić wspomniany stan mało prawdopodobnego zagrożenia strategicznego.

W konkluzjach respondenci podkreślają, że SZ RP obecnie i dającej się przewidzieć przyszłości będą angażowane do kształtowania bezpieczeństwa państwa nie tylko jako obrońca suwerenności i granic, ale głównie do wspólnych, kolektywnych (wraz z innymi państwami NATO oraz UE) działań militarnych zapewniających wspólne bezpieczeństwo. Przedsięwzięcia te mogą być prowadzone na platformie wspólnych przedsięwzięć w zakresie dyplomacji międzynarodowej oraz, gdy te okażą się nieskuteczne, także wielonarodowych działań militarnych, czego przykładem jest misja afgańska. Respondenci wskazywali na następujące problemy podczas organizacji działań wielonarodowych: potrzeba rezolucji Rady Bezpieczeństwa ONZ lub innej uznanej organizacji międzynarodowej (OBWE); udział bezstronnych, wielonarodowych sił pod jednym dowództwem; jasno sprecyzowany cel z planem zakończenia misji i określonym stanem końcowym; ograniczone możliwości w zakresie użycia siły, zwłaszcza w stosunku do ludności cywilnej regionu konfliktu; relatywnie mniejsze zaangażowanie sprzętu ciężkiego (czołgów, bojowych wozów

piechoty) z uwagi na grupy destabilizujące sytuację, które działają w sposób skryty, wykorzystują ludność cywilną, nie przestrzegają umów i traktatów międzynarodowych (np. Konwencja Haska, Konwencja Genewska).

Wielokrotnie podkreślano również, że działania wielonarodowe powinny stanowić spójny system przedsięwzięć, mających na celu utrzymanie pokoju, zgodnie z zasadami Karty Narodów Zjednoczonych i obejmować szeroki wachlarz działań, od dyplomatycznych, poprzez działania interwencyjne, do odtworzenia pokoju, budowy państwowości zmierzającej do zapewnienia demokracji i przestrzegania praw człowieka.

W opinii respondentów, dotychczasowy udział kontyngentów wojska polskiego we wszelkich operacjach i działaniach przywracających pokój (pokojowych, stabilizacyjnych, reagowania kryzysowego, humanitarnych) – innych niż wojenne, wskazuje na duże znaczenie ich działania w aspekcie bezpieczeństwa narodowego oraz międzynarodowego.

Ad 2. Oceny i wnioski respondentów z dotychczasowego zaangażowania polskich kontyngentów wojskowych w działaniach wielonarodowych mogą stanowić bazę do przygotowania kolejnych kontyngentów wojsk lądowych. Dotychczasowe działania wielonarodowe, zwłaszcza w Iraku i Afganistanie, zarówno w kontekście przygotowania kontyngentów (tworzenia struktury, wyposażenia, zabezpieczenia logistycznego w tym medycznego, dowodzenia, szkolenia), jak ich prowadzenia stanowią doskonale podłoże do lepszego przygotowania kontyngentów do przyszłych misji. Zdobyte doświadczenia z różnych z wspomnianych powyżej misji dają możliwość podjęcia efektywnych działań podczas procesu szkolenia wojsk w garnizonach, poligonach. W ocenie ekspertów system przygotowania powinien składać się poszczególnych etapów: określenie struktury, wyposażenia i podziału kompetencji poszczególnych komponentów wchodzących w skład PKW; szkolenie w garnizonach i na placach ćwiczeń poligonowych (w ramach programów szkolenia, które powinny uwzględniać działanie inne niż wojenne – równoległe do etapu pierwszego); ostateczne przygotowanie (szkolenie, logistyka, procedury dowodzenia i łączności) wojsk wchodzących w skład kontyngentu do podjęcia określonego

działania bezpośrednio po sprecyzowaniu celu działania, zadania, miejsca oraz czasu gotowości do podjęcia działań. Eksperti podkreślali również, iż zawsze należy brać pod uwagę poszczególne warunki środowiskowe działania kontyngentów. Bowiem różnice środowiskowe (kulturowe, religijne, gospodarcze), geograficzne, klimatyczne obszaru działania misji każdorazowo określają sposób przygotowania i wyposażenia kontyngentów.

Ad 3. W ocenie ekspertów nasze wojska lądowe powinny brać udział w zapewnieniu bezpieczeństwa Polski oraz być gotowe do udzielania pomocy sojuszniczej zgodnie ze zobowiązaniami w ramach art. 5 Traktatu Waszyngtońskiego, a niekiedy i poza nim. Celem jest tej pomocy jest także ochrona polskich interesów oraz budowa pozycji Polski w NATO i Unii Europejskiej. Wobec powyższego eksperci dostrzegają szereg zadań do jakich powinny być przygotowane kontyngenty wojsk lądowych. Jako ważne uznali zadania rozjemcze, które mają na celu zabezpieczenie określonego statusu stref zdemilitaryzowanych, oraz nadzorowania linii wstrzymania ognia lub ważnych przedsięwzięć społecznych (wybory, referenda). Za inne ważne zadanie uznali działania ochronno-zabezpieczające, które polegają na ochronie personelu, miejsc i urządzeń komisji międzynarodowych. Jako kolejne ważne zadanie uznali nadzorowanie wyborów lub plebiscytów, przestrzeganie określonych sankcji. Poza tym za ważne zadania uznali: przestrzeganie wykonania postanowień rozjemczych; tworzenie wszelkiego rodzaju zdemilitaryzowanych stref kontroli; obserwację warunków po jednej albo obu stronach granicy; ustalanie faktów i obserwację przypadków rzekomej interwencji z zewnątrz w wewnętrzne w sprawy państw; pomoc państwu - gospodarzowi w utrzymaniu prawa i porządku; obserwację i nadzorowanie linii wstrzymania ognia; aktywne uczestnictwo na obszarze państwa objętego konfliktem, poprzez realizację przedsięwzięć stabilizacyjnych, czynny udział w zwalczaniu terroryzmu i sił reakcyjnych (na przykładzie Iraku i Afganistanu).

Respondenci zwracali uwagę również uwagę na potrzebę realizowania przedsięwzięć zmierzających do normalizacji sytuacji w kraju, dotkniętym kryzysem.

ARKUSZ OBSERWACJI

Przedmiot obserwacji:

Systemy teleinformatyczne wykorzystywane na poziomie taktycznym w wojskach lądowych

Cel obserwacji:

- określenie wykorzystania środków dowodzenia w zakresie struktury lokalnej sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia;
- określenie powiązań informacyjnych;
- określenie możliwości wykorzystania aplikacji wspomaganie procesu dowodzenia zaimplementowanego na bazie sieci teleinformatycznej.

Uwarunkowania organizacyjno-techniczne:

- Obserwacji dokonać w formie obserwacji nieuczestniczącej, bezpośredniej i pośredniej
- Obserwować czy możliwości zastosowanego sprzętu w strukturze sieci teleinformatycznej spełniają założone wymagania,
- Dokonać analizy stosowanych rozwiązań.

Miejsce

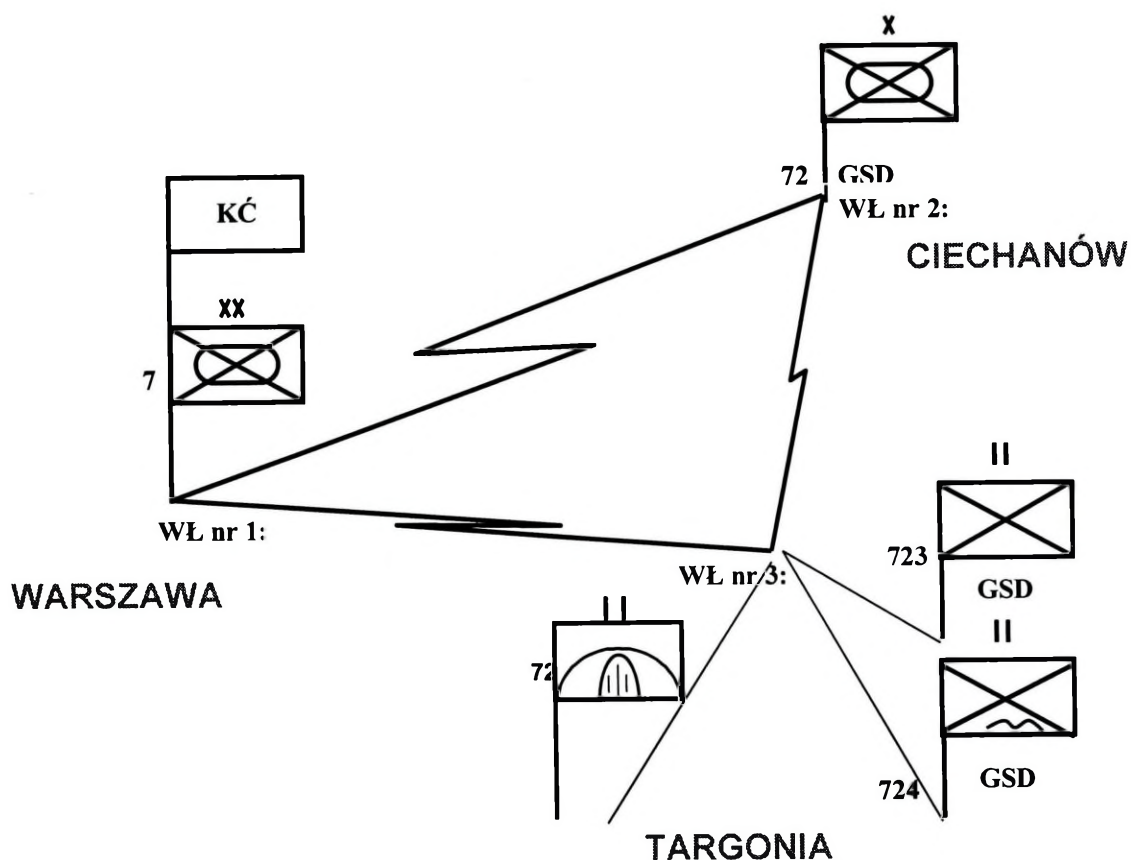
1 pa - Ciechanów

Czas

5-17 maja 2008 r.

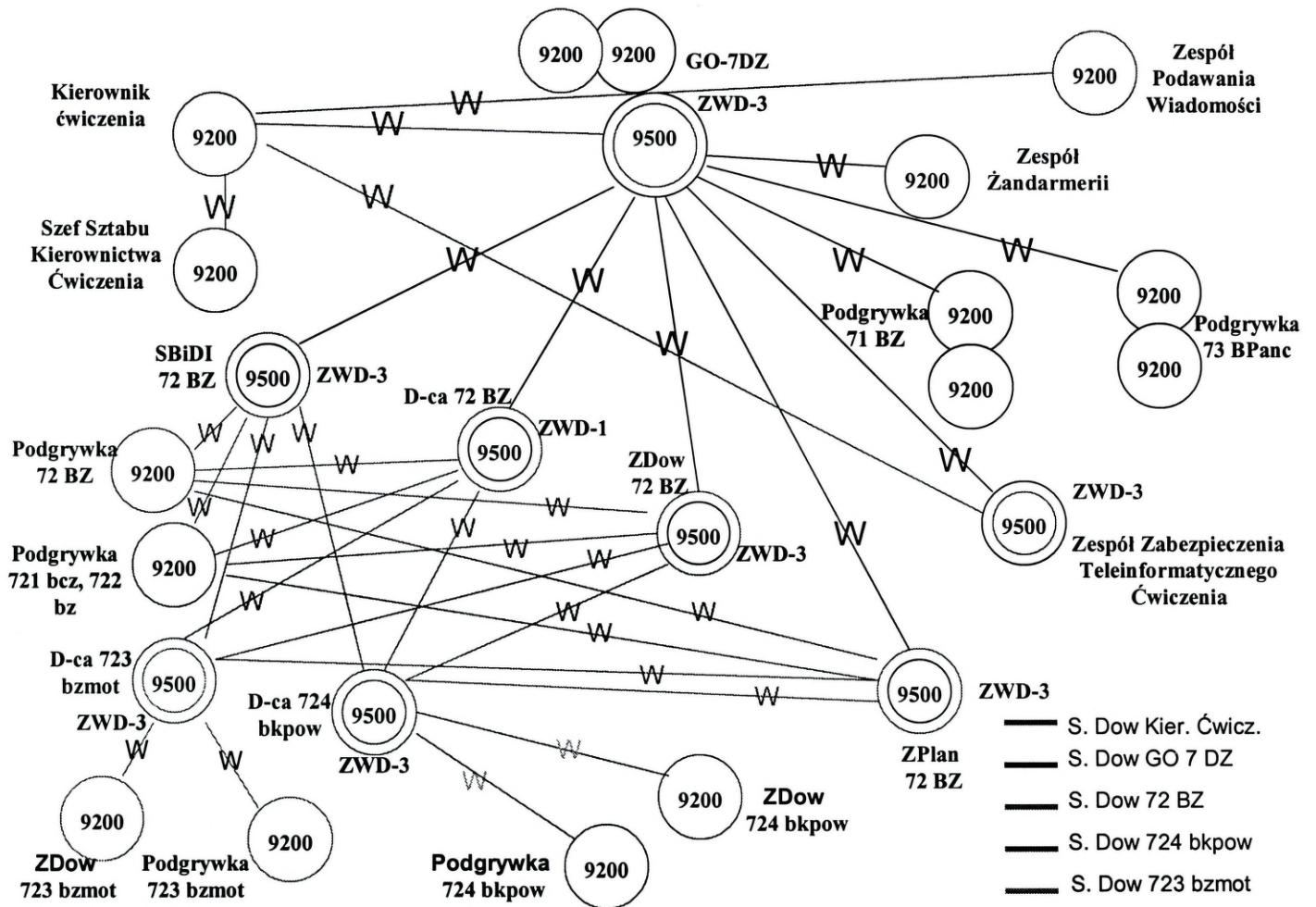
Sprawozdanie z obserwacji

Na potrzeby ćwiczenia zostały rozwinięte trzy węzły łączności w których głównymi elementami były urządzenia wchodzące w skład ZWT KTSAwp Jaśmin uzupełnione środkami dowodzenia teletransmisyjnymi – radiostacje pola walki KF i UKF oraz aparatury RWŁC-10T wyposażone w radiolinie R-450C. Sieć teleinformatyczna była zbudowana na platformie z wykorzystaniem rodziny protokołów komunikacyjnych TCP/IP oraz sieci radiowych. Schematy połączeń sieciowych przedstawiony został na poniższych rysunkach.



Rys 1. Uproszczony schemat połączeń sieci teleinformatycznej rozległej

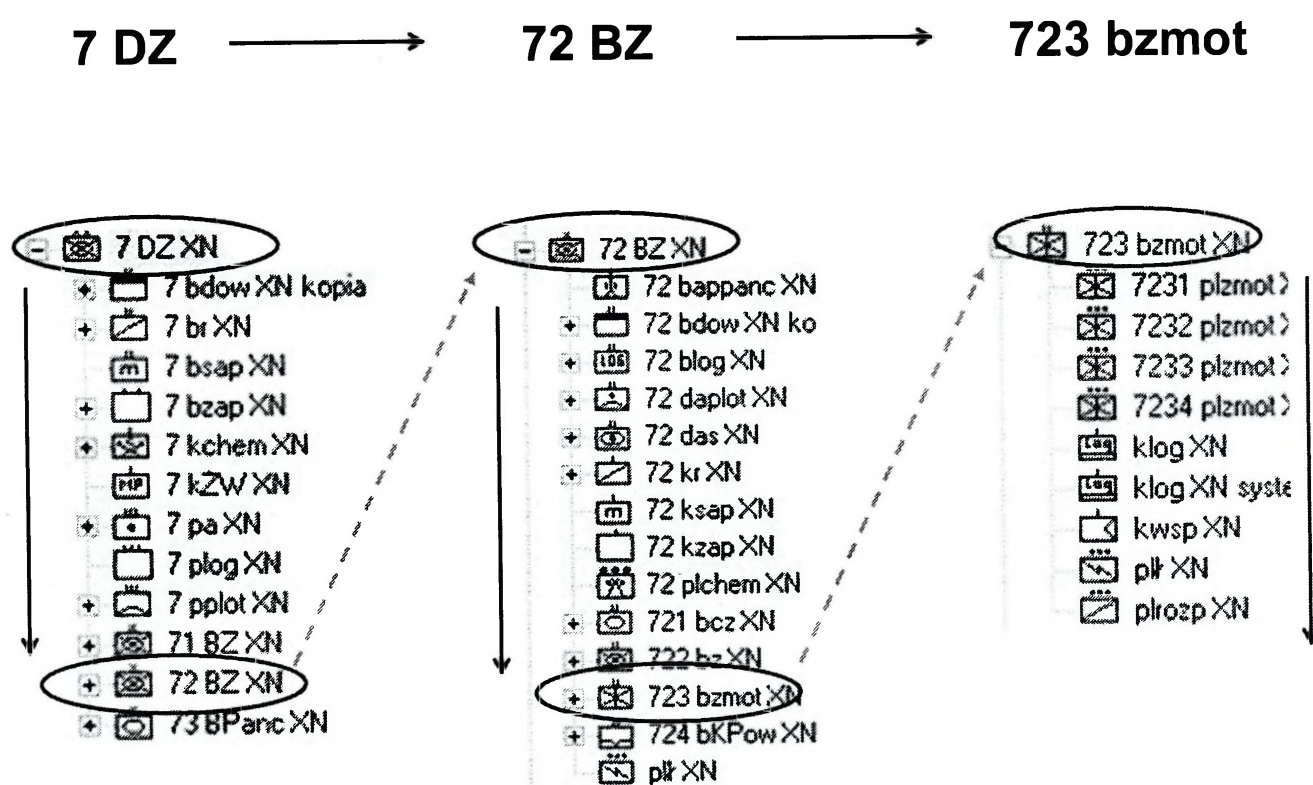
Schemat łączności środkami radiowymi UKF – sieci dowodzenia



Rys 2. Uproszczony schemat sieci radiowych

Ćwiczące zespoły wykorzystywały do pracy na stanowiskach dowodzenia system „Szafran”. Na rysunku nr 3 przedstawiony został ogólny schemat zasad wymiany informacji w ramach systemu.

OBIEG INFORMACJI W SZAFRANIE - wariant



Rys 3. Ogólny schemat wymiany informacji w ramach systemu „Szafran”

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można sprecyzować następujące wnioski:

1. Transmisja danych w sieci teleinformatycznej realizowana była z wykorzystaniem stałej adresacji IP – łatwy sposób identyfikacji nadawcy i odbiorcy.
2. Lokalne sieci teleinformatyczne zostały połączone w sieć rozległą poprzez zastosowanie łączności radioliniowo-kablowej. Stacjonarny szkielet wymiany danych funkcjonował bez przerw w łączności. Transmisja danych w ruchu była realizowana poprzez połączenie sieci radiowych do struktury sieci teleinformatycznej. Ten rodzaj komunikacji nie spełnił oczekiwanych rezultatów w postaci gwarancji jakości usług w transmisji danych. Celowym byłoby zastosowanie radiostacji szerokopasmowych.
3. Wymiana informacji pomiędzy ćwiczącymi elementami odbywała się w relacjach:
 - służbowych (hierarchicznych, rozkazodawczych i synchronizacji);
 - koordynacji;
 - współdziałania.
4. W ramach stacjonarnej struktury sieci teleinformatycznej system „Szafran” został uruchomiony oraz pracował poprawnie. Natomiast, zastosowanie aplikacji z użyciem środków radiowych było możliwe wykorzystanie tylko w ograniczonym zakresie z uwagi na możliwości transmisyjne zastosowanego sprzętu.
5. Zastosowane rozwiązanie ZWT KTS Awp Jaśmin spełnia założone wymagania na poszczególne elementy sieci (CPD, ZPD, OPD).

