

R

G

B

WH

GR

BL

Grey Scale #13

C

M

Y

K

DANES-PICTA.COM

A

1

2

3

4

5

6

M

8

9

10

11

12

13

14

15

B

17

18

19

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
INSTYTUT ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA

WYKORZYSTANIE MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH NA STANOWISKACH DOWODZENIA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO

p.k. „MOBTELEINF”

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S 1097~~



~~05-007097-001-0~~

PNB

WARSZAWA

74604

Blue

Cyan

Green

Yellow

Red

Magenta

White

3/Color

Black

Colour Chart #13

Centimetres

Inches

DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
INSTYTUT ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA



WYKORZYSTANIE MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH NA STANOWISKACH DOWODZENIA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO

pk. „MOBTELEINF”

Praca naukowo - badawcza

Recenzent:

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 1, zakończenia.

Członkowie:

- **ppłk dr inż. Andrzej WISZ**
 - opracowanie rozdziału 2;
- **ppłk dr inż. Piotr DELA**
 - opracowanie rozdziału 3.

Redakcja techniczna, skład komputerowy, druk: chor. mgr Dariusz GOŁAWSKI

Okładka i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy
00-910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103, tel.681-40-55, tel./faks 681-37-52

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. ZADANIA I STRUKTURY ORGANIZACYJNE STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH	17
1.1. Wprowadzenie	17
1.2. Struktura i zadania stanowisk dowodzenia	19
1.3. Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia	27
1.3.1. Wewnętrzne więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych	30
1.3.2. Zewnętrzne więzi informacyjne organów dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych	33
1.4. Zadania i struktury organizacyjne węzłów łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych	42
1.4.1. Identyfikacja mobilnych węzłów łączności sieci łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych	42
1.4.2. Przeznaczenie, zadania i struktury organizacyjne węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych	45
1.4.3. Zadania i struktury organizacyjne mobilnych węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych	48
1.5. Wnioski i uogólnienia	56
2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO	59
2.1. Wprowadzenie	59
2.2. Wybór rejonów, rozmieszczanie i rozwijanie WŁ	60
2.2.1. Wybór rejonów rozwinięcia mobilnych węzłów łączności	60
2.2.2. Rozmieszczenie i rozwijanie mobilnych węzłów łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych	62
2.3. Możliwości rozwijania mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego	102
2.4. Wnioski i uogólnienia	119
3. KONCEPCJA MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH NOWEJ GENERACJI STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBŁA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH	121
3.1. Wprowadzenie	121
3.2. Struktury mobilnych sieci teleinformatycznych	124

3.2.1. Centralny punkt dystrybucyjny	124
3.2.2. Zapasowy punkt dystrybucyjny	125
3.2.3. Obiektowe punkty dystrybucyjne	125
3.3. Środki wykorzystywane do tworzenia mobilnych sieci teleinformatycznych	134
3.4. Wnioski i uogólnienia	154
ZAKOŃCZENIE	157
BIBLIOGRAFIA	161
ZAŁĄCZNIKI	165

WSTĘP

We współczesnych działaniach bojowych precyzyjna informacja jest tak samo ważna jak precyzyjnie wycelowana broń. Sens zawarty w tych słowach wydaje się być myślą przewodnią badań różnych aspektów dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki. Wnioski z analizy dostępnej literatury źródłowej¹ wskazują, iż dowodzenie jest postrzegane przede wszystkim jako proces informacyjno-decyzyjny. Najczęściej postrzegane jest jako całokształt celowej działalności dowódcy i jego sztabu realizowanej w ramach określonego systemu technik organizatorskich, stanowisk dowodzenia, węzłów łączności i wchodzących w ich skład sieci teleinformatycznych, metod postępowania, wzorców dokumentów dowodzenia itp.

Przynależność Polski do Sojuszu NATO wywiera wpływ nie tylko na zmiany w naszej sztuce wojennej, która coraz wyraźniej postrzegana jest w kategoriach sojuszniczych. Jest także czynnikiem sprawczym zmian, które uwidaczniają się w obszarze dowodzenia będącym w istocie procesem, poprzez który dowódca narzuca swoją wolę i zamiary podwładnym oraz w ramach którego - wspomagany przez swój sztab - planuje, organizuje, koordynuje i ukierunkowuje działania podległych mu sił przy użyciu standardowych procedur działania i wszelkich dostępnych środków przekazywania informacji. Zmiany te dotyczą również procesów wymiany informacji w działaniach taktycznych wojsk lądowych, w których ważną rolę odgrywają systemy łącznością i informatyki, a zwłaszcza podsystemy wymiany informacji, czyli sieci teleinformatyczne.

Mając na względzie powyższe, w podjętej przez zespół autorski pracy naukowo-badawczej, za podstawę rozważań wzięto organizację stanowisk dowodzenia i ich komponentów (zwłaszcza węzły łączności), oraz więzi informacyjne występujące w procesie dowodzenia, mające wpływ na struktury mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia, bazę materialną do ich budowy oraz sposoby ich wykorzystania na szczeblach taktycznych wojsk lądowych.

¹ Porównaj wykaz bibliograficzny.

Podjęta przez autorów problematyka jest dostrzegana w wielu państwach. Odpowiednią rangę nadano jej w siłach zbrojnych przodujących państw NATO. Pomimo wzrastającego zainteresowania tą tematyką oraz pojawiających się coraz liczniejszych naszych publikacji nawiązujących do niej, wciąż nie jest ona wystarczająco dostrzegana w naszych siłach zbrojnych. Przede wszystkim brak jest na ten temat materiałów dyrektywnych. Poza tym próba przyjętych do rozwiązania przez autorów problemów badawczych odbywa się w okresie intensywnych zmian, co w znacznym stopniu utrudnia realizację zadań badawczych w odniesieniu do praktyki wojsk. Sytuację utrudnia także permanentna restrukturyzacja wojsk lądowych, która nie omija także jednostek dowodzenia. Na organizację dowodzenia, potrzebę organizowania innych więzi informacyjnych, a zatem i na strukturę sieci teleinformatycznych może mieć wpływ również zapowiadane od wielu lat wprowadzenie do wyposażenia wojsk zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Powyższe uwarunkowania sprawiają, iż istnieje potrzeba naukowego rozwiązania tego problemu, z uwzględnieniem różnych związków przyczynowo-skutkowych, mających bezpośredni wpływ na efektywne wykorzystanie mobilnych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych.

Biorąc za podstawę wytyczne zawarte w treści zadania, dotychczasową wiedzę oraz wyniki badań wstępnych, za **cel główny** niniejszej pracy naukowo-badawczej przyjęto opracowanie koncepcji mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji organizowanych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych na potrzeby wymiany informacji.

Zakładając, że praca będzie miała wymiar praktyczny uznano, że jej celem użytecznym będzie przedstawienie do praktycznego wykorzystania zaprezentowanych struktur mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia na szczeblach taktycznych wojsk lądowych.

W świetle powyżej sformułowanego celu badawczego pojawiła się potrzeba podjęcia badań, które będą asumptem do weryfikacji dotychczasowych rozwiązań w zakresie mobilnych sieci teleinformatycznych organizowanych w działaniach taktycznych wojsk lądowych. Wynikające z celu zadania badawcze, stanowiące

niejako sytuację problemową, stały się podstawą do przyjęcia **głównego problemu badawczego** sformułowanego w formie niżej sprecyzowanego pytania.

Jakie istnieją możliwości budowy oraz sposoby wykorzystania mobilnych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia przy wykorzystaniu posiadanych i perspektywicznych technologii teleinformatycznych?

Rozwiązanie powyższego problemu związane było z umiejscowieniem go w obszarze przedmiotowej wiedzy, wstępnym określeniem zakresu badań, a następnie rozwiązywanie szeregu problemów czastkowych, postawionych w postaci pytań związanych z identyfikowaniem, poznawaniem i ustaleniem:

1. Jakie są zadania, struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych i ich komponentów oraz istniejące pomiędzy nimi więzi informacyjne?
2. W jaki sposób wykorzystać aktualnie organizowane mobilne sieci teleinformatyczne na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych?
3. Jakie powinny być elementy koncepcji mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych?
4. Jaką przyjąć bazę materialną do budowy mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych?

Rozwiązanie powyższych problemów szczegółowych ma, zdaniem zespołu autorskiego, istotne znaczenie praktyczne, gdyż usprawni proces wymiany różnych postaci danych (głos, dane, video) na potrzeby dowodzenia i kierowania środkami walki zarówno wewnątrz stanowisk dowodzenia jak i pomiędzy nimi w działaniach wojsk lądowych.

Wstępne studium literatury przedmiotu oraz wnioski z doświadczeń będących konsekwencją organizacji i czynnego udziału autorów w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych szczebla taktycznego² wojsk lądowych stały się podstawą do sformułowania poniżej **hipotezy roboczej**.

W świetle obowiązujących dokumentów normatywnych podsystem wymiany informacji jest integralną częścią systemu dowodzenia na wszystkich szczeblach

² Obserwacje poczyniono na podstawie akademickich ćwiczeń dowódczo-sztabowych pk. Pierścień 2000 – 2006.

dowodzenia wojsk lądowych. Zapewnia on realizację funkcji dowodzenia w okresie pokoju, kryzysu i podczas działań wojennych. Podsystem wymiany informacji (sieci łączności) funkcjonuje ciągle, a jego architektura, której filarami są węzły łączności jest doskonała w taki sposób, aby zapewnić szybkie i bezkolizyjne przejście do wykonywania zadań w wyższych stanach gotowości bojowej wojsk wszystkich szczebli dowodzenia.

Sieci łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, organizowane najpierw jako sieci telekomunikacyjne, pocztowe i sygnalizacyjne, które wzbogacono pod koniec ubiegłego stulecia sieciami komputerowymi, są rozwijane tak samo długo jak systemy dowodzenia.

W czasie pokoju w wojskach wykorzystywane są usługi teleinformatyczne i pocztowe świadczone przez garnizonowe węzły łączności stacjonarnego systemu łączności SZ RP.

Obecnie w okresie kryzysu i wojny, rozwijane są mobilne sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia (GSD, TSD, WSD, PDO) zgodnie z przyjętą organizacją dowodzenia. W ramach każdego stanowiska dowodzenia zgrupowane są bowiem teletransmisyjne, komutacyjne, przetwórcze, specjalne i pomocnicze urządzenia łączności i informatyki sprzężone odpowiednimi wewnętrznymi sieciami teleinformatycznymi.

Występują także rozległe oraz dalekosiężne sieci, które sprzęgają poszczególne stanowiska dowodzenia poprzez pomocnicze węzły łączności³ (w dywizji) lub podstawowe węzły sieciowe (w korpusie) pomiędzy sobą, tworząc w ten sposób współdziałające ze sobą sieci teleinformatyczne różnych szczebli dowodzenia wojsk lądowych.

Ostatnie lata przyniosły istotne zmiany w wojskowych systemach łączności i informatyki, a więc i zasadach organizacji mobilnych sieci teleinformatycznych. Zmiany te mają swoje uwarunkowania w wielu czynnikach, spośród których najistotniejszymi są:

³ Występują także sieci radiowe, zapewniające sprzężenie liniami bezpośrednimi (bez udziału PWŁ i PWS) WŁ SD pomiędzy sobą wg przyjętych wariantów organizacji łączności radiowej.

- a) rozwój techniki cyfrowej oraz integracja łączności i informatyki w jeden system teleinformatyczny,
- b) zmiany w sztuce operacyjnej i taktyce, będące konsekwencją zmiany doktryny obronnej naszego kraju oraz coraz szerszego udziału naszych kontyngentów w misjach pokojowych i stabilizacyjnych.

Rozwój techniki cyfrowej niemal całkowicie wyeliminował sprzęt wykonany w technice analogowej i stworzył nową dziedzinę łączności - teleinformatykę. W ślad za tym powinny nastąpić również zmiany w sposobach organizacji mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji, a także w zespołach osób funkcyjnych zespołów wsparcia dowodzenia i w pododdziałach łączności. Skład ten powinien być obowiązkowo uzupełniony o administratorów lokalnych sieci komputerowych. Należy także wzbogacić teorię w zakresie organizacji tych sieci.

W zaistniałej sytuacji problemowej przedmiotem badań niniejszej pracy naukowo-badawczej uczyniono mobilne sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia oraz ich komponenty organizowane na szczeblach taktycznych wojsk lądowych. Uznano, że aspekt organizacyjny ma istotny wpływ na realizację celów działania a tym samym warunkuje i determinuje realizację pozostałych funkcji dowodzenia wpływając na jego ogólną efektywność i sprawność.

Obszar badań określony przedmiotem dociekań naukowych jest bardzo rozległy i obejmuje wiele aspektów wynikających z jego otoczenia, w którym najważniejszą rolę odgrywa organizacja dowodzenia, proces dowodzenia, środki dowodzenia. Na tym tle obszar badań został ograniczony do rozpatrzenia problemów organizacji i sposobów wykorzystania sieci teleinformatycznych, wraz z coraz szerszym wykorzystaniem zautomatyzowanych systemów dowodzenia, zbudowanych na bazie technologii cyfrowych. Autorzy są przekonani, że rola i znaczenie tych systemów będzie systematycznie wzrastać we współczesnych działaniach taktycznych wojsk lądowych.

Prowadzenie badań we wszystkich etapach wymagało ponadto przyjęcia następujących **założeń**:

- a) w toku analizy oceny stanu istniejącego dokonano uproszczeń polegających na:

- przyjęciu hipotetycznych struktur organizacyjnych pododdziałów dowodzenia⁴ dywizji i brygady oraz batalionu i ich dowództw zdolnych do wykonania zadań w okresie „W”;
- określeniu ilości oraz składu stanowisk dowodzenia i ich komponentów na poszczególnych szczeblach dowodzenia;
- określeniu uwarunkowań wpływających na struktury sieci teleinformatycznych organizowanych na potrzeby poszczególnych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych;
- zaprezentowaniu wybranych problemów wykorzystania mobilnych sieci teleinformatycznych wojsk lądowych.
- opracowaniu autorskiej koncepcji mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych.

b) podczas doboru metod badań:

– przyjęto, że w badaniach zasadniczą rolę będzie odgrywała metoda analizy systemowej rozumianej jako sposób podejścia. Wynika to z przedmiotu badań, jaki przyjęto w pracy naukowo-badawczej. Cecha strukturalności, jaka występuje w przedmiocie badań, stanowi logiczne uzupełnienie podejścia systemowego. Bez podejścia strukturalnego trudno byłoby rozpatrywać zagadnienia struktur mobilnych sieci teleinformatycznych w układzie hierarchicznym, a szczególnie problemów wymiany informacji jako funkcji procesu dowodzenia. Ponadto zastosowano podejście informacyjne, które jest warunkiem koniecznym w niniejszej pracy, ponieważ przedmiot badań w swej istocie, jest obszarem przetwarzania, przesyłania i wymiany różnych postaci danych.

c) podczas prowadzenia badań właściwych:

- korzystania z wyników badań i wniosków z ćwiczeń dowódczo-sztabowych przeprowadzonych w AON po roku 2000, których autorzy pracy naukowo-badawczej byli organizatorami i czynnymi uczestnikami;
- wniosków i opinii oficerów zebranych podczas Kursu kandydatów na dowódców batalionów w AON (o specjalności 02) organizowanych w ostatnich trzech latach;

⁴ Por.: załączniki 1,2,3,

– dorobku teorii organizacji i zarządzania w zakresie funkcji dowodzenia, jako funkcji szczególnego rodzaju kierowania.

Do weryfikacji założeń i przypuszczeń zespół autorski, przyjmując standardową procedurę badawczą wykorzystał wybrane ogólnie naukowe, empiryczne i teoretyczne **metody badawcze**.

Złożoność procesu dowodzenia w jednostkach dowodzenia, jego uwarunkowania zarówno zewnętrzne, jak i organizacyjne, wymagały, aby do badania zastosować takie metody, które umożliwiłyby poznanie relacji zachodzących zarówno wewnątrz stanowisk dowodzenia oraz ich elementów jakimi bez wątpienia są mobilne sieci teleinformatyczne jak i między nimi a otoczeniem.

Dobierając metody badawcze, uwzględniono dwie podstawowe zasady metodologiczne:

– dokonano analizy, czy wybór i zastosowanie określonych metod zapewnią rzeczywiście w stopniu maksymalnym udzielenie odpowiedzi na pytania ustalonej problematyki;

– wybór metod podporządkowano problematyce prowadzonych badań.

Zastosowanie ogólnonaukowych metod – sposobów podejścia wynikało z potrzeby patrzenia na przedmiot badań, jako obiekt rzeczywisty, zaliczany do kategorii dużych systemów⁵, przy których ocenie stosuje się metody systemowe, głównie analizę systemową. Przy rozwiązywaniu problemu przyjęto procedurę badawczą, obejmującą:

– identyfikację istniejących rozwiązań, polegającą na ocenie istniejącego systemu dowodzenia i łączności komponentu lądowego, dywizji, brygady i ich elementów;

– specyfikację najistotniejszych uwarunkowań organizacji mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia dywizji, brygad i batalionów i wprowadzonych koniecznych ograniczeń spowodowanych jego rozległością;

– identyfikację w ujęciu fizycznym i funkcjonalnym przez wyróżnienie struktury organizacyjno-funkcjonalnej i określenie zjawisk i procesów zachodzących podczas

⁵ Por.: P. Sienkiewicz: „Podstawy teorii systemów”, wyd. AON, Warszawa 1993.

rozwiązywania problemów wymiany informacji w organizowanych sieciach teleinformatycznych.

Spośród **metod empirycznych** wykorzystano w trakcie prowadzonych badań:

- obserwację naukową (bezpośrednią i pośrednią);
- badanie opinii (wywiad i metodę oceny ekspertów);
- metody modelowania.

Podczas prowadzenia obserwacji naukowej⁶ – wykorzystano technikę uczestniczącą i nieuczestniczącą oraz standaryzowaną i niestandaryzowaną. Stosowana była ona w ramach działalności służbowej autorów, umożliwiając dostrzeżenie wielu faktów, zdarzeń i zjawisk z pozycji nauczyciela akademickiego. Obserwacja (zewnętrzna – nieuczestnicząca i wewnętrzna – uczestnicząca) zastosowana do bezpośredniego badania wybranych problemów badawczych, umożliwiła spostrzeżenie zjawisk i związków występujących w elementach przedmiotu badań podczas realizacji ich funkcji praktycznych. Obserwacji poddano funkcjonowanie sieci teleinformatycznych wykorzystywanych w ćwiczeniu dowódczo-sztabowym „Pierścień 2006”, a jej wyniki wykorzystano podczas opracowania rozdziału pierwszego i drugiego niniejszej pracy naukowo-badawczej. Obserwacja naukowa dotyczyła także określenia zakresu wykorzystania aparatu zarządzania systemem łączności do sterowania siecią łączności funkcjonującą w czasie ćwiczenia, a także materiałów z ćwiczeń, które prowadzone były w AON w 2007 roku. Zgromadzone fakty wykorzystano podczas opracowania rozdziału trzeciego niniejszej pracy naukowo-badawczej. Za pomocą uczestniczącej obserwacji naukowej badano także zjawiska i procesy zachodzące w procesie podejmowania decyzji w toku ćwiczeń, które zdaniem autorów mają istotny wpływ na organizację wymiany informacji i więzi informacyjne. Procesy te mają istotny wpływ na konfigurację sieci oraz określenie ilości urządzeń końcowych w miejscach pracy osób funkcyjnych stanowisk dowodzenia.

Dużą rolę odegrały także badania opinii. Stosowano wywiad nieskategoryzowany (ze względu na niewielką grupę i wąską specjalizację pracowników

⁶ Autorzy niniejszej pracy naukowo-badawczej byli uczestnikami oraz autorami i organizatorami akademickich ćwiczeń dowódczo-sztabowych pk. „Pierścień” od 2000 roku.

naukowych) i metodę oceny ekspertów. Badaniami objęto ekspertów z AON, kursantów AON o specjalności 02. Oni to z naukowego punktu widzenia, dostarczyli najbardziej pożytecznych danych empirycznych. Opinie te zostały uwzględnione podczas pisemnego opracowywania rozdziału pierwszego i drugiego niniejszej pracy naukowo-badawczej.

Z dużą życzliwością przyjmowano także uwagi, opinie i sugestie oficerów innych rodzajów wojsk oraz specjalistów spoza resortu obrony narodowej biorących udział wspólnie z autorami w konferencjach naukowych dotyczących Automatyzacji Dowodzenia organizowanych przez PIT.

Ze względu na brak rzeczywistych struktur organizacyjnych jednostek dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych posłużono się metodą modelowania. Opracowane teoretyczne modele struktur organizacyjnych⁷, w postaci opisu uzupełnione formą graficzną, umożliwiły weryfikację postawionej hipotezy.

Metody teoretyczne stosowane były we wszystkich etapach badań, szczególnie w okresie poprzedzającym badania właściwe, a także w etapie końcowym. Spośród metod teoretycznych wykorzystano przede wszystkim: analizę; wnioskowanie; syntezę; porównanie; uogólnienie.

Analiza i wnioskowanie - stosowane były głównie w badaniach teoretycznych literatury dotyczącej przedmiotu badań. Źródłem faktów były materiały standaryzacyjne dotyczące procesu dowodzenia w NATO, literatura z teorii organizacji i zarządzania dotycząca cyklu działania zorganizowanego i podejmowania decyzji oraz ogólnego modelu procesu dowodzenia przyjmowanego w procesie dydaktycznym w AON. Analiza umożliwiła określenie cech, związków i zależności badanych procesów, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania otoczenia na przedmiot badań. Analizę stosowano zarówno jako proces myślowy oraz jako metodę badawczą.

Synteza pozwoliła na uzyskanie istotnej wiedzy o zjawiskach i procesach. W związku ze zbiorem szeregu faktów, z pogranicza wielu dziedzin, zastosowanie tego typu metody umożliwiło scalenie uzyskanych w toku badań wyników. Znalazły one swoje odzwierciedlenie w postaci wniosków i propozycji rozwiązań określonych

⁷ Por.: załączniki 1,2,3.

problemów. *Synteza* objęto wnioski i uogólnienia wynikające z ćwiczeń prowadzonych w Akademii Obrony Narodowej i 16 DZ. Jednocześnie synteza była metodą badawczą stosowaną podczas opracowania wniosków z badań teoretycznych i empirycznych.

Porównanie posłużyło ustaleniu podobieństw i różnic między badanymi przedmiotami (zjawiskami). Zastosowanie tej metody pozwoliło na wyodrębnienie cech wspólnych, różnic i cech charakterystycznych w procesach zachodzących w obiekcie badań na tle cyklu decyzyjnego w dowództwach ogólnowojskowych. Metodę tę wykorzystano również w czasie interpretacji nowych faktów przez odwołanie się do wiedzy o faktach znanych (teorii), czyli przez konfrontację wiedzy nowej (powstałej z obserwacji) z wiedzą istniejącą. Ponadto *porównanie* było pomocne w tych wszystkich momentach prac badawczych, których istotą było identyfikowanie cech wspólnych, podobieństw oraz różnic poszczególnych podmiotów i zagadnień badawczych, a zwłaszcza w zakresie zasad i rozwiązań stosowanych w dowodzeniu i organizowaniu użycia pododdziałów dowodzenia i łączności.

Uogólnienie, które stosowano do ujawniania cech, zjawisk, powiązań i zależności powtarzalnych, łączenia ich stosownie do przyjętych kryteriów oraz formułowania na ich podstawie uniwersalnych zasad działania. *Uogólnienie* wiążące się ściśle ze wskazanymi powyżej metodami – pozwoliło również na sformułowanie wniosków wyższego rzędu, wniosków ogólnych, co szczególnie ujawniło się w części pracy badawczej dotyczącej budowy sieci teleinformatycznych oraz zarządzania nimi.

Przedstawione powyżej metody teoretyczne umożliwiły pozyskanie wartościowych przesłanek do rozwiązania poszczególnych problemów badawczych wynikających z celu pracy naukowo-badawczej.

Zastosowane metody i narzędzia badawcze pozwalają wnioskować, że:

- nie istnieje jedna uniwersalna metoda badawcza, która byłaby pomocna przy rozwiązywaniu danego problemu;
- znajomość metod i narzędzi badawczych pozwala na ich wybór lub opracowanie własnej metody do zbadania określonego problemu;

– metody zastosowane w niniejszej pracy naukowo-badawczej wydają się być narzędziami badawczymi użytecznymi i wystarczającymi do rozwiązania zawartych w niej problemów badawczych;

– metody te mogą być stosowane w przyszłości do rozwiązywania podobnych problemów naukowych.

Proces badawczy podzielono na trzy zasadnicze etapy:

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

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

Etap badań właściwych ukierunkowano przede wszystkim na weryfikację hipotezy roboczej. Dzięki zastosowanym metodom i narzędziom badawczym rozwiązano, zdaniem zespołu badawczego, poszczególne problemy z wystarczającą szczegółowością. Stanowią one treści trzech, usystematyzowanych i logicznie powiązanych ze sobą rozdziałów merytorycznych, zakończonych syntetycznymi wnioskami.

W **końcowym etapie badań** dokonano weryfikacji wyników badań w toku dyskusji i konsultacji naukowych ze specjalistami przebywającymi w AON. Wyniki badań autorzy zaprezentowali także podczas międzynarodowej konferencji naukowej⁸. Rezultatem badań tego etapu jest opracowanie zwarte wraz z wnioskami.

Praca składa się z wstępu, trzech rozdziałów merytorycznych, zakończenia, wykazu bibliograficznego i załączników.

We **wstępie** przedstawiono założenia merytoryczno-metodologiczne badań. Ujęto w nim cel i problemy badawcze. Ponadto przedstawiono hipotezę roboczą oraz

⁸ Por.: J. Janczak, A. Wisz, Sieci teleinformatyczne w działaniach sieciocentrycznych, materiały z międzynarodowej konferencji, AON, Warszawa 2007.

metody badawcze, których realizacja umożliwiła zweryfikowanie hipotezy roboczej i osiągnięcie celu badań.

W **rozdziale pierwszym**, biorąc za podstawę uwarunkowania funkcjonowania sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia wojsk lądowych i ich komponentów, zidentyfikowano więzi informacyjne na poszczególnych szczeblach dowodzenia stanowiące podstawę do określenia struktur tych sieci.

W **rozdziale drugim** przedstawiono struktury i sposoby wykorzystania obecnie organizowanych mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego. Uwzględniając bazę materialną będącą w wyposażeniu pododdziałów dowodzenia oraz sugerowane przez autorów zmiany zaprezentowano warianty struktur sieci teleinformatycznych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego oraz kalkulacje czasów rozwijania tych sieci. Czynnikiem czasu zdaniem autorów wpływa w istotny sposób na gotowość całego systemu dowodzenia do wymiany informacji.

W **rozdziale trzecim** przedstawiono koncepcje budowy sieci teleinformatycznych nowej generacji rozwijanych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych. Uwzględniając wagę tego problemu zespół autorski zaproponował autorskie rozwiązania dotyczące budowy zintegrowanych usługowo sieci teleinformatycznych, zapewniających usługi zarówno foniczne jak i transmisji danych oraz video.

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

Wyniki pracy naukowo-badawczej zawierają propozycje do praktycznego wykorzystania w pododdziałach dowodzenia i łączności szczebla taktycznego nie tylko w wojskach lądowych. 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 sił zbrojnych RP.

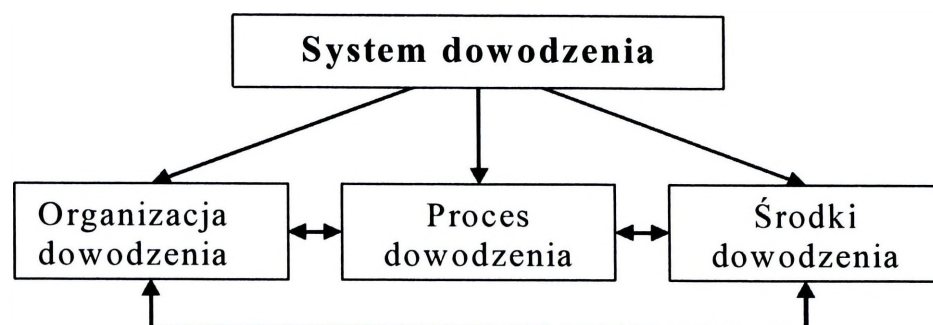
1. ZADANIA I STRUKTURY ORGANIZACYJNE STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

1.1. Wprowadzenie

W rozdziale tym badaniom poddane zostały uwarunkowania systemu dowodzenia determinujące struktury i zadania sieci teleinformatycznych na szczeblach taktycznych wojsk lądowych. W kolejnych podrozdziałach szczegółowym rozważaniom poddano zadania i struktury stanowisk dowodzenia na szczeblach taktycznych wojsk lądowych i ich komponentów oraz więzi informacyjne tych stanowisk mające istotny wpływ na zadania i strukturę sieci teleinformatycznych.

W literaturze przedmiotu⁹ dowodzenie 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. W systemie tym wyszczególnione powyżej elementy najczęściej grupuje się w trzy wzajemnie wpływające na siebie zasadnicze grupy, które zostały przedstawione na rysunku 1.1.

⁹ J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia, AON Warszawa 2007.



Rys.1.1. Podstawowe elementy systemu dowodzenia
Opracowanie własne.

Do czynników składających się na **organizację** dowodzenia zalicza się:

1. Ogólne zasady działania (doktryna).
2. Sposób zorganizowania dowództw.
3. Uprawnienia i odpowiedzialność dowództw.
4. Podział i struktura funkcjonalna dowództw na stanowiskach dowodzenia.
5. Relacje (więzi) pomiędzy dowództwami.

Z uwagi na założony cel pracy naukowej oraz przyjęte ograniczenia, w pracy szczegółowym badaniom zostaną poddane dwa ostatnie czynniki z tej grupy, a więc podział i struktura funkcjonalna dowództw na stanowiskach dowodzenia oraz relacje (więzi) pomiędzy dowództwami.

Całokształt działań podejmowanych w ramach dowodzenia przez komórki organizacyjne i osoby funkcyjne na stanowiskach dowodzenia w ramach systemu dowodzenia, składa się na proces dowodzenia. **Proces dowodzenia** postrzegany jest jako proces informacyjno-decyzyjny realizowany przez dowództwa. Polega na cyklicznym zbieraniu i opracowywaniu informacji oraz przetwarzaniu ich w decyzje, które w postaci zadania doprowadza się do wykonawców. Z kolei wykonawcy składają meldunki o sposobach i terminach wykonania tych decyzji. W procesie dowodzenia odbywa się ciągła wymiana informacji, na potrzeby której organizuje się sieci teleinformatyczne.

Pod względem organizacyjnym system dowodzenia, tak jak każdy system kierowania, stanowi zbiór określonych relacji sprzężonych ze sobą informacyjnie lub technicznie, niezależnie od hierarchicznego poziomu (szczebla) dowodzenia. Jest więc

on zbiorem określonych **środków dowodzenia**¹⁰ oraz zabezpieczających (obsługujących) ich ludzi powiązanych ze sobą, odpowiednio do struktury organizacyjnej oraz decyzji dowódcy podejmowanych w ramach wykonywania funkcji dowodzenia. Problematyka wykorzystania środków dowodzenia, a zwłaszcza projektowania sieci teleinformatycznych szczebla taktycznego wojsk lądowych będzie przedmiotem szczegółowych rozważań w rozdziale drugim i trzecim.

1.2. Struktura i zadania stanowisk dowodzenia

Z doświadczeń członków zespołu autorskiego w organizowaniu sieci teleinformatycznych wynika, iż struktura stanowisk dowodzenia na szczeblu taktycznym wojsk lądowych determinuje architekturę tych sieci organizowanych na poszczególnych szczeblach dowodzenia na potrzeby wymiany informacji pomiędzy nimi. Zasadniczym uwarunkowaniem powodzenia w działaniach taktycznych wojsk lądowych jest bowiem koordynacja i synchronizacja działalności dowództw, która charakteryzuje się szybką wymianą informacji (w czasie zbliżonym do rzeczywistego). Warunek ten może być spełniony tylko w przypadku, kiedy struktura poszczególnych poziomów dowodzenia, tzn. dowództw dostosowana jest do roli, jaką one mają spełniać w walce.

Struktura organizacyjna dowództw związana jest z podziałem dowództwa na komórki organizacyjne wraz z określeniem ich zadań, uprawnień i odpowiedzialności oraz uwzględnieniem powiązań informacyjnych między tymi komórkami. W zakres problematyki wchodzi więc transformacja dowództwa na stanowiska dowodzenia, a w tym podział stanowisk dowodzenia na komórki organizacyjno-funkcjonalne oraz powiązania informacyjne pomiędzy nimi¹¹. Z dostępnej literatury przedmiotu wynika, iż ogólna struktura dowództw od szczebla batalionu (równorzędnego) jest taka sama, a różni się jedynie odpowiednio rozbudowanymi komórkami specjalistycznymi.

¹⁰ Środki dowodzenia to zasoby techniczne i materiałowe wydzielone do działania w systemie dowodzenia zorganizowane jako: stanowiska dowodzenia; sieci teleinformatyczne, pocztowe, sygnalizacyjne, itp.

¹¹ J. Knetki J., J. Wołęjszo, *Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych SZ RP*, AON, Warszawa 2002.

Ważnym elementem w systemie dowodzenia są stanowiska dowodzenia, które stanowią centra kierowania działaniami bojowymi. Umożliwiają one 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 na szczeblach taktycznych powinno się organizować następujące rodzaje stanowisk dowodzenia:

- mobilno-stacjonarne;
- mobilne (aeromobilne).

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

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

W **dywizji zmechanizowanej (kawalerii pancernej)** wyróżnia się stanowiska dowodzenia typu mobilno-stacjonarnego, tj. rozwijane w systemie polowym środkami wsparcia dowodzenia i łączności z możliwością wykorzystania obiektów stacjonarnych. Wyróżnia się następujące rodzaje stanowisk dowodzenia:

- stale funkcjonujące:
 - a) główne stanowisko dowodzenia (GSD);
 - b) tylowe stanowisko dowodzenia (TSD);
- doraźnie funkcjonujące:
 - a) wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD)

W **brygadzie zmechanizowanej (pancernej) oraz batalionie zmechanizowanym (czołgów)** stanowiska dowodzenia są mobilne, tj. przygotowane do rozmieszczenia w każdych warunkach i rejonach, z wykorzystaniem i bez obiektów stacjonarnych, a praca prowadzona jest na środkach autonomicznych.

W **brygadzie** wyróżnia się następujące rodzaje stanowisk dowodzenia:

- stale funkcjonujące:
 - a) główne stanowisko dowodzenia (GSD);

b) tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD);

– – doraźnie funkcjonujące:

a) wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD);

W **batalionie** wyróżnia się:

– stale funkcjonujące: główne stanowisko dowodzenia (GSD);

– doraźnie funkcjonujące: punkt dowódczo-obszerny (PDO)

Główne Stanowisko dowodzenia (GSD) – przeznaczone jest do planowania działań taktycznych (operacyjnych) oraz bezpośredniego dowodzenia pododdziałami brygady, stanowi zasadnicze miejsce pracy dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej). Praca na nim prowadzona jest w systemie dwuzmianowym. Powinno ono zapewniać:

– łączność dowodzenia ze wszystkimi elementami ugrupowania taktycznego (operacyjnego) 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 w celu odciążenia GSD od kierowania wsparciem personalnym i zabezpieczeniem logistycznym oraz ochrony strefy tyłowej. Jak również pełni rolę zapasowego stanowiska dowodzenia. Zajmuje się głównie koordynacją wsparcia personalnego i zabezpieczenia logistycznego, monitorowaniem rozwoju sytuacji

w obszarze sił głównych, pozyskiwaniem dokumentów dowodzenia opracowywanych na głównym stanowisku dowodzenia (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 stanowisko dowodzenia (WSD) – rozwija się okresowo, stosownie do potrzeb dla zapewnienia dowódcy 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 wraz z 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 zależności od potrzeb w celu zapewnienia dowódcy bezpośredniego dowodzenia podległymi pododdziałami.

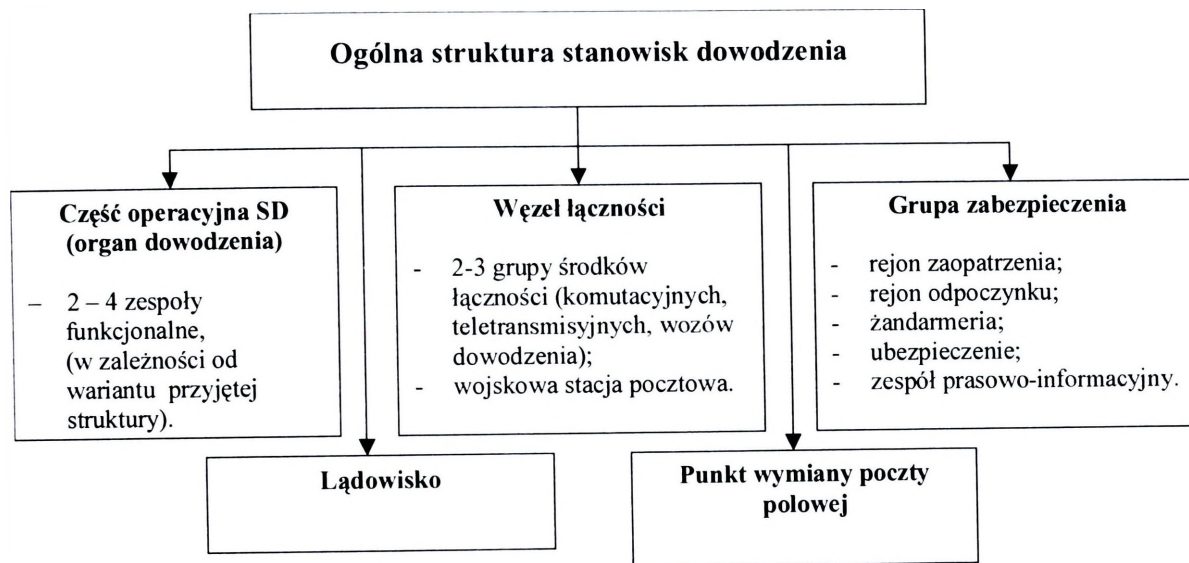
Powietrzny punkt dowodzenia (PPD) – stanowi element składowy stanowiska dowodzenia i wykorzystywany jest do zapewnienia dowodzenia w czasie: przemieszczania się dowódcy, przegrupowania (przemieszczania) związków operacyjnych i taktycznych, wyprowadzania wojsk z rejonów zmasowanych uderzeń przeciwnika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

W organizowanych stanowiskach dowodzenia z reguły występują następujące elementy (rysunek 1.2.).

1. Organ dowodzenia – zorganizowany jest w zespoły funkcjonalne odpowiadające obszarom problemowym dowodzenia. Zespoły te są głównym

elementem części operacyjnej stanowisk dowodzenia przeznaczonym do sprawowania dowodzenia. W celu ujednolicenia nazewnictwa poszczególnych elementów części operacyjnej stanowiska dowodzenia najczęściej przyjmuje się:

- w dywizji oraz brygadzie: centra (zespoły), sekcje;
- w batalionie: grupy.



Rys. 1.2. Komponenty stanowiska dowodzenia
Opracowanie własne

2. Węzeł łączności (węzeł telekomunikacyjny i siły poczty polowej¹²) – zapewnia przepływ informacji poprzez techniczne i pocztowe środki łączności oraz informatyki wewnątrz stanowiska dowodzenia i pomiędzy stanowiskami dowodzenia, zgodnie z zasadami organizacji łączności dowodzenia, współdziałania i powiadamiania (ostrzegania, alarmowania);

3. Grupę zabezpieczenia – organizującą wszechstronne zabezpieczenie bojowe i logistyczne stanowiska dowodzenia.

Ponadto w pobliżu rejonu stanowiska dowodzenia, w zależności od poziomu dowodzenia, organizuje się lądowisko dla śmigłowców łącznikowych i PPD oraz punkt wymiany poczty polowej (PWPP) ze składu wojskowej stacji pocztowej (WSP) stanowiska dowodzenia. Ilość poszczególnych komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia oraz wielkość obsady personalnej uzależniona jest od wielu czynników, do których najczęściej zalicza się:

¹² Etatowe - od brygady wzwyż.

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

Z uwagi na przeznaczenia stanowiska dowodzenia, jego część operacyjną stanowią, w zależności od szczebla, elementy funkcjonalne wydzielane z jednej lub kilku komórek organizacyjnych dowództwa najczęściej tworząc od 4 do 2 zespołów funkcjonalnych jako zasadnicze komponenty części operacyjnej stanowisk dowodzenia¹³:

- centrum (grupa) dowodzenia;
- centrum (grupa) wsparcia dowodzenia;
- centrum (grupa) wsparcia działań;
- centrum (grupa) zabezpieczenia działań.

Centrum dowodzenia – spełnia funkcję planistyczną w zakresie prowadzonych działań. Koordynuje ono działania powstałych komponentów SD, określa potrzeby na informacje lub dane potrzebne do powzięcia decyzji przez dowódcę;

Centrum wsparcia dowodzenia – spełnia funkcje wsparcia cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia w różnych relacjach i obszarach. Organizuje, zabezpiecza i nadzoruje przepływ i bezpieczeństwo informacji pomiędzy poszczególnymi komponentami SD i na zewnątrz.

Centrum wsparcia działań – spełnia funkcję koordynatora wsparcia lotniczego i ogniowego wojsk zmechanizowanych i pancernych. Planuje użycie sił lotnictwa wojsk lądowych i innych specjalistycznych zgrupowań w wymiarze lądowo-

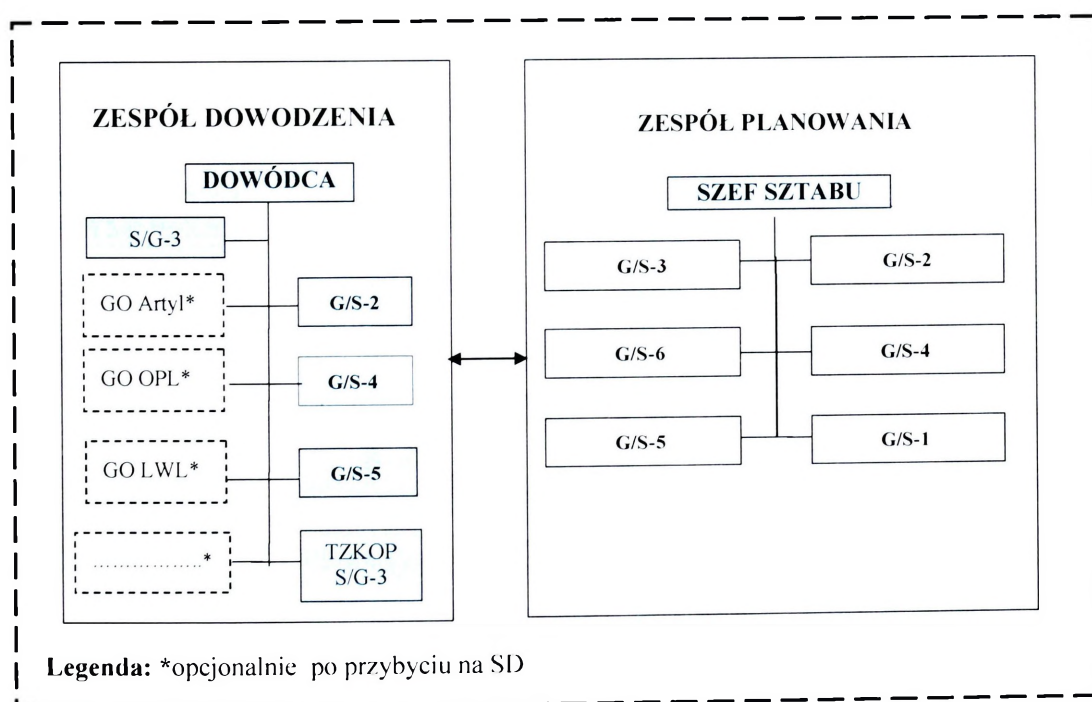
¹³ W dokumentach normatywnych podkreśla się, iż szczegółowe struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia każdorazowo określają dowódcy danego szczebla uwzględniając specyfikę działań, zaistniałą lub prognozowaną sytuację operacyjno-taktyczną oraz potrzebę współdziałania lub funkcjonowania w systemie sojuszniczym.

powietrznym. Koordynuje wysiłek działania innych rodzajów wojsk na rzecz sił głównych.

Centrum zabezpieczenia działań – realizuje funkcje planistyczno-koordynujące zabezpieczenia logistycznego działań wojsk lądowych oraz administratora zasobów działalności personalnej i wsparcia dowodzenia wewnętrznego.

Przedstawiony wariant czteroelementowy¹⁴, przyjmowany z reguły jako modelowy nie jest jedynym rozwiązaniem dotyczącym organizacji części operacyjnej stanowisk dowodzenia na szczeblach taktycznych. W Instytucie Zarządzania i Dowodzenia WWLąd AON prowadzone są liczne badania w zakresie doskonalenia tego rozwiązania, w wyniku czego ostatnio przyjmuje się wariant dwuelementowy¹⁵ struktury części operacyjnej stanowisk dowodzenia dywizji, brygady i pododdziału.

Warianty dwuelementowych struktur organizacyjno - funkcjonalnych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, w kontekście identyfikacji więzi informacyjnych tych stanowisk dowodzenia oraz projektowania sieci teleinformatycznych na ich potrzeby przedstawione zostały na rysunkach 1.3.- 1.5.

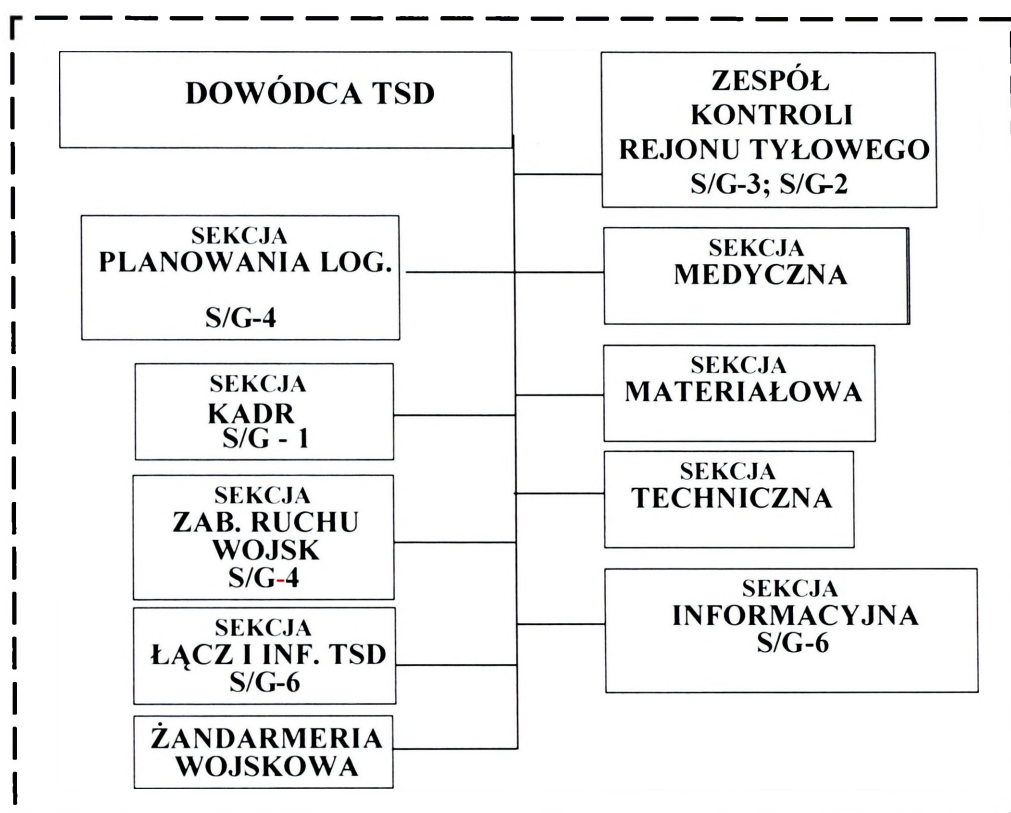


Rys. 1.3. Część operacyjna GSD dywizji (brygady) - wariant

¹⁴ Instrukcja Wojennego Systemu Dowodzenia, Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.

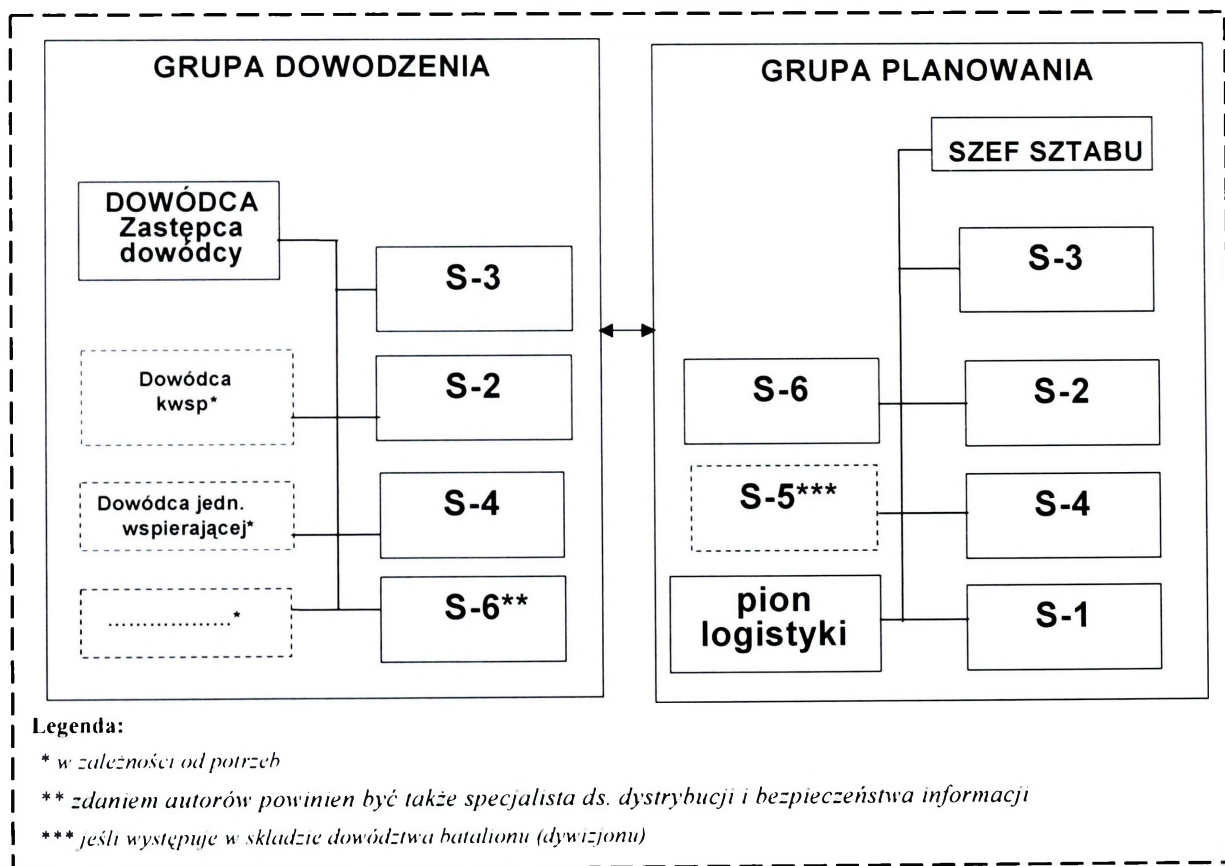
¹⁵ J. Wołęjszo, Więzy informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego WLąd. W mat. sympozjum AON 2005.; J. Kręcikij, J. Wołęjszo i inni, Podstawy dowodzenia AON, Warszawa 2007.

Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia AON, Warszawa 2007.



Rys. 1.4. Część operacyjna TSD dywizji (brygady) - wariant

Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia AON, Warszawa 2007.



Rys. 1.5. Część operacyjna GSD batalionu (bz,bcz) - wariant

Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia AON, Warszawa 2007.

Konkludując, w prezentowanych strukturach części operacyjnych stanowisk dowodzenia dywizji, brygady i batalionu mających istotny wpływ na organizację więzi informacyjnych tych stanowisk dowodzenia oraz projektowanie sieci teleinformatycznych na ich potrzeby przedstawiono wariant dwuelementowy, który jest obowiązujący w procesie dydaktycznym w AON w obecnym roku akademickim.

1.3. Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia

Jak wykazano w podrozdziale 1.2. dowodzenie postrzegane jest jako ciągły proces wymiany informacji realizowany w poziomie (wewnątrz autonomicznego systemu informacyjnego oraz wewnątrz systemów peryferyjnych współpracujących) oraz w pionie (są to zadania stawiane przez przełożonych podwładnym, a także zwrotne – meldunki terminowe i doraźne, jakie z kolei składają podwładni swoim przełożonym). Tak postrzegany proces wymiany informacji wymaga utworzenia w strukturze systemu dowodzenia, a także jego otoczenia (przełożony, współdziałający, sąsiedzi) określonego podsystemu wymiany informacji, zdolnego do terminowego i wiernego jej dostarczenia w określonych relacjach (dowodzenia, kierowania środkami walki, współdziałania, itp.). Podsystem wymiany informacji w sprawnie działającym systemie dowodzenia ma złożoną strukturę, w której główną rolę spełnia sieć łączności (w tym także zalicza się, w zakresie wymiany informacji, sieci teleinformatyczne), zapewniając możliwość wymiany informacji poprzez świadczenie usług telekomunikacyjnych (teleinformatycznych) i pocztowych. Proces wymiany informacji odbywa się pomiędzy osobami funkcyjnymi i zespołami funkcjonalnymi systemu dowodzenia, pomiędzy którymi istnieje „więź informacyjna” – formalna (usankcjonowana strukturą systemu dowodzenia) lub nieformalna (wynikająca z konieczności współdziałania zespołów w procesie dowodzenia w ramach np. jednej specjalności) droga (źródło – odbiorca) przekazywania informacji.

Zidentyfikowanie struktury więzi informacyjnych, jakie występują w systemach dowodzenia opartych na możliwościach współczesnych sieci teleinformatycznych na szczeblach taktycznych wojsk lądowych, jest więc warunkiem prawidłowego określenia wymagań w zakresie zarządzania informacjami w tym procesie. Wnioski z analizy dostępnej literatury¹⁶ wskazują, że określenie struktury więzi informacyjnych i charakteru poszczególnych elementów (więzi) będzie zależne od przyjętego kryterium.

Biorąc za podstawę rozważań kryterium struktury organizacyjnej¹⁷ (służbowej) w systemie informacyjnym związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk lądowych wyróżniono następujące rodzaje więzi informacyjnych:

- służbowe (hierarchiczne, rozkazodawcze, synchronizacji) – związane z podległością służbową (można je podzielić na „w dół” – *rozkazy* i „w górę” – *meldunki*),
- koordynacji – związane z wymianą informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi wewnątrz dowództw (wewnętrzne więzi informacyjne) lub wymianą informacji w ramach specjalności, uzupełnianiem potrzebnych informacji pomiędzy specjalnościami na tym samym poziomie lub pomiędzy różnymi szczeblami z pominięciem przełożonych (zewnętrzne więzi informacyjne współdziałania).
- współdziałania – związane z wymianą informacji pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia nie mających zależności służbowych, a wynikających bezpośrednio z wykonywanego zadania.

Więzi organizacyjne wyrażające stosunki między poszczególnymi osobami funkcyjnymi /stanowiskami pracy/ a komórkami organizacyjnymi, w których te zasoby zostały zlokalizowane, klasyfikowane są najczęściej ze względu na kierunek powiązań. Z tego punktu widzenia więzi organizacyjne podzielono na¹⁸:

- służbowe /hierarchiczne/ – zachodzące na tle rozmieszczenie uprawnień decyzyjnych, które posiadają w organizacjach wojskowych tylko dowódcy,
- funkcjonalne – zachodzące na tle zróżnicowania kompetencji zawodowych,
- informacyjne – zachodzące na tle wymiany informacji.

¹⁶ J. Kręcikij, J. Wołęjszo i inni, Podstawy dowodzenia, AON Warszawa 2007.

¹⁷ Tamże

¹⁸ B. R. Kuc, Zarządzanie doskonale, Oskar-Master of Biznes, Warszawa 1999.

Więzi służbowe dotyczą relacji dowódcy ze wszystkimi elementami dowództwa szczebla taktycznego. Służą one do przekazywania poleceń i informacji z góry. Charakteryzują się uprawnieniami danego dowódcy do decydowania o zakresie, rodzaju, czasie oraz strukturze pracy podwładnego. Przełożony jest uprawniony do stawiania zadań, które podwładni mają wykonać, a w razie konieczności może decydować także o sposobach i kolejności ich realizacji. Tak szerokie uprawnienia mogą być również ograniczone przez szczególne rozwiązania organizacyjne.

Więzi funkcjonalne powstają w wyniku wyodrębnienia się najpierw stanowisk pracy, później komórek organizacyjnych wspomagających merytorycznie kierowników zespołów (sekcji) poszczególnych centrów głównego stanowiska dowodzenia. Wiąż ta występuje między komórkami niezależnymi od siebie służbowo.

Więzi informowania pokrywają się na ogół z innymi więziami: podporządkowania, funkcjonalną, bezpośredniego zasilania i koordynacyjną. Mogą jednak przebiegać także niezależnie od nich.

Należy podkreślić, iż zarówno więzi informowania jak i funkcjonalne są wtórne w stosunku do więzi służbowych.

Z kolei przyjmując kryterium kierunku przepływu informacji¹⁹ na stanowisku dowodzenia – wyróżniono trzy rodzaje więzi informacyjnych:

- wewnętrzne – związane z wytwarzaniem i wymianą informacji wewnątrz stanowiska dowodzenia (np. dla informacji planistycznych),
- zewnętrzne wchodzące – związane ze zbieraniem (gromadzeniem) informacji z szeroko pojętego „otoczenia” (służbowe i współdziałania, a więc np. dla rozkazów, meldunków czy też komunikatów),
- zewnętrzne wychodzące – związane z wymianą informacji (wytworzonych lub zebranych) poza stanowisko dowodzenia.

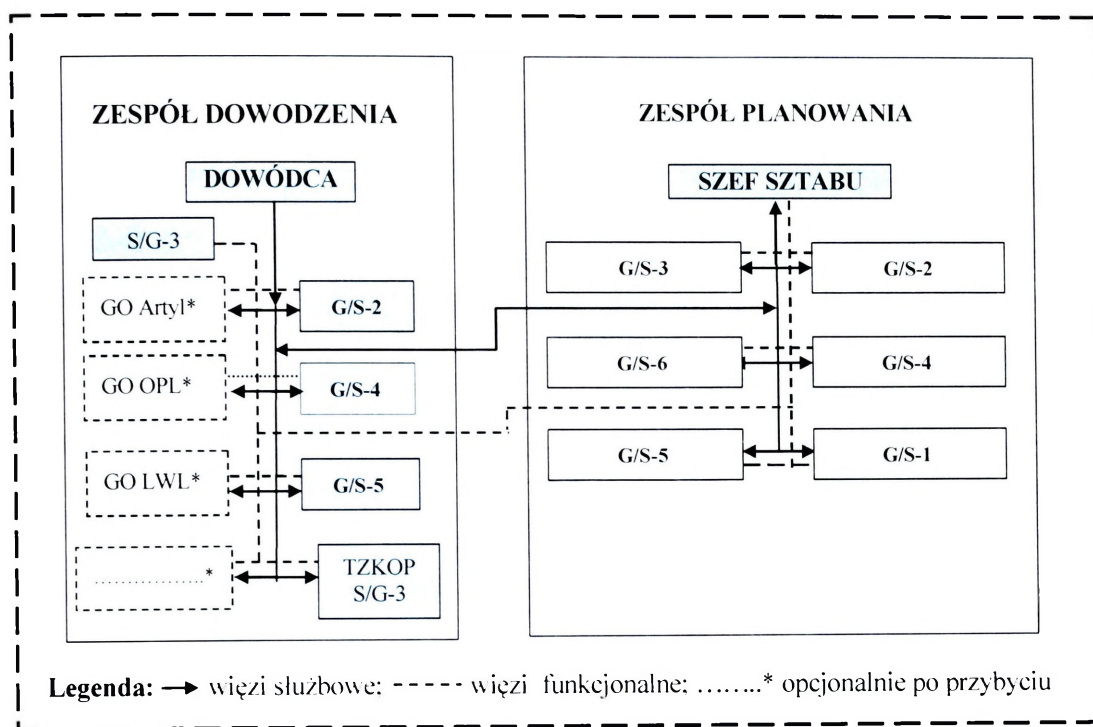
Dla zidentyfikowania pełnego zbioru powiązań informacyjnych pomiędzy poszczególnymi zespołami funkcjonalnymi i osobami funkcyjnymi stanowiska dowodzenia celowo jest uwzględnić więc jednocześnie wyszczególnione powyżej trzy kryteria, a więc kryterium struktury organizacyjnej, kierunku powiązań oraz kryterium kierunku przepływu informacji.

¹⁹ Tamże

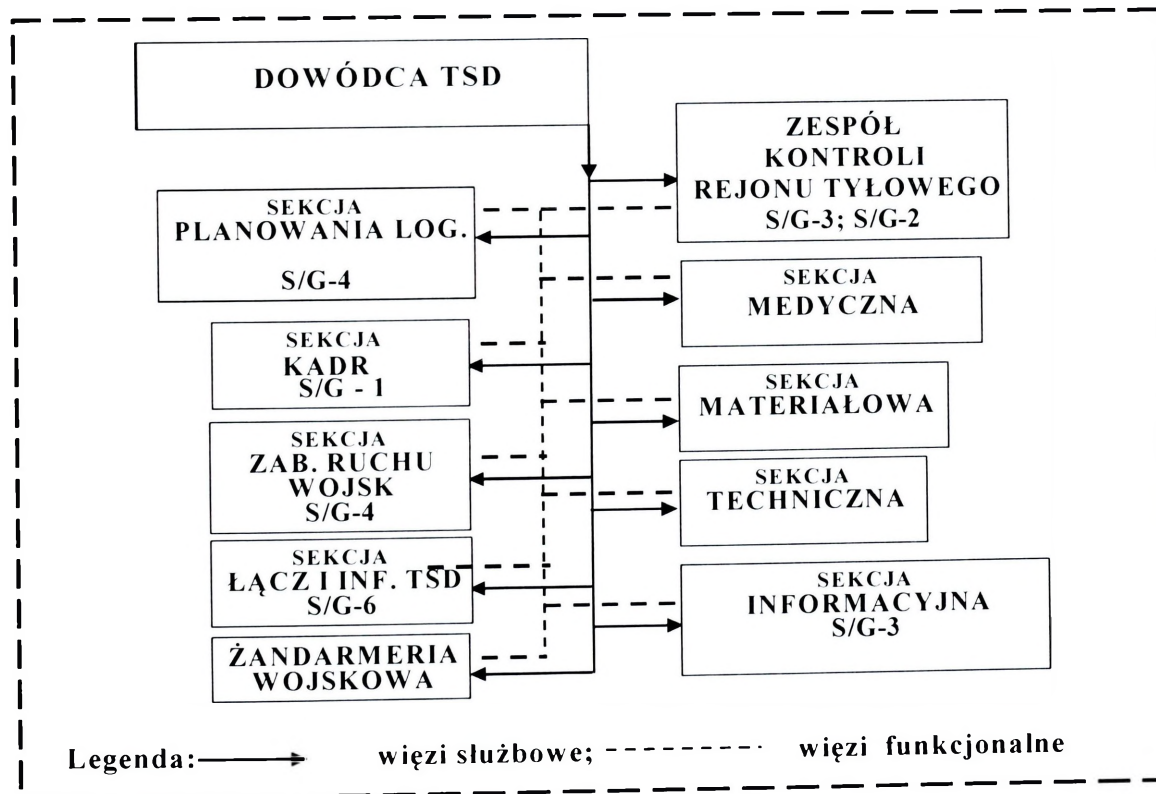
Jednak dla realizacji celu pracy naukowo-badawczej należy szczególną uwagę zwrócić na drogi dystrybucji informacji. Dlatego też w dalszych rozważaniach uwagę skupiono przede wszystkim na kryterium kierunku przepływu informacji.

1.3.1. Wewnętrzne więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych

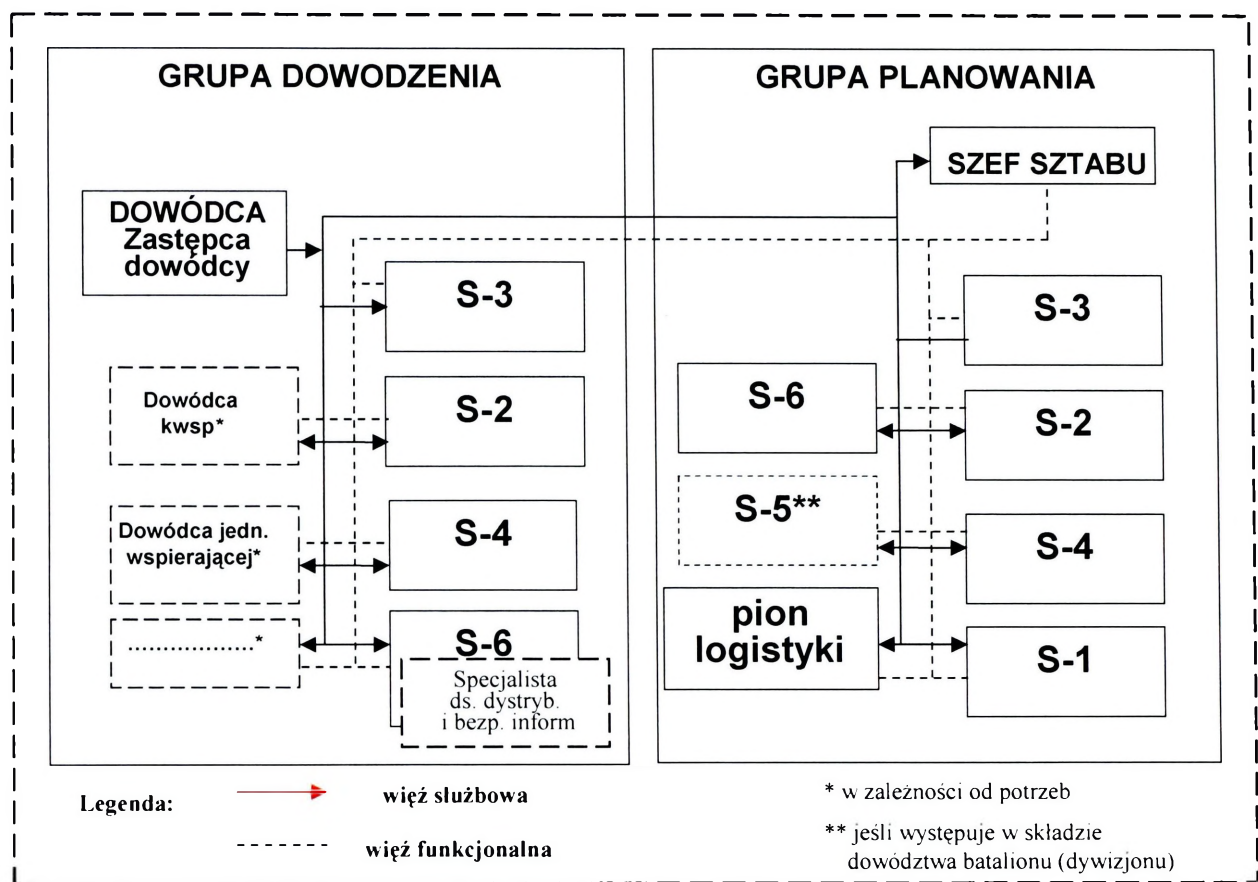
Za organizację wewnętrznych więzi informacyjnych na stanowisku dowodzenia odpowiada szef sztabu (danego szczebla organizacyjnego). Więzy te są związane z przekazywaniem informacji potrzebnych w trakcie realizacji poszczególnych faz cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia. Więzy informacyjne w ramach stanowiska dowodzenia (SD) zapewniają wymianę informacji pomiędzy zespołami funkcjonalnymi SD. Mają one możliwość wymiany informacji (koordynacji działań) bez ingerencji osób trzecich czy też przełożonych. Do zbioru tych więzi można także zaliczyć relacje pomiędzy zespołami funkcjonalnymi stanowisk dowodzenia a osobami funkcyjnymi (np. dowódcami) podległych oddziałów lub samodzielnych pododdziałów przybyłymi na dane stanowisko dowodzenia dywizji np. w fazie planowania. Wewnętrzne więzi informacyjne w ramach poszczególnych dowództw szczebla taktycznego, w zgodzie z przyjętymi w podrozdziale 1.2. ich strukturami (rysunki 1.3.-1.5.) zostały przedstawione poniżej na rysunkach od 1.6.- 1.8.



Rys. 1.6. Wewnętrzne więzi informacyjne GSD dywizji (brygady) - wariant
 Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia AON, Warszawa 2007.



Rys. 1.7. Wewnętrzne więzi informacyjne TSD dywizji (brygady) - wariant
 Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa 2005.



Rys. 1.8. Wewnętrzne więzi informacyjne GSD batalionu (bz, bcz) - wariant
 Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa 2005.

W konkluzji rozważań przedstawianych w powyższym podrozdziale należy podkreślić, iż ustanowione, zgodnie z przedstawionymi w powyższych wariantach, wewnętrzne więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego odgrywają istotną rolę podczas wymiany informacji wewnątrz poszczególnych stanowisk dowodzenia. Mają również wpływ na organizację przyjmowania i wysyłania dokumentów dowodzenia poza stanowiska dowodzenia.

Więzi te stanowią również istotny determinant organizacji wewnętrznych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia różnych poziomów dowodzenia oraz sprzężenia ich pomiędzy sobą oraz z sieciami przełożonego i wojsk wspierających współdziałających.

1.3.2. Zewnętrzne więzi informacyjne organów dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych

Z analizy ćwiczeń dowództw szczebla taktycznego²⁰ wynika, iż obieg informacji w ramach zewnętrznych więzi informacyjnych odbywa się pomiędzy stanowiskami dowodzenia rozwijanymi na potrzeby poszczególnych dowództw, zgodnie z obowiązującymi procedurami w sytuacji zagrożenia i kryzysu militarnego w wymiarze narodowym²¹ lub międzynarodowym (np. w ramach Sojuszu NATO).

Funkcjonowanie zewnętrznych więzi informacyjnych związane jest ze zbieraniem (gromadzeniem) informacji (służbowej – dowodzenia, synchronizacji, i współdziałania). Informacje te umieszczane są w rozkazach, meldunkach czy też komunikatach i dotyczą szeroko pojętego otoczenia. Badania zewnętrznych więzi informacyjnych prowadzone na potrzeby niniejszej pracy w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych w AON wykazały występowanie relacji wymiany informacji w płaszczyznach poziomych oraz pionowych w zależności od struktury ugrupowania bojowego. Biorąc pod uwagę kierunki dystrybucji informacji oraz przyjęte kryteria można dokonać podziału zewnętrznych więzi informacyjnych na szczeblach taktycznych z podziałem na:

- więzi informacyjne w systemie dowodzenia przełożonego (płaszczyzna pionowa dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w relacjach współdziałania²² (płaszczyzna pozioma dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w systemie dowodzenia do podległych elementów ugrupowania bojowego (płaszczyzna pionowa dystrybucji informacji);
- więzi informacyjne w relacjach specjalistycznych (płaszczyzna pionowa dystrybucji informacji).

W pierwszych dwóch wymienionych relacjach wymiany informacji źródłami informacji sytuacyjnych i dyrektywnych są stanowiska dowodzenia przełożonego,

²⁰ Obserwacje poczyniono na podstawie akademickich ćwiczeń dowódczo-sztabowych pk. Pierścień 2000 – 2006, w których autorzy brali czynny udział.

²¹ Zawarte są w Instrukcji Wojennego Systemu Dowodzenia, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.

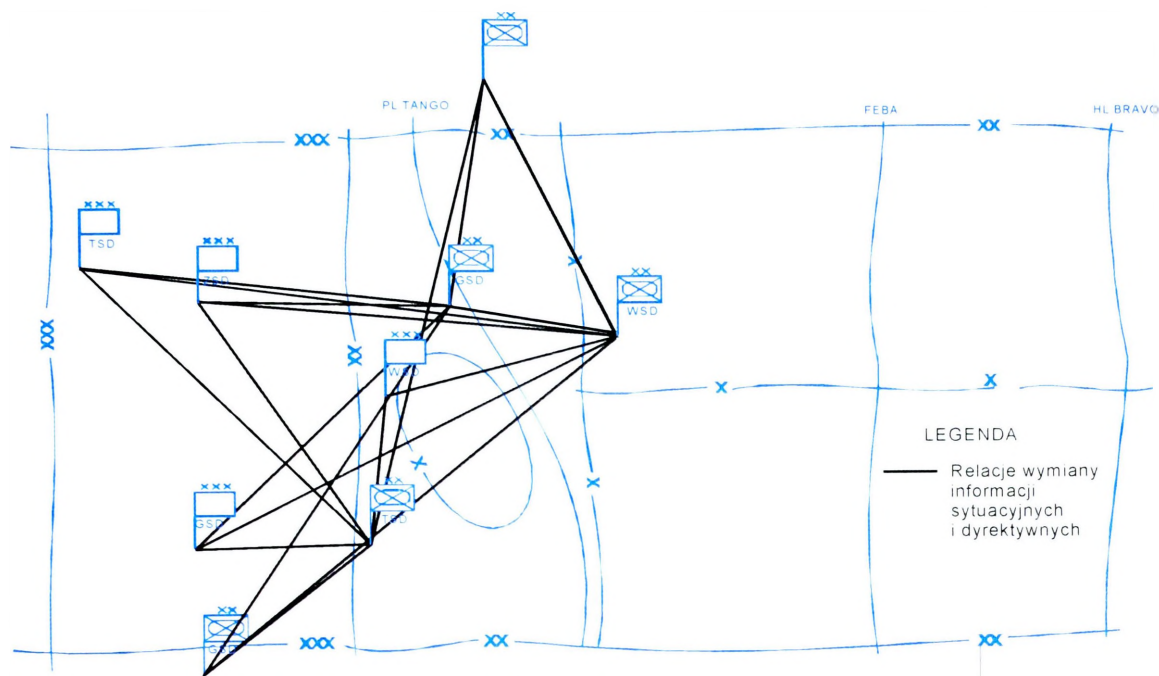
²² Więzy współdziałania występują w trakcie realizacji wspólnych zadań, bez udziału przełożonego. Występują także więzi synchronizacji, które organizuje dowódca danego szczebla w stosunku do podwładnych.

sąsiadów w ugrupowaniu operacyjnym (bojowym) oraz związków taktycznych (oddziałów i pododdziałów) wojsk lądowych. Wymiana informacji odbywa się w relacjach dowodzenia przełożonego, a w wypadku współdziałania zgodnie z zasadami określonymi w dokumentach normatywnych²³. Zewnętrzne więzi informacyjne na przykładzie związku taktycznego w systemie dowodzenia przełożonego oraz w relacji współdziałania przedstawiono na rysunku 1.9.

W niektórych przypadkach może zachodzić konieczność wymiany informacji w systemie dowodzenia z pominięciem szczebla bezpośredniego podwładnego, do podwładnych niższego szczebla (tzn. dowodzenie poprzez szczebel). W takiej sytuacji tworzone są więzi informacyjne do stanowisk dowodzenia niektórych pododdziałów (np. batalionu lub dywizjonu) wchodzących w skład brygad (pułków) dywizji, do których przekazywane są informacje w systemie dowodzenia przełożonego przez szczebel. Podobnie tworzone są więzi informacyjne, gdy elementami ugrupowania bojowego są zgrupowania taktyczne, np. w sile batalionu²⁴. Możliwości tworzenia więzi informacyjnych w systemach dowodzenia szczebla taktycznego w relacjach dowodzenia poprzez szczebel na przykładzie związku taktycznego przedstawiono na rysunku 1.10.

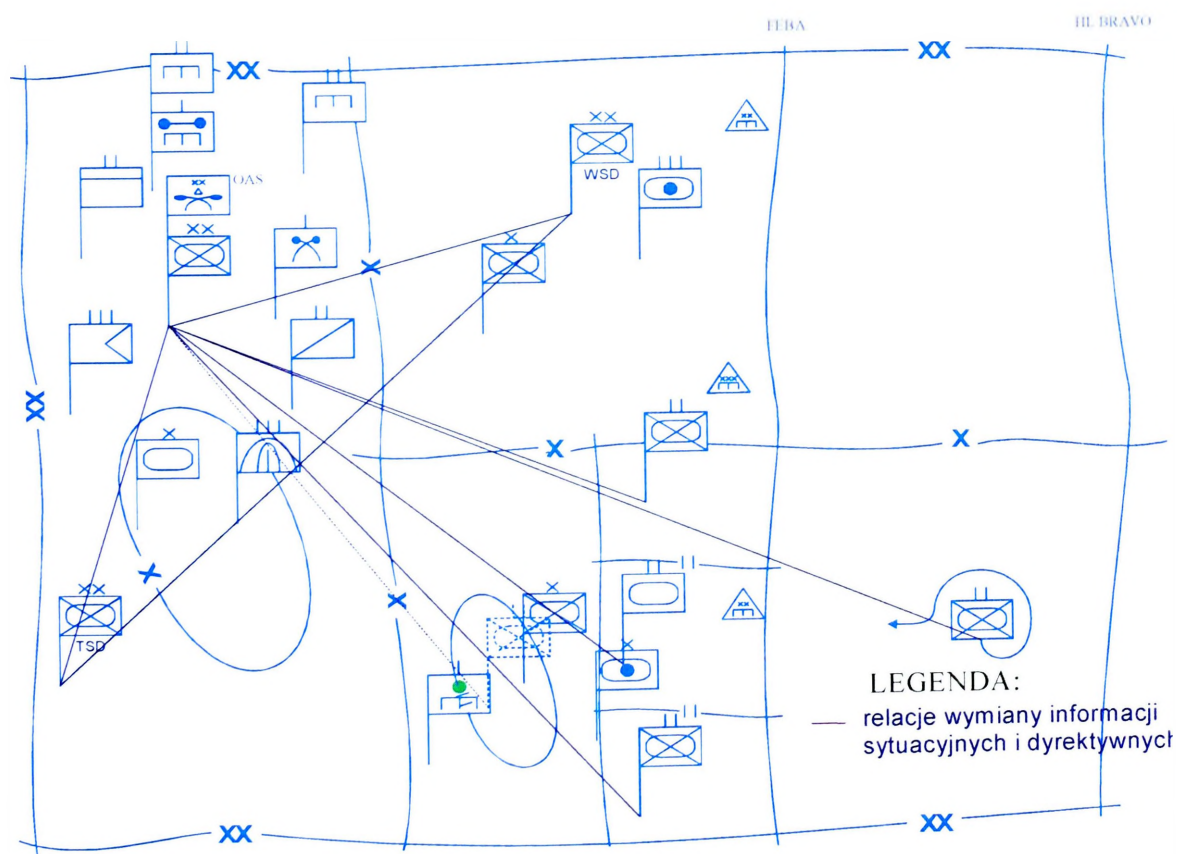
²³ Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, wyd. MON, Warszawa 1999.

²⁴ Tworzenie zgrupowań taktycznych może wynikać z możliwości realizacji zadania, np. obrony w terenie trudno-dostępnym (lesisto-jeziornym lub podgórskim), czy też tworzenia elementów ugrupowania o takiej sile ze względu na sposób wykonania zadania.



Rys. 1.9. Zewnętrzne więzi informacyjne na przykładzie dywizji w systemie dowodzenia przelozonego oraz w relacji współdziałania - wariant

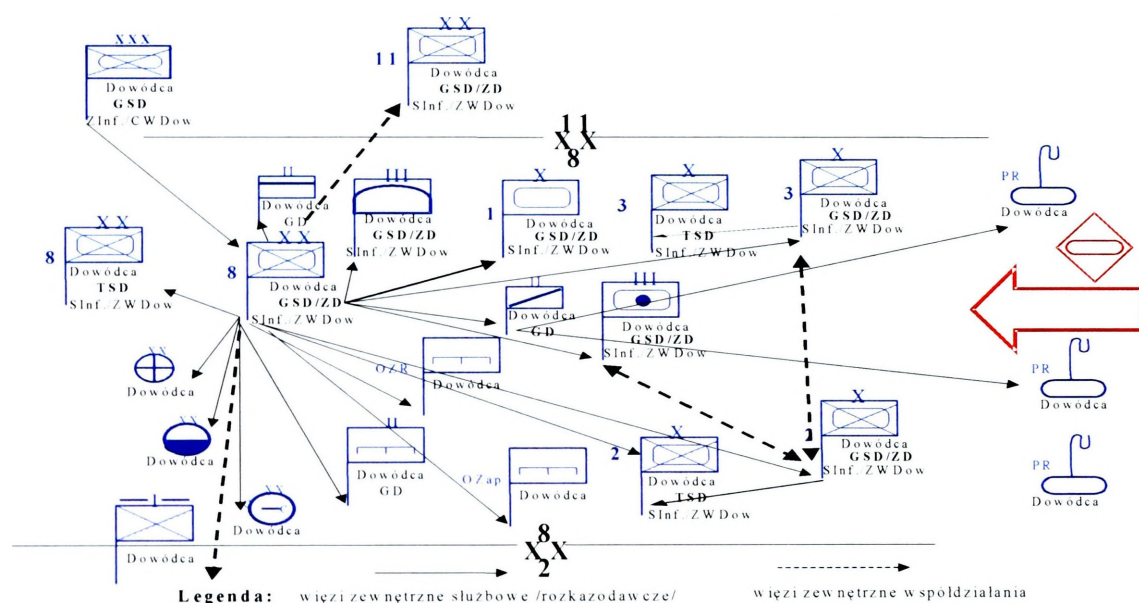
Opracowano na podstawie: *Zb. Fiolna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.*



Rys. 1.10. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji dla dowodzenia poprzez szczebel - wariant

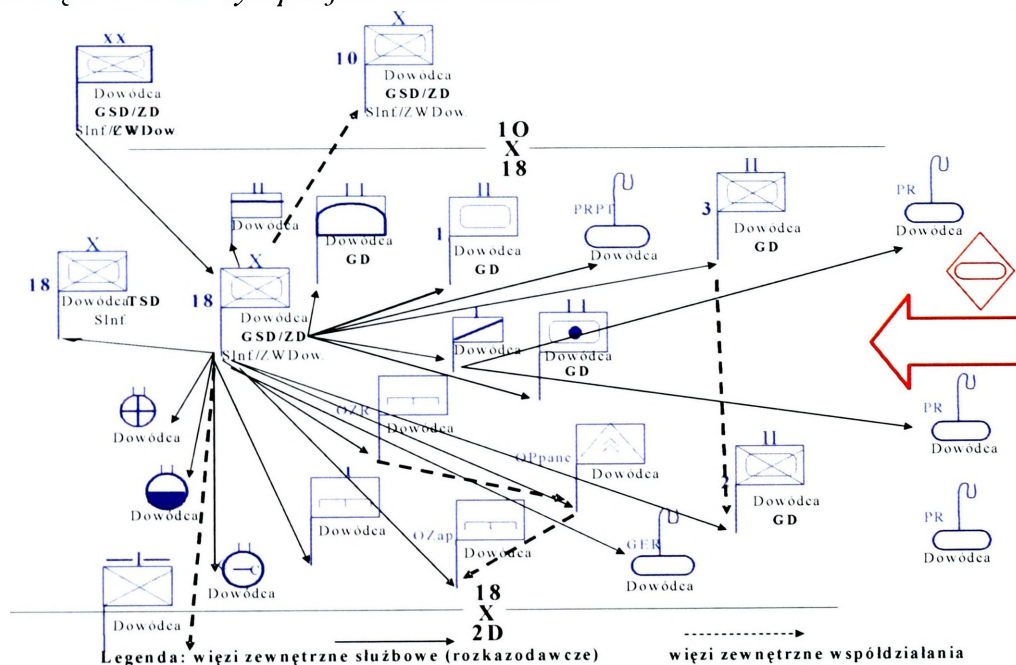
Opracowano na podstawie: *Zb. Fiolna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.*

Więzi informacyjne zewnętrzne służbowe (rozkazodawcze) oraz współdziałania pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia na szczeblach taktycznych wojsk lądowych przedstawiają się następująco: dowódca poprzez centum (grupę) dowodzenia bezpośrednio kieruje walką podległych elementów swojego ugrupowania bojowego, natomiast przepływ dokumentów następuje przez sekcję informacyjną zespołu wsparcia dowodzenia (zespołu dowodzenia), co zilustrowane zostało na rysunkach 1.11.- 1.13.



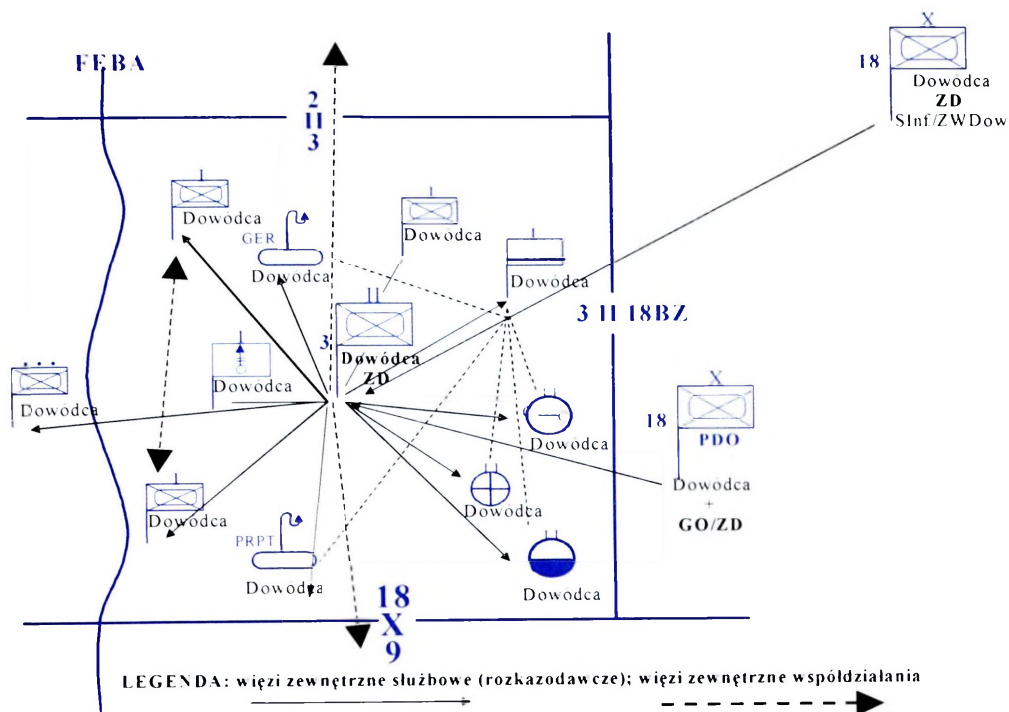
Rys. 1.11. Więzi zewnętrzne służbowe /rozkazodawcze/ i współdziałania na szczeblu dywizji – wariant

Opracowano na podstawie: J. Wolejszo, *Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego WLąd. W mat. sympozjum AON 2005.*



Rys. 1.12. Więzi zewnętrzne służbowe (rozkazodawcze) i współdziałania na szczeblu brygady – wariant

Opracowano na podstawie: J. Kręcikij, J. Wolejszo i inni, *Podstawy dowodzenia, AON, Warszawa 2005.*



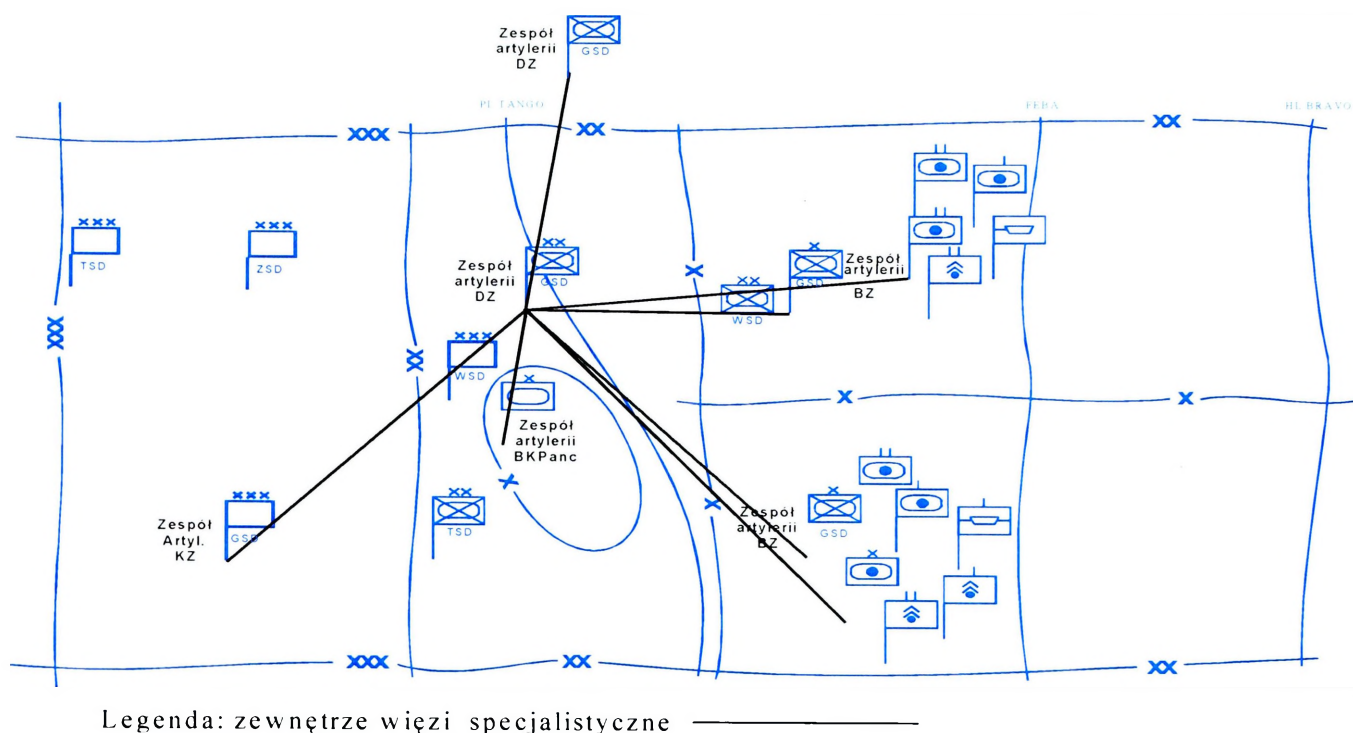
Rys. 1.13. Więzy zewnętrzne służbowe (rozkazodawcze) występujące na szczeblu batalionu – wariant

Opracowano na podstawie: J. Krecikij, J. Wolejszo i inni, *Podstawy dowodzenia*, AON, Warszawa 2005.

W procesie wymiany informacji ważną rolę odgrywają także zewnętrzne więzi informacyjne organizowane na potrzeby specjalistyczne różnych rodzajów wojsk i służb, w których istnieje konieczność wymiany informacji w wielu relacjach. Więzy te mogą się pokrywać z relacjami dowodzenia danego rodzaju wojsk lub służb. Mogą też te relacje wynikać z konieczności wymiany informacji niezbędnych dla prawidłowego działania danego rodzaju wojsk pomiędzy organami (osobami funkcyjnymi lub komórkami funkcjonalnymi w ramach danej specjalności), między którymi nie występują zależności służbowe. W relacjach tych mogą występować (i najczęściej taka sytuacja ma miejsce) zespoły funkcjonalne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych (ogólnowojskowe) i organa dowodzenia (kierowania) oddziałów lub pododdziałów specjalistycznych (tworzących elementy ugrupowania bojowego). Analizując więzi informacyjne w relacjach specjalistycznych należy także uwzględnić podsystemy sterowania środkami walki²⁵ (w artylerii i obronie przeciwlotniczej) oraz podsystem (w przyszłości zautomatyzowany)

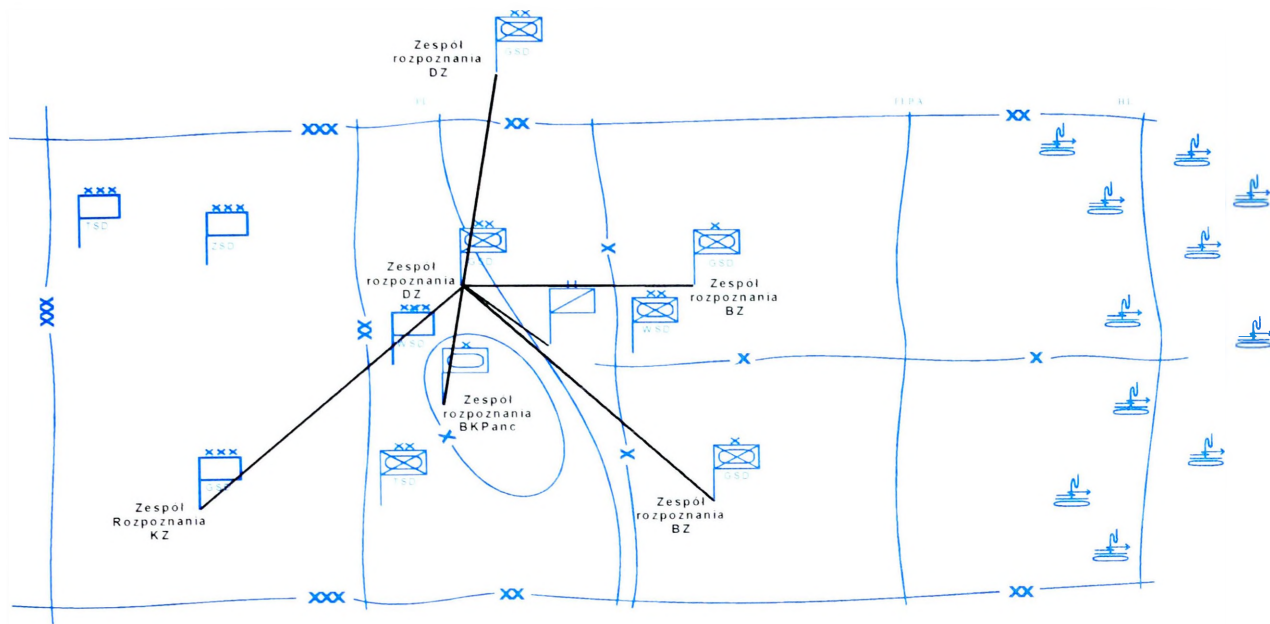
²⁵ Można założyć, że podsystemy sterowania środkami walki (np. „Topaz”, „Łowcza”) są już wprowadzane do eksploatacji. Prawdopodobnie, w niedalekiej przyszłości, również podsystem zbierania i przetwarzania informacji w ramach rozpoznania zostanie wprowadzony do użytku. Dla prawidłowego określenia perspektywicznej struktury sieci łączności dywizji istotne jest uwzględnienie i zbadanie wszystkich możliwych do przewidzenia relacji.

zbierania i przetwarzania informacji w ramach rozpoznania. Więzi informacyjne, w ramach poszczególnych specjalności (rodzajów wojsk) na szczeblach taktycznych wojsk lądowych przedstawiono graficznie na rysunkach 1.14.-1.19. na przykładzie elementów specjalistycznych występujących w ugrupowaniu związku taktycznego.



Rys. 1.14. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby artylerii - wariant

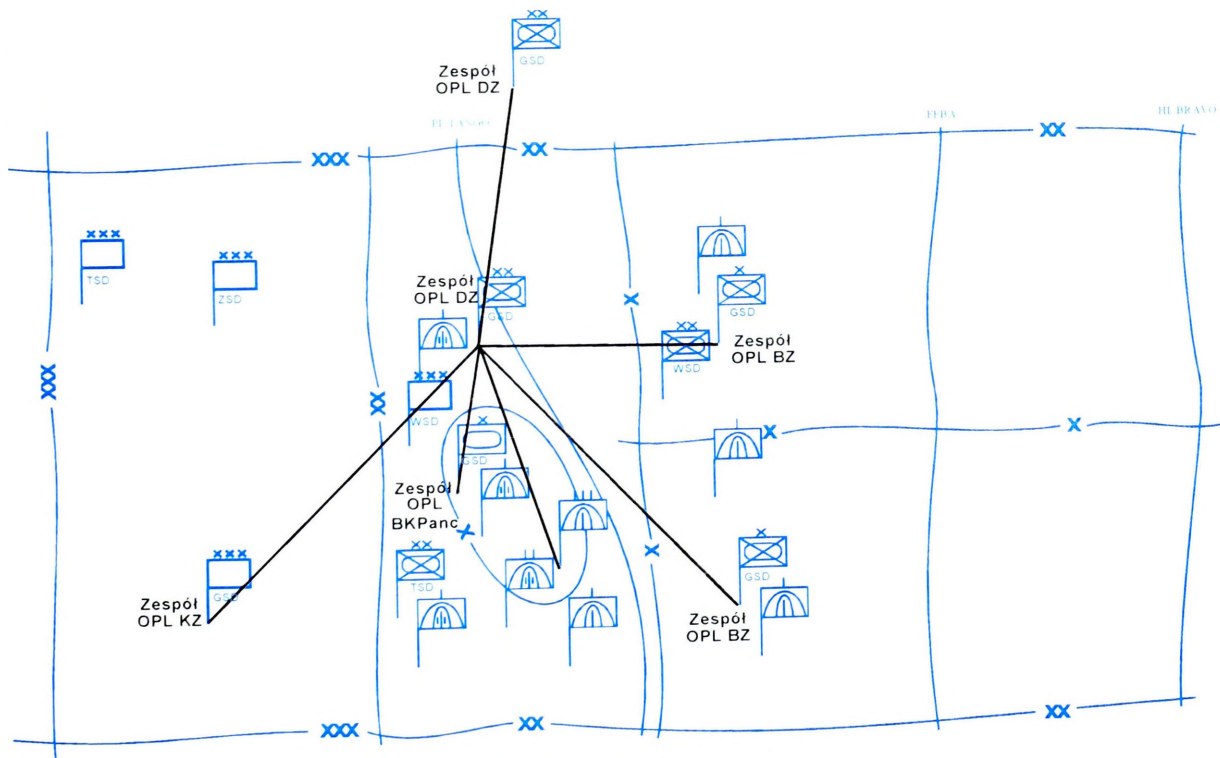
Opracowano na podstawie: Zb. Fiołna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.



Legenda: zewnętrzne więzi specjalistyczne —————

Rys. 1.15. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby rozpoznania - wariant

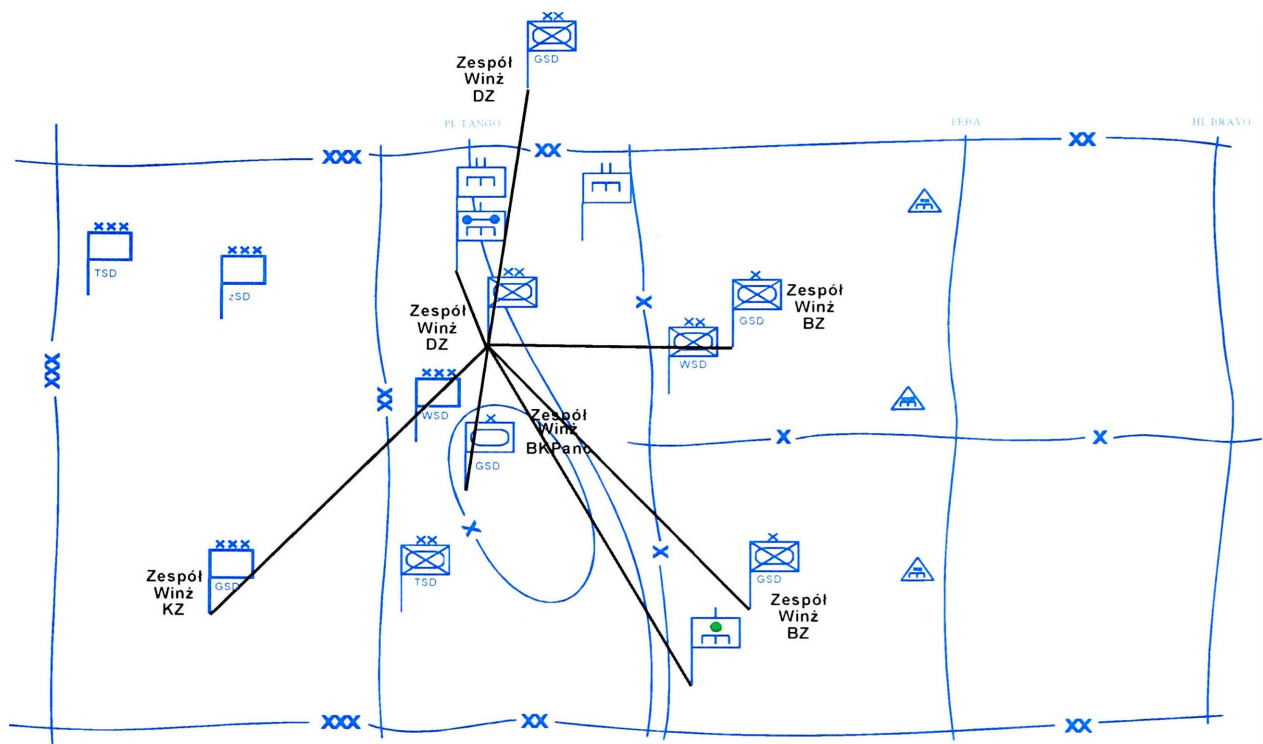
Opracowano na podstawie: Zb. Fiolna i inni, *Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów*, wyd. AON, Warszawa 2001.



Legenda: zewnętrzne więzi specjalistyczne —————

Rys. 1.16. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby OPL - wariant

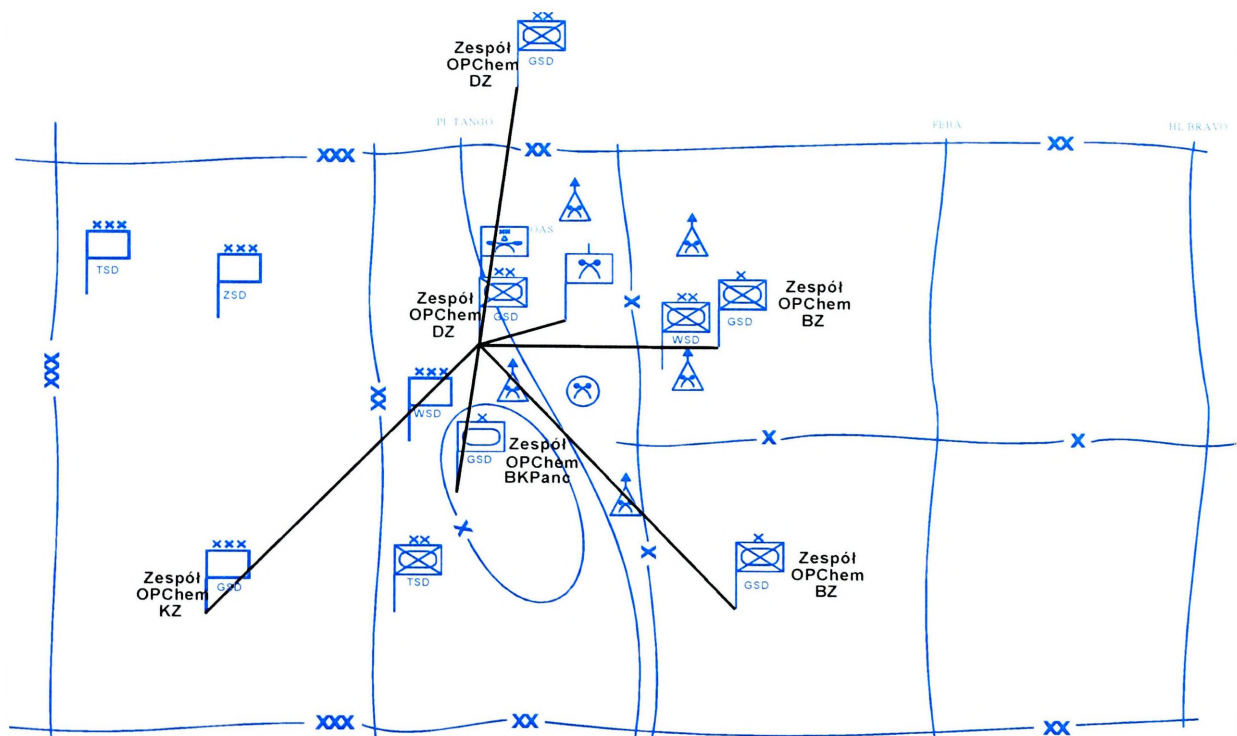
Opracowano na podstawie: Zb. Fiolna i inni, *Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów*, wyd. AON, Warszawa 2001.



Legenda: zewnętrzne więzi specjalistyczne —————

Rys. 1.17. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby wojsk inżynierskich - wariant

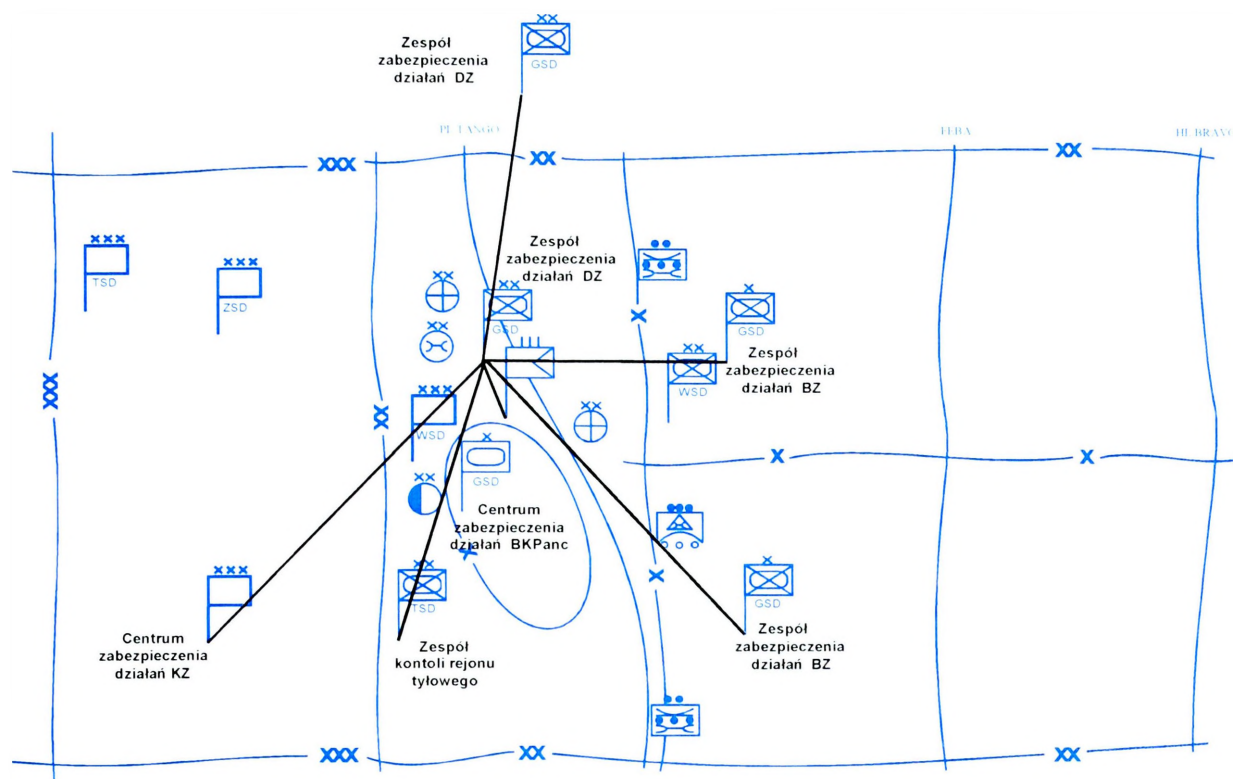
Opracowano na podstawie: Zb. Fiolna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.



Legenda: zewnętrzne więzi specjalistyczne —————

Rys. 1.18. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby OPL – wariant

Opracowano na podstawie: Zb. Fiolna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.



Legenda: zewnętrzne więzi specjalistyczne —————

Rys. 1.19. Zewnętrzne więzi informacyjne w systemie dowodzenia dywizji na potrzeby OPL - wariant

Opracowano na podstawie: *Zb. Fiolna i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.*

Konkludując należy podkreślić, iż w zewnętrznych więziach informacyjnych na potrzeby rodzajów wojsk odbywa się przede wszystkim wymiana informacji specjalistycznych. Z reguły nie zawierają one informacji rozkazodawczych, a mają charakter bardziej sprawozdawczo-informacyjny. Przesłanie dokumentów odbywa się przez poszczególne sekcje informacyjne i ich kancelarie. Zapewnia się w ten sposób wymianę informacji pomiędzy poszczególnymi specjalistami bez oczekiwania na dokument główny, który „spłynie” od przełożonego po jakimś terminie.

Z powyższego wynika, iż każda z komórek organizacyjnych części operacyjnej stanowisk dowodzenia powinna tworzyć bowiem niezależny organizacyjnie zespół funkcjonalny dowodzenia (planowania, zarządzania, sterowania) wyposażony w środki teleinformatyczne oraz siły i środki umożliwiające wymianę informacji zarówno pomiędzy poszczególnymi zespołami funkcjonalnymi (komórkami organizacyjnymi) stanowiska dowodzenia jak i pomiędzy stanowiskami dowodzenia związku taktycznego (oddziału, pododdziału) zgodnie ze zorganizowanymi w procesie

dowodzenia więziami informacyjnymi. Ważną rolę w tym procesie odgrywają sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia.

1.4. Zadania i struktury organizacyjne węzłów łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych

1.4.1. Identyfikacja mobilnych węzłów łączności sieci łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych

Zgodnie z obowiązującymi dokumentami normatywnymi system łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych jest integralną częścią systemu dowodzenia. Zapewnia o realizację funkcji dowodzenia w okresie pokoju, kryzysu i podczas zbrojnych działań wojennych. System łączności funkcjonuje ciągle, a jego architektura, której filarami w okresie kryzysu i podczas zbrojnych działań wojennych są mobilne węzły łączności²⁶ i sprzęgające je sieci teleinformatyczne jest doskonała w taki sposób, aby zapewnić szybkie i bezkolizyjne przejście do wykonywania zadań w wyższych stanach gotowości bojowej wojsk wszystkich poziomów dowodzenia, a więc od związku taktycznego po pododdział pancerny włącznie.

Pojęcie węzeł łączności, podobnie jak pojęcia sieć łączności, czy też sieć telekomunikacyjna lub teleinformatyczna nie jest jednoznacznie interpretowane, a w nowej ustawie²⁷ „Prawo telekomunikacyjne” nie są one w ogóle zdefiniowane. Problematyka ta potraktowana została także marginesowo w nowo wprowadzonym do użytku regulaminie działań wojsk lądowych²⁸. Potwierdzeniem tej tezy są rozbieżne definicje węzłów łączności przeznaczenia militarnego.

W ujęciu obowiązującej do dziś instrukcji łączności²⁹ *„polowe węzły łączności związków taktycznych (oddziałów, pododdziałów) - są to zespoły, sił, środków*

²⁶ W starszej literaturze przedmiotu występowało pojęcie polowe węzły łączności, związane ściśle z polowymi stanowiskami dowodzenia. W obowiązujących obecnie dokumentach z obszaru dowodzenia wyszczególnia się stanowiska dowodzenia mobilne, mobilno-stacjonarne i stacjonarne. Por.: Instrukcja organizacji i funkcjonowania wojennego systemu dowodzenia szczebla operacyjnego i taktycznego (tymczasowa). Wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 2001. Zdaniem zespołu autorskiego zachodzi także potrzeba ujednoczenia pojęć w obszarze łączności i informatyki.

²⁷ Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. (Dz. U. Nr 171, poz. 1800), s. 11.

²⁸ Regulaminie działań Wojsk Lądowych (DD/3.2), wyd. DWLąd., Warszawa 2006.

²⁹ Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów, wyd. MON, Warszawa 1984., s.17.

łącności i środków zautomatyzowanego systemu dowodzenia wojskami, rozwinięte na stanowiskach dowodzenia oraz przystosowane do pracy w różnych warunkach terenowych, w celu zapewnienia sprawnego dowodzenia wojskami i we wszystkich rodzajach działań bojowych”.

W Rozporządzeniu MON w sprawie szczegółowych warunków wykonywania działalności telekomunikacyjnej i używania urządzeń radiowych przez komórki i jednostki organizacyjne resortu obrony narodowej oraz przez jednostki sił zbrojnych obcych państw, przebywające czasowo na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej³⁰ zdefiniowano pojęcie wojskowy węzeł łączności jako „wzajemnie ze sobą powiązany zespół urządzeń telekomunikacyjnych rozmieszczonych w terenie lub w obiekcie, przeznaczony do realizacji połączeń oraz administrowania w ramach wojskowego systemu telekomunikacyjnego siecią telekomunikacyjną na określonym obszarze”.

Wobec powyższego zespół autorski przyjął, iż pod pojęciem węzeł łączności należy rozumieć złożony element sieci łączności stanowiący organizacyjno-techniczne połączenie sił i środków łączności oraz informatyki. Jest rozwijany w miejscu skrzyżowania się lub zbiegu różnych rodzajów linii łączności w celu zapewnienia tworzenia kanałów, ich komutacji oraz komutacji pakietów i utajniania informacji oraz wymiany przesyłek pocztowych. W zależności od mobilności mogą być wykorzystywane stacjonarne (garnizonowe) i mobilne węzły łączności³¹.

Z praktyki działania wojsk łączności i informatyki wynika, iż w czasie pokoju wykorzystywane są usługi teleinformatyczne i pocztowe świadczone przez garnizonowe węzły łączności stacjonarnego systemu łączności SZ RP.

Natomiast w okresie kryzysu i wojny³², pododdziały dowodzenia i łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych dodatkowo rozwijają mobilne węzły łączności. Zakłada się, iż na szczeblach taktycznych wojsk lądowych zachodzi potrzeba organizowania dwóch, sprzężonych ze sobą podstawowych rodzajów mobilnych węzłów łączności:

³⁰ - Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 13 czerwca 2002 r. w sprawie szczegółowych warunków wykonywania działalności telekomunikacyjnej i używania urządzeń radiowych przez komórki i jednostki organizacyjne resortu obrony narodowej oraz przez jednostki sił zbrojnych obcych państw, przebywające czasowo na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, s. 2.

³¹ Niekiedy mogą być organizowane mobilno-stacjonarne węzły łączności stanowisk dowodzenia związku taktycznego lub oddziału.

³² Wniosek ten potwierdzają także liczne ćwiczenia organizowane w SZ RP oraz SZ innych państw.

- pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) sieci taktycznej (zwanej także pomocniczą), występujące na szczeblu związku taktycznego;
- węzłów łączności stanowisk dowodzenia³³ (GSD, TSD, WSD) związku taktycznego i oddziału oraz GSD i PDO pododdziału).

W zależności od sposobów wykorzystania związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk lądowych w wymiarze narodowym czy też koalicyjnym, pomocnicze węzły łączności pomocniczej sieci łączności oraz WŁ stanowisk dowodzenia (GSD, TSD, WSD) dywizji, a w razie potrzeby, wynikającej z podporządkowania i realizowanych zadań także WŁ brygady i batalionu będą sprzęgane liniami telekomunikacyjnymi bezpośrednimi lub/i dowiązania z systemem łączności przełożonego poprzez:

- węzły łączności sieci operacyjno-taktycznej (spotykanej w literaturze także pod nazwą podstawowa sieć łączności) występujące na szczeblu operacyjnym wojsk lądowych³⁴ jako węzły sieciowe (WS); podstawowe węzły sieciowe (PWS) lub bazowe węzły łączności (BWL),
- węzły łączności (wydzielone mobilne zespoły łączności i informatyki) sojuszniczych systemów łączności i informatyki CIS (ang. Communication and Information Systems)³⁵.

W ramach mobilnych węzłów łączności zgrupowane są teletransmisyjne, komutacyjne, przetwórcze, specjalne i pomocnicze urządzenia łączności, a na węzłach łączności SD związku taktycznego i brygady występują także środki pocztowe. Szczegółowa charakterystyka powyższych rodzajów środków i urządzeń łączności przedstawiona jest w dostępnej literaturze przedmiotu³⁶.

³³ Odpowiednie węzły łączności stanowisk dowodzenia rozwija się także w oddziałach i pododdziałach rodzajów wojsk. Problematyka ta wykracza jednak poza ograniczenia przyjęte we wstępie.

³⁴ Por.: Fiołna Zb., Sieć łączności związku operacyjnego, wyd. AON, Warszawa 2002.

³⁵ Por.: Zasady organizacji łączności współdziałania w operacjach wielonarodowych, wyd. MON, Warszawa 1999.

³⁶ Por.: Janczak J., Daniuk i inni, Środki dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2003.

1.4.2. Przeznaczenie, zadania i struktury organizacyjne węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych

Mobilne węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów są elementami stanowisk dowodzenia. Wchodzą one również w skład sieci łączności związków taktycznych, oddziałów lub pododdziałów. Będąc ich głównymi elementami spełniają zasadniczą rolę w zapewnianiu dowodzenia wojskami we wszystkich rodzajach i etapach działań bojowych.

Właściwości taktyczno-techniczne środków łączności wchodzących w skład węzłów łączności, umożliwiają sprawny manewr nimi i szybkie oraz operatywne ich przygotowanie do pracy i eksploatację.

Mobilne węzły łączności są przeznaczone dla zapewnienia dowództwom związków taktycznych (oddziałów, pododdziałów) łączności radiowej, radioliniowej (tylko w związkach taktycznych i oddziałach), kablowej i środkami wojskowej poczty polowej z dowódcami i sztabami: przełożonym, podwładnymi i współdziałającymi (elementami ugrupowania bojowego, sąsiadami itp.).

Węzły te, jako główne elementy sieci łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów powinny spełniać następujące wymagania:

- zapewniać dowództwom łączność w warunkach szybko zmieniających się sytuacji oraz przy znacznym rozśrodkowaniu elementów ugrupowania bojowego;
- zapewniać dowodzenie wojskami na postoju i w ruchu, we wszystkich rodzajach działań bojowych oraz w trudnych warunkach terenowych i atmosferycznych;
- zapewniać kompleksowe wykorzystanie środków i urządzeń łączności.

Do zasadniczych zadań WŁ stanowisk dowodzenia zalicza się:

- obsługę ruchu lokalnego (wewnątrz SD) i połączeń dalekosiężnych,
- dowiązanie WŁ SD do 1 - 2 węzłów sieciowych,
- utajnianie informacji,
- poszukiwanie alternatywnych dróg połączeniowych,
- zapewnienie styku międzysystemowego,

- obsługę abonentów ruchomych.

W zależności od roli i przeznaczenia, mobilne węzły łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych (związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów) dzielą się na:

- węzły łączności głównych stanowisk dowodzenia (WŁ GSD);
- węzły łączności tyłowych stanowisk dowodzenia (WŁ TSD) dywizji i brygady;
- węzły łączności wysuniętych stanowisk dowodzenia (WŁ WSD) dywizji i brygady;
- węzły łączności punktów dowódczo-obszewacyjnych batalionów (dywizjonów);
- węzły łączności powietrznych punktów dowodzenia dywizji (WŁ PPD).

Możliwości techniczne wyszczególnionych powyżej węzłów łączności stanowisk dowodzenia wynikają z możliwości aparatu i środków łączności będących w wyposażeniu poszczególnych rodzajów węzłów łączności. Problemy te będą przedmiotem szczegółowych rozważań w rozdziale 3.

Z analizy zasad funkcjonowania stanowisk dowodzenia na szczeblach taktycznych wojsk lądowych³⁷, których nieodłącznym elementem są wchodzące w ich skład węzły łączności, wynika iż WŁ GSD i WŁ TSD należy zaliczyć do grup stale funkcjonujących w podstawowych rodzajach działań taktycznych. Z kolei WŁ WSD, WŁ PDO i WŁ PPD należą do grup doraźnie funkcjonujących w niektórych etapach prowadzenia tych działań.

Węzeł łączności głównego stanowiska dowodzenia (WŁ GSD) dywizji, brygady, batalionu służy dla zapewnienia łączności ich dowództwom z przełożonym, podwładnymi, sąsiednimi związkami taktycznymi (oddziałami, pododdziałami) i pozostałymi stanowiskami dowodzenia (TSD, WSD, PDO). Węzeł ten jest organizowany od szczebla batalionu /dywizjonu/ wzwyż, we wszystkich rodzajach działań taktycznych wojsk lądowych. Praca na takim węzle powinna odbywać się więc w systemie dwuzmianowym. WŁ GSD powinien zapewniać w szczególności:

- łączność z przełożonym;

³⁷ J. Wołeszo, Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego WŁąd. W mat. sympozjum AON 2005.

- łączność dowodzenia ze wszystkimi elementami ugrupowania taktycznego oraz ze stanowiskami organizowanymi doraźnie (WSD; PDO);
- wymianę informacji na potrzeby sterowania środkami rażenia w toku walki
- łączność współdziałania;
- łączność na potrzeby powiadamiania i alarmowania wojsk;
- wymianę informacji na potrzeby zabezpieczenia logistycznego.

Węzeł łączności tyłowego stanowiska dowodzenia (WŁ TSD) dywizji i brygady – organizowany jest w pasach (rejonach) tyłowych związku taktycznego i oddziału. Zgodnie z obowiązującymi dokumentami normatywnymi w obszarze dowodzenia³⁸ WŁ TSD powinien pełnić również rolę węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia (WŁ ZSD)³⁹. Węzeł ten powinien być gotowy do ciągłej realizacji zadań jakie stawiane są WŁ GSD. Z powyższego wynika, iż struktura organizacyjna WŁ TSD powinna być taka sama jak GSD, za wyjątkiem grupy wozów dowodzenia, która może być uzupełniana w miarę rozwoju sytuacji. O jej wielkości decyduje dowódca danego szczebla dowodzenia.

Węzeł łączności wysuniętego stanowiska dowodzenia (WSD) dywizji (brygady) organizuje się wraz z WSD okresowo, stosownie do potrzeb w celu zapewnienia dowódcy i wydzielonej grupie łączności z przełożonym oraz bezpośredniego dowodzenia podległymi wojskami w decydujących fazach (walki). Powinien mieć dużą zdolność manewrową, a jego struktura i wyposażenie nie jest stałe. WSD organizuje się zgodnie z decyzją dowódcy danego szczebla dowodzenia, która uzależniona jest od charakteru prowadzonych działań bojowych. WŁ WSD dywizji (brygady) powinien zapewnić więc ciągłą łączność z przełożonym, z podległymi wojskami, głównym i tyłowym SD oraz i sąsiadami.

Węzeł łączności punktu dowódczo-obszerny (WŁ PDO) ogólnowojskowych batalionów, oraz pułków rodzajów wojsk i dywizjonów jest nieodłącznym elementem GSD. Organizuje się go, podobnie jak WŁ WSD dywizji

³⁸ Por.: Instrukcja Wojennego Systemu Dowodzenia, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.

³⁹ Z analizy dokumentów normatywnych wynika także, iż w działaniach obronnych, celowo jest przygotowywać zapasowe rejonu stanowisk dowodzenia, poprzez które należy rozwijać kablówce linie łączności.

(brygady), w zależności od potrzeb w celu zapewnienia dowódcy i wydzielonej grupie łączności na potrzeby bezpośredniego dowodzenia podległymi pododdziałami, oraz w razie potrzeby łączność z przełożonym i sąsiadami.

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

1.4.3. Zadania i struktury organizacyjne mobilnych węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych

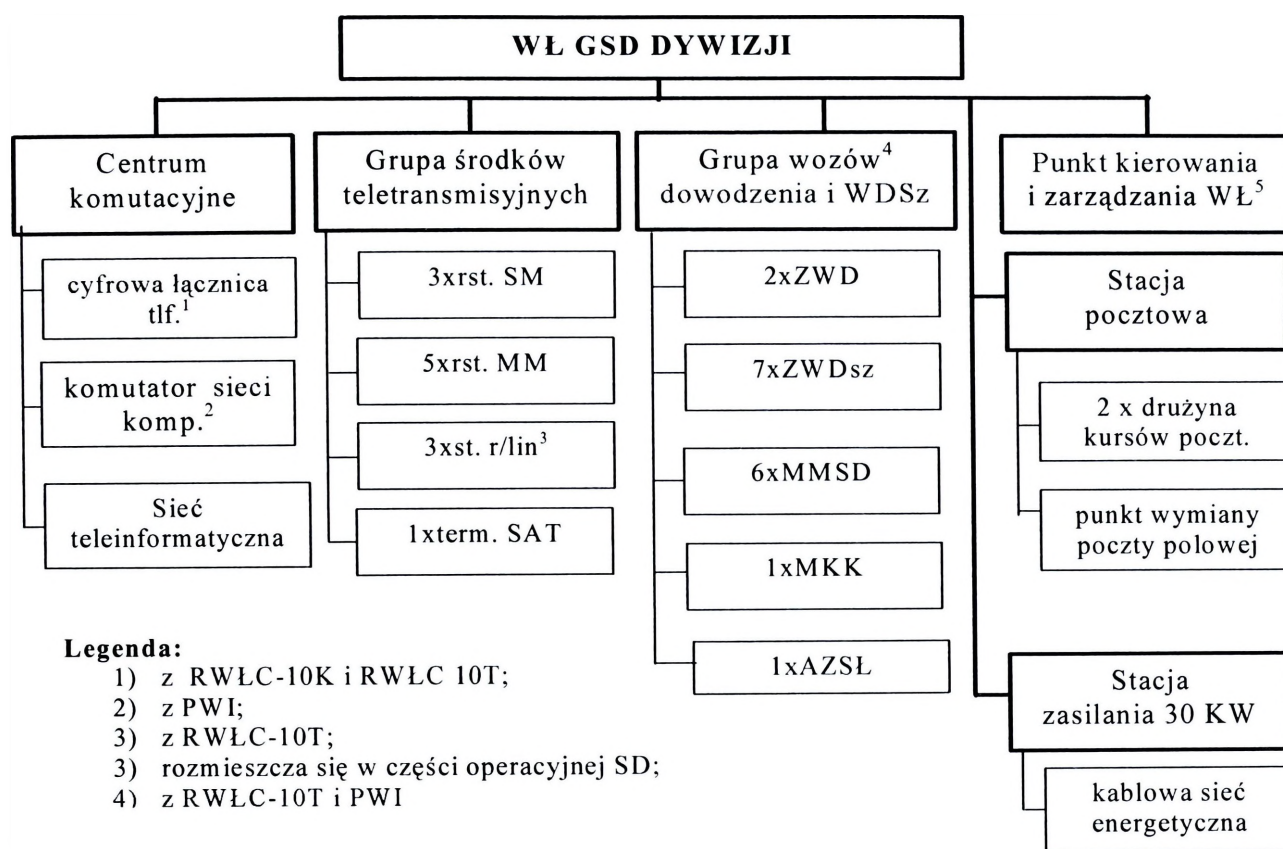
Mobilne węzły łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, w zależności od ich roli i przeznaczenia, wyposażenia pododdziałów dowodzenia i łączności⁴⁰ mają różną strukturę organizacyjną, a mianowicie:

1. **Węzeł łączności GSD** związku taktycznego służy do obsługi abonentów komórek organizacyjnych tego stanowiska. Dla zapewnienia łączności tym komórkom powinien być dowiązany do co najmniej dwóch pomocniczych węzłów łączności sieci łączności związku taktycznego bezpośrednio lub pośrednio przy wykorzystaniu zasobów stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej. W razie potrzeby organizacji łączności współdziałania może być także sprzężony bezpośrednią linią teletransmisyjną z jego siecią łączności. Zakłada się, że typowy skład węzła łączności GSD dywizji będzie zawierał następujące elementy struktury organizacyjnej:

1. Centrum komutacyjne.
2. Grupa teletransmisyjnych środków łączności.
3. Grupa wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych.
4. Stacja zasilania.
5. Grupa środków wojskowej poczty polowej.
6. Punkt kierowania i zarządzania węzłem łączności.

⁴⁰ Struktury pododdziałów dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, przyjęte w procesie dydaktycznym AON w roku akademickim 2007/2008, przedstawiono w załącznikach 1- 3.

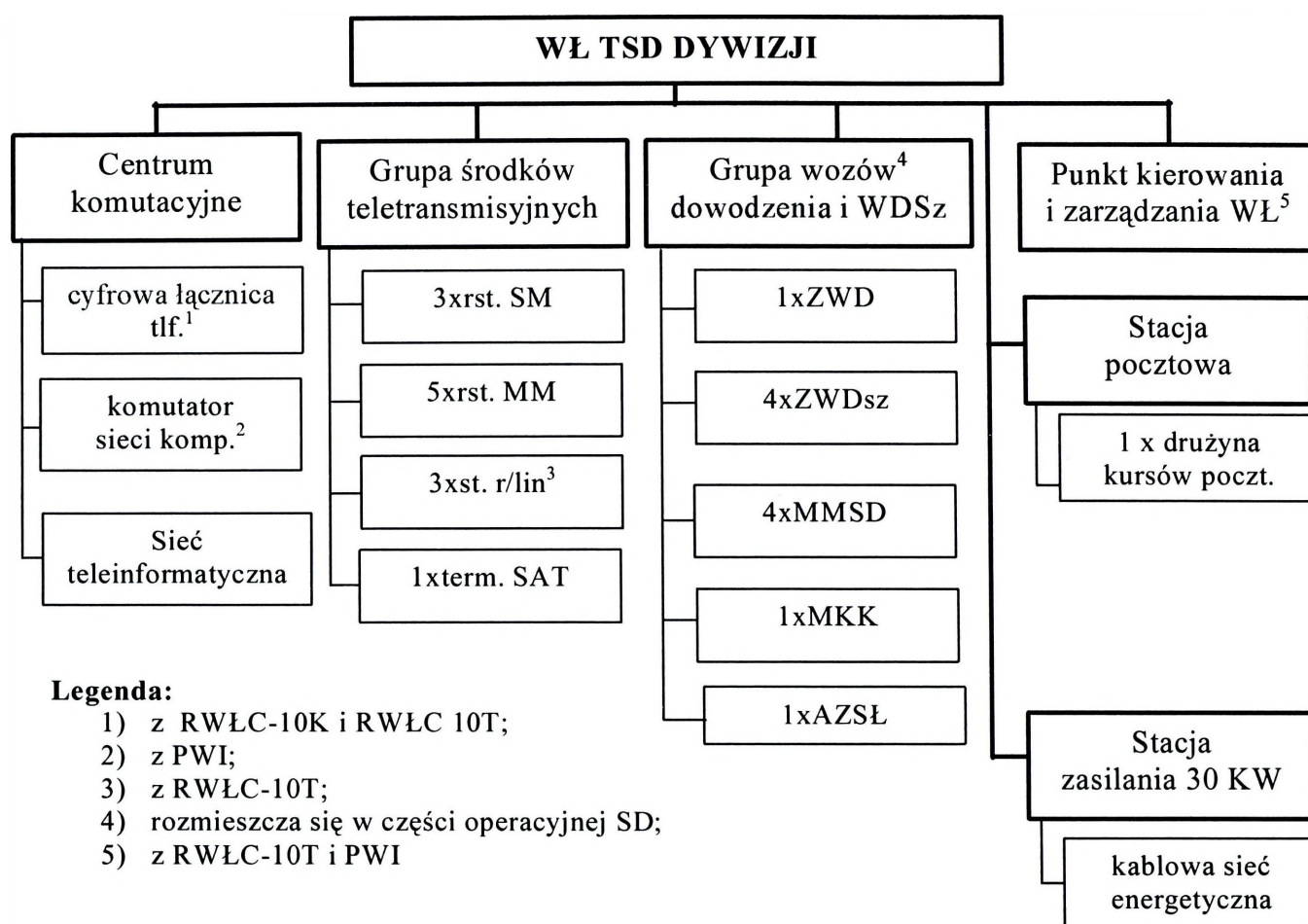
Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ GSD związku taktycznego przedstawiono na rysunku 1.20.



Rys. 1.20. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności GSD dywizji - wariant
Opracowanie własne.

2. Węzeł łączności tyłowego stanowiska dowodzenia (WŁ TSD) dywizji organizowany jest, jak przedstawiono w poprzednim podrozdziale w pasach (rejonach) tyłowych związku taktycznego. Pełni również rolę węzła łączności zapasowego stanowiska dowodzenia (WŁ ZSD). Węzeł ten powinien być gotowy do ciągłej realizacji zadań jakie stawiane są WŁ GSD. W wyniku analizy potrzeb informacyjnych organów dowodzenia (osób funkcyjnych i komórek funkcjonalnych) TSD, w zakresie zapewnienia wymiany informacji wyciągnięto wnioski, iż struktura organizacyjna WŁ TSD powinna zbliżona do WŁ GSD. Różnice mogą dotyczyć składu grupy wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych oraz stacji pocztowej. Węzeł ten powinien być dowiązany, podobnie jak GSD do co najmniej dwóch pomocniczych węzłów łączności sieci łączności związku taktycznego bezpośrednio lub pośrednio przy wykorzystaniu zasobów stacjonarnej infrastruktury

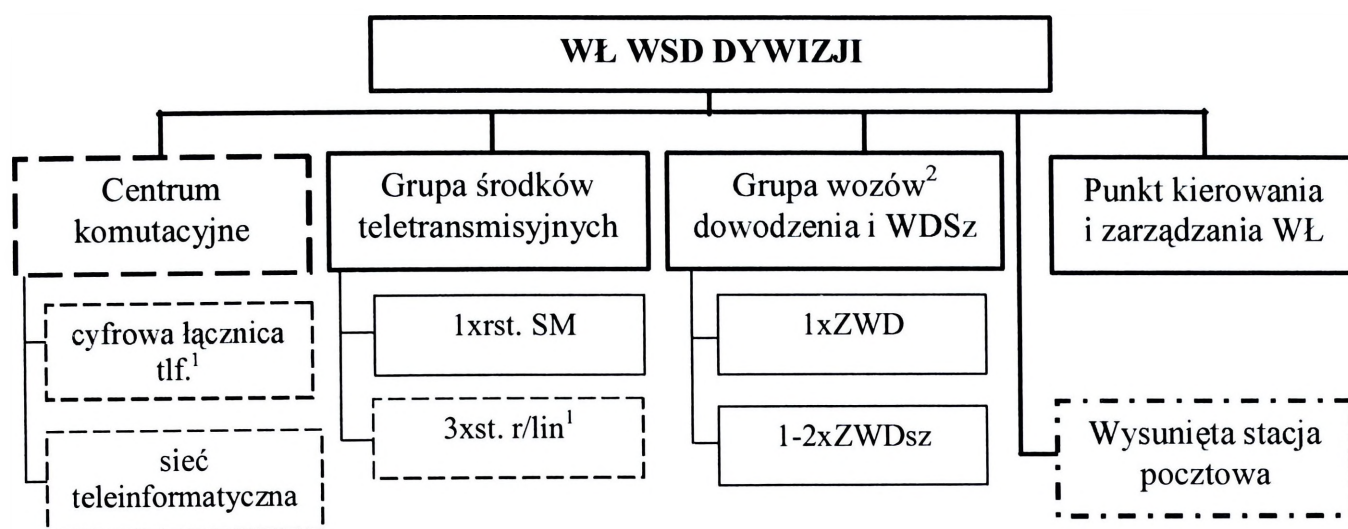
telekomunikacyjnej. Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ TSD dywizji przedstawiono na rysunku 1.21.



Rys. 1.21. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności TSD dywizji - wariant Opracowanie własne.

3. Węzeł łączności WSD dywizji, jak ustalono w poprzednim podrozdziale, powinien mieć dużą zdolność manewrową, a jego struktura i wyposażenie nie jest stałe. WSD organizuje się zgodnie z decyzją dowódcy danego szczebla dowodzenia, która uzależniona jest od manewrowego charakteru prowadzonych działań bojowych.

Ogólna struktura WŁ WSD dywizji zbliżona jest do struktury GSD. Występują jednak wyraźne różnice w składzie poszczególnych elementów. Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ WSD dywizji przedstawiono na rysunku 1.22.



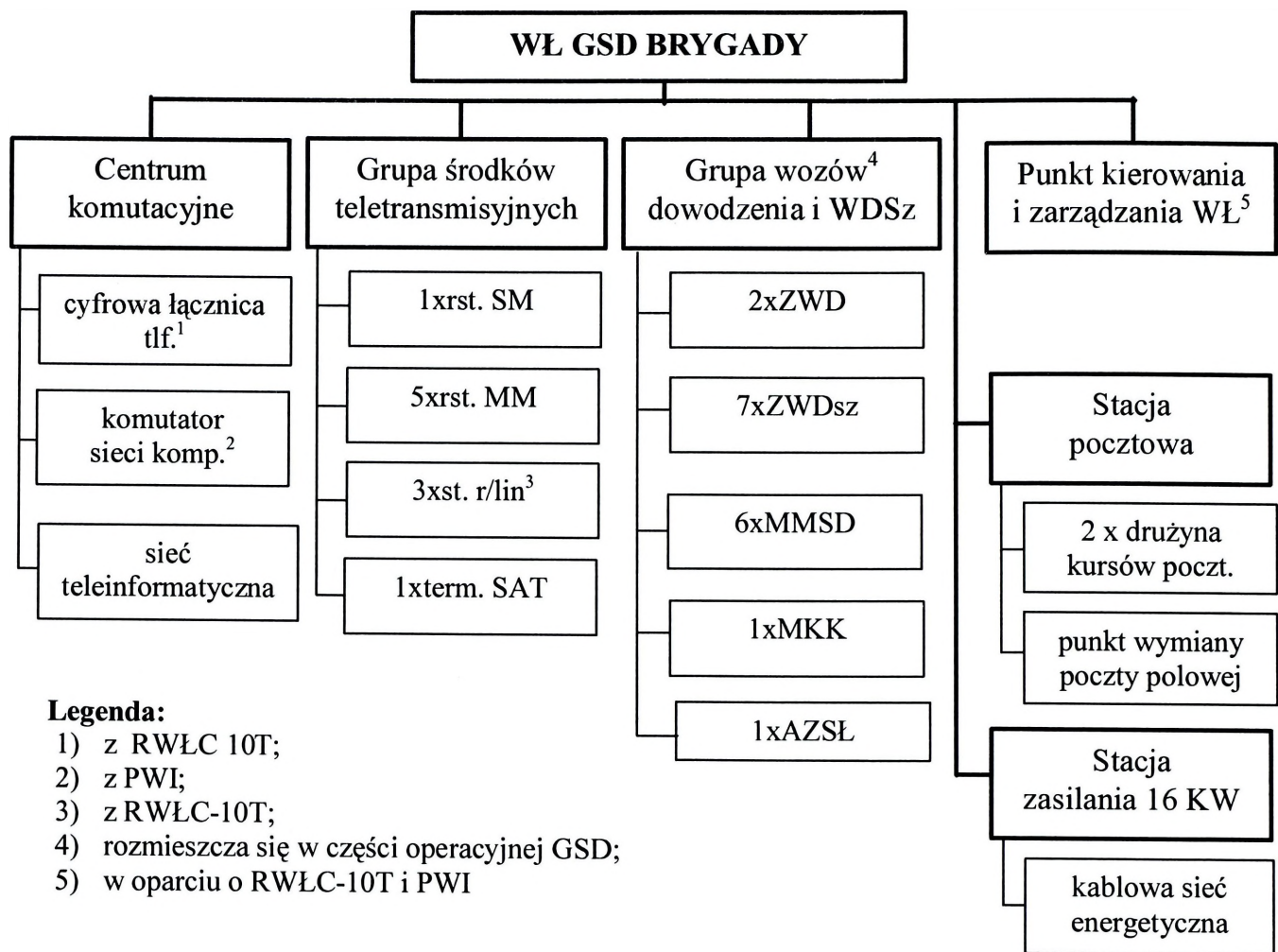
Legenda:

- 1) Rozwijane w razie potrzeby z RWŁC-10T;
- 2) rozmieszcza się w części operacyjnej WSD

Rys. 1.22. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności WSD dywizji – wariant
Opracowanie własne.

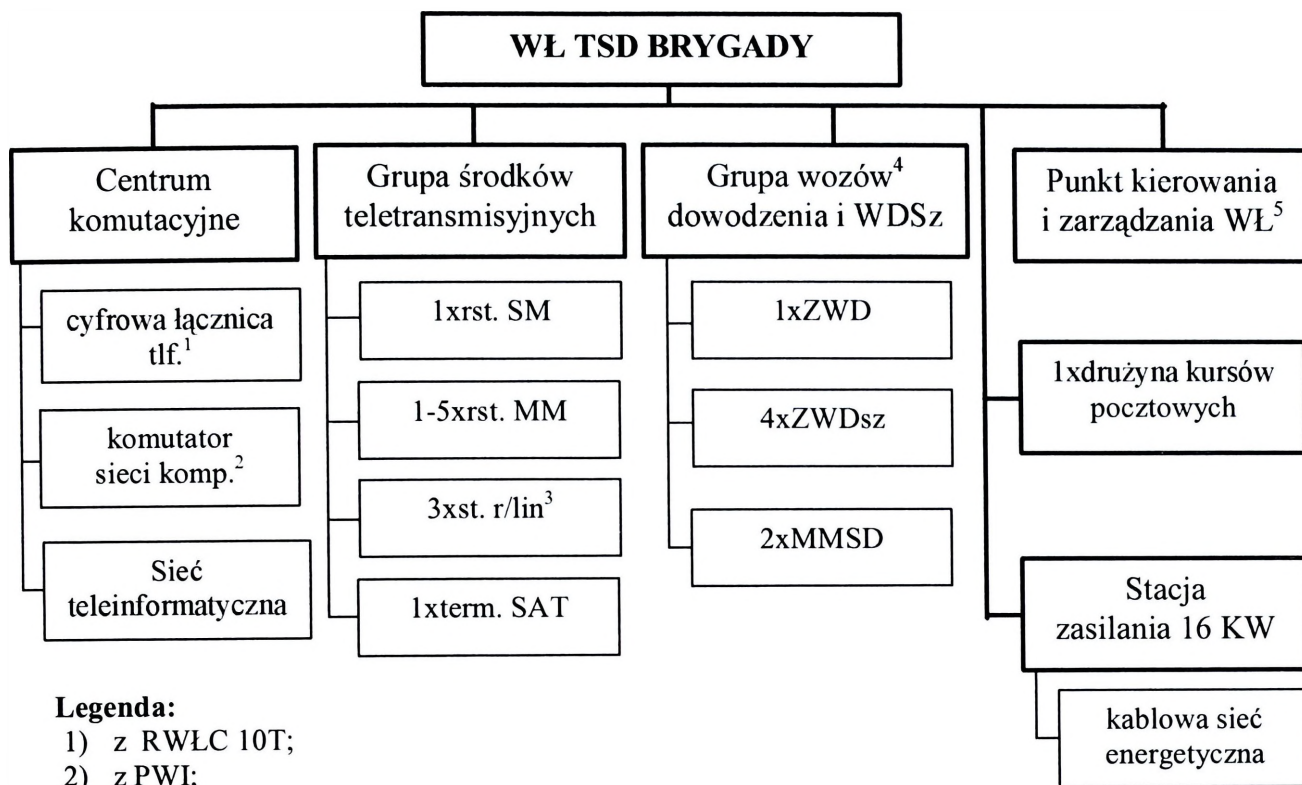
4. Węzeł łączności powietrznego punktu dowodzenia (WŁ PPD), jak ustalono w poprzednim podrozdziale, – stanowi element składowy lądowiska dywizji, organizowanego najczęściej w pobliżu GSD dywizji. Struktura WŁ PPD nie jest stała. Do jego organizacji wykorzystuje się w czasie przelotu środki i urządzenia, będące w wyposażeniu śmigłowca, które umożliwiają organizację sieci łączności wewnętrznej w śmigłowcu, a także łączność z przełożonym, podwładnymi i w razie potrzeby z sąsiadami w sieciach radiowych KF i UKF dowodzenia dywizji, a na postoju dowiązanie do sieci wewnętrznych GSD dywizji. Jest wykorzystywany przede wszystkim do zapewnienia łączności w czasie przemieszczania się dowódcy, przegrupowania (przemieszczania) dywizji, wyprowadzania wojsk z rejonów zmasowanych uderzeń przeciwnika itp.

5. Węzeł łączności GSD brygady powinien być wysoce mobilny i przystosowany do eksploatacji w różnych warunkach terenowych i atmosferycznych. Ogólna struktura WŁ GSD brygady jest identyczna jak struktura GSD dywizji. Występują jednak różnice w składzie poszczególnych jego elementów. Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ GSD brygady przedstawiono na rysunku 1.23.



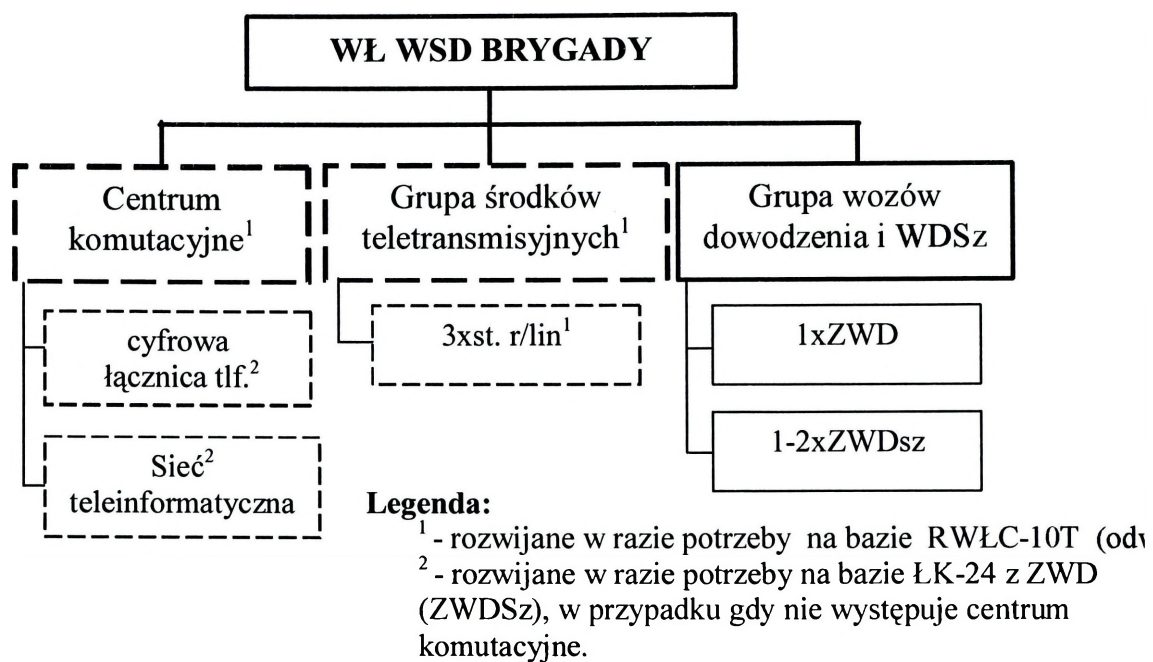
Rys. 1.23. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności GSD brygady – wariant
Opracowanie własne.

6. Węzeł łączności TSD brygady powinien być, podobnie jak WŁ GSD wysoce mobilny i przystosowany, w razie konieczności do przejęcia jego zadań. Ogólna struktura WŁ TSD brygady jest zbliżona do struktury GSD oddziału. Występują jednak pewne różnice w składzie poszczególnych jego elementów. Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ TSD brygady przedstawiono na rysunku 1.24.



Rys. 1.24. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności TSD brygady - wariant
Opracowanie własne.

7. **Węzeł łączności WSD brygady** organizuje się doraźnie, w zależności od potrzeb w celu zapewnienia dowódcy i wydzielonej grupie łączności na potrzeby bezpośredniego dowodzenia podległymi pododdziałami, oraz w razie potrzeby łączność z przełożonym i sąsiadami. Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ WSD brygady przedstawiono na rysunku 1.25.

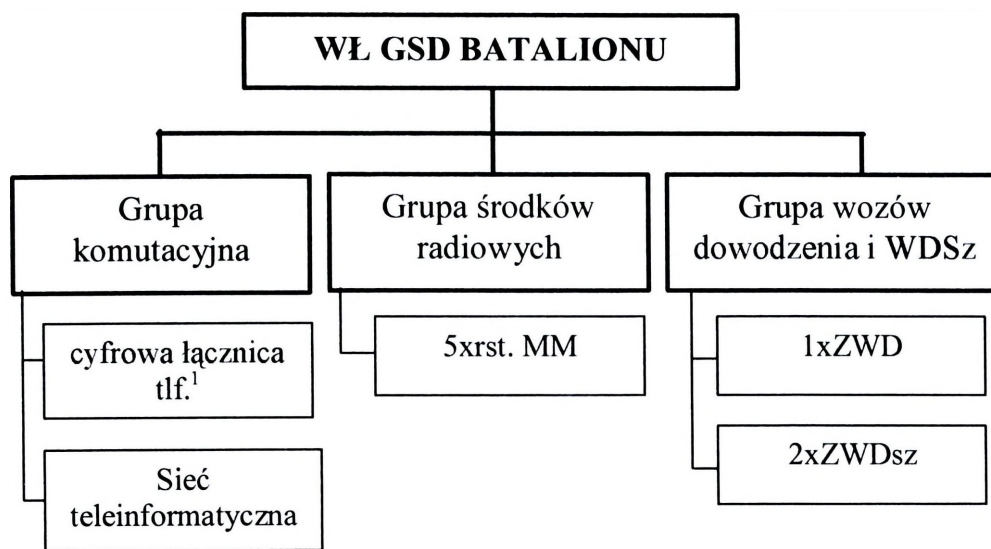


Rys. 1.25. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności WSD brygady -wariant
Opracowanie własne.

8. Węzeł łączności GSD batalionu powinien zapewnić potrzeby informacyjne organów dowodzenia (osób funkcyjnych i komórek funkcjonalnych) głównego stanowiska dowodzenia batalionu, w zakresie zapewnienia wymiany informacji wewnątrz stanowiska dowodzenia (pomiędzy jego elementami oraz miejscami pracy), jak również na zewnątrz z abonentami innych stanowisk i punktów dowodzenia. Proponuje się, aby główne stanowisko dowodzenia batalionu posiadało następującą zestaw węzła łączności:

- grupę wozów dowodzenia i wozów dowódczo-sztabowych;
- grupę komutacji, (organizowaną w razie możliwości na bazie ZWDSz).
- grupę teletransmisyjnych środków łączności;
- punkt kierowania i zarządzania węzłem łączności (w razie możliwości).

Przykład organizacyjno-strukturalnego schematu WŁ TSD brygady przedstawiono na rysunku 1.26.



Legenda:

- 1) rozwijane w razie możliwości na bazie ŁK-24 z ZWDSz;
- 2) rozwijana w oparciu o dodatkowy Server box zamontowany w ZWDSz

Rys. 1.26. Organizacyjno-strukturalny schemat węzła łączności GSD batalionu - wariant

Opracowanie własne.

9. Węzeł łączności PDO batalionu jest nieodłącznym elementem tego stanowiska dowodzenia. Organizuje się go w zależności od potrzeb w celu zapewnienia dowódcy i wydzielonej grupie oficerów łączności na potrzeby bezpośredniego dowodzenia podległymi pododdziałami, oraz w razie potrzeby łączność z przełożonym i sąsiadami. Do jego organizacji wykorzystuje się środki i urządzenia, będące w wyposażeniu wozu dowodzenia ZWD oraz wozu dowódczo-sztabowego ZWDSz.

1.5. Wnioski i uogólnienia

1. Przedmiotem badań w rozdziale pierwszym były uwarunkowania systemu dowodzenia determinujące organizację sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego. Szczególna uwaga została zwrócona na strukturę organizacyjno-funkcjonalną oraz więzi informacyjne tych stanowisk wpływające na zadania i strukturę sieci teleinformatycznych.

2. Badając struktury stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, mające istotny wpływ na więzi informacyjne tych stanowisk dowodzenia oraz projektowanie sieci teleinformatycznych na ich potrzeby i zarządzania informacjami wzięto pod uwagę wariant obowiązujący w procesie dydaktycznym w AON w roku akademickim 2007/2008. W wariacie tym przedstawiono strukturę części operacyjnej stanowisk dowodzenia dywizji, brygady i batalionu wojsk lądowych składające się z dwóch podstawowych zespołów funkcjonalnych (dowodzenia i planowania) oraz wchodzących w ich skład sekcji, uzupełnionych poszczególnymi specjalistami.

3. Rozpatrując rolę więzi informacyjnych w systemie dowodzenia związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk lądowych w kontekście budowy sieci teleinformatycznych wyróżniono następujące rodzaje:

- służbowe (hierarchiczne, rozkazodawcze, synchronizacji) – związane z podległością służbową („w dół” – rozkazy i „w górę” – meldunki),
- koordynacji – związane z wymianą informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi wewnątrz dowództw (wewnętrzne więzi informacyjne) lub wymianą informacji w ramach specjalności, uzupełnianiem potrzebnych informacji pomiędzy specjalnościami na tym samym poziomie lub pomiędzy różnymi szczeblami z pominięciem przełożonych (zewnętrzne więzi informacyjne współdziałania).
- współdziałania – związane z wymianą informacji pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia nie mających zależności służbowych, a wynikających bezpośrednio z wykonywanego zadania.

4. Wykazano, iż każda z komórek organizacyjnych części operacyjnej stanowisk dowodzenia powinna tworzyć niezależny organizacyjnie zespół funkcjonalny dowodzenia i planowania wyposażony w środki teleinformatyczne oraz siły i środki umożliwiające wymianę informacji zarówno pomiędzy poszczególnymi zespołami funkcjonalnymi (komórkami organizacyjnymi) stanowiska dowodzenia jak i pomiędzy stanowiskami dowodzenia dywizji (brygady, batalionu) zgodnie ze zorganizowanymi w procesie dowodzenia więziami informacyjnymi. Ważną rolę w tym procesie odgrywają sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia.

5. Z praktyki działania wojsk łączności i informatyki wyciągnięto wnioski, iż w czasie pokoju wykorzystywane są usługi teleinformatyczne i pocztowe świadczone przez garnizonowe węzły łączności stacjonarnego systemu łączności SZ RP. W okresie kryzysu i wojny, pododdziały dowodzenia i łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych dodatkowo rozwijają mobilne węzły łączności. Zakłada się, iż na szczeblach taktycznych wojsk lądowych zachodzi potrzeba organizowania dwóch, sprzężonych ze sobą podstawowych rodzajów mobilnych węzłów łączności:

- węzłów łączności stanowisk dowodzenia⁴¹ (GSD, TSD, WSD) dywizji i brygady oraz GSD i PDO batalionu).
- pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) sieci taktycznej (zwanej także pomocniczą), występujące na szczeblu dywizji;

6. W ramach każdego mobilnego węzła łączności stanowiska dowodzenia zgrupowane są teletransmisyjne, komutacyjne, przetwórcze, specjalne i pomocnicze urządzenia łączności sprzężone odpowiednimi wewnętrznymi sieciami teleinformatycznymi (w pierwszym etapie oddzielnymi sieciami komputerowymi; telekomunikacyjnymi). Organizacyjno-strukturalne schematy węzłów łączności SD szczebla taktycznego wojsk lądowych przedstawiono na rysunkach 1.20.-1.26, a struktury sieci teleinformatycznych tych stanowisk dowodzenia rozpatrzone będą w następnych rozdziałach pracy naukowo-badawczej.

⁴¹ Odpowiednie węzły łączności stanowisk dowodzenia rozwija się także w oddziałach i pododdziałach rodzajów wojsk. Problematyka ta wykracza jednak poza ograniczenia przyjęte we wstępie.

7. Występują także sieci⁴² rozległe oraz dalekosiężne, które łączą poszczególne węzły łączności stanowisk dowodzenia poprzez pomocnicze węzły łączności (w dywizji) lub węzły sieciowe (w korpusie) pomiędzy sobą tworząc w ten sposób współdziałające ze sobą sieci łączności różnych szczebli dowodzenia wojsk lądowych.

⁴² Występują także sieci radiowe, zapewniające sprzężenie liniami bezpośrednimi (bez udziału PWŁ i PWS) WŁ SD pomiędzy sobą wg przyjętych wariantów organizacji łączności radiowej.

2. SPOSOBY WYKORZYSTANIA MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO

2.1. Wprowadzenie

Organizowanie mobilnych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego związane jest ściśle z strukturą oraz wyposażeniem w techniczne środki łączności i informatyki pododdziałów dowodzenia i łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych.

Aby można było zaprezentować wyniki badań w zakresie organizowania sieci teleinformatycznych, zespół autorski przyjął ograniczenie, iż celem opracowania będzie przedstawienie mobilnych sieci teleinformatycznych GSD i TSD DZ /DKPanc/, GSD i TSD BZ /BPanc, BKPanc/ oraz GSD bz /bcz/. Przejęto również założenie, że mobilne sieci teleinformatyczne wyszczególnionych stanowisk dowodzenia będą funkcjonowały przy wykorzystaniu infrastruktury węzłów łączności poszczególnych stanowisk dowodzenia.

Rozwiązując problem wykorzystania mobilnych sieci teleinformatycznych szczegółowej analizie poddano:

- wybór rejonów, rozmieszczanie, rozwijanie i zwijanie mobilnych WŁ /MWŁ/;
- przemieszczanie MWŁ.

Funkcjonowanie mobilnych WŁ zależy od wielu czynników, których spełnienie będzie miało istotne znaczenie dla obiegu informacji w ramach rozwiniętych stanowisk dowodzenia oraz pomiędzy nimi. Wybór miejsca rozwinięcia i eksploatacji WŁ ma fundamentalne znaczenie, gdyż powinien umożliwiać zapewnienie nieprzerwanej pracy środków łączności i informatyki w czasie określonym przez dowódcę danego szczebla, jak również będzie wpływał na jego żywotność, jak i SD, w którego skład będzie wchodził. Warunkami koniecznymi do spełnienia są także: organizacja ochrony i obrony WŁ jako całości, organizacja zabezpieczenia bojowego WŁ, zorganizowanie służby na WŁ oraz przestrzeganie zasad eksploatacji dla poszczególnych środków technicznych. Ponieważ przyjęto założenie, że 95% posiadanych sił i środków łączności i informatyki znajduje się na różnego typu

pojazdach /kołowych lub gąsienicowych/, co ułatwia ich przemieszczanie i rozmieszczanie, nie należy zapominać o przestrzeganiu przepisów ruchu drogowego oraz ustaleń poczynionych przez osoby funkcyjne WŁ dotyczących kolejności rozwijania i zwijania elementów łączności.

Podstawę organizowania WŁ szczebla taktycznego stanowią pododdziały dowodzenia występujące na szczeblu taktycznym. Mając do dyspozycji ściśle określoną bazę materialną, gdzie przedstawiono zasadniczy sprzęt łączności i informatyki, a także po zapoznaniu się z możliwościami technicznymi oraz potrzebami w zakresie obiegu informacji, zespół autorski uznał za ważne aby w rozdziale szczegółowo przedstawić między innymi struktury i przykładowe rozmieszczenie poszczególnych elementów węzłów łączności w zależności od szczebla WŁ oraz zmieniającej się organizacji części operacyjnej danego SD. Uwzględniono przeprowadzone badania, doświadczenia z ćwiczeń oraz obecne i przyszłe ich zadania WŁ.

2.2. Wybór rejonów, rozmieszczanie i rozwijanie WŁ

2.2.1. Wybór rejonów rozwinięcia mobilnych węzłów łączności

Wybór rejonów rozmieszczenia WŁ ma istotny wpływ na ich późniejszą działalność i może stanowić o ich bezpieczeństwie. Podjęta decyzja powinna uwzględniać wszystkie potrzeby dowódcy w zakresie utrzymania ciągłości dowodzenia podległymi wojskami oraz być dostosowana do charakteru prowadzonych działań. Wyboru rejonu rozmieszczania i rozwijania WŁ powinien dokonywać Szef Sekcji Operacyjnej /lub oficer operacyjny z S-3 lub G-3/ danego szczebla we ścisłej współpracy z szefem sekcji wsparcia dowodzenia i łączności /z S-6 lub G-6/.

Doświadczenia z ćwiczeń poligonowych oraz praktyczna realizacja zadań wskazują, iż wybór miejsca rozwinięcia węzła łączności na szczeblu taktycznym związany jest z udzieleniem odpowiedzi na następujące fundamentalne pytania:

1. Jaki jest cel działań bojowych, a w nim miejsce oraz rola łączności i informatyki w ugrupowaniu bojowym?

2. Czy wybrany rejon rozwinięcia był zawczasu rozpoznany czy też dokonano go doraźnie, bez rozpoznania, na podstawie mapy?

3. O jakiej porze dnia oraz w jakie porze roku należy rozwinąć WŁ?

4. Jak wybrany rejon posiada wady i zalety (źródła zasilania, źródła wody, jego infrastruktura, możliwości i czasochłonność zabezpieczenia bojowego)?

5. Jakie elementy łączności i informatyki powinny być rozwinięte, w jakiej kolejności, a także gdzie je rozmieścić aby zapewnić pracę dla danego SD?

6. Ile czasu zajmie rozwinięcie i przygotowanie do pracy samego WŁ, jak również jaki czas będzie potrzebny do rozwinięcia dalekosiężnej łączności kablowej (dla WŁ BZ, WŁ DZ, PWŁ) do podległych i współdziałających wojsk?

7. Jaki czas należy przeznaczyć na dokonanie zwinięcia WŁ i przygotowanie go do przemieszczenia w rejon zapasowy lub nowe miejsce rozwinięcia?

Mobilne węzły łączności rozmieszcza się z reguły w rejonach, które umożliwiają należyte wykorzystanie wszystkich rozwijanych środków łączności oraz ich maskowanie przed obserwacją naziemną i powietrzną.

Węzły łączności składają się z określonej ilości, odpowiednio ze sobą połączonych, środków i urządzeń łączności. Ilość elementów węzła łączności jest uzależniona od szczebla dowodzenia, zapotrzebowania SD na końcowe urządzenia łączności oraz stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej w rejonie rozwinięcia stanowiska dowodzenia.

Elementy mobilnych węzłów łączności z reguły znajdują się na pojazdach mechanicznych, co ułatwia szybką rekonfigurację lub przemieszczenie węzła łączności lub jego elementów. Przyspiesza to również rozwijanie i zwijanie urządzeń łączności, co umożliwia efektywne wzmocnienie stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej, a tym samym umożliwia rozwijanie stanowisk dowodzenia w obiektach doraźnie wybranych ze słabo rozbudowanym systemem łączności.

W przypadku rozwijania elementów węzła łączności SD w rejonach wybranych na podstawie mapy (z marszu), miejsca rozwinięcia poszczególnych aparatowni wyznacza się doraźnie. Miejsca te określa szef węzła łączności w obecności dowódców elementów. W czasie rozwijania węzłów łączności należy przestrzegać zasad maskowania ochrony i obrony jego elementów.

Rozwijając WŁ nie należy zapomnieć o poddaniu pod rozwagę norm czasowych rozwijanych elementów łączności, przygotowania obiektu i jego infrastruktury, warunków pogodowych oraz ilości sprzętu rozwijanego w rejonie węzła łączności potrzebnych do ich prawidłowego przygotowania do pracy dla poszczególnych szczebli. Są one podane w nadal obowiązujących instrukcjach⁴³ oraz propozycjach Dowództwa Wojsk Lądowych⁴⁴. Należy je dostosować do warunków współczesnego sprzętu oraz rozbudowy systemów łączności i informatyki, to praktyka działań oraz badania wskazują na przedstawione w tym podrozdziale możliwości czasowe rozwijania mobilnych węzłów łączności.

Poniższa propozycja norm rozwinięcia WŁ nie wynika z wad sprzętu technicznego, jednakże z konieczności zapewnienia pracy w optymalnych warunkach eksploatacyjnych dla wszystkich komórek funkcjonujących na SD, minimalnego czasu ich przygotowania do pracy oraz konieczności budowy mobilnych sieci teleinformatycznych.

Rozważenia wymagają wnioski wypływające z ćwiczeń, które jednoznacznie sugerują, że większość dowódców traktuje czas rozwinięcia WŁ jako czas gotowości całego SD do pracy, a tak niestety nie jest i są to dwa odrębne przedsięwzięcia jednakże często realizowane przez ten sam pododdział dowodzenia.

2.2.2. Rozmieszczenie i rozwijanie mobilnych węzłów łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych

Odpowiedni wybór i przygotowanie rejonu rozwinięcia węzła łączności stanowi, między innymi, podstawowy warunek zapewnienia właściwej jego pracy i eksploatacji. Mobilny węzeł łączności stanowiska dowodzenia rozmieszcza się w rejonie tego stanowiska lub w jego pobliżu. Rejon ten powinien mieć dogodne warunki do organizacji łączności oraz wykorzystania wszystkich środków i urządzeń łączności. Rejony przewidziane na rozwijanie mobilnych węzłów łączności powinny spełniać następujące wymagania:

⁴³ Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów, tom I, Warszawa 1984, Łączn.843/83, str. 39.

⁴⁴ Zestawienie norm szkoleniowych dla pododdziałów dowodzenia i łączności w zakresie sprzętu łączności i informatyki nowej generacji /PROJEKT ZA WOJSKA LĄDOWE - 20.10.2006r./.

- a) mieć odpowiednie miejsca dla rozmieszczenia środków i urządzeń łączności oraz pododdziałów obsługi i eksploatacji,
- b) mieć naturalne warunki maskowania i zabezpieczenia bojowego,
- c) zapewnić możliwość korzystania z istniejących na danym terenie urządzeń infrastruktury teleinformatycznej i logistycznej,
- d) mieć dobrze rozwinięty system dróg dojazdowych,
- e) mieć odpowiednie możliwości wykorzystania istniejących lub wykonania doraźnych schronów i ukryć dla obsług elementów węzła łączności,
- f) zapewnić możliwości korzystania z istniejących źródeł wody lub szybkiego i stałego jej dowozu,
- g) mieć odpowiednie warunki organizowania skutecznej ochrony i obrony.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na warunki rozwijania linii kablowych sieci abonenckiej SD (przejścia nad drogami) oraz na miejsca rozwinięcia aparatowni transmisyjnych z urządzeniami radioliniowymi (wysokie budynki lub przeszkody terenowe). Miejsca rozmieszczenia poszczególnych elementów węzła łączności ustala szef węzła lub jego przedstawiciel w czasie rekonesansu.

WŁ są bardzo charakterystycznymi obiektami w terenie, gdyż ilość postawionych masztów antenowych i nagromadzenie sił i środków telekomunikacyjnych zawsze zwraca uwagę środków rozpoznawczych potencjalnego przeciwnika. Dlatego też, w oparciu o liczne doświadczenia, a także przeprowadzone ćwiczenia z wojskami, można wytypować miejsca i obiekty, przy których nie należy rozwijać WŁ lub unikać ich rozwijania. Rozpatrując konieczność zapewnienia obiegu informacji dla dowódców w aspekcie żywotności WŁ, do miejsc i obiektów szczególnie narażonych na oddziaływanie przeciwnika oraz zainteresowania rozpoznawczego powinno się zaliczyć:

1. Obiekty przemysłowe i zakłady produkcyjne /np. zagrożenie toksycznymi środkami przemysłowymi/;
2. Węzły komunikacyjne i inne obiekty wyróżniające się w terenie;
3. W pobliżu źródeł promieniowania elektromagnetycznego: masztów antenowych telefonii komórkowej oraz rozgłośni radiowych, elektrowni i linii energetycznych

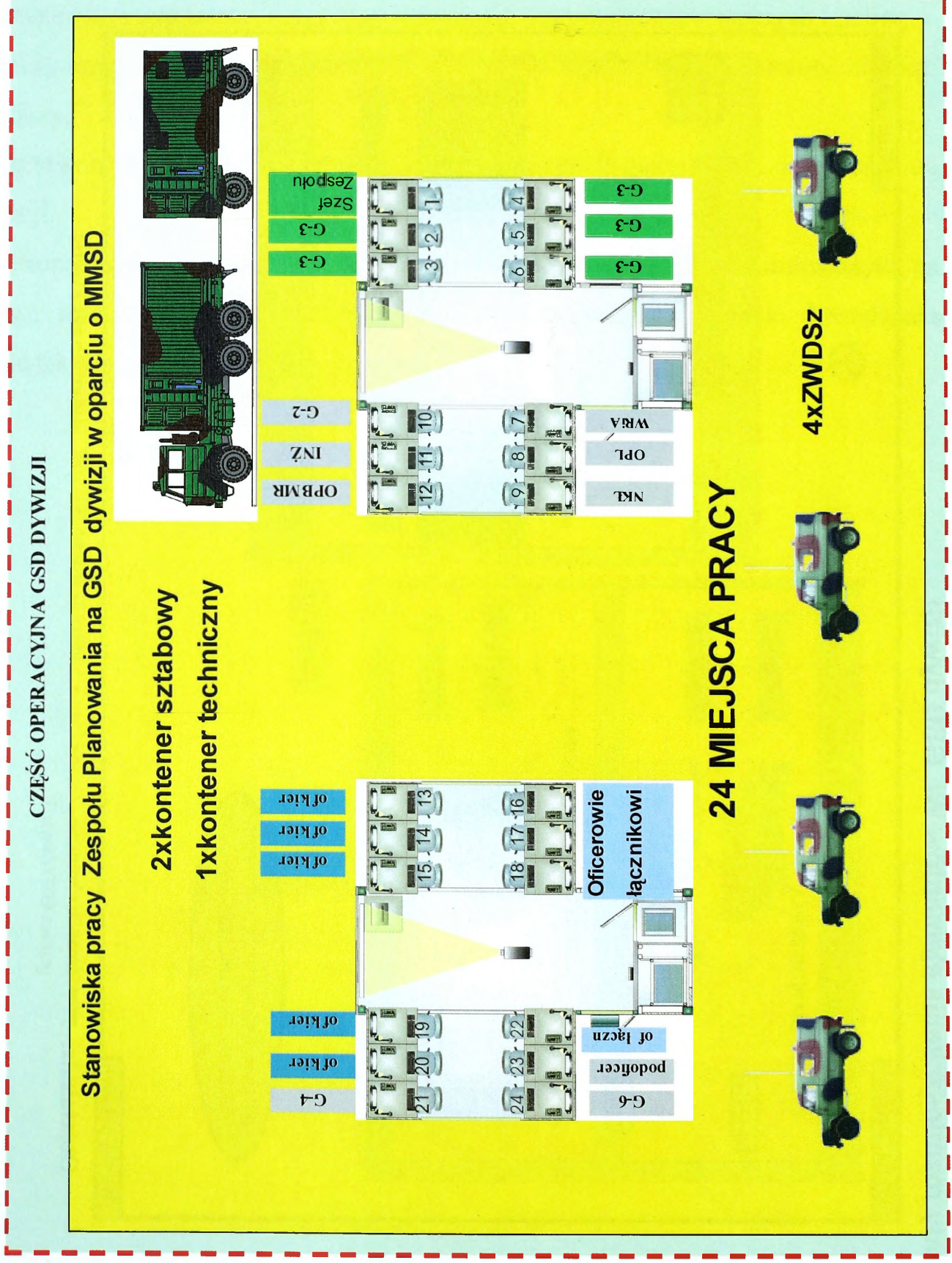
(źródła promieniowania elektromagnetycznego oraz coraz częściej promieniotwórczego);

4. Szkoły, duże obiekty gastronomiczne, hotele, hale sportowe, ośrodki wypoczynkowe i wczasowe, magazyny uzbrojenia oraz materiałów pędnych i paliw;

5. Linie oraz węzły komunikacyjne drogowe i kolejowe, lotniska, mosty, zapory, tamy, śluzy;

6. Duże kompleksy leśne (np. groźba pożaru) o ubogiej (małej) ilości dróg dojazdu i ewakuacji.

Propozycje rozmieszczenia zasadniczych środków łączności i informatyki na SD oraz norm rozwijania mobilnych węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego przedstawiono poniżej.



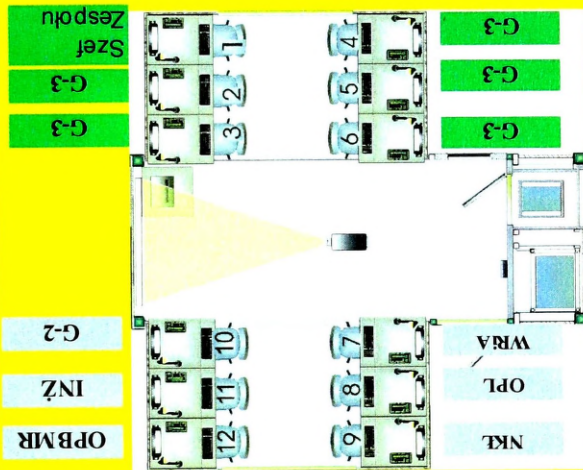
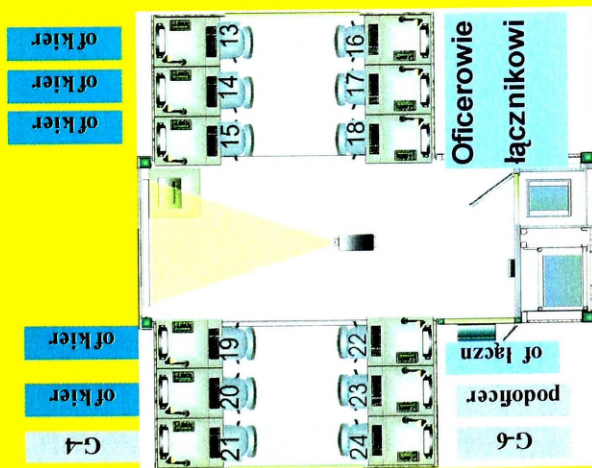
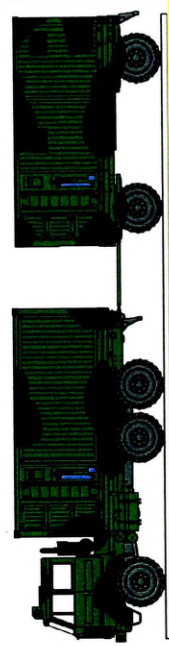
Rys. 2.3. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem MMSD

Opracowanie własne

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI

Stanowiska pracy Zespołu Planowania na GSD dywizji w oparciu o MMSD

2xkontener sztabowy
1xkontener techniczny



24 MIEJSCA PRACY



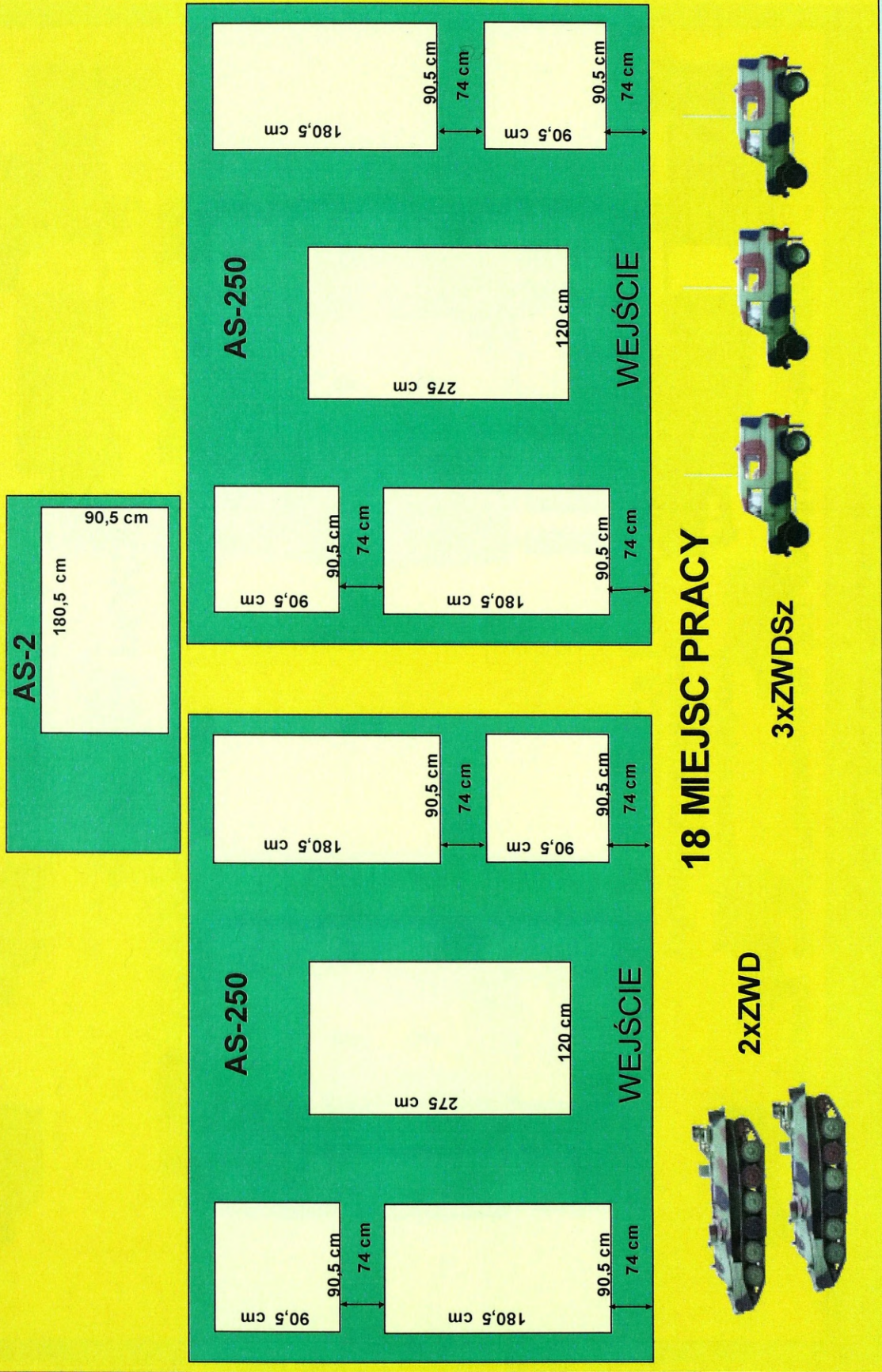
4xZWDSz

Rys. 2.3. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem MMSD

Opracowanie własne

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI

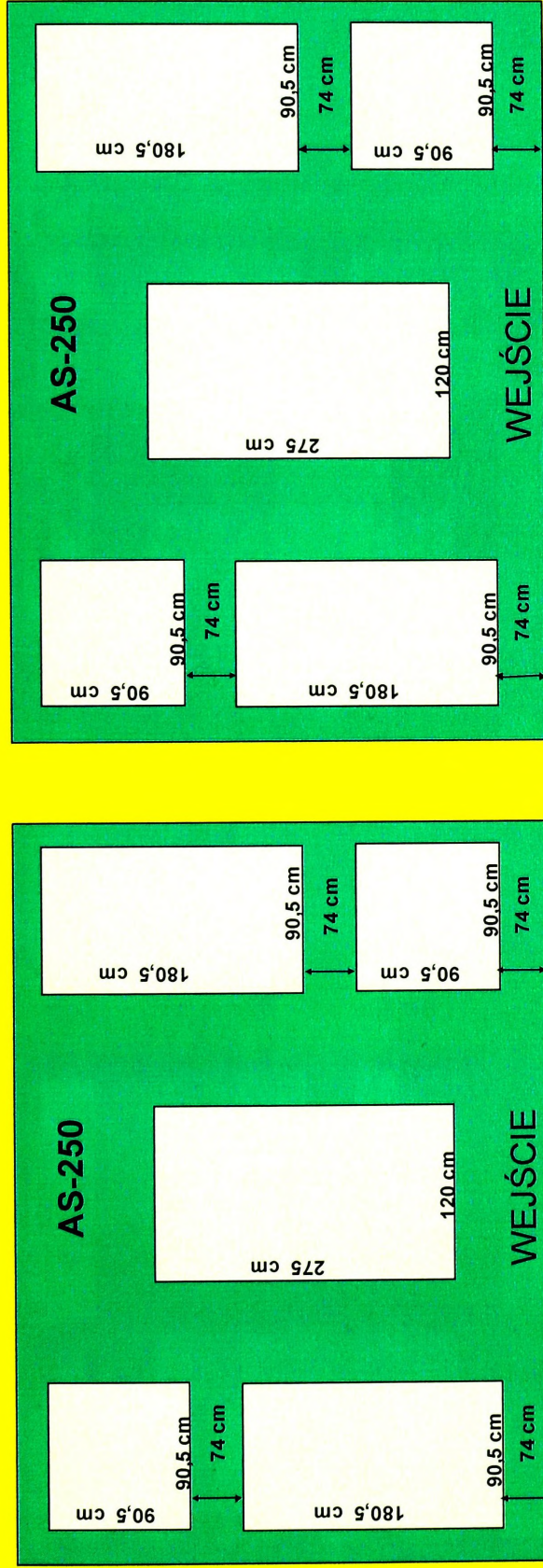
Stanowiska pracy Zespołu Dowodzenia na GSD dywizji w oparciu o AS-250



Rys. 2.4. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem AS-250

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI

Stanowiska pracy Zespołu Planowania na GSD dywizji w oparciu o AS-250

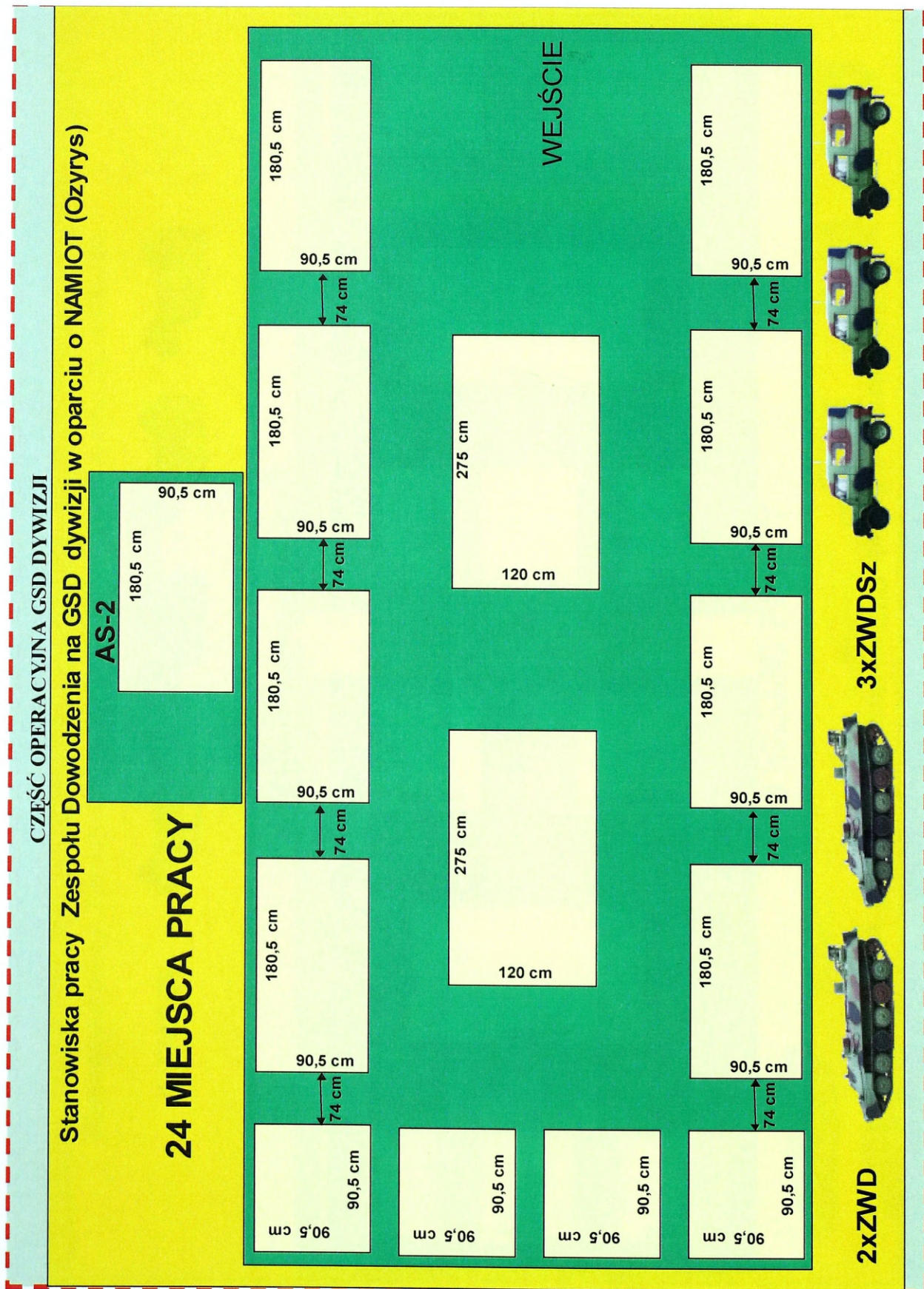


16 MIEJSC PRACY



4xZWDSZ

Rys. 2.5. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem AS-250



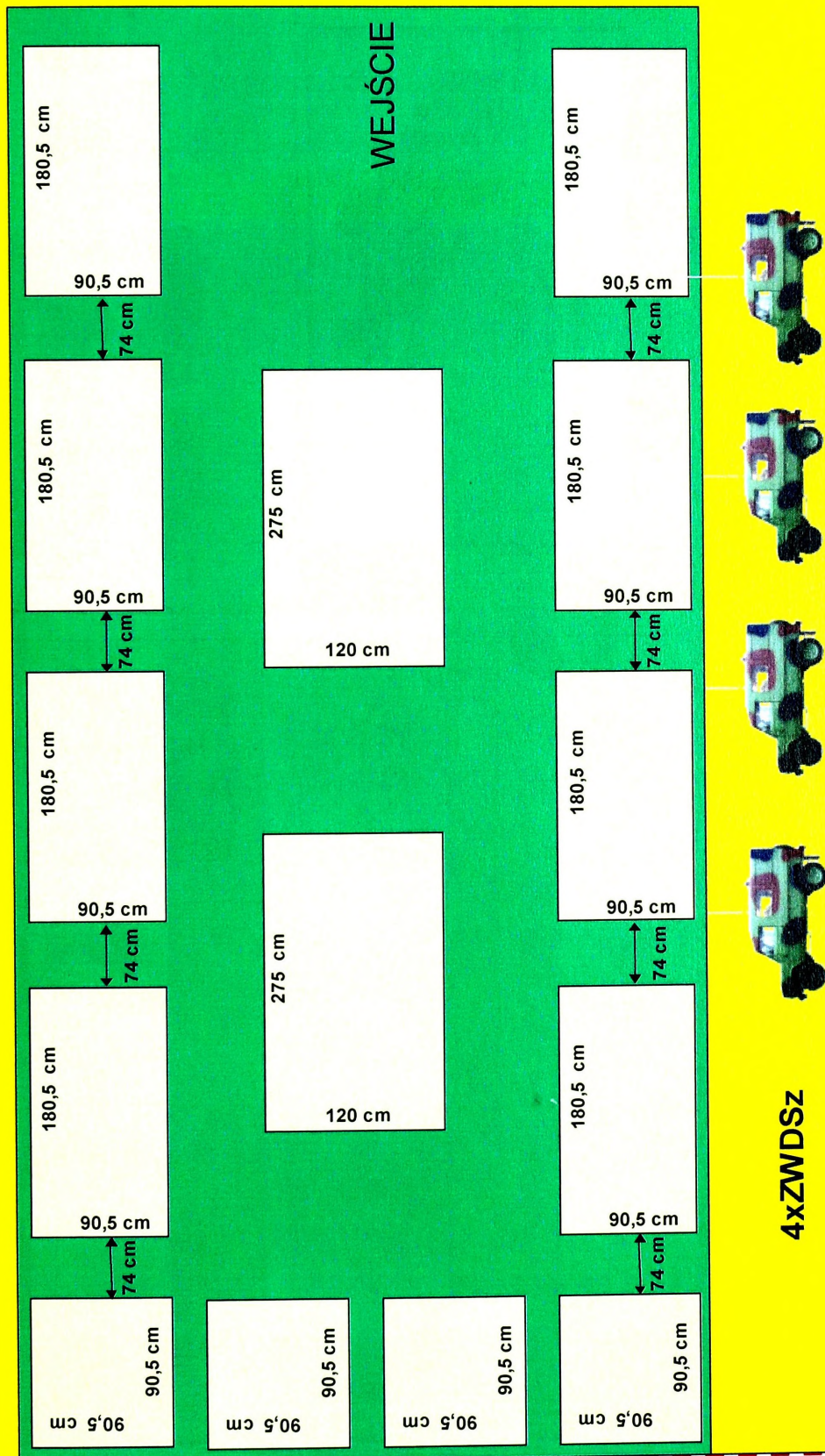
Rys. 2.6. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem namiotu (Ozryrys)

Opracowanie własne

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD DYWIZJI

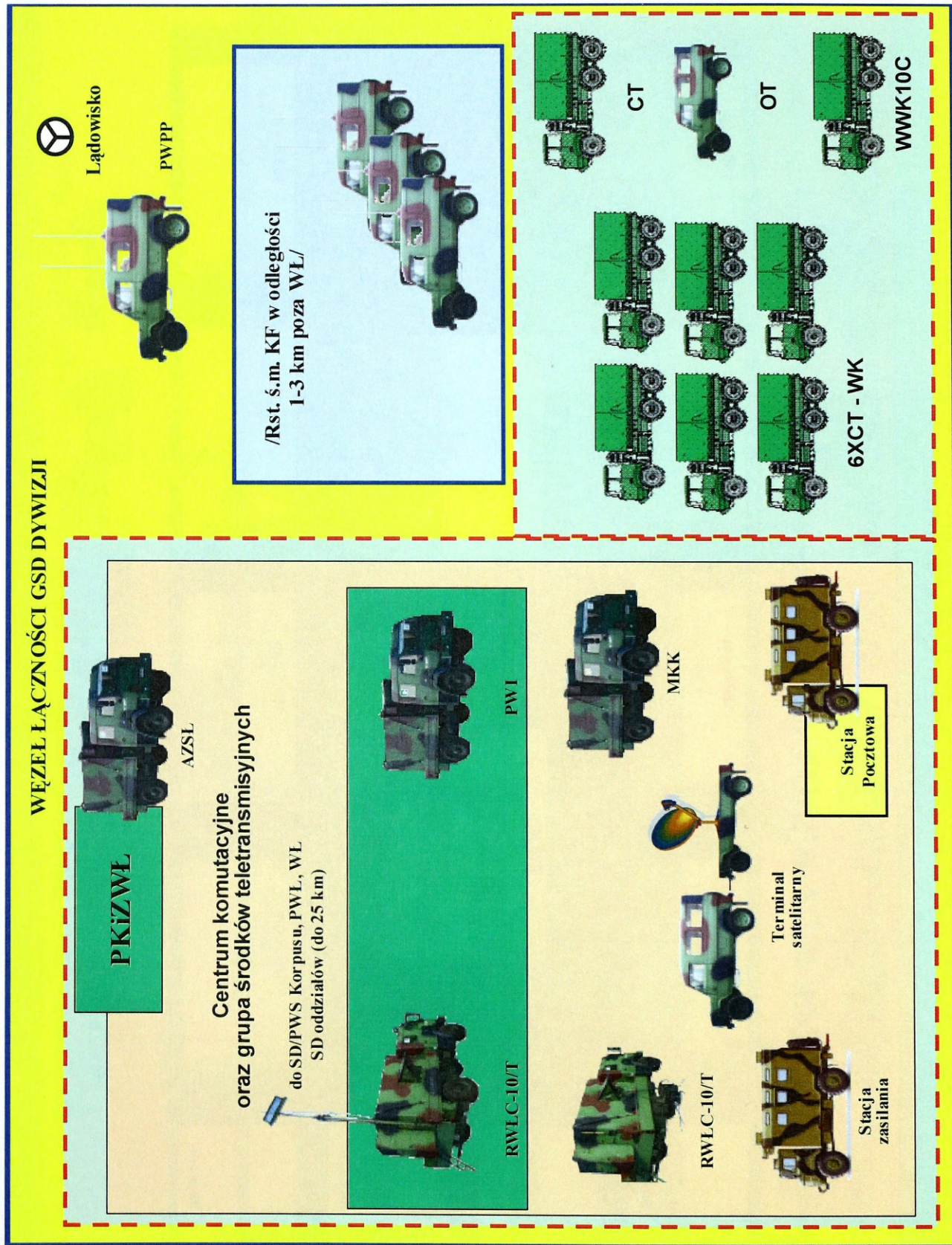
Stanowiska pracy Zespołu Planowania na GSD dywizji w oparciu o NAMIT (Ozryrs)

24 MIEJSCA PRACY



Rys. 2.7. Wariant rozmieszczenia elementów GSD dywizji z wykorzystaniem namiotu (Ozryrs)

Opracowanie własne



Rys. 2.8. Wariant rozmieszczenia elementów WL GSD dywizji

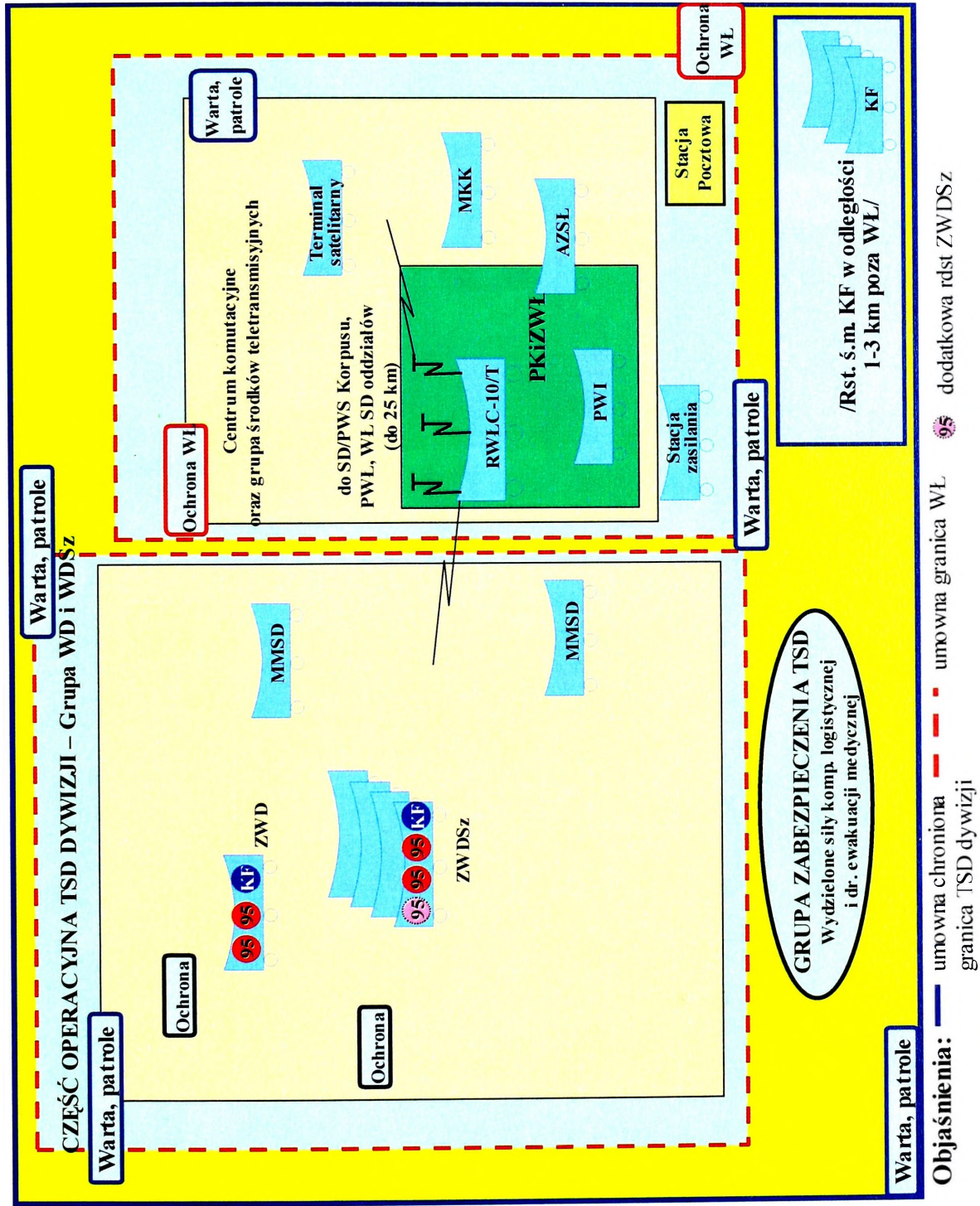
Tabela 2.1

Normy rozwijania elementów WŁGSD Dywizji

Normy rozwijania elementów WŁ GSD dywizji		
Wariant z wykorzystaniem MMSD		
Rodzaj środka dowodzenia		Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatu AZSL		45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym		75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności		20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności		15 min
Rozwinięcie aparatu PWI		30 min
Rozwinięcie MMSD		120 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia MMSD 120 min		
Wariant z wykorzystaniem AS-250		
Rodzaj środka dowodzenia		Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatu AZSL		45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym		75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności		20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności		15 min

Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie AS-250	45min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWŁC-10/T	
75 min	
Wariant z wykorzystaniem namiotu (Ozyrys)	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWŁC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie namiotu typu Ozyrys	240 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia namiotu	
240 min	

Warianty rozmieszczenia elementów WŁ TSD dywizji



Rys. 2.9. Wariant rozmieszczenia elementów WŁTSD dywizji

Opracowanie własne



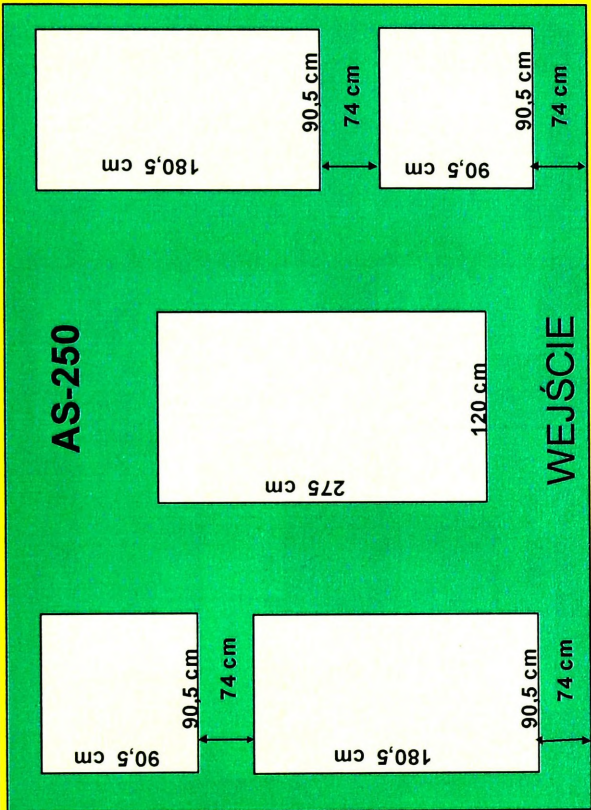
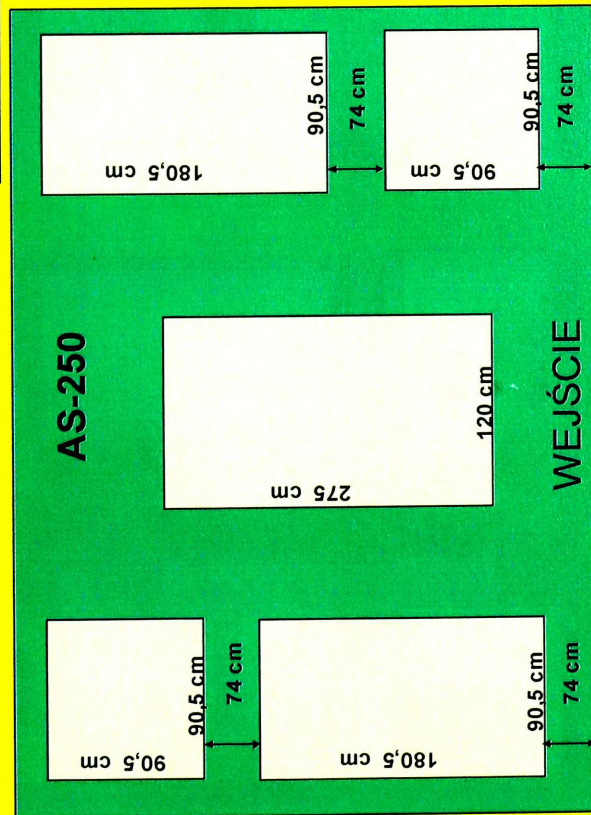
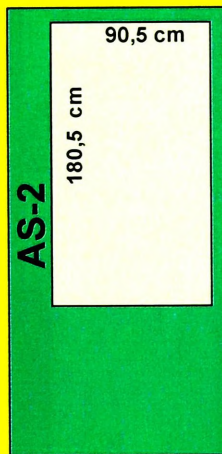
Rys. 2.10. Wariant rozmieszczenia elementów TSD dywizji z wykorzystaniem MMSD

Opracowanie własne

CZEŚĆ OPERACYJNA TSD DYWIZJI

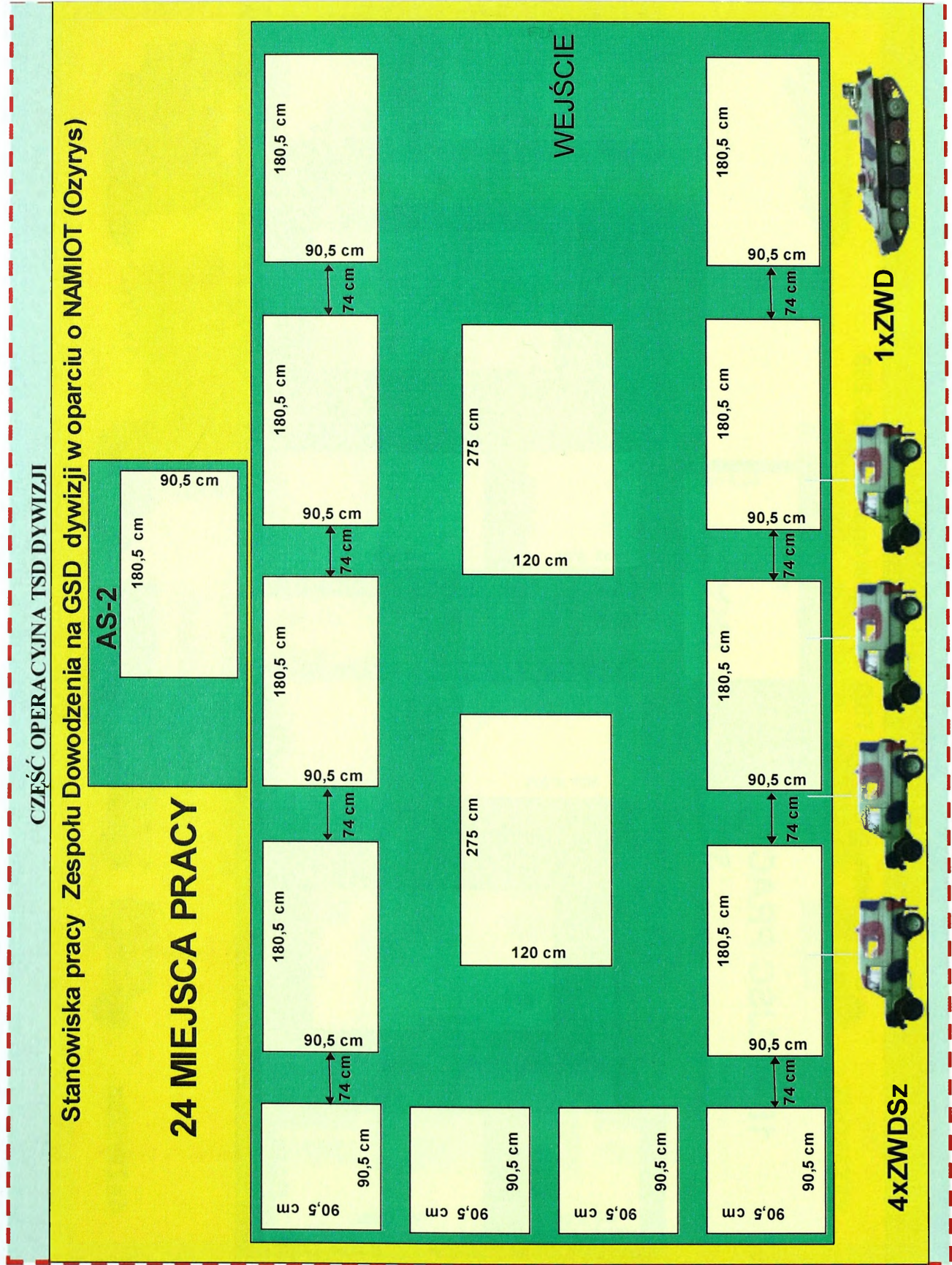
Stanowiska pracy na TSD dywizji w oparciu o AS-250

18 MIEJSC PRACY

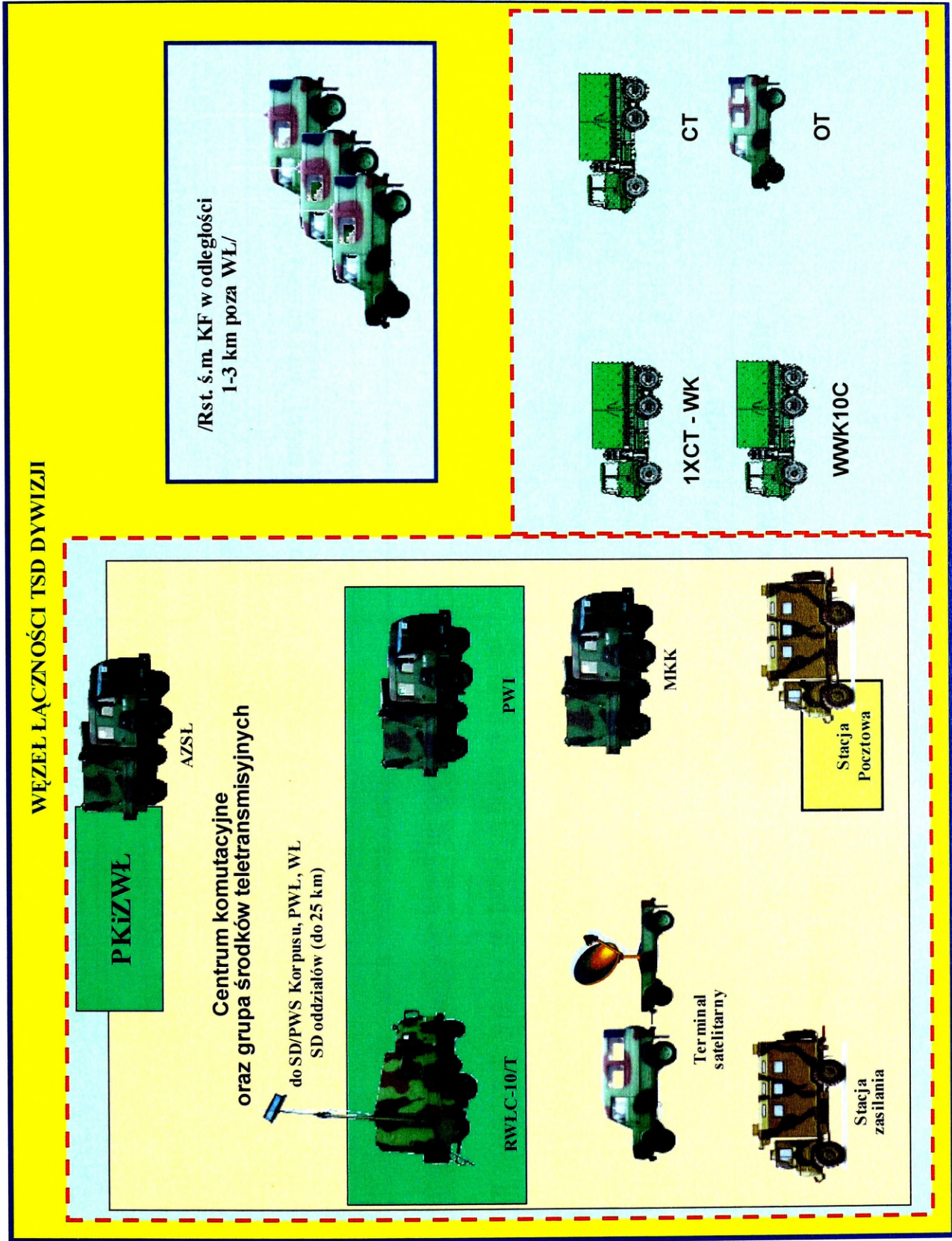


Rys. 2.11. Wariant rozmieszczenia elementów TSD dywizji z wykorzystaniem AS-250

Opracowanie własne



Rys. 2.12. Wariant rozmieszczenia elementów TSD dywizji z wykorzystaniem namiotu typu Ozryrs



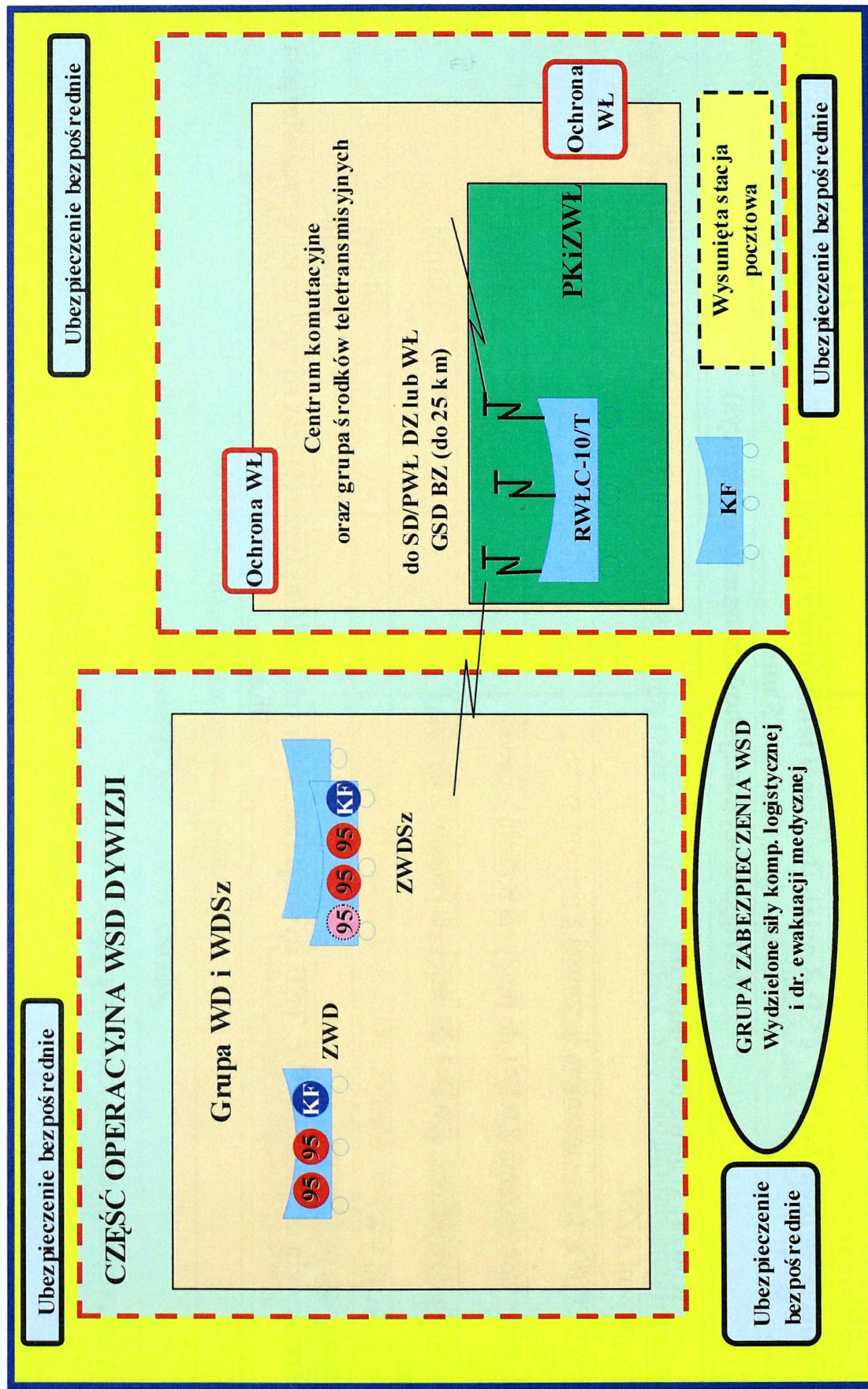
Rys. 2.13. Wariant rozmieszczenia elementów WL TSD dywizji

Normy rozwijania elementów WŁ TSD Dywizji

Normy rozwijania elementów WŁ TSD dywizji	
Wariant z wykorzystaniem MMSD	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie MMSD	120 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia MMSD 120 min	
Wariant z wykorzystaniem AS-250	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min

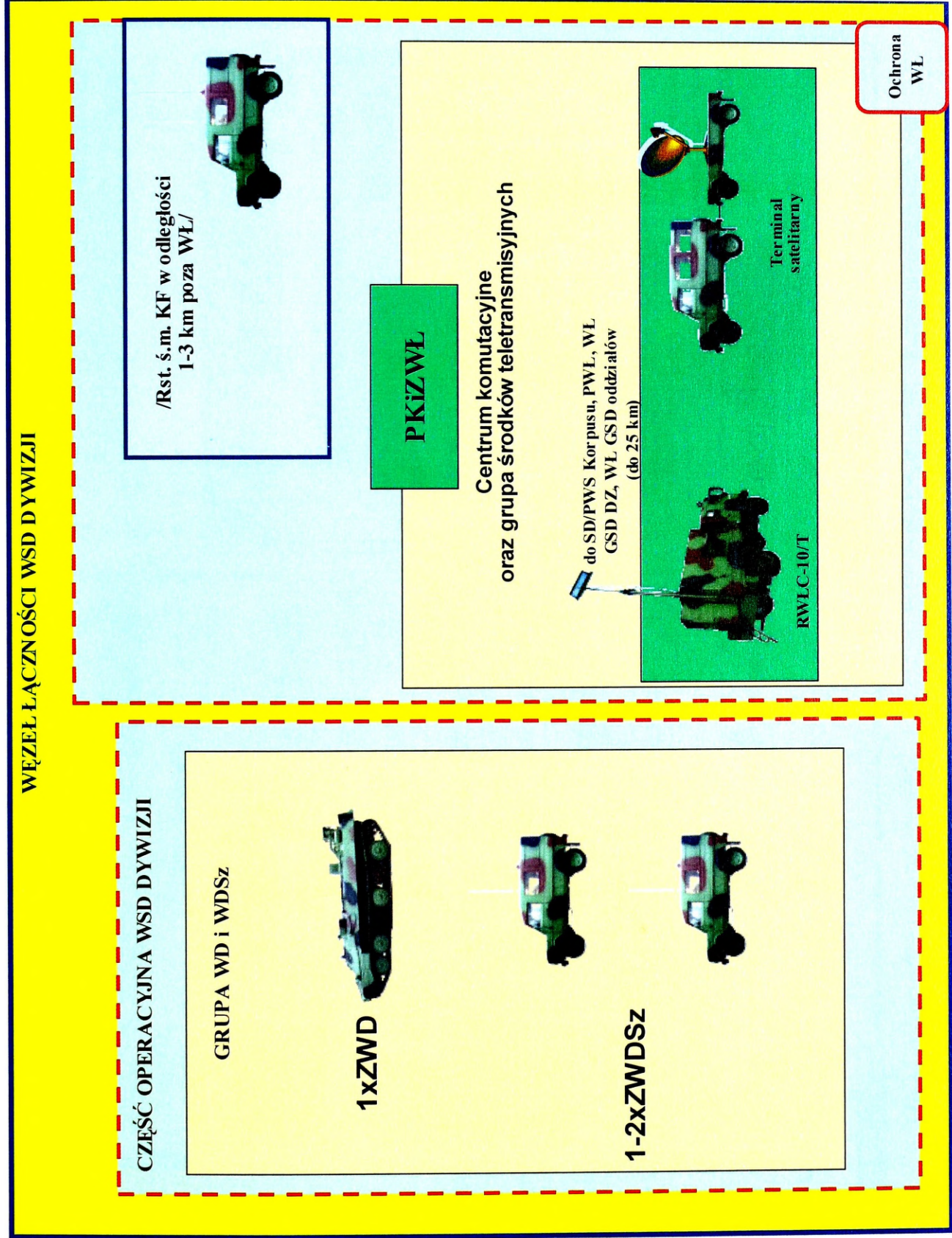
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiazaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie AS-250	45 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWŁC-10/T	75 min
Wariant z wykorzystaniem namiotu (Ozyrys)	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSL	45 min
Rozwinięcie RWŁC-10/T z nawiazaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiazaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiazaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie namiotu typu Ozyrys	240 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia namiotu	240 min

Warianty rozmieszczenia elementów WŁ WSD dywizji



Objaśnienia: — umowna chroniona granica WSD dywizji
 - - - - - umowna granica WŁ
 95 95 95 95 95 dodatkowa rdst ZWDSz

Rys. 2.14. Wariant rozmieszczenia elementów WŁ WSD dywizji



Rys. 2.15. Wariant rozmieszczenia elementów WŁ WSD dywizji

Opracowanie własne

Tabela 2.3

Normy rozwijania elementów WŁ WSD Dywizji

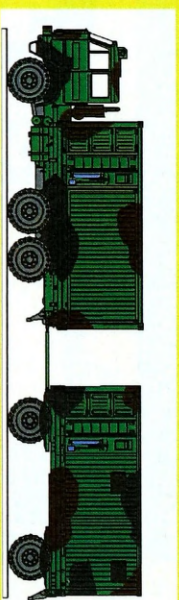
Normy rozwijania elementów WŁ WSD dywizji	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie RWŁC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWŁC-10/T	
75 min	

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD BRYGADY

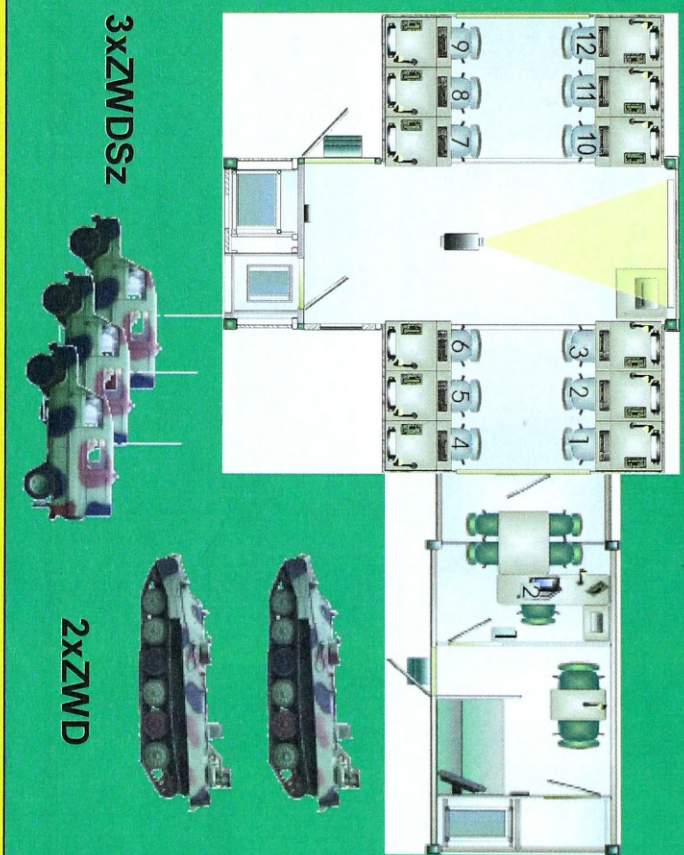
Stanowiska pracy na GSD dywizji w oparciu o MMMSD

24 MIEJSCA PRACY

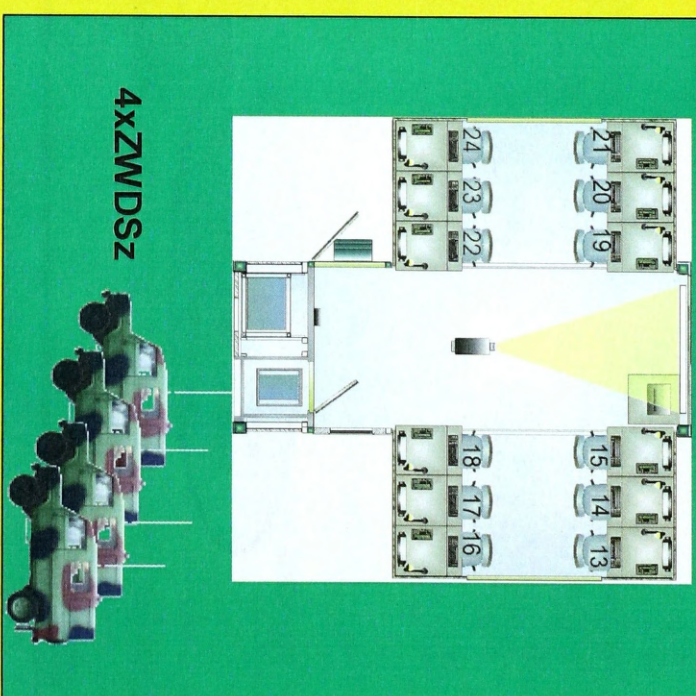
- 2xkontener sztabowy
- 1xkontener socjalny
- 1xkontener techniczny



Zespół Dowodzenia



Zespół Planowania

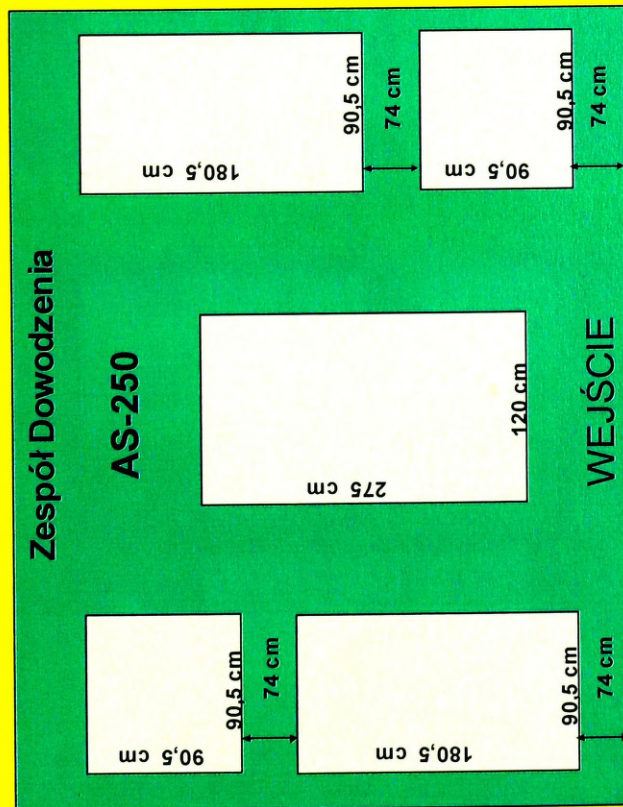
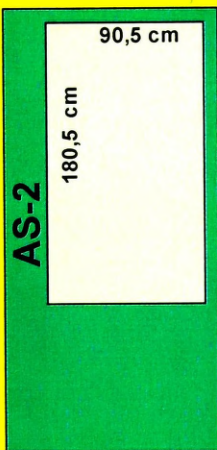


Rys. 2.17. Wariant rozmieszczenia elementów GSD brygady z wykorzystaniem MMMSD

CZEŚĆ OPERACYJNA GSD BRYGADY

Stanowiska pracy Zespołu Dowodzenia na GSD dywizji w oparciu o AS-250

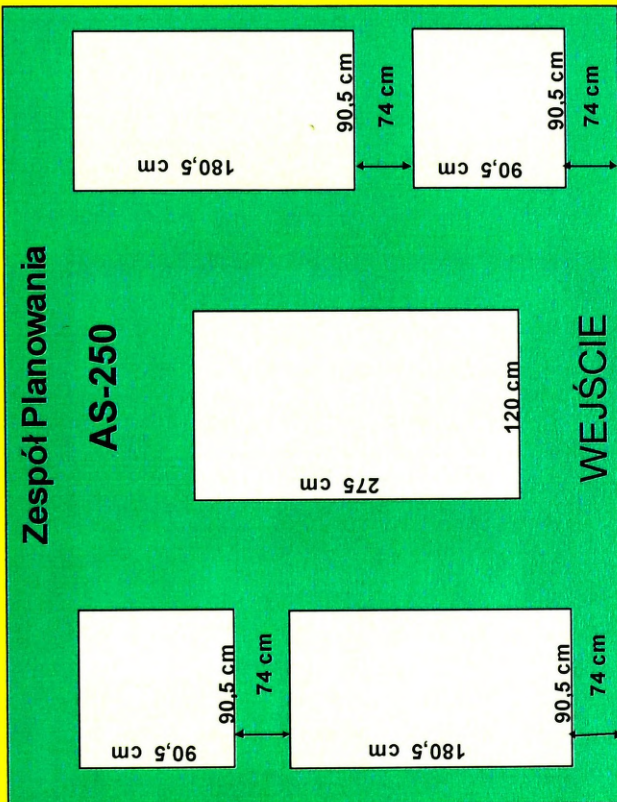
18 MIEJSC PRACY



2xZWD



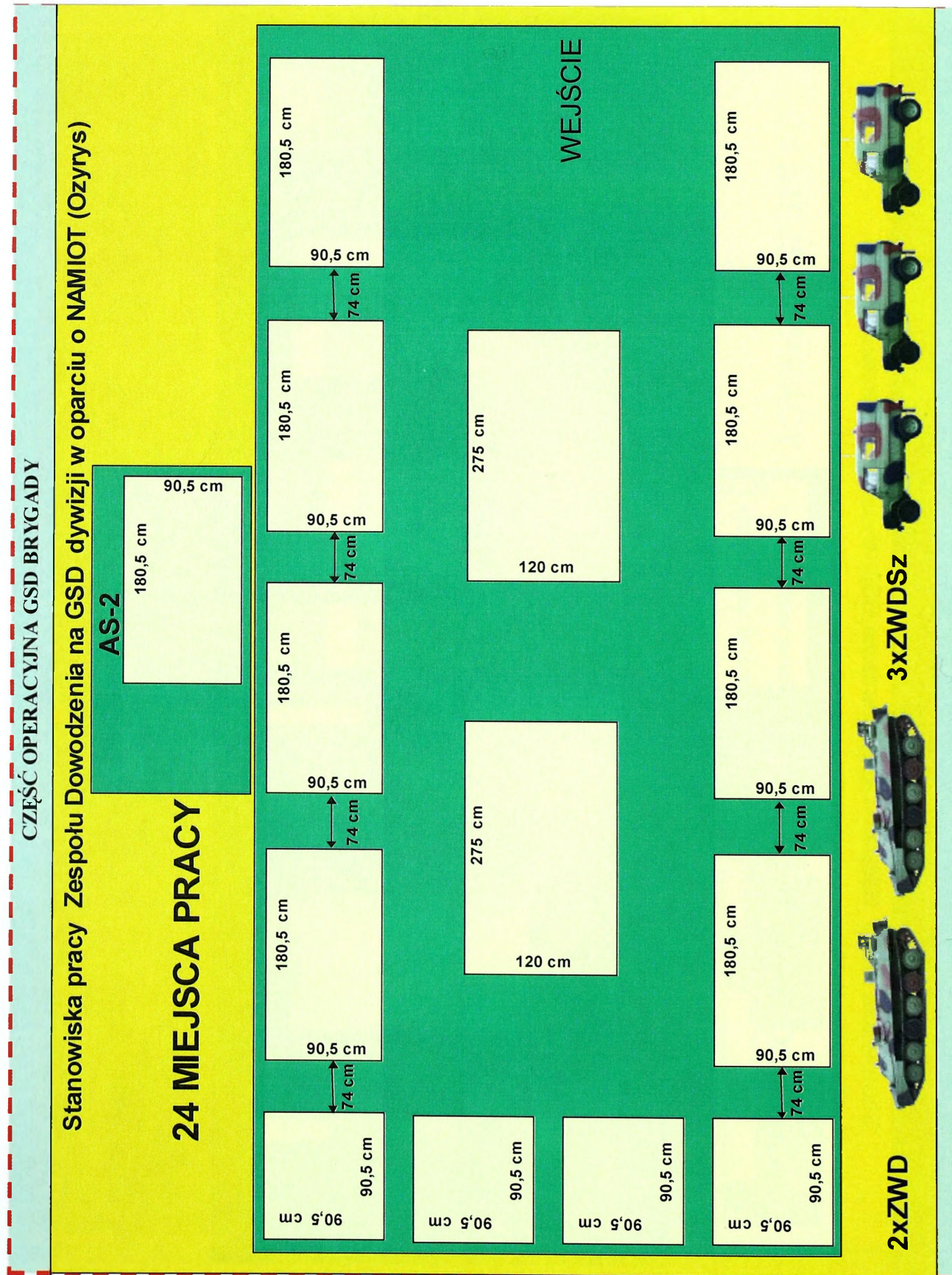
3xZWDSz



4xZWDSz

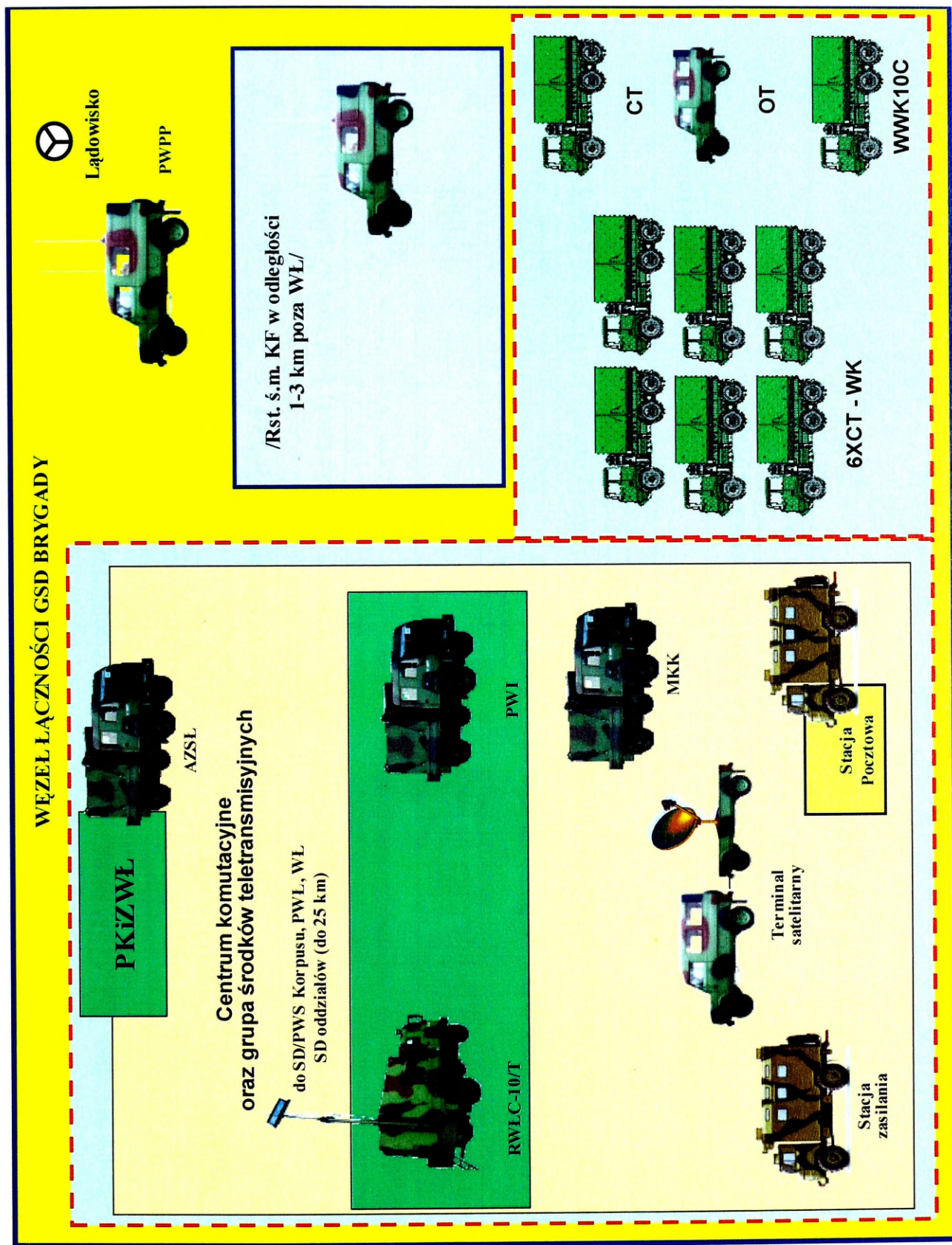
Rys. 2.18. Wariant rozmieszczenia elementów GSD brygady z wykorzystaniem AS-250

Opracowanie własne



Rys. 2.19. Wariant rozmieszczenia elementów GSD brygady z wykorzystaniem namiotu typu Ozyrys

Opracowanie własne



Rys. 2.20. Wariant rozmieszczenia elementów WL GSD brygady

Opracowanie własne

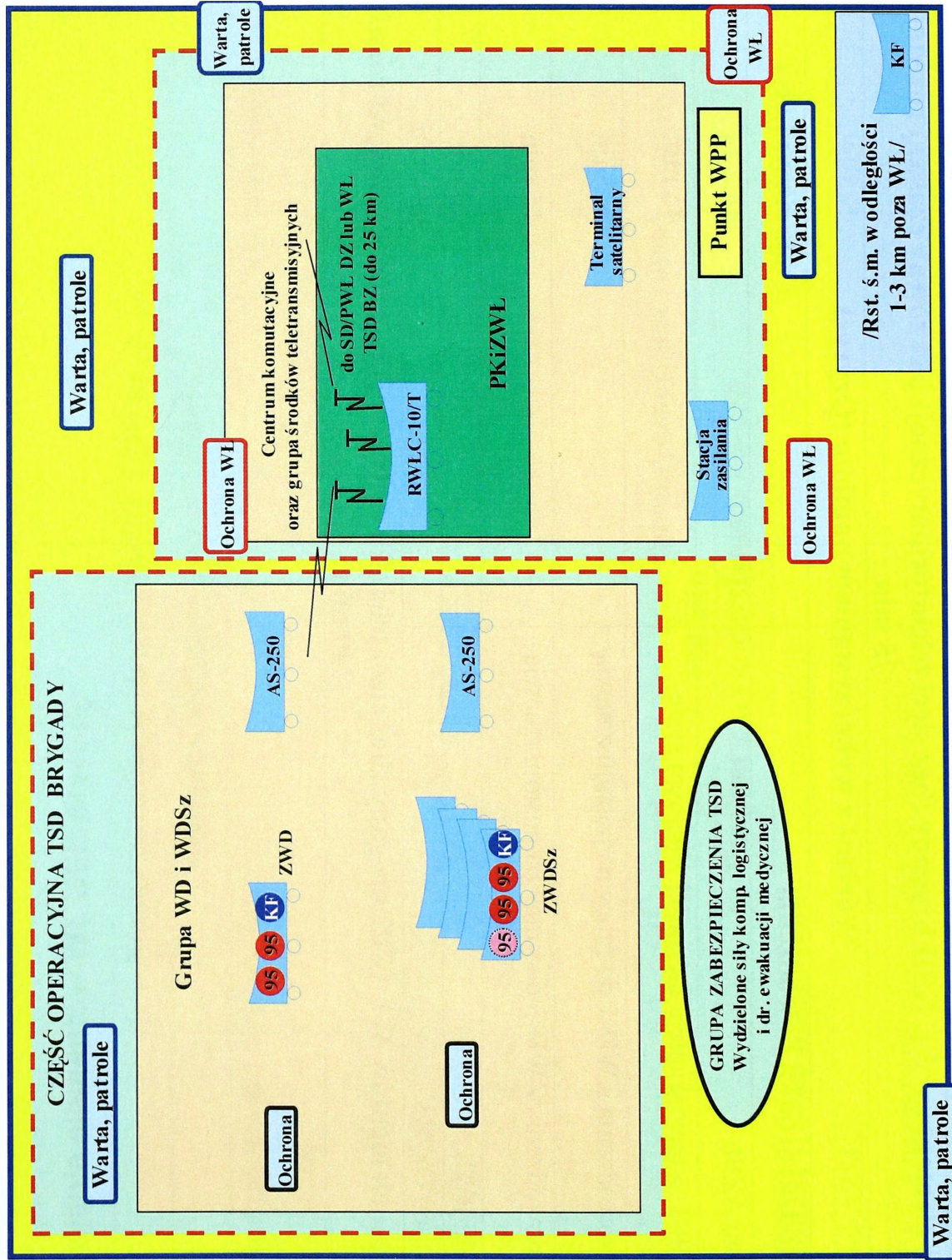
Tabela 2.4

Normy rozwijania elementów WŁ GSD brygady

Normy rozwijania elementów WŁ GSD brygady	
Wariant z wykorzystaniem MMSD	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatuwni PWI	30 min
Rozwinięcie MMSD	120 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD brygady (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia MMSD 120 min	
Wariant z wykorzystaniem AS-250	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatuwni AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min

Rozwinięcie aparatu PWI	30 min
Rozwinięcie AS-250	45 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD brygady (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWŁC-10/T	
75 min	
Wariant z wykorzystaniem namiotu (Ozrys)	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatu AZSŁ	45 min
Rozwinięcie RWŁC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatu PWI	30 min
Rozwinięcie namiotu typu Ozrys	240 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ GSD brygady (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia namiotu	
240 min	

Warianty rozmieszczenia elementów WŁ TSD brygady



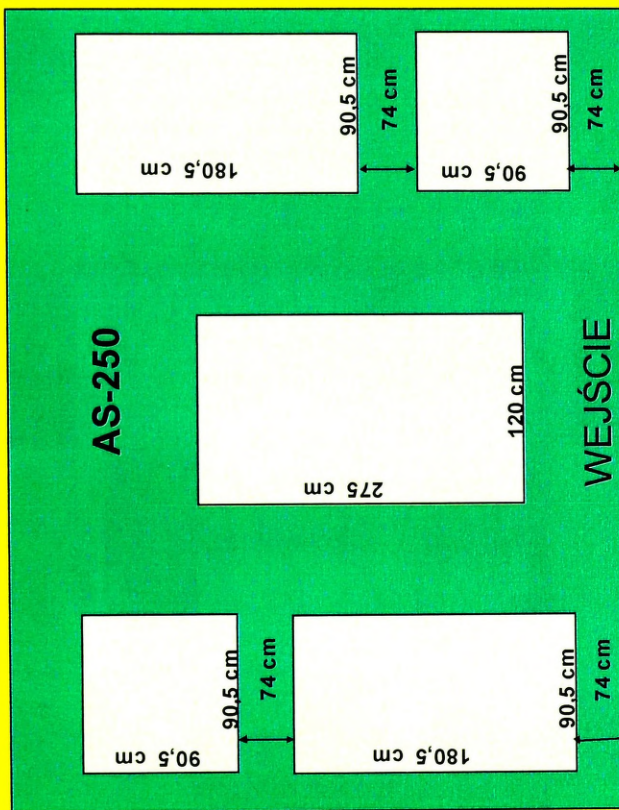
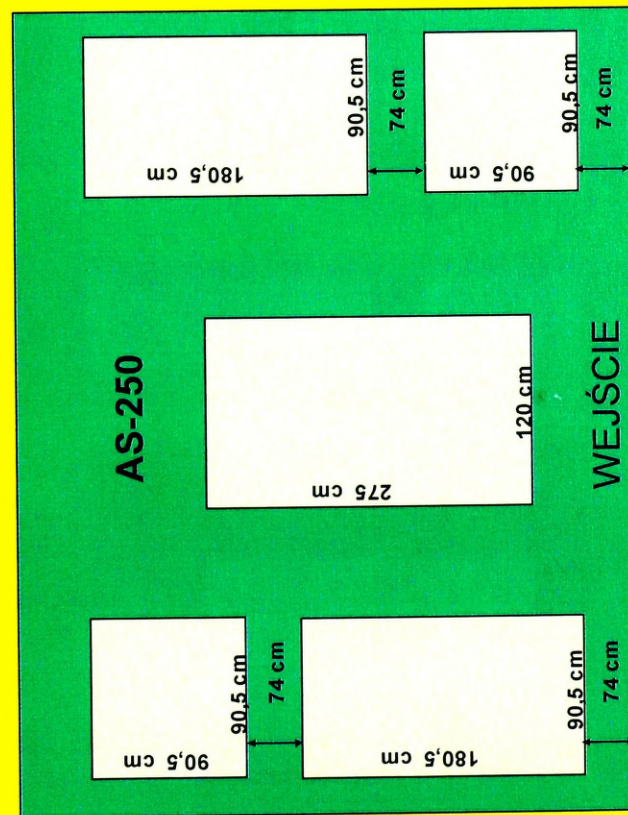
Objaśnienia: — umowna granica TSD — — umowna granica WL 95 — dodatkowa rdost ZWDSz

Rys. 2.21. Wariant rozmieszczenia elementów WŁ TSD brygady

CZEŚĆ OPERACYJNA TSD BRYGADY

Stanowiska pracy Zespołu Dowodzenia na TSD dywizji w oparciu o AS-250

18 MIEJSC PRACY



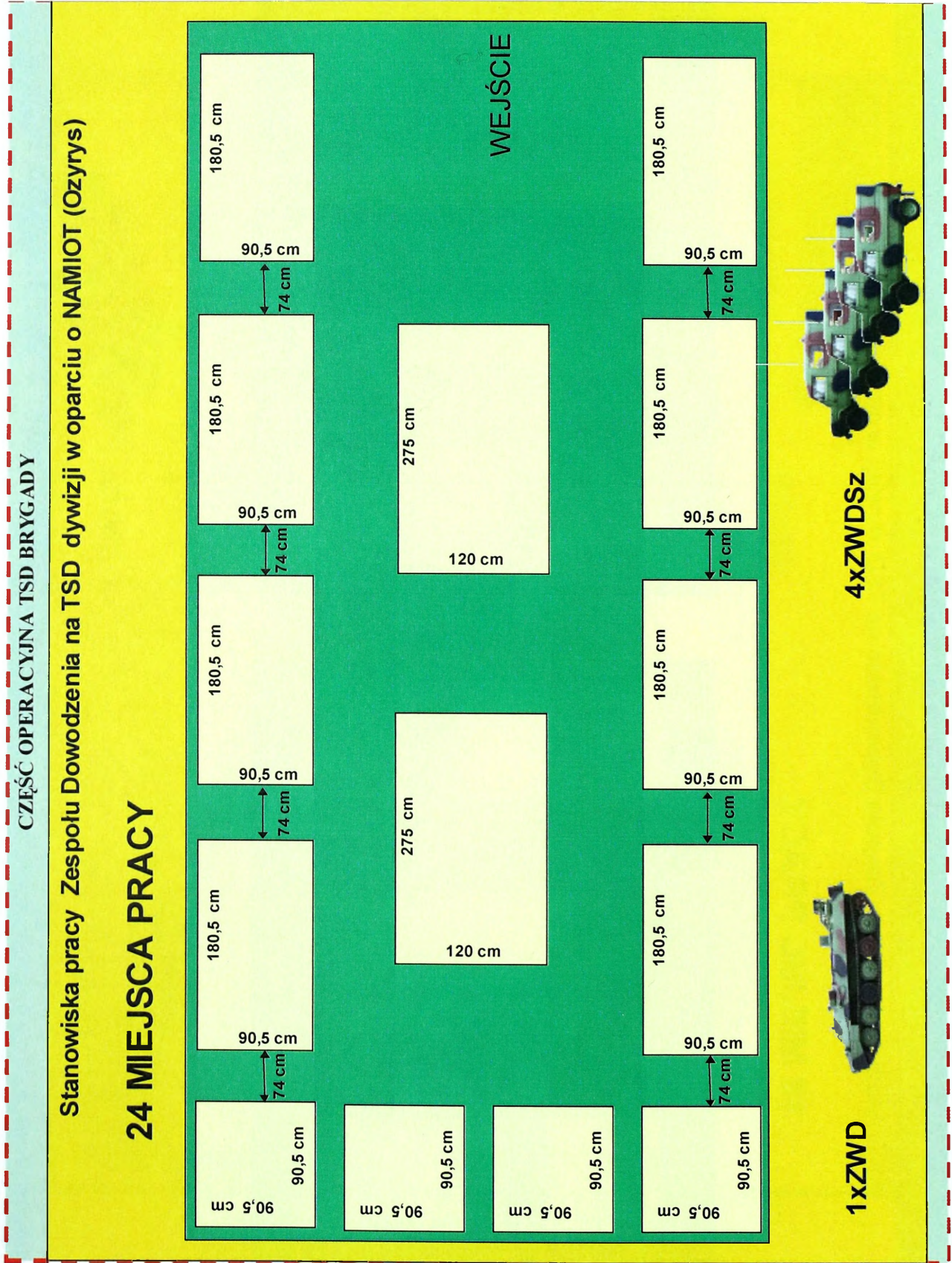
1xZWD



4xZWDSz

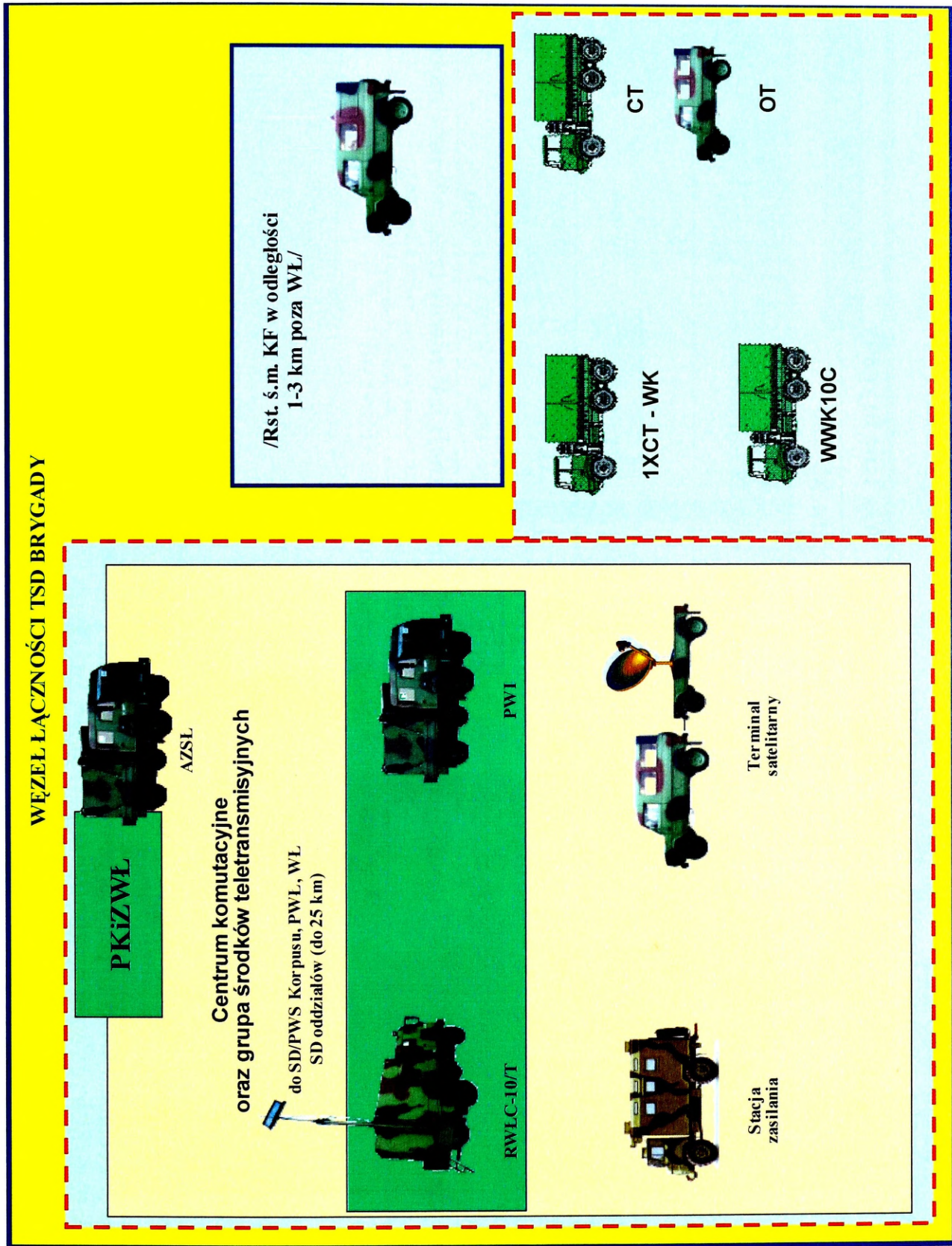
Rys. 2.22. Wariant rozmieszczenia elementów TSD brygady z wykorzystaniem AS-250

Opracowanie własne



Rys. 2.23. Wariant rozmieszczenia elementów TSD brygady z wykorzystaniem namiotu typu Ozryrys

Opracowanie własne



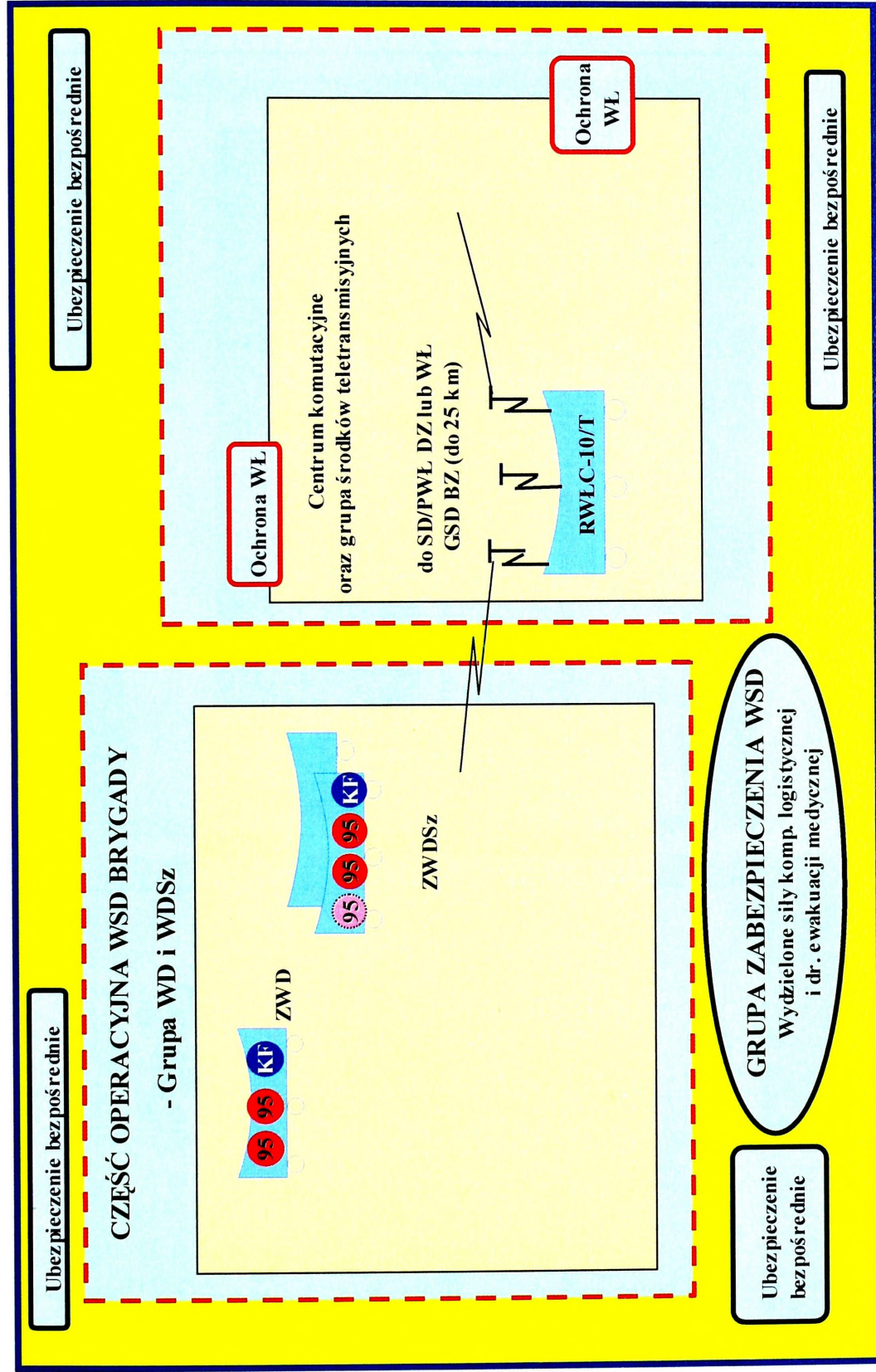
Rys. 2.24. Wariant rozmieszczenia elementów WL TSD brygady

Opracowanie własne

Tabela 2.5

Normy rozwijania elementów WŁ TSD brygady	
Normy rozwijania elementów WŁ TSD brygady	
Wariant z wykorzystaniem AS-250	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatu AZSL	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatu PWI	30 min
Rozwinięcie AS-250	45 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD brygady (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWLC-10/T 75min	
Wariant z wykorzystaniem namiotu (Ozyrys)	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie aparatu AZSL	45 min
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Rozwinięcie aparatu PWI	30 min
Rozwinięcie namiotu typu Ozyrys	240 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD brygady (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia namiotu 240 min	

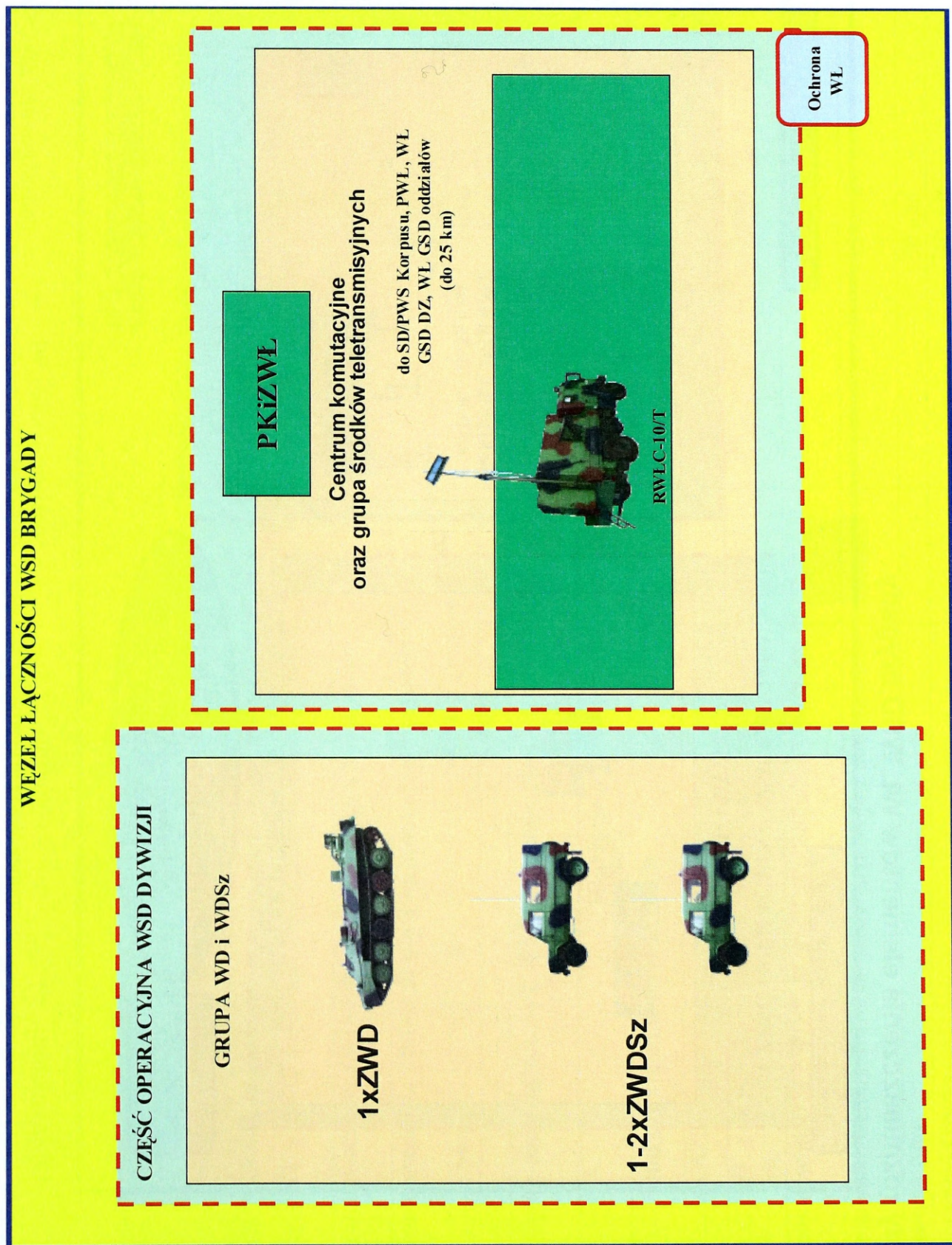
Warianty rozmieszczenia elementów WŁ WSD brygady



Objaśnienia: — umowna chroniona granica WŁ 95 umowna granica WŁ 95 dodatkowa rdst ZWDSz
 - - - - - granica WSD brygady

Rys. 2.25. Wariant rozmieszczenia elementów WŁ WSD brygady

Opracowanie własne



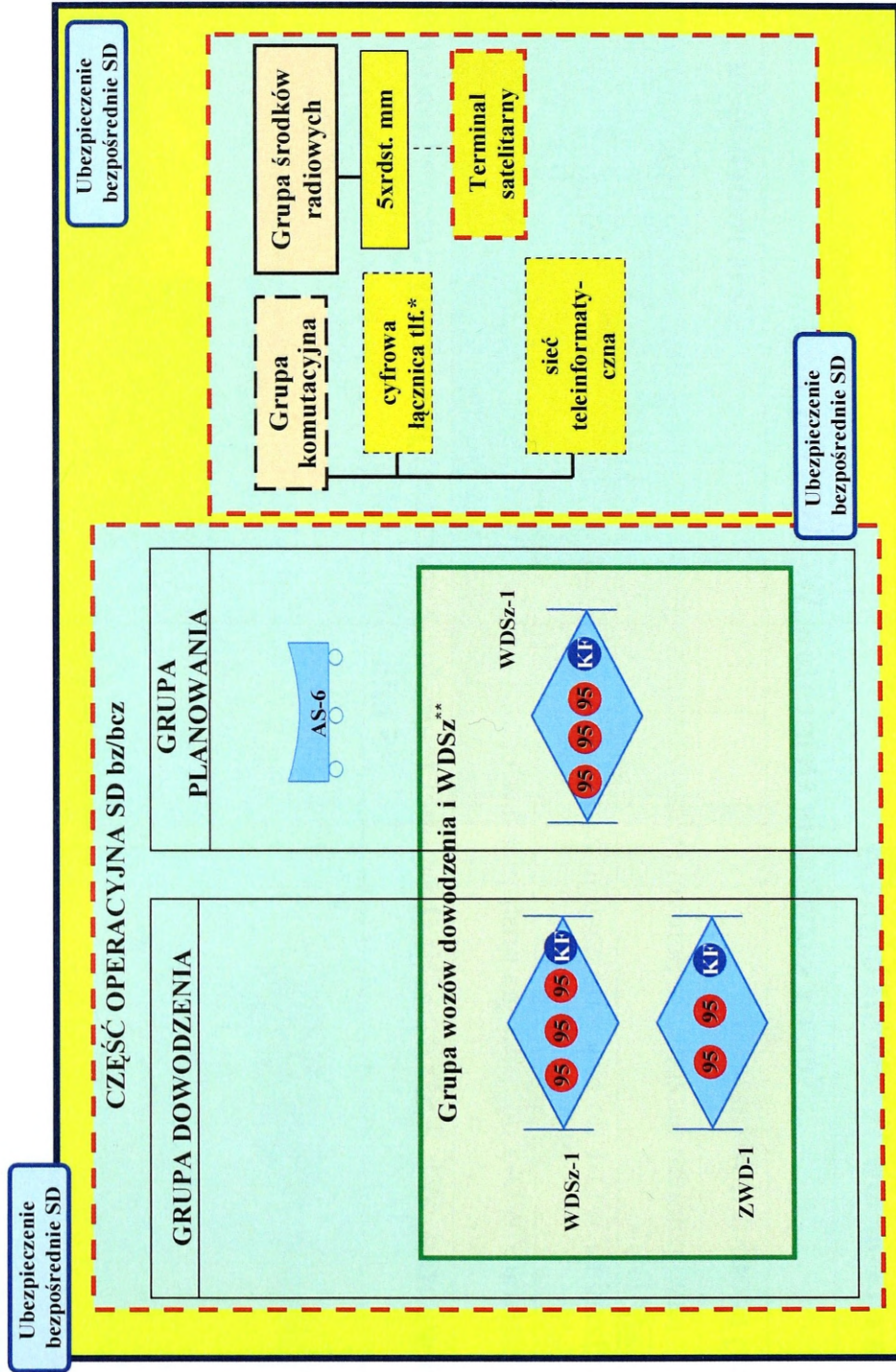
Rys. 2.26. Wariant rozmieszczenia elementów WL WSD brygady

Tabela 2.6

Normy rozwijania elementów WŁ WSD brygady

Normy rozwijania elementów WŁ WSD dywizji	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie RWLC-10/T z nawiązaniem łączności z pełnym systemem antenowym	75 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiązaniem łączności	15 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia RWLC-10/T	
75 min	

Warianty rozmieszczenia elementów WŁ GSD batalionu



Rys. 2.27. Wariant rozmieszczenia elementów WŁ GSD batalionu

Tabela 2.7

Normy rozwijania elementów WŁ GSD batalionu

Normy rozwijania elementów WŁ WSD dywizji	
Rodzaj środka dowodzenia	Czas rozwinięcia
Rozwinięcie AS-6	30 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-1 do pracy na postoju z nawiazaniem łączności	20 min
Przygotowanie wozu dowodzenia ZWD-3 do pracy na postoju z nawiazaniem łączności	15 min
Czas rozwinięcia elementów WŁ TSD dywizji (bez sieci teleinformatycznej) jest równy czasowi rozwinięcia AS-6	
30 min	

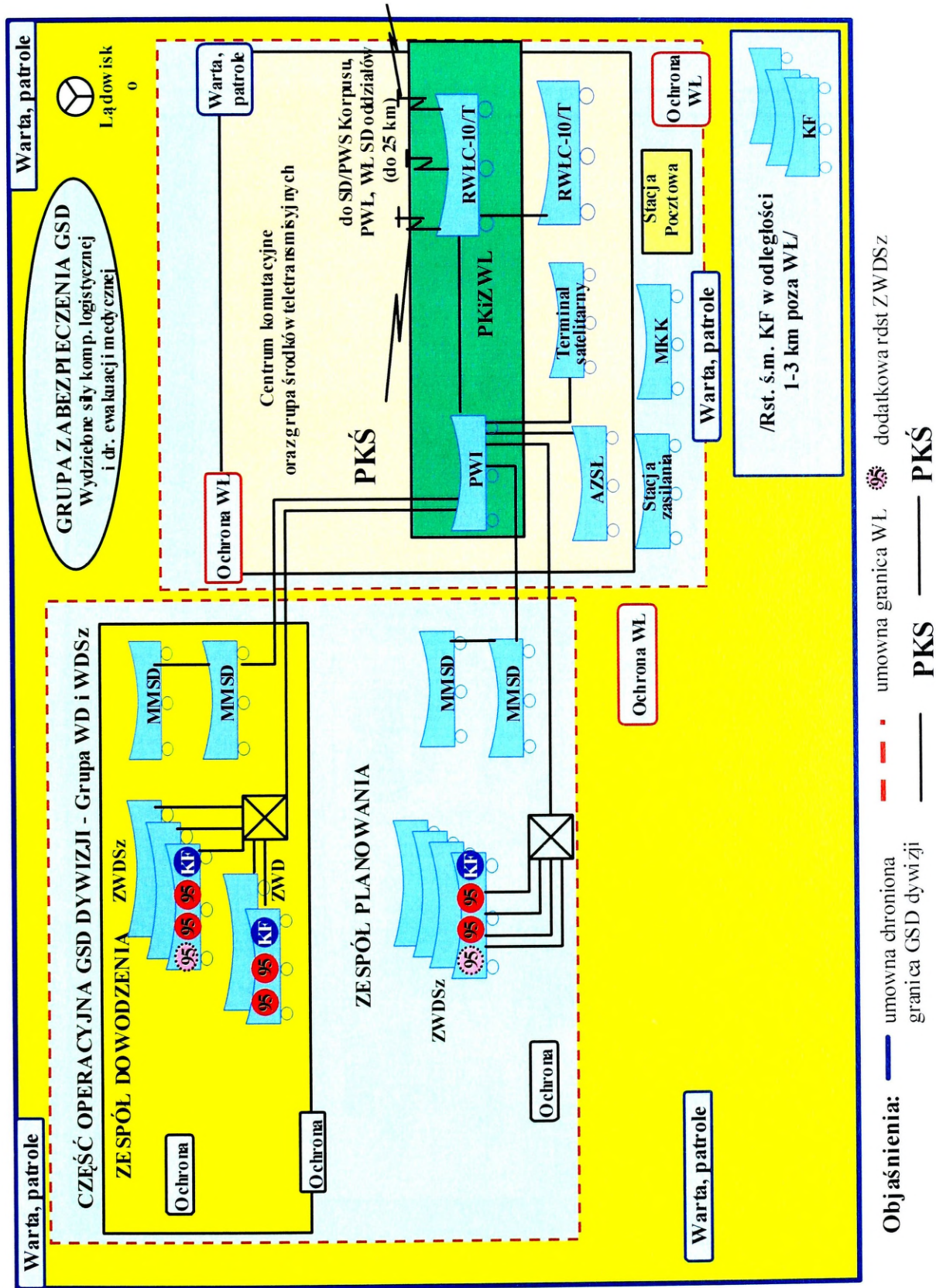
2.3. Możliwości rozwijania mobilnych sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego

Strukturę sieci teleinformatycznych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia przedstawiono na rysunkach 2.28. – 2.32. Topologia sieci i stosowane technologie wynikają bezpośrednio z wymagań osób funkcyjnych biorących udział w procesie dowodzenia.

Należy zaznaczyć, że na WSD sieć teleinformatyczna będzie rozwijana w zależności od potrzeb części operacyjnej tego stanowiska dowodzenia. Z potrzeb wynikać będzie też struktura tej sieci.

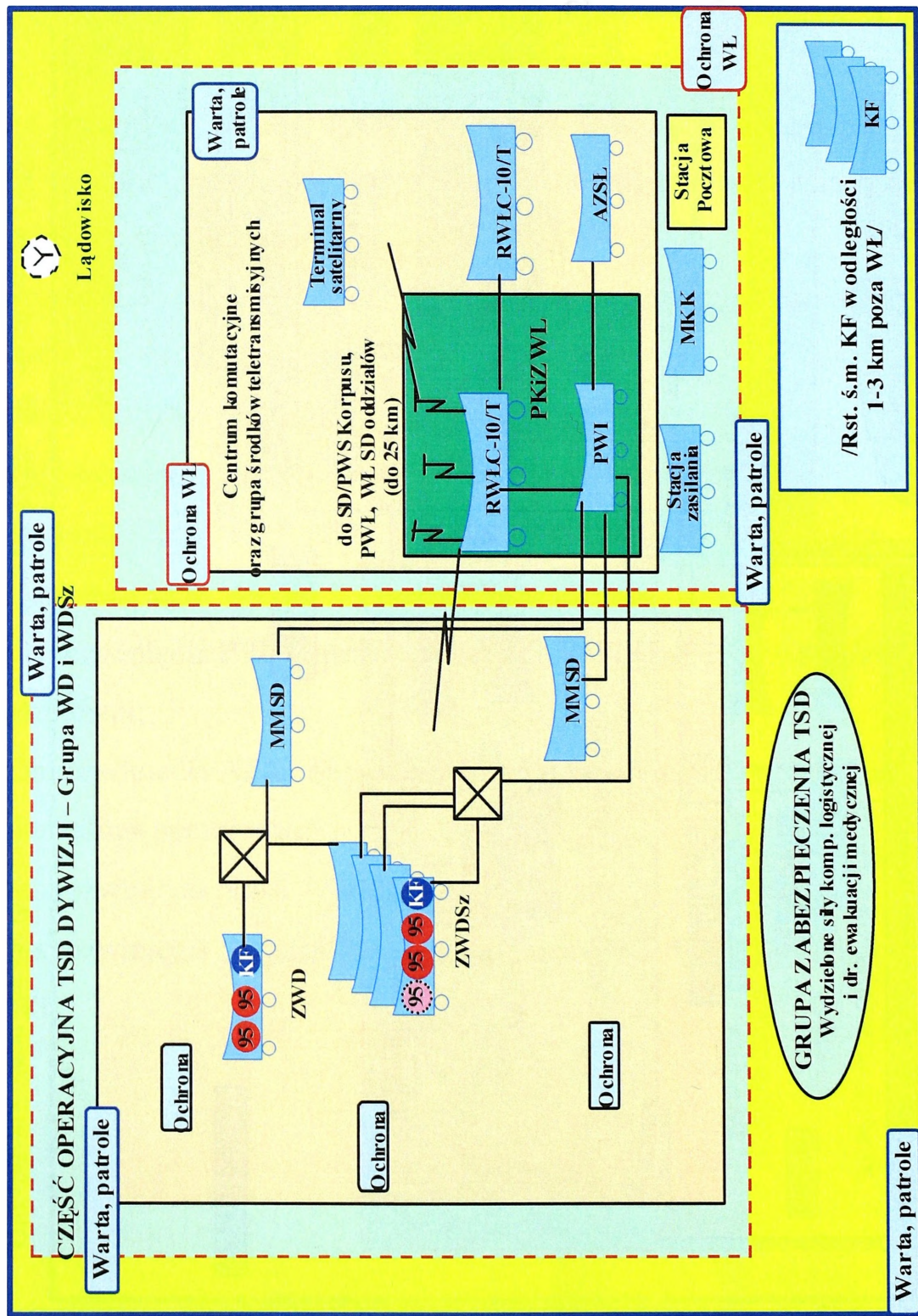
Do obliczeń czasu rozwinięcia sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia przyjęto następujące dane:

- czas rozwinięcia skrętki PKS – 5 min/2żołnierzy;
- czas rozwinięcia światłowodu PKŚ – 10 min/2żołnierzy;
- czas rozwinięcia stacji roboczej w AS 250 – 10 min/jeden żołnierz
- czas rozwinięcia MMSD – 120 min/załoga ;
- czas rozwinięcia PWI (z podłączeniem do RWLC-10T)– 30 min/załoga aparatowni;
- czas rozwinięcia AZSŁ (z podłączeniem do sieci teleinformatycznej) – 30 min/ załoga aparatowni;
- czas rozwinięcia AS-6 – 30 min/ załoga wozu ;
- czas rozwinięcia LANBOX (z podłączeniem PKŚ z PWI) – 15 min/załoga PWI.



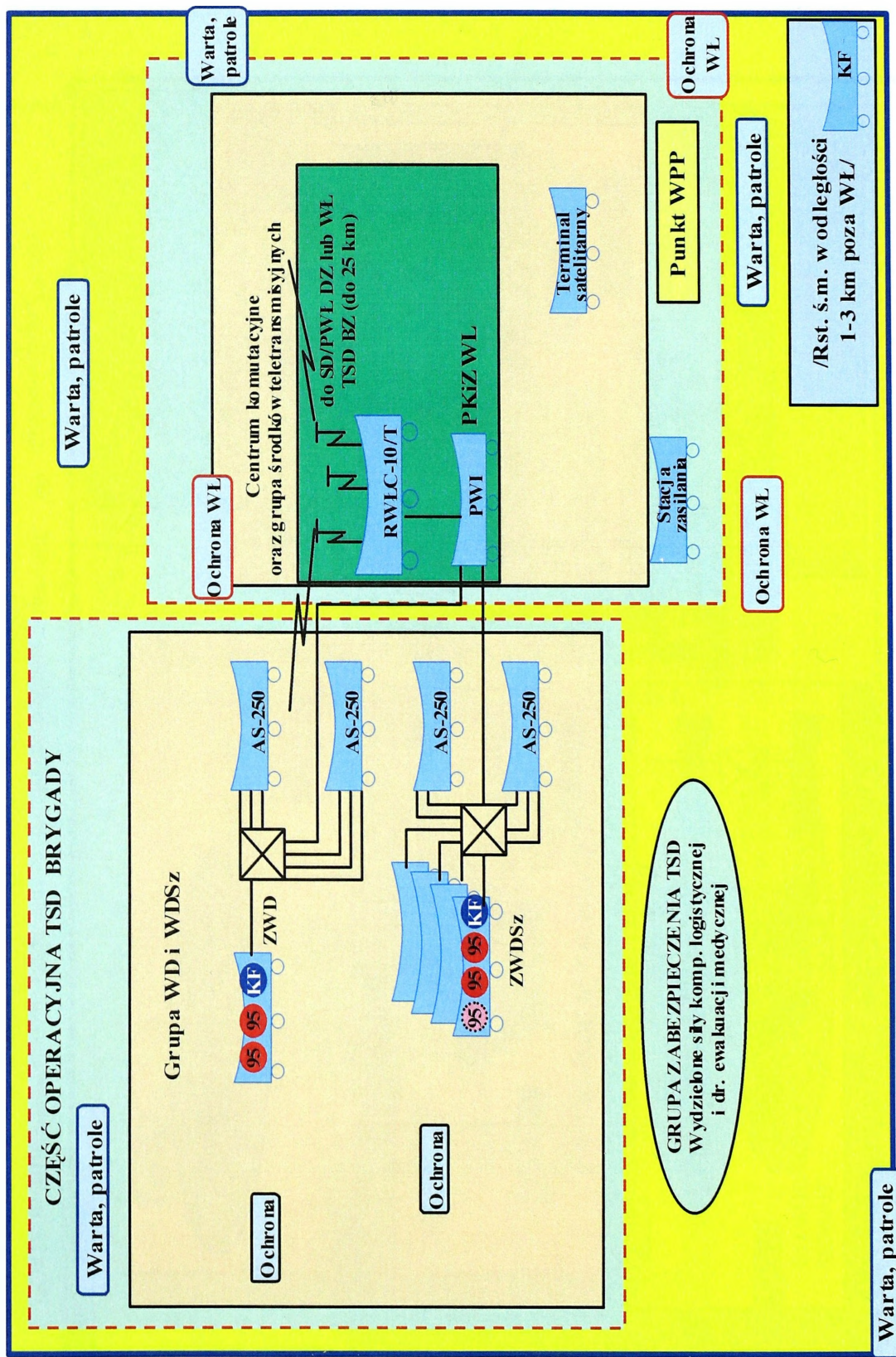
Rys. 2.28. Wariant struktury mobilnej sieci teleinformatycznej GSD dywizji

Opracowanie własne

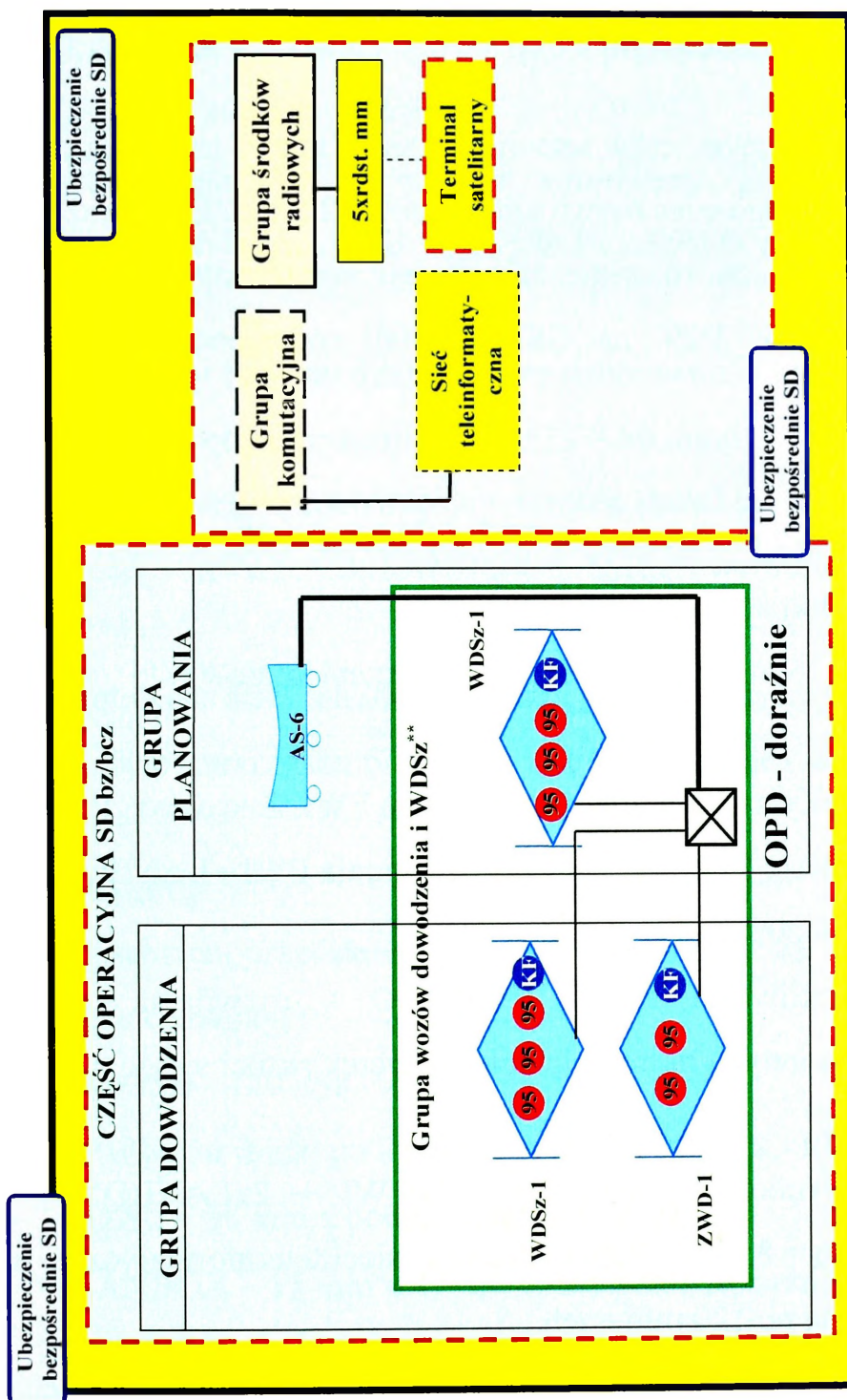


Rys. 2.29. Wariant struktury sieci teleinformatycznej TSD dywizji

Opracowanie własne



Rys. 2.31. Wariant struktury sieci teleinformatycznej TSD brygady



Rys. 2.32. Wariant struktury sieci teleinformatycznej GSD batalionu

Opracowanie własne

Czasy rozwijania sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia wyposażonych w MMSD i AS-6

GSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na GSD dywizji będzie MMSD, którego czas rozwijania wynosi 120 min. Ponieważ MMSD są rozwijane równolegle czas ich rozwinięcia nie jest sumowany. Według schemat przedstawionego na rysunku 3.29. na GSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 4x MMSD - 120 min
- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 2xLANBOX – 15 min x 2 = 30 min z podłączeniem do PWI;
- 9xPKS – 5 min x 9 = 45 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15 = 1$ godzina.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 9 skrętek skróci się do 5×5 min = 25 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 2xLANBOX + 9xPKS wyniesie 60 min + 25 min = 85 min. Pełna gotowość sieci teleinformatycznej na GSD dywizji zostanie osiągnięta po 120 minutach.

Należy założyć, że tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD dywizji będzie - podobnie jak na GSD – MMSD. Według schemat przedstawionego na rysunku 3.30. na TSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 2x MMSD - 120 min
- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 2xLANBOX – 15 min x 2 = 30 min z podłączeniem do PWI;
- 4xPKS – 5 min x 4 = 20 min.

Czas rozwijania MMSD nie jest sumowany, ponieważ są one rozwijane równolegle. Podobnie jak na GSD, PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI.

Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15 = 60$ minut.

Czas potrzebnych na rozwinięcie 4 skrętek skróci się do $2 \times 5 \text{ min} = 10 \text{ min}$.

Rozwinięcie 1xPWI + 2xLANBOX + 5xPKS wyniesie $60 \text{ min} + 10 \text{ min} = 70 \text{ min}$.

Pełna gotowość sieci teleinformatycznej na TSD dywizji zostanie osiągnięta po 120 minutach. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Brygady

Według schemat przedstawionego na rysunku 3.31. na GSD brygady rozwijane będą następujące elementy:

- 2x MMSD - 120 min
- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 4xLANBOX – 15 min x 4 = 60 min z podłączeniem do PWI lub MMSD;
- 20xPKS – 5 min x 20 = 100 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15+15 = 90$ minut.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 20 skrętek skróci się do $10 \times 5 \text{ min} = 50 \text{ min}$.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 4xLANBOX + 20xPKS wyniesie $90 \text{ min} + 50 \text{ min} = 140 \text{ min}$.

Dodatkowo należy uwzględnić czas niezbędny na rozwinięcie stacji roboczych w AS-250. Czas rozwinięcia jednej stacji roboczej przez jednego żołnierza zamknie się w 10 minutach. W prezentowanym schemacie GSD brygady uwzględniono potrzebę rozwinięcia 10 stacji roboczych. Należy zauważyć, że stacje te mogą być rozwijane dopiero po rozwinięciu AS-250. Należy przyjąć, że stacje robocze będą rozwijane przez załogę PWI i AZSŁ równolegle z rozwijaniem PKS. Z tego też względu czas potrzebny na rozwinięcie 10 stacji roboczych przez czterech żołnierzy zamknie się w granicach 30 min, co nie wpłynie na czas rozwijania sieci komputerowej.

Z powyższych kalkulacji wynika, że pełna gotowość sieci teleinformatycznej na GSD brygady zostanie osiągnięta po 140 minutach (20 minut później niż sieci na GSD dywizji).

Należy założyć, że tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Brygady

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD brygady będzie czas rozwijania LANBOXów, PKS i stacji roboczych. Według schemat przedstawionego na rysunku 3.32. na TSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 2xLANBOX – $15 \text{ min} \times 2 = 30 \text{ min}$ z podłączeniem do PWI;
- 16xPKS – $5 \text{ min} \times 16 = 90 \text{ min}$.

Podobnie jak na GSD PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15 = 60 \text{ minut}$. Czas potrzebnych na rozwinięcie 16 skrętek skróci się do $8 \times 5 \text{ min} = 40 \text{ min}$. Rozwinięcie 1xPWI + 2xLANBOX + 16xPKS wyniesie $60 \text{ min} + 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$. Dodatkowo należy uwzględnić czas niezbędny na rozwinięcie stacji roboczych w AS-250. Czas

rozwiniecia jednej stacji przez jednego żołnierza zamknie się w 10 minutach. W prezentowanym schemacie TSD brygady uwzględniono potrzebę rozwinięcia 11 stacji roboczych. Należy zauważyć, że stacje te mogą być rozwijane dopiero po rozwinięciu AS-250. Należy przyjąć, że stacje robocze będą rozwijane przez załogę PWI, równolegle

z rozwijaniem PKS. Czas rozwijania 11 stacji roboczych przez dwóch żołnierzy zamknie się w 60 minutach. Ponieważ stacje te będą rozwijane równolegle z PKS, należy przyjąć że pełna gotowość sieci teleinformatycznej zostanie osiągnięta po: 60 min + 60 min = 120 minutach. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Batalionu

W przypadku batalionu wyposażonego w AS-6 całkowity czas rozwinięcia sieci teleinformatycznej - z wykorzystaniem środków kablowych – zamknie się w 30 min. Elementem warunkującym czas rozwijania sieci jest przygotowanie AS-6 do pracy, który wynosi 30 min. W tym czasie zostaną rozwinięte kable skrętkowe (3x5 min = 15 min). Czas zwijania sieci teleinformatycznej bazującej na AS-6 wynosi około 20 minut.

Czasy rozwijania sieci teleinformatycznej stanowisk dowodzenia wyposażonych w AS-250

GSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na GSD dywizji wyposażonej w AS-250 będzie potrzeba rozwinięcia dużej ilości PKS i stacji roboczych. Ponieważ AS-250 są rozwijane równolegle czas ich rozwinięcia nie jest sumowany. Należy przyjąć, że wszystkie AS-250 będą rozwijane równolegle z PWI i w chwili jego gotowości do pracy będą rozwinięte. Wg obsady personalnej na GSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWLC-10T;

- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 4xLANBOX – 15 min x 4 = 60 min z podłączeniem do PWI;
- 40xPKS – 5 min x 40 = 200 min;
- 40xstacja robocza – 10 min x 40 = 400 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15+15 = 90$ min.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 40 skrętek skróci się do 20×5 min = 100 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 4xLANBOX + 40xPKS wyniesie 90 min + 100 min = 190 min.

Pozostaje kwestia rozwinięcia 40 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane równoległe do rozwijania PKS przez załogę WWK-10C, PWI i AZSŁ. Z tego też względu należy przyjąć, że większość stacji zostanie rozwinięte w czasie rozwijania PKS. Równoległe rozwijanie stacji roboczych przez czterech żołnierzy skróci czas na to potrzebny do 100 min. Tym samym należy przypuszczać, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na GSD dywizji wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 200 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD dywizji wyposażonej w AS-250 będzie - podobnie jak na GSD – duża ilość PKS i stacji roboczych. Na TSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 3xLANBOX – 15 min x 3 = 45 min z podłączeniem do PWI;
- 21xPKS – 5 min x 21 = 105 min;
- 21xstacja robocza – 10 min x 21 = 210 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15 = 75$ min.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 21 skrętek skróci się do 11×5 min = 55 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie $1 \times \text{PWI} + 3 \times \text{LANBOX} + 21 \times \text{PKS}$ wyniesie 75 min + 55 min = 130 min.

Istotną kwestią jest rozwinięcie 21 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane równoległe do rozwijania PKS przez załogę WWK-10C, PWI i AZSŁ. Z tego też względu należy przyjąć, że większość stacji zostanie rozwinięte w czasie rozwijania PKS. Równoległe rozwijanie stacji roboczych przez czterech żołnierzy skróci czas na to potrzebny do 60 min. Tym samym należy założyć, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na TSD dywizji wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 140 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Brygady

Na GSD brygady wyposażonej w AS-250 rozwijane będą następujące elementy:

- $1 \times \text{PWI} - 30$ min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- $1 \times \text{AZSŁ} - 30$ min z podłączeniem do PWI;
- $4 \times \text{LANBOX} - 15$ min $\times 4 = 60$ min z podłączeniem do PWI lub MMSD;
- $30 \times \text{PKS} - 5$ min $\times 30 = 150$ min;
- $30 \times \text{stacja robocza} - 10$ min $\times 30 = 300$ min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15+15 = 90$ minut.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 30 skrętek skróci się do 15×5 min = 75 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 4xLANBOX + 30xPKS wyniesie $90 \text{ min} + 75 \text{ min} = 165 \text{ min}$.

Należy także uwzględnić czas niezbędny na rozwinięcie stacji roboczych w AS-250. Stacje te mogą być rozwijane dopiero po rozwinięciu AS-250. Należy przyjąć, że stacje robocze będą rozwijane przez załogę WWK-10C, PWI i AZSŁ równoległe z rozwijaniem PKS. Z tego też względu czas potrzebny na rozwinięcie 30 stacji roboczych przez czterech żołnierzy zamknie się w granicach 80 min, co praktycznie nie wpłynie na czas rozwijania sieci komputerowej.

Z powyższych kalkulacji wynika, że pełna gotowość sieci teleinformatycznej na GSD brygady zostanie osiągnięta po 170 minutach.

Należy założyć, że tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Brygady

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD brygady wyposażonej w AS-250 będzie - podobnie jak na GSD – duża ilość PKS i stacji roboczych. Na TSD brygady rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 2xLANBOX – $15 \text{ min} \times 2 = 30 \text{ min}$ z podłączeniem do PWI;
- 15xPKS – $5 \text{ min} \times 15 = 75 \text{ min}$;
- 15xstacja robocza – $10 \text{ min} \times 15 = 150 \text{ min}$.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15= 60 \text{ min}$.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 15 skrętek skróci się do $8 \times 5 \text{ min} = 40 \text{ min}$.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 2xLANBOX + 15xPKS wyniesie $60 \text{ min} + 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$.

Istotną kwestią jest rozwinięcie 15 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane równoległe do rozwijania PKS przez załogę PWI i WWK-10C. Z tego też

względu należy przyjąć, że stacje zostaną rozwinięte przez dwóch żołnierzy (z załogi PWI) w czasie 70 minut od rozwinięcia PWI i LANBOXów. Tym samym należy założyć, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na TSD brygady wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 130 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Batalionu

Nie przewiduje się wyposażenia batalionu w AS-250.

Czasy rozwijania sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia wyposażonych w namioty typu „Ozyrys”

GSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na GSD dywizji wyposażonej w namiot „Ozyrys” jest czas rozwijania samego namiotu oraz potrzeba rozwinięcia dużej ilości PKS i stacji roboczych. Ponieważ namioty typu „Ozyrys” są rozwijane równolegle czas ich rozwinięcia nie jest sumowany. Należy przyjąć, że wszystkie namioty będą rozwijane równolegle z PWI, LANBOXami i PKS. Wg obsady personalnej na GSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 2xnamiot „Ozyrys” – 240 min
- 4xLANBOX – 15 min x 4 = 60 min z podłączeniem do PWI;
- 40xPKS – 5 min x 40 = 200 min;
- 40xstacja robocza – 10 min x 40 = 400 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogą PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15+15 = 90$ min.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 40 skrętek skróci się do 20×5 min = 100 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 4xLANBOX + 40xPKS wyniesie $90 \text{ min} + 100 \text{ min} = 190 \text{ min}$.

Pozostaje kwestia rozwinięcia 40 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane dopiero po całkowity rozwinięciu namiotów typu „Ozyrys” czyli po upływie 240 min. Równoległe rozwijanie stacji roboczych przez czterech żołnierzy skróci czas na to potrzebny do 100 min. Tym samym należy przypuszczać, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na GSD dywizji wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 340 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Dywizji

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD dywizji wyposażonej w namioty typu „Ozyrys” będzie - podobnie jak na GSD – czas rozwijania namiotu i duża ilość PKS i stacji roboczych. Na TSD dywizji rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 2x namiot „Ozyrys” – 240 min;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 3xLANBOX – $15 \text{ min} \times 3 = 45 \text{ min}$ z podłączeniem do PWI;
- 21xPKS – $5 \text{ min} \times 21 = 105 \text{ min}$;
- 21xstacja robocza – $10 \text{ min} \times 21 = 210 \text{ min}$.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15 = 75 \text{ min}$.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 21 skrętek skróci się do $11 \times 5 \text{ min} = 55 \text{ min}$.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 3xLANBOX + 21xPKS wyniesie $75 \text{ min} + 55 \text{ min} = 130 \text{ min}$.

Istotną kwestią jest rozwinięcie 21 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane dopiero po całkowity rozwinięciu namiotów typu „Ozyrys” czyli po upływie

240 min. Równoległe rozwijanie stacji roboczych przez czterech żołnierzy skróci czas na to potrzebny do 60 min. Tym samym należy założyć, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na TSD dywizji wyposażonej w namioty „Ozyrys” wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 300 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Brygady

Na GSD brygady wyposażonej w namioty „Ozyrys” rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 2x namiot „Ozyrys”;
- 1xAZSŁ – 30 min z podłączeniem do PWI;
- 4xLANBOX – 15 min x 4 = 60 min z podłączeniem do PWI lub MMSD;
- 30xPKS – 5 min x 30 = 150 min;
- 30xstacja robocza – 10 min x 30 = 300 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogą PWI. Czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15+15+15 = 90$ minut.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 30 skrętek skróci się do 15×5 min = 75 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie 1xPWI + 4xLANBOX + 30xPKS wyniesie 90 min + 75 min = 165 min.

Należy także uwzględnić czas niezbędny na rozwinięcie stacji roboczych w namiotach „Ozyrys”. Stacje te mogą być rozwijane dopiero po rozwinięciu namiotów czyli po upływie 240 min. Czas potrzebny na rozwinięcie 30 stacji roboczych przez czterech żołnierzy zamknie się w granicach 80 min.

Z powyższych kalkulacji wynika, że pełna gotowość sieci teleinformatycznej na GSD brygady wyposażonej w namioty „Ozyrys” zostanie osiągnięta po 320 minutach.

Należy założyć, że tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

TSD Brygady

Elementem warunkującym czas rozwijania sieci teleinformatycznej na TSD brygady wyposażonej w namioty „Ozyrys” będzie - podobnie jak na GSD – czas rozwijania namiotu „Ozyrys” i duża ilość PKS i stacji roboczych. Na TSD brygady rozwijane będą następujące elementy:

- 1x PWI – 30 min z podłączeniem PKŚ do RWŁC-10T;
- 1xnamiot „Ozyrys”;
- 2xLANBOX – 15 min x 2 = 30 min z podłączeniem do PWI;
- 15xPKS – 5 min x 15 = 75 min;
- 15xstacja robocza – 10 min x 15 = 150 min.

PWI jak i LANBOXy są rozwijane przez załogę PWI. Z tego względu czasy ich rozwijania należy zsumować. Tym samym czas rozwijania PWI i LANBOXów będzie wynosił $30+15+15=60$ min.

Z uwagi na możliwości załóg WWK-10C – rozwijania dwóch PKS równocześnie - czas potrzebnych na rozwinięcie 15 skrętek skróci się do 8×5 min = 40 min.

Z powyższego wynika, że rozwinięcie $1 \times \text{PWI} + 2 \times \text{LANBOX} + 15 \times \text{PKS}$ wyniesie $60 \text{ min} + 40 \text{ min} = 100 \text{ min}$.

Istotną kwestią jest rozwinięcie 15 stacji roboczych. Stacje te mogą być rozwijane po rozwinięciu namiotów czyli po upływie 240 min. Stacje robocze mogą być rozwinięte przez dwóch żołnierzy (z załogi PWI) w czasie 70 minut. Z tego względu należy założyć, że pełne rozwinięcie sieci teleinformatycznej na TSD brygady wraz ze stacjami roboczymi ograniczy się do około 310 minut. Tyle samo czasu niezbędne jest na zwinięcie sieci komputerowej.

GSD Batalionu

Nie przewiduje się wyposażenia batalionu w namiot typu „Ozyrys”.

2.4. Wnioski i uogólnienia

1. Rozwiązując problem wykorzystania mobilnych sieci teleinformatycznych szczegółowej analizie poddano:

- wybór rejonów, rozmieszczanie, rozwijanie i zwijanie mobilnych WŁ /MWŁ/;
- przemieszczanie MWŁ.

2. Funkcjonowanie mobilnych WŁ zależy od wielu czynników, których spełnienie będzie miało istotne znaczenie dla obiegu informacji w ramach rozwiniętych stanowisk dowodzenia oraz pomiędzy nimi.

3. Wybór miejsca rozwinięcia i eksploatacji WŁ ma fundamentalne znaczenie, gdyż powinien umożliwiać zapewnienie nieprzerwanej pracy środków łączności i informatyki w czasie określonym przez dowódcę danego szczebla, jak również będzie wpływał na jego żywotność, jak i SD, w którego skład będzie wchodził. Warunkami koniecznymi do spełnienia są także: organizacja ochrony i obrony WŁ jako całości, organizacja zabezpieczenia bojowego WŁ, zorganizowanie służby na WŁ oraz przestrzeganie zasad eksploatacji dla poszczególnych środków technicznych.

4. Mobilne węzeł łączności stanowisk dowodzenia rozmieszcza się w rejonach stanowisk dowodzenia lub w ich pobliżu. Rejony te powinny mieć dogodne warunki do organizacji łączności oraz wykorzystania wszystkich środków i urządzeń łączności. Warianty rozmieszczenia elementów WŁ SD szczebla taktycznego wojsk lądowych przedstawiono na rysunkach 2.1.-2.28.

5. Strukturę sieci teleinformatycznych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego przedstawiono na rysunkach 2.29. – 2.33.

6. Zbiorcze zestawienie czasów rozwijania sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia dywizji, brygady i batalionu wyposażonego w różny sprzęt przedstawiono w tabeli 2.8.

Tabela 2.8.**Zestawienia czasów rozwijania sieci teleinformatycznej na stanowiskach dowodzenia dywizji, brygady i batalionu**

SD \ wyposażenie	<u>MMSD/</u> <u>AS-6</u>	AS-250	Namiot „Ozyrys”
GSD dywizji	120 min	200 min	340 min
TSD dywizji	120 min	140 min	300 min
GSD Brygady	140 min	170 min	320 min
TSD brygady	120 min	130 min	310 min
GSD batalionu	30 min	-	-

3. KONCEPCJA MOBILNYCH SIECI TELEINFORMATYCZNYCH NOWEJ GENERACJI STANOWISK DOWODZENIA SZCZEBLA TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

3.1. Wprowadzenie

Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia są rozwijane w celu zapewnienia wymiany informacji dowództwu (sztabowi) na stanowisku dowodzenia, zarówno w ramach samej sieci lokalnej jak i poprzez sieci rozległe (*ang. WAN – Wide Area Network*) do których podłączone jest dane stanowisko dowodzenia.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że mobilne sieci teleinformatyczne rozwijane na stanowiskach dowodzenia powinny być wyposażane w następujące elementy⁴⁵:

- systemy przetwarzania;
- systemy przechowywania;
- systemy transmisji danych;
- układy połączeń kablowych i bezprzewodowych.

Oprócz powyższego sieci te muszą spełniać min. następujące wymagania⁴⁶:

- łatwość i szybkość rozwijania sieci w każdych warunkach atmosferycznych i terenowych;
- możliwość rozwijania sprzętu zarówno w namiotach, budynkach jak i na pojazdach;
- niezawodne działanie w trudnych i zmiennych warunkach otoczenia;
- dużą mobilność sprzętu (łatwość transportowania).

Istotnym wymaganiem stawianym sieciom teleinformatycznym rozwijanym w warunkach polowych jest także niski poziom emisji ujawniającej oraz jej odporność na zagrożenia elektromagnetyczne. Wymagania te zawarte są odpowiednio w normach NO-06-A200, NO-06-A500, (MIL Std 461D), MIL Std 188-125-2.

⁴⁵ P. Dela, Sieci komputerowe stanowisk dowodzenia, Warszawa, AON 2007.

⁴⁶ Tamże.

Mobilne sieci teleinformatyczne pracujące na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych są wykonane w głównej mierze w standardzie transmisji Ethernet IEEE802.3. Standard ten jest najszybciej rozwijającym się na świecie standardem transmisji przewodowej. Jego wykorzystanie w sieciach teleinformatycznych pozwala na uzyskiwanie dużych szybkości transmisji. W zastosowaniach militarnych do transmisji danych w tym standardzie wykorzystywane są dwa podstawowe rodzaje kabli⁴⁷:

- polowe kable skrętkowe kategorii piątej w standardach Ethernet 10 Base T i Ethernet 100 Base Tx;
- polowe kable światłowodowe w standardach Ethernet 10 Base FL i Ethernet 100 Base Fx.

Polowe kable skrętkowe pozwalają na transmisję danych na odległość do 90m, natomiast polowe kable światłowodowe wielomodowe mogą transmitować dane na odległość od 500 do 4000m (wg STANAG 4290).

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

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 aparatownikami i koncentratorami wojskowymi zawierającymi elementy funkcjonalno-techniczne sieci teleinformatycznych. Kabel ten spełnia także najnowsze wymagania TACOMS, które nakładają na systemy klasy C⁴I wymóg transmisji danych z wykorzystaniem kabli światłowodowych w standardzie Gigabit Ethernet 1000 Base Fx na odległość do 500m.

⁴⁷ 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. 36.

Coraz szersze zastosowanie w sieciach teleinformatycznych rozwijanych w warunkach polowych znajdują sieci bezprzewodowe. Wykorzystywana jest do tego min. sieć w standardzie IEEE802.11 b, g, która pozwala na transmisję danych od 600m do kilku kilometrów. Rozwiązanie to może być wykorzystywane w przyszłych sieciach teleinformatycznych.

Sieci teleinformatyczne nowej generacji rozwijane na stanowiskach dowodzenia mogą być budowane z wykorzystaniem szeregu różnorodnych rozwiązań, tworzących spójny i kompletny system teleinformatyczny, wspomagający pracę operatorów na stanowiskach dowodzenia. Poszczególne elementy sieci mogą być wykorzystywane osobno, w zależności od zaistniałej sytuacji.

Sprzęt stosowany do tworzenia sieci teleinformatycznych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia i powinien spełniać surowe wymogi eksploatacyjne, co zagwarantuje jego trwałość i niezawodną pracę. Szybki rozwój nowoczesnych technologii w dziedzinie łączności i informatyki spowodował, że projektowanie systemów i urządzeń teleinformatycznych specjalnie dla wojska przestało być opłacalne. Do tworzenia tych systemów przyjęto podejście zwane jako COTS (*ang. commercial of the shelves*), czyli wykorzystanie urządzeń komercyjnych w wojsku. Z uwagi na to, że nie wszystkie urządzenia mogły być zastosowane bezpośrednio, upowszechniła się technologia „utwardzany COTS” (*ang. hardened COTS*). Rozróżniane są trzy poziomy utwardzania, a mianowicie V1, V2 i V3⁴⁸. Poziom V1 to najniższy poziom utwardzenia, odpowiadający poziomowi urządzeń do zastosowań biurowo-przemysłowych. Poziom V2 dotyczy urządzeń wykorzystywanych na polowych stanowiskach dowodzenia i do zastosowań w pojazdach. Poziom V3 jest wykorzystywany do tworzenia systemów z pełną odpornością na wszelkiego rodzaju zagrożenia.

Technologia COTS pozwoliła na szybkie zastosowanie w urządzeniach wojskowych najnowszych technologii informatycznych. Dodatkową zaletą podejścia COTS jest możliwość uzyskania niższych kosztów wdrożenia wyrobów dla wojska ze względu na standaryzację wykorzystywanych technologii informatycznych.

⁴⁸ Tamże

3.2. Struktury mobilnych sieci teleinformatycznych

Sieci teleinformatyczne rozwijane na stanowiskach dowodzenia zapewniają głównie transmisję danych przy wykorzystaniu protokołu IP. Transmisja danych powinna być możliwa zarówno wewnątrz sieci teleinformatycznej stanowiska dowodzenia jak i pomiędzy sieciami rozwiniętymi na innych stanowiskach dowodzenia.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w sieciach teleinformatycznych stanowisk dowodzenia można wyróżnić następujące elementy funkcjonalne⁴⁹:

- *centralne punkty dystrybucyjne (CPD)*,
- *zapasowe punkty dystrybucyjne (ZPD)*,
- *obiektywne punkty dystrybucyjne (OPD)*.

Na rysunkach 3.1. do 3.7. przedstawiono warianty i przykłady mobilnych sieci teleinformatycznych rozwijanych na stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych.

3.2.1. Centralny punkt dystrybucyjny

Centralny punkt dystrybucyjny (CPD) sieci teleinformatycznej stanowiska dowodzenia jest jądrem komputerowego systemu budowanego na bazie tej sieci. Głównym jego zadaniem jest utrzymywanie odpowiednich baz danych niezbędnych w procesie dowodzenia, gromadzeniem i przetwarzaniem zdobytej informacji i zapewnienie obiegu dokumentów w ramach systemu. Oprócz tego CPD powinien zapewnić wymianę informacji z informatycznymi systemami rozwiniętymi na innych stanowiskach dowodzenia. Z tego względu na jego wyposażeniu powinny znaleźć się urządzenia umożliwiające podłączenie do WAN (*ang. Wide Area Network*), budowanej na bazie węzłów łączności. Na stanowiskach dowodzenia zarówno dywizji jak i brygady centralny punkt dystrybucyjny będzie tworzony na bazie PWI lub urządzeń systemu „Jaśmin”. Istnieje także możliwość wykorzystania urządzeń komercyjnych i stworzenia CPD np. na bazie RWLC-10T. Doraźnie w dywizji CPD może zostać utworzony także na bazie AZSŁ. Należy jednak pamiętać, że głównym

⁴⁹ P. Dela, Sieci komputerowe ...

zadaniem AZSŁ jest zarządzanie sieciami komputerowymi dywizji i jego rola jako CPD powinna być ograniczona w czasie. W batalionie CPD można utworzyć na bazie urządzenia typu SerwerBox, zamontowanego np. w ZWDSz na bazie AS-6⁵⁰.

3.2.2. Zapasowy punkt dystrybucyjny

Z uwagi na charakter systemów wykorzystywanych w wojsku i potrzebę zapewnienia ciągłości dowodzenia, niezbędnym elementem każdej sieci teleinformatycznej jest zapasowy punkt dystrybucyjny (ZPD). Głównym zadaniem ZPD jest zbieranie i przechowywanie informacji przetwarzanej przez CPD. W momencie awarii bądź zniszczenia CPD, ZPD przejmuje jego funkcje i staje się jądrem systemu. W strukturze batalionu dowodzenia zarówno dywizji jak i brygady nie wydzielono sprzętu, który byłby przeznaczony do roli ZPD. W dywizji najlepszym rozwiązaniem byłoby wykorzystanie do tego celu aparatowni AZSŁ będących na wyposażeniu plutonów aparatowni, natomiast w brygadzie aparatowni AZSŁ z plutonu dowodzenia. O ile w dywizji istnieje możliwość stworzenia ZPD zarówno na GSD jak i TSD, o tyle w brygadzie można stworzyć ZPD tylko na jednym stanowisku dowodzenia. Na szczeblu batalionu ZPD powinien być tworzony na bazie zapasowego urządzenia typu SerwerBox umieszczonego w innym ZWDSz.

3.2.3. Obiektowe punkty dystrybucyjne

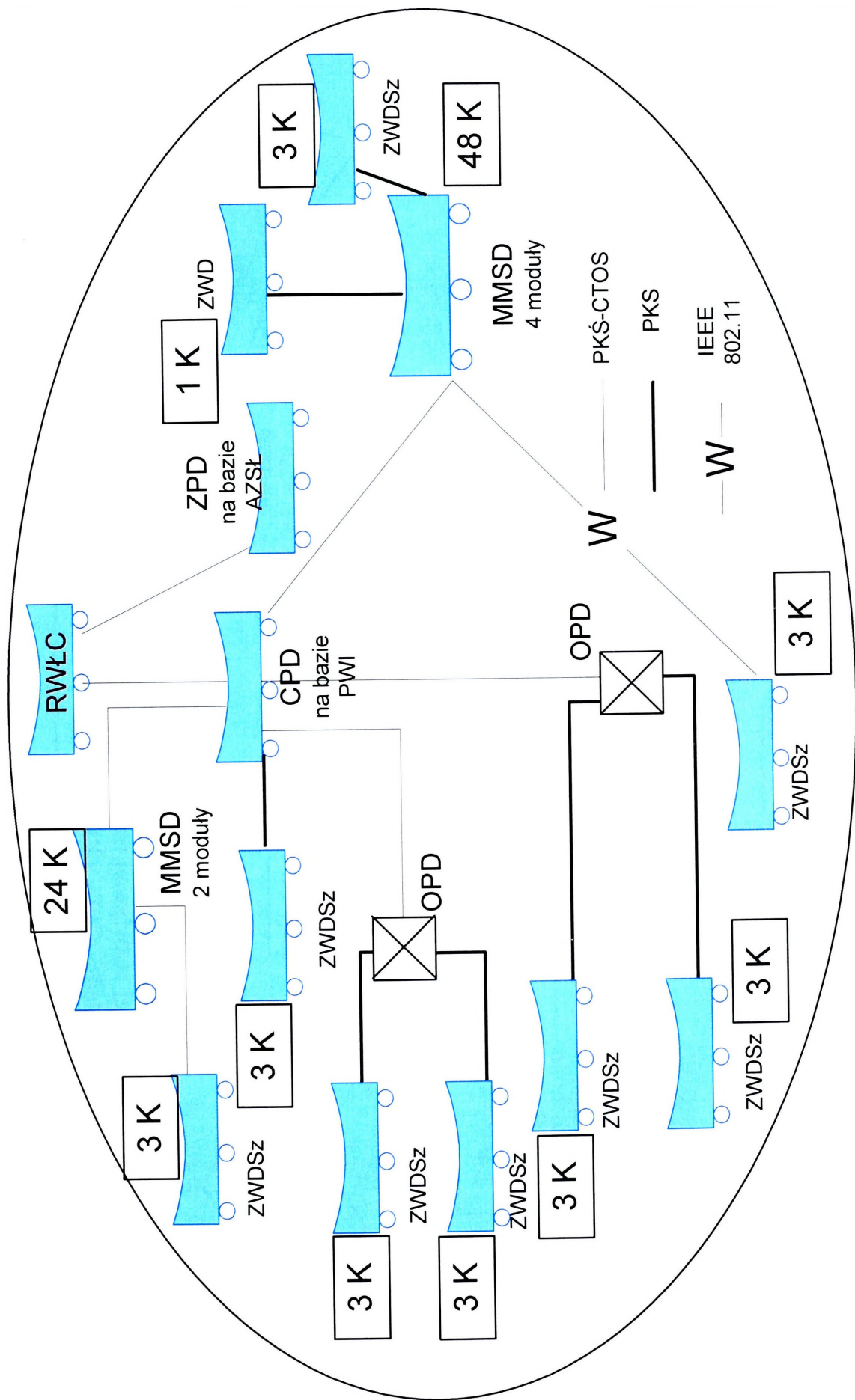
Struktura sieci teleinformatycznej wywiera wpływ na konieczność zastosowania różnego rodzaju obiektowych punktów dystrybucyjnych (OPD). Wynika to z potrzeby zachowania dużej żywotności i niezawodności sieci. Elementy sieci rozmieszczane są w dość dużej odległości od siebie (nawet do kilkuset metrów). OPD są teleinformatycznymi urządzeniami aktywnymi sieci, umożliwiającymi rozwinięcie segmentu sieci w ramach zespołu funkcjonalnego stanowiska dowodzenia. Dzięki nim oszczędza się czas potrzebny na rozwinięcie sieci. Typowymi urządzeniami

⁵⁰ Prototyp aparatowni testowany był na ćwiczeniu „Pierścień 2007”.

wykorzystywanymi jako OPD są prezentowane w dalszej części rozdziału LANBOX i WLANBOX-BRIDGE.

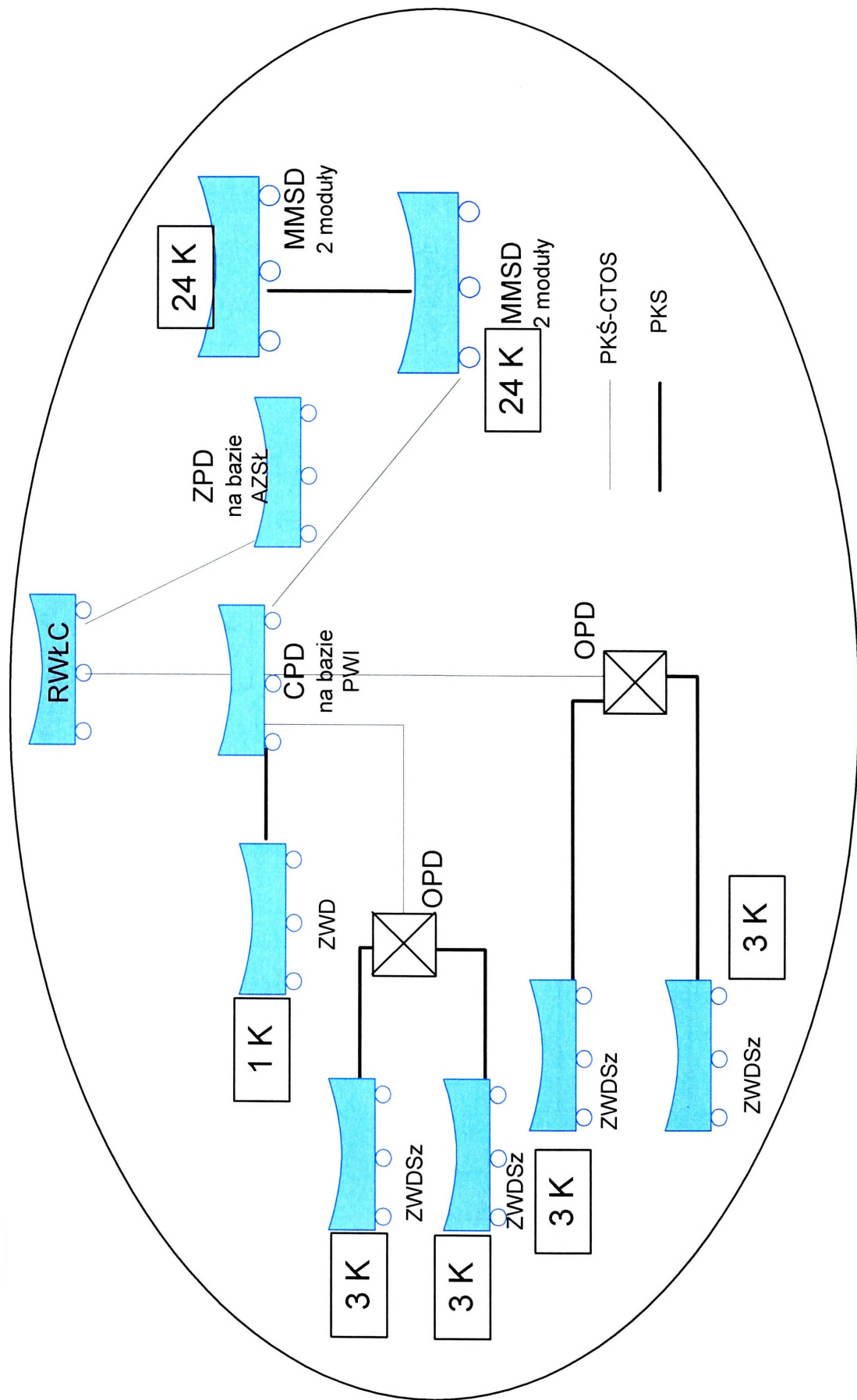
Wyposażenie batalionu dowodzenia (zarówno dywizji jak i brygady) powinno umożliwiać rozwinięcie do czterech OPD na każdym stanowisku dowodzenia (GSD i TSD). Na stanowisku dowodzenia dywizji istnieje możliwość podłączenia do sieci do 30 urządzeń końcowych (2 x WWK10C x 15 PKS). Przez urządzenie końcowe rozumiany jest zarówno pojedynczy komputer, ZWDSz, ZWD jak i MMSD. Na stanowisku dowodzenia brygady można rozwinąć do 15 urządzeń końcowych (1 x WWK10C x 15 PKS), natomiast w batalionie nie przewiduje się tworzenia OPD.

Możliwości podłączania urządzeń końcowych w ramach sieci teleinformatycznych stanowiska dowodzenia będą się zwiększać w miarę coraz powszechniejszego (szerszego) wykorzystywania sieci bezprzewodowych. Na przedstawionych schematach urządzenia zaznaczone jako K mogą być komputerami, telefonami IP bądź jednym i drugim jednocześnie.



Rys. 3.1. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na GSD dywizji (CPD na bazie PWI, ZPD na bazie AZSL, OPD na bazie LAN-BOX. Transmisja danych pomiędzy CPD, ZPD i OPD z wykorzystaniem PKS i PKŚ. Przeważono także możliwość transmisji danych w oparciu o standard 802.11b/g z wykorzystaniem WLANBOX-BRIDGE)

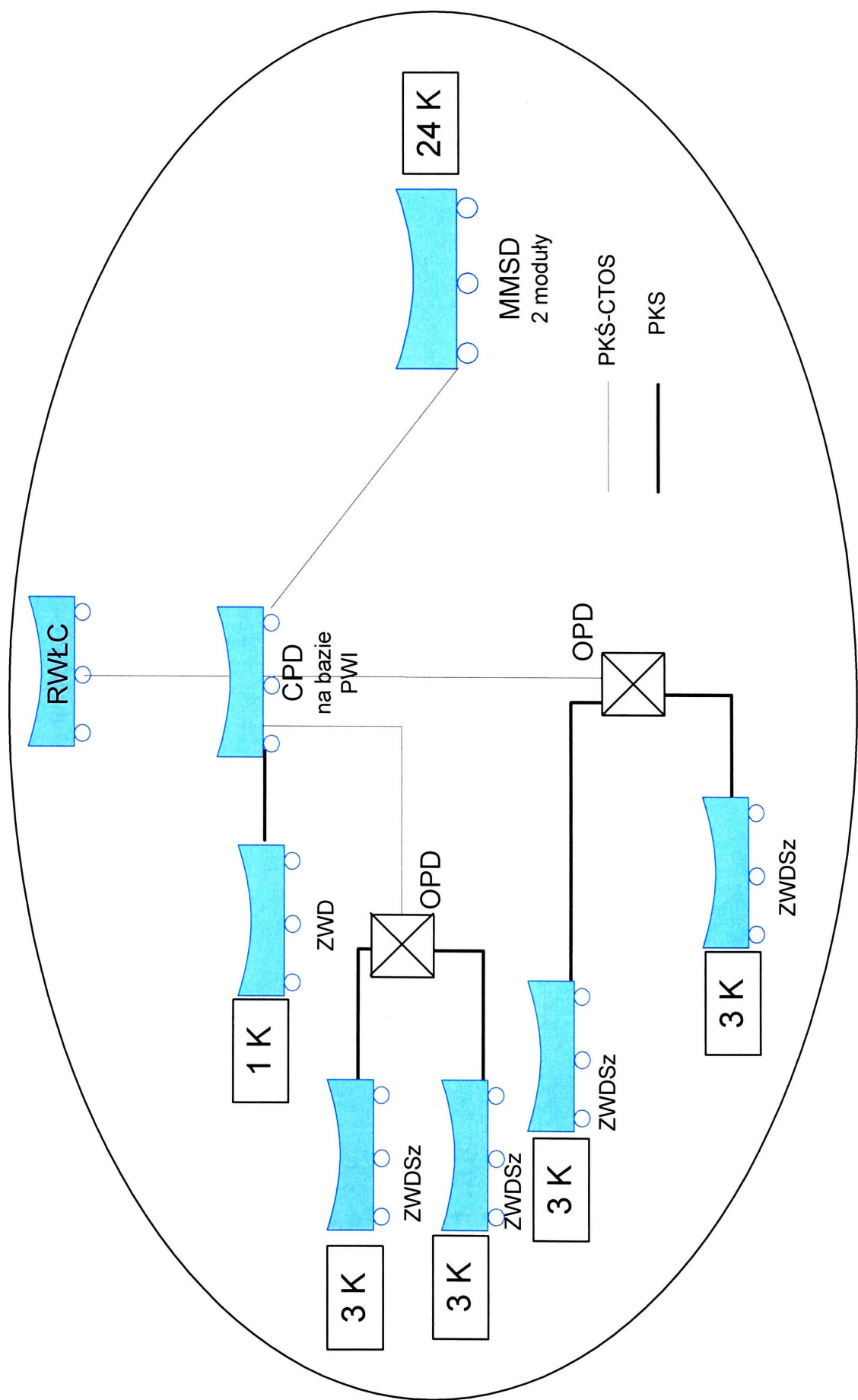
Opracowanie własne.



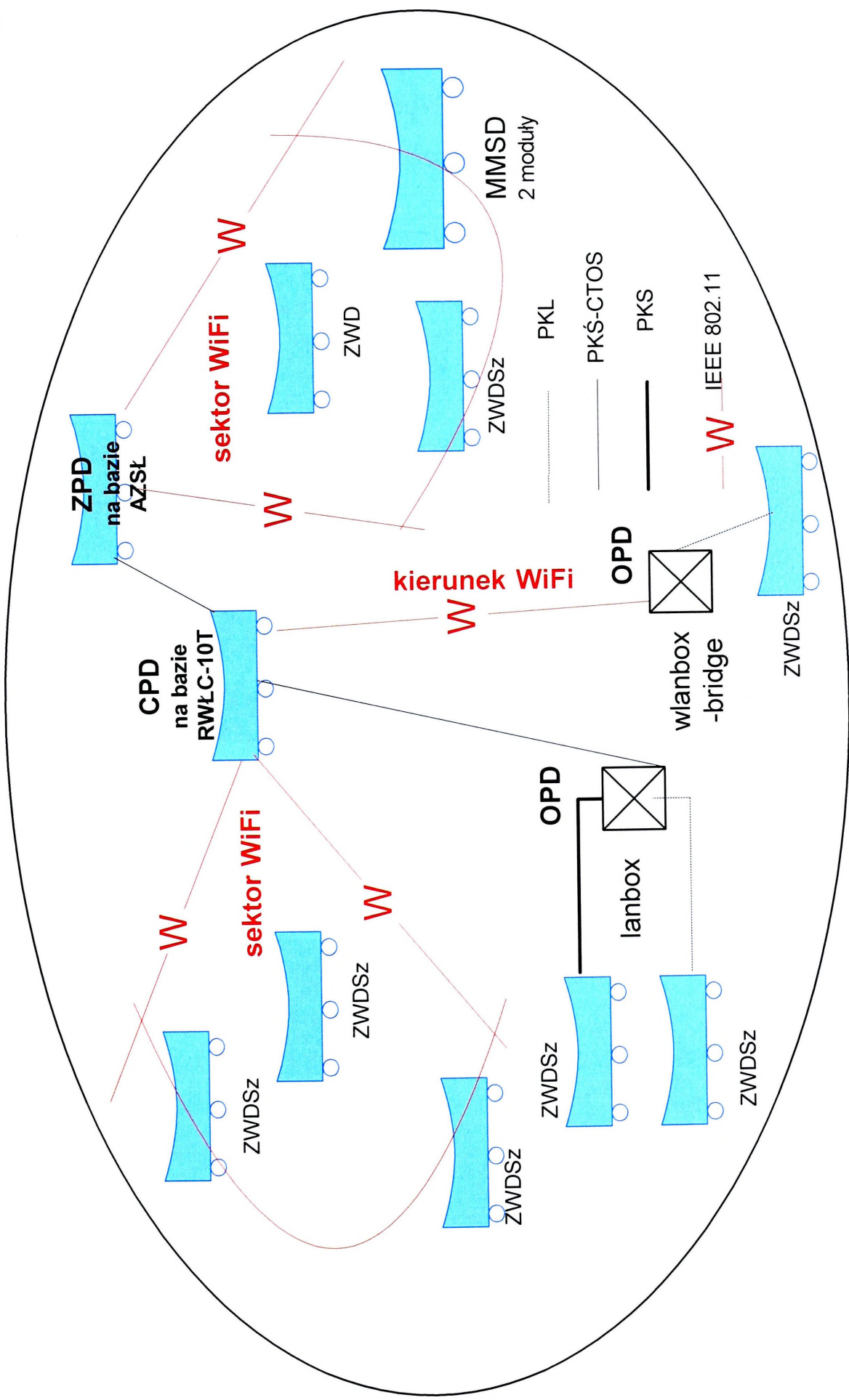
Rys. 3.2. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na TSD dywizji (CPD na bazie PWI, ZPD na bazie AZSL, OPD na bazie LAN-

BOX. Transmisja danych pomiędzy CPD, ZPD i OPD z wykorzystaniem PKS i PKŚ)

Opracowanie własne



Rys. 3.4. Wariant sieci teleinformatycznej rozwijanej na TSD brygady (CPD na bazie PWI, bez ZPD, OPD na bazie LANBOX. Transmisja danych pomiędzy CPD, ZPD i OPD z wykorzystaniem PKŚ i PKŚ)
Opracowanie własne.



Rys. 3.7. GSD brygady- wariant (CPD na bazie RWŁC-10T, ZPD na bazie AZSL, OPD na bazie LANBOX lub WLANBOX-BRIDGE. Transmisja danych z wykorzystaniem PKS, PKŚ lub w oparciu o standard 802.11b/g)
Opracowanie własne.

3.3. Środki wykorzystywane do budowy mobilnych sieci teleinformatycznych nowej generacji

Jak przedstawiono w podrozdziale 3.1. wykorzystywane w wojsku systemy teleinformatyczne mogą być tworzone są w oparciu o podejście COTS. W niniejszym podrozdziale przedstawiono wyniki badań dotyczące podstawowych rozwiązań technicznych bazujących na tej technologii.

Polowy Węzeł Informatyczny

Na dzień dzisiejszy sieć teleinformatyczna stanowiska dowodzenia jest rozwijana na bazie Polowego Węzła Informatycznego (PWI). Węzeł ten umożliwia wymianę danych zarówno pomiędzy osobami funkcyjnymi w ramach stanowiska dowodzenia, jak też pomiędzy stanowiskami dowodzenia w ramach obowiązujących więzi informacyjnych. Widok PWI przedstawiono na zdjęciu 3.1., a jego wnętrze na zdjęciu 3.2.

W skład urządzeń komputerowych aparatowni PWI wchodzi następujące elementy⁵¹:

- router;
- switch;
- serwer + monitor;
- stacja robocza Lifebook Fujitsu-Siemens;
- konwerter;
- modem;
- skaner;
- drukarka laserowa;
- cztery urządzenia wnośne typu LANBOX.

Polowy Węzeł Informatyczny zapewnia:

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

⁵¹ Na podstawie: http://66.249.93.104/ /sprzet_laczności/PWI.htm+polowy+w%C4%99ze%C5%82+informatycznych=pl

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



Zdjęcie . 3.1. Widok PWI

Źródło: zdjęcie ze strony

http://historia.spdxc.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=522&Itemid=30



Rys. 3.2. Wnętrze PWI

Źródło: zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

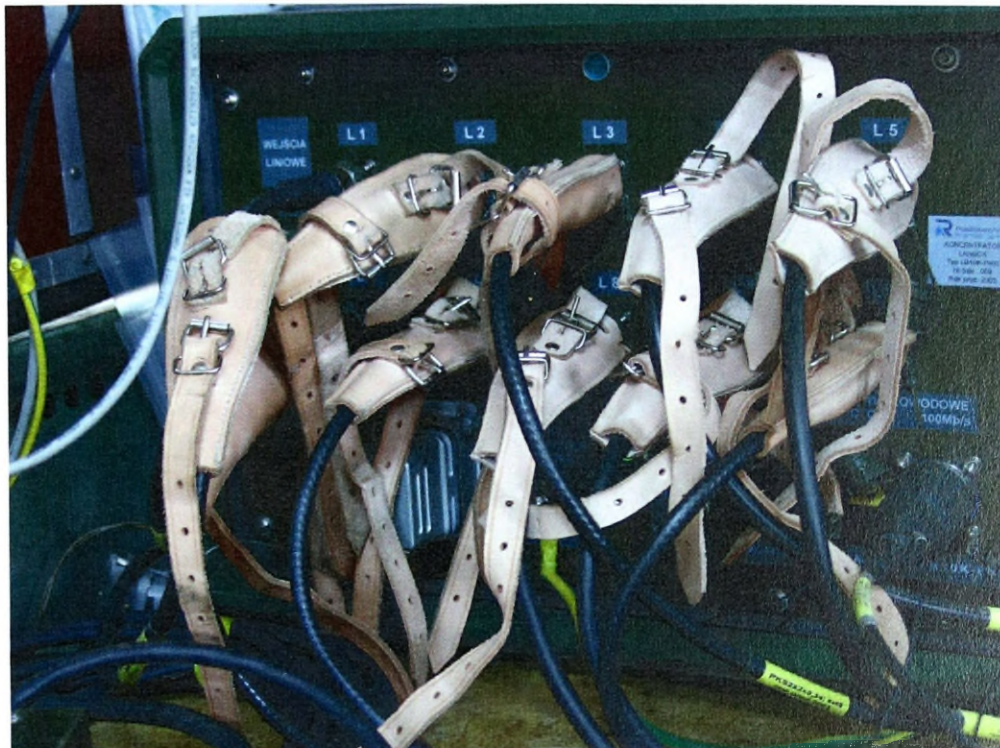
Koncentrator polowy LANBOX LB10K

Elementem pomocniczym do budowy sieci teleinformatycznych, będącym na wyposażeniu PWI, jest polowy koncentrator sieciowy LANBOX LB10K-PKS, przedstawiony na zdjęciu 3.3. Urządzenie to jest przeznaczone do koncentracji ruchu w sieciach LAN (*ang. Local Area Network*), pracujących w standardzie Ethernet. Transmisja jest dokonywana zarówno po torach kablowych poprzez Polowe Kable Skrętkowe PKS 2x2x0.34 jak i po torach światłowodowych poprzez Polowy Kabel Światłowodowy PKŚ CTOS.

LANBOX LB10K umożliwia szybkie rozwinięcie sieci teleinformatycznej zapewniając odpowiednio:

1. Dołączenie koncentratorów do centralnych punktów dystrybucyjnych (CPD) umieszczonych na aparatuwniach lub wyspecjalizowanych serwerach poprzez Polowy Kabel Światłowodowy PKŚ CTOS o dług. 800m w standardzie transmisji Ethernet 10Base FL lub Ethernet 100BaseFx;
2. Dołączenie do koncentratorów od 1 do 10 stacji roboczych poprzez Polowe Kable Skrętkowe PKS 2x2x0.34 o dług. 90m. Praca przy tych połączeniach jest dokonywana w standardzie transmisji Ethernet 100BaseTx;
3. Łączenie z sobą dwóch koncentratorów poprzez szybkie połączenie typu uplink, kablem LBOX-UPLINK o dług. 3.5 w celu zwiększenia liczby stacji roboczych;
4. Pracę bezobsługową i możliwość zarządzania z wykorzystaniem protokołu SNMP, Telnet i HTTP;
5. Zasilanie z sieci 230V prądu zmiennego zabezpieczone przed wyładowaniami elektromagnetycznymi lub podtrzymanie z wewnętrznego zasilacza UPS;
6. Pracę na zewnątrz lub w pomieszczeniach w zakresie temperatur od -25 do +50°C;
7. Zabezpieczenie przed emisją ujawniającą promieniowaną i przewodzoną.

Koncentrator zapewnia bezpośrednie połączenie i transmisję danych z drugim identycznym koncentratorom, połączonym poprzez kabel światłowodowy PKŚ CTOS w standardzie Ethernet 10Base FL lub Ethernet 100Base Fx.



Zdjęcie 3.3. Koncentrator LANBOX LB10K-PKS

Źródło: zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

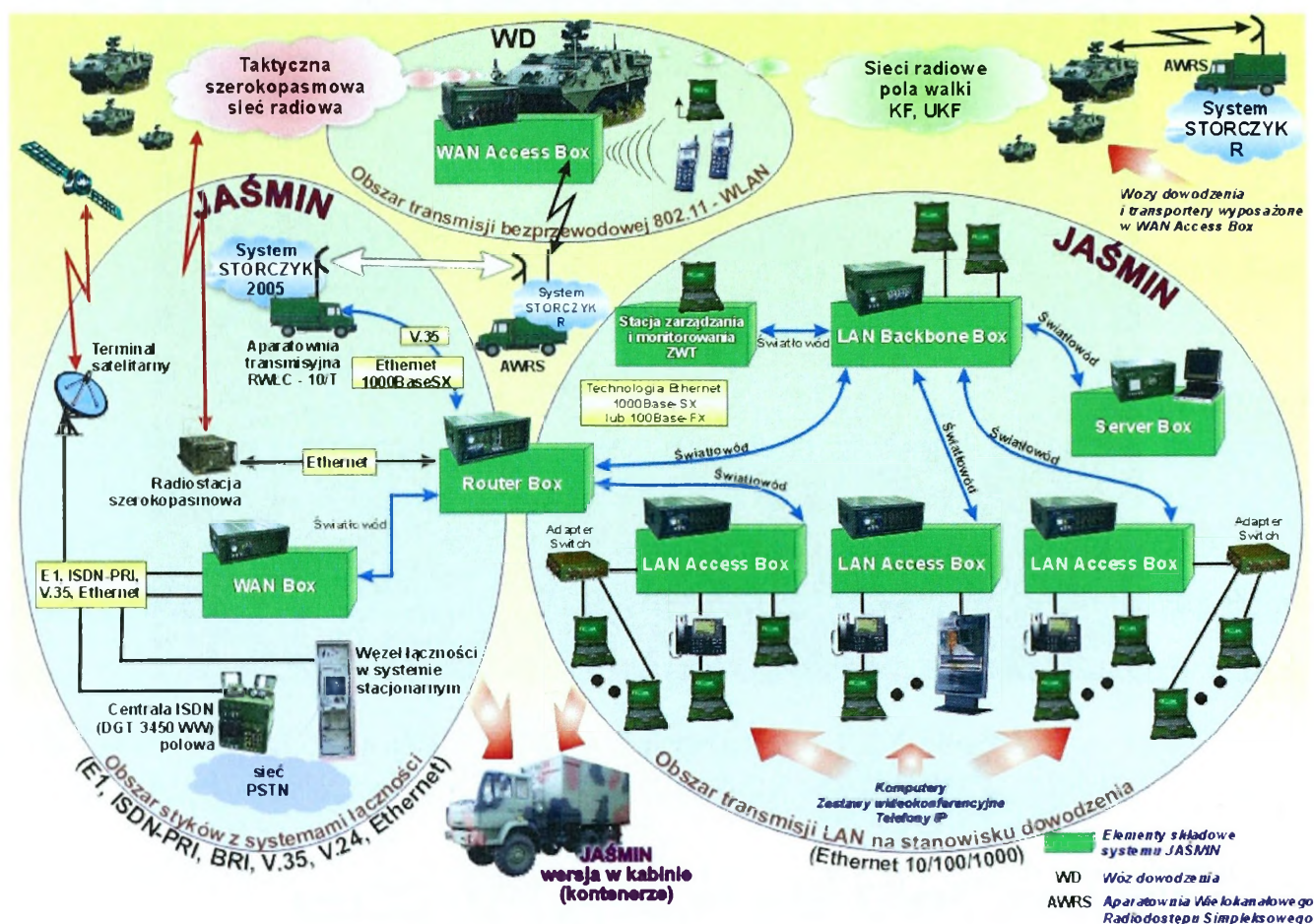
Zintegrowany Wezeł Teleinformatyczny ZWT KTSAwp

Do tworzenia sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia jest także wykorzystywany zintegrowany węzeł teleinformatyczny ZWT KTSAwp. Jest to system sieciowych urządzeń komputerowych przeznaczonych do rozwinięcia sieci teleinformatycznych na polowych stanowiskach dowodzenia wojsk lądowych. Technologia zastosowana w ZWT KTSAwp jest kompatybilna ze stacjonarnym wyposażeniem rozległej sieci teleinformatycznej MIL WAN. Rozwiązanie to ułatwia rozwijanie polowych stanowisk dowodzenia i ich dowiązanie do istniejącej oraz rozbudowywanej aktualnie, stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej. ZWT KTSAwp może być wykonany w postaci przenośnych pojemników lub zamontowany w kontenerze. W skład systemu wchodzi następujące elementy:

- Router Box;
- WAN Box;
- Server Box;
- LAN Access Box;
- LAN Backbone Box;

- Stacja monitorowania i zarządzania.

Koncepcję systemu przedstawiono na rysunku 3.8.



Rys. 3.11. Koncepcja systemu ZWT KTSAwP - Jaśmin

Źródło: Materiały firmy TELDAT

Aparatownia Zarządzania Systemem Łączności

Aparatownia Zarządzania Systemem Łączności AZSŁ⁵² przeznaczona jest do integracji, konfiguracji i zarządzania systemami łączności na szczeblu operacyjnym i taktycznym do poziomu samodzielnego oddziału. W skład aparatowni wchodzi: zestaw sprzętu informatycznego z odpowiednim oprogramowaniem, klimatyzowana kabina 891, SAR-944 K, przyczepa D-662 z zespołami prądotwórczymi i wyposażeniem pomocniczym.

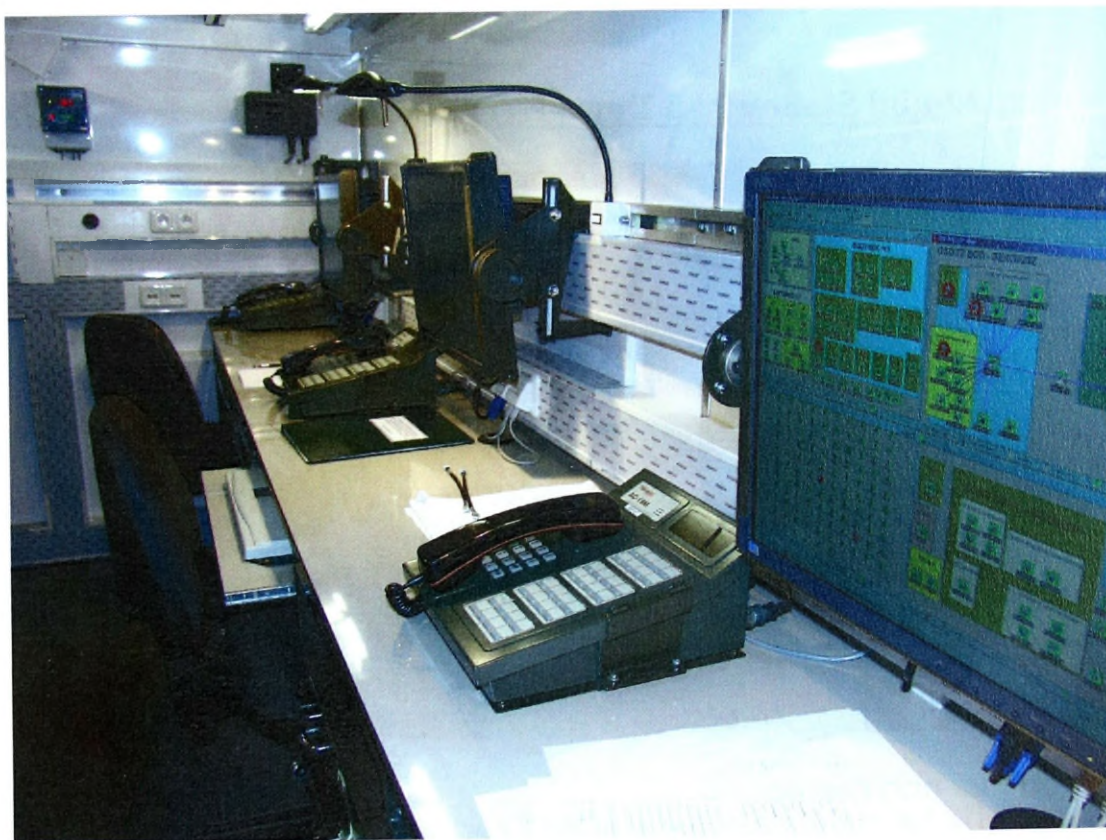
AZSŁ umożliwia:

- planowanie i zarządzanie systemem łączności,
- zarządzanie bezpieczeństwem,
- zarządzanie siecią teleinformatyczną,

⁵² Na podstawie materiałów WZŁ 1

- zarządzanie i konfigurację urządzeń aktywnych sieci,
- monitorowanie systemu łączności STORCZYK,
- ewidencjonowanie sprzętu i oprogramowania sieci oraz analizę zasad bezpieczeństwa sieci i terminali,
- zdalną dystrybucję, instalację i odtwarzanie uszkodzonego oprogramowania oraz usuwanie usterek oprogramowania terminali komputerowych,
- wymianę poczty elektronicznej,
- wysyłanie i odbieranie faksów,
- ochronę antywirusową terminali komputerowych,
- opracowanie i edycję dokumentów elektronicznych,
- rozwinięcie lokalnej sieci teleinformatycznej.

Wygląd AZSŁ przedstawiony został na zdjęciach 3.4. i 3.5.



Zdjęcie 3.4. Wnętrze Aparatowni Zarządzania Systemem Łączności
Źródło: Zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.



Zdjęcie 3.5. Widok Aparatowni Zarządzania Systemem Łączności
Źródło: <http://www.wzll.com.pl/?app=newsarch&cid=2>

Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia

Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia MMSD⁵³ przeznaczony jest do zabezpieczenia miejsc pracy operatorów na polowych stanowiskach dowodzenia. Wyposażenie zapewnia współpracę ze zautomatyzowanymi systemami wspomaganie dowodzenia i zabezpieczenia działań. Odpowiednia konfiguracja i łączenie modułów MMSD umożliwia wykorzystanie na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego i operacyjnego. W skład zestawu MMSD wchodzi:

- Kontener Dowódczo - Sztabowy (KD-S) przewożony na pojeździe samochodowym;
- Kontener Dowódczo - Socjalny (KD-Soc.) lub Kontener Techniczny (KT) przewożony na przyczepie.

Widok mobilnego modułu stanowiska dowodzenia przygotowanego do transportu pokazano na zdjęciu 3.6., a rozwiniętego na Międzynarodowym Salonie Przemysłu Obronnego MSPO w Kielcach na zdjęciu 3.7.

⁵³ Tamże



Zdjęcie 3.6. Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia przygotowany do transportu
Źródło: <http://www.wz11.com.pl/?app=newsarch&cid=2>



**Zdjęcie 3.7. Mobilny Moduł Stanowiska Dowodzenia rozwinięty na Międzynarodowym
Salonie Przemysłu Obronnego MSPO w Kielcach w 2006 r**
Źródło: http://www.armpol.com/wiadomosci/Defender_dla_ARMPOL.php

System SERWER-BOX

Innym systemem wykorzystywanym do tworzenia sieci teleinformatycznych stanowisk dowodzenia jest system SERWER-BOX⁵⁴, pokazany na zdjęciu 3.7. Jest to przenośny polowy węzeł komputerowy przeznaczony do przetwarzania danych, zarządzania siecią komputerową i przechowywania danych. Spełnia rolę Polowego Węzła Informatycznego.



Zdjęcie 3.7. Rozwinięte w polu dwa systemy SERWER BOX na SD (z lewej system wersji podstawowej, z prawej w wersji rozbudowanej)

Źródło: 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 – zdjęcie wykonano na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

Z uwagi na swoje niewielkie rozmiary może być instalowany w namiotach, budynkach lub na dowolnych pojazdach. 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. W wersji podstawowej SERWER-BOX WP - system jest umieszczony

⁵⁴ M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, s. 42.

w jednym pojemniku typu PWSK-WP (Polowa Wielostanowiskowa Stacja Komputerowa Wersja Podstawowa, jak na zdjęciu 3.8.).



Zdjęcie 3.8. Widok systemu SERWER BOX WP (wersja podstawowa z klawiaturą i monitorem RMK-1)

Źródło: Zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

System w tej wersji 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.

W wersji rozbudowanej SERWER-BOX 2 - system jest umieszczony w dwu pojemnikach typu PWSK-1P i PWSK-1S, co pokazane zostało na zdjęciu 3.9.



Zdjęcie 3.9. Widok systemu SERWER BOX-2 (wersja rozbudowana w dwu pojemnikach)
Źródło: Zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2005”.

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 połączenie 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.

LANTELBOX

Następnym urządzeniem wykorzystywanym w sieciach teleinformatycznych jest koncentrator linii abonenckich LANTELBOX⁵⁵, przedstawiony na zdjęciu 3.10. Jest to, przenośne urządzenie teleinformatyczne umożliwiające rozwinięcie polowej sieci telefonicznej z 30 abonentami telefonicznymi oraz równoczesne rozwinięcie polowej sieci teleinformatycznej do 10 stacji roboczych. Koncentrator ten został opracowany przez Radiotechnikę Marketing dla systemu KROKUS i jest rozwinięciem koncepcji koncentratora LANBOX LB 10K-PKS. Sieć teleinformatyczna pracuje w standardach Ethernet 10BaseT i 100BaseTx.



Zdjęcie 3.10. Koncentrator LANTELBOX będący rozwinięciem o część telefoniczną koncentratora LANBOX LB10K-PKS

Źródło: 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.

Koncentrator LANTELBOX umożliwia połączenia z aparatami telefonicznymi poprzez kable telefoniczne typu PKL o długości około 300m oraz skrzynek kablowych

⁵⁵ Tamże

telefonicznych. Połączenia z terminalami komputerowymi dokonywane jest przy pomocy Polowych Kabli Skrętkowych typu PKS 2x2x0.34, kategorii 5 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 to 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 (grupa1). 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.

System WLANBOX-BRIDGE 1-2.4

Urządzeniem wykorzystywanym do tworzenia sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia jest przenośny, polowy system WLANBOX-BRIDGE 1-2.4⁵⁶, przedstawiony na zdjęciach 3.11 i 3.12. System ten jest przeznaczony szybkiego tworzenia dwukierunkowej bezprzewodowej transmisji danych w sieciach teleinformatycznych typu LAN, rozwijanych w ramach stanowisk dowodzenia. W najprostszej konfiguracji urządzenia typu „most” (*ang. bridge*) system może łączyć między sobą bezprzewodowo koncentrator linii komputerowych LANBOX LB10K-PKS z aparatuwnią komputerową lub aparatuwniami systemu STORCZYK. System WLANBOX-BRIDGE może również łączyć między sobą dowolne urządzenia mające

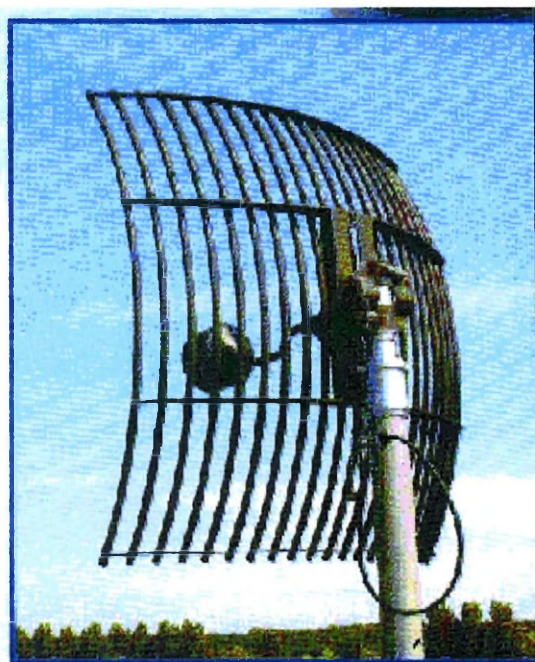
⁵⁶ Tamże

wyjścia w standardzie Ethernet 10/100 BaseT. Każdy zespół nadawczo-odbiorczy systemu jest zasilany odpowiednio: z wewnętrznego akumulatora, z sieci prądu zmiennego 220V, lub z napięcia stałego 24V. Zarządzanie pracą zespołu odbywa się poprzez złącze konsoli dostępne na płycie czołowej. System ma wbudowane kryptograficzne systemy zapewniające bezpieczeństwo transmisji. Łączność bezprzewodowa odbywa się w standardzie IEEE 802.11b,g w paśmie 2,4GHz 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 musi być rozwinięty zespół nadawczo-odbiorczy ze składaną anteną paraboliczną na maszcie o wysokości 4m. 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 dookólne 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.



Zdjęcie 3.11. Polowy system łączności bezprzewodowej WLANBOX-BRIDGE 1-2.4.
Źródło: zdjęcie własne wykonane na ćwiczeniu „Pierścień 2006”.



Zdjęcie 3.12. Antena systemu WLANBOX-BRIDGE 1-2.4.

Źródło: 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.

Elementy Systemu „Szafran”

Polowy zautomatyzowany system dowodzenia (PZSD) Szafran⁵⁷ jest rozproszonym systemem informatycznym przeznaczonym do wspomaganie czynności dowodzenia we wszystkich fazach cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia.

System ten dostarcza poszczególnym osobom funkcyjnym komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia usługi wspomagające realizację czynności w cyklu decyzyjnym procesie dowodzenia. Usługi te są udostępniane na zautomatyzowanych stanowiskach pracy (ZSP), które są wyposażone w informatyczne środki dowodzenia z odpowiednim oprogramowaniem użytkowym wspomagającym wykonywanie zadań określonej osoby funkcyjnej lub komórki organizacyjnej dowództwa na stanowiskach dowodzenia. Są one zlokalizowane odpowiednio: w zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych (ZWDSz), zautomatyzowanych wozach sztabowych (ZWSz) lub pomieszczeniach wykorzystywanych do pracy obsady operacyjnej stanowisk dowodzenia (z wykorzystaniem terminala przewoźno-przenośnego TPP 10).

Stanowiska pracy w zautomatyzowanych wozach dowódczo-sztabowych umożliwiają pracę zarówno na postoju jak i w ruchu. Natomiast w zautomatyzowanych wozach sztabowych zapewnią pracę tylko na czas postoju.

W skład polowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia wchodzi oprogramowanie systemowe, specjalistyczne i środki techniczne. W polowym zautomatyzowanym systemie dowodzenia (PZSD) wykorzystywane są następujące środki techniczne:

- zautomatyzowane wozy dowódczo-sztabowe - ZWDSz-10,
- zautomatyzowane wozy sztabowe – ZWSz (ZWSZ-10S, ZWSz-20),
- terminale pokładowe montowane w wozach bojowych i pojazdach - TP-10W,
- urządzenia typu LANBOX (opisane wcześniej).

Zautomatyzowany wóz dowódczo-sztabowy - ZWDSz-10 zostanie zbudowany na bazie kołowego transportera opancerzonego. W chwili obecnej jest wybierana platforma dla tego wozu. Zapewni on dowodzenie w trybie zautomatyzowanym i klasycznym, na postoju oraz w ruchu. Wóz ten stanowi główny

⁵⁷ Porównaj P. Dela, Wsparcie informatyczne procesu dowodzenia, Warszawa, AON 2004

element stanowisk dowodzenia batalionów, a na szczeblach pułków, brygad i dywizji będzie wozem dowodzenia (WD) dowódców i ich zastępców, wykorzystywanych między innymi do wyjazdu na rekonesans lub na WSD lub PDO. Wyposażenie ZWDSz-10 będzie składało się ze zautomatyzowanych stanowisk pracy, serwera oraz komputera komunikacyjnego, przeznaczonego dla zapewnienia potrzeb wymiany danych poprzez radiostacje. Oprócz wyposażenia informatycznego, wyposażenie ZWDSz-10 będzie zawierało odpowiednie środki transmisji danych.

Zautomatyzowane wozy sztabowe - ZWSz są budowane na bazie nadwozi kontenerowych stosowanych obecnie w podsystemie cyfrowej łączności (STORCZYK - 2000).

Zautomatyzowany wóz sztabowy (zdjęcie 3.13.) składa się z następujących elementów:

- samochodu ciężarowo-terenowego STAR 944-DK;
- nadwozia kontenerowego typ „890”;
- przyczepy jednoosiowej typu D-622 z dwoma agregatami prądotwórczymi ZP6-1/230-20.



Zdjęcie 3.13. Zautomatyzowany wóz sztabowy (ZWSz)

Źródło: J. Michniak, Polowy zautomatyzowany system dowodzenia (PZSD), Warszawa, AON 2003.

Wyposażenie kontenera ZWSz może być dostosowane do jego przeznaczenia, niemniej jednak część wyposażenia jest stała, niezależna od wersji wykonania. Do

tych elementów należą min. urządzenia zasilania, i urządzenia podtrzymywania mikroklimatu (klimatyzacja). Zastosowanie urządzeń grzewczych i klimatyzacyjnych umożliwiło zastosowanie w nich komercyjnego sprzętu informatycznego w wykonaniu profesjonalnym. Jest to w większości sprzęt o podwyższonych parametrach środowiskowych przeznaczony głównie do zastosowań telekomunikacyjnych.

Urządzenia informatyczne zamontowane w ZWSz są połączone ze sobą w lokalnej sieci teleinformatycznej wozu. Na burcie nadwozia kontenerowego wyprowadzone są złącza sieci teleinformatycznej wozu służące do zapewnienia połączeń z innymi elementami sieci lokalnej stanowiska dowodzenia. Tymi elementami mogą być inne ZWSz, urządzenia typu LANBOX lub też przenośne komputery - notebooki (także w wykonaniu komercyjnym)⁵⁸.

Dla zapewnienia komunikacji pomiędzy stanowiskami dowodzenia wykorzystywane są kanały łączności wydzielone z systemu telekomunikacyjnego. W celu dowiązania się do systemu łączności można wykorzystywać węzeł WP-40, router komercyjny lub cyfrową łącznicę obiektową (CŁO), w składzie której znajduje się router. W celu zwiększenia niezawodności działania możliwe jest wykorzystanie obu tych urządzeń.

W zautomatyzowanym wozie sztabowym (ZWSz) istnieje również możliwość zamontowania dodatkowych środków łączności takich jak: radiostacje wąsko lub szerokopasmowe, radiolinie dowiązania lub urządzenia do rozwijania bezprzewodowej sieci lokalnej.

W nadwoziu kontenerowym ZWSz istnieje możliwość zamontowania 2-3 zautomatyzowanych stanowisk pracy, drukarki, serwera bazy danych, serwera komunikacyjnego i/lub adaptera komunikacyjnego. Zostało to osiągnięte poprzez zastosowanie sprzętu o zunifikowanych wymiarach.

Aktualnie wdrażane są wykonania dwóch wersji zautomatyzowanego wozu sztabowego tj.: **ZWSz-10S** i **ZWSz-20**.

Zautomatyzowany wóz sztabowy ZWSz-10S przeznaczony jest jako centralny punkt dystrybucyjny stanowiska dowodzenia na szczeblu korpusu, dywizji i brygady. Jest przewidywany dla centrum wsparcia dowodzenia, który przy

⁵⁸ Współpracę ZWSz z urządzeniami komercyjnymi testowano w trakcie ćwiczenia „Akademicki Pierścień 2004”

wykorzystaniu sprzętu i zainstalowanego na nim oprogramowania będzie planował, organizował i kontrolował funkcjonowanie zautomatyzowanego systemu dowodzenia. W ZWSz-10S znajdują się: serwer bazy danych, serwer komunikacyjny, trzy zautomatyzowane stanowiska pracy, adapter komunikacyjny, drukarka i urządzenia sieciowe, tworzące lokalną sieć komputerową wozu. Wyposażenie ZWSz-10S zapewnia wymianę dokumentów i elementów danych poprzez mobilną cyfrową sieć telekomunikacyjną. Zautomatyzowane stanowiska pracy w ZWSz-10S są przeznaczone dla osób funkcyjnych zespołu łączności i informatyki, a w szczególności dla: oficera – specjalisty bezpieczeństwa, administratora systemu i operatora.

Widok zewnętrzny ZWSz-10S pokazano na zdjęciu 3.14, a jego wnętrze widoczne jest na zdjęciu 3.15.



Zdjęcie 3.14. Widok zewnętrzny ZWSz-10S

Źródło: J. Michniak, Polowy zautomatyzowany system dowodzenia (PZSD), Warszawa, AON 2003



Zdjęcie 3.15. Widok wnętrza ZWSz-10S

Źródło: <http://www.altair.com.pl/files/r0704s.htm>

Zautomatyzowany wóz sztabowy ZWSz-20 jest przeznaczony dla zespołu Informacyjnego Centrum Wsparcia Dowodzenia lub/i Zespołu Planowania Centrum Dowodzenia, gdzie wykorzystywany będzie do wprowadzania, redagowania, kreślenia i drukowania dokumentów bojowych oraz ich archiwizacji. Wóz ten będzie odpowiadał za wymianę dokumentów z elementami ugrupowania operacyjnego (bojowego) nie wyposażonymi w zautomatyzowane systemy dowodzenia. ZWSz-20 będzie również wykorzystywany do przygotowywania dokumentów papierowych podczas pracy w trybie klasycznym jak również jako zapasowy punkt dystrybucyjny.

Wyposażenie ZWSz-20 w wersji pilotowej składa się z serwera bazy danych, serwera komunikacyjnego, dwóch zautomatyzowanych stanowisk pracy, drukarki i urządzeń sieciowych tworzących lokalną sieć komputerową wozu. Ponadto na wyposażeniu wozu może znajdować się skaner, ploter i fax. Zautomatyzowane stanowiska pracy przeznaczone są do wprowadzania dokumentów papierowych do systemu informatycznego (poprzez skanowanie) a także do edycji i wydruku dokumentów wychodzących. Zautomatyzowany wóz sztabowy ZWSz-20 jest dołączany do aparatu ruchomego węzła łączności (RWŁC 10/K poprzez WP-40) lub ZWSz-10S łączem światłowodowym.

3.4. Wnioski i uogólnienia

Z przedstawionych rozważań w powyższym rozdziale wynikają poniżej sprecyzowane wnioski i uogólnienia:

1. Sieci teleinformatyczne rozwijane na mobilnych węzłach łączności budowane są w oparciu o technologię COTS i sprzęt komercyjny. Podstawowym protokołem wykorzystywanym w sieciach komputerowych jest protokół TCP/IP. Głównym medium transmisyjnym jest światłowód PKŚ-CTOS i kabel skrętkowy PKS-62GB. Oprócz tego często wykorzystywany jest kabel komercyjny w postaci skrętki czteroparowej UTP. Zastosowanie środków kablowych obniża mobilność stanowiska dowodzenia.
2. Współczesne sieci teleinformatyczne muszą mieć zdolność przyjęcia i obsłużenia dużej ilości użytkowników, funkcjonujących na stanowiskach dowodzenia, w zakresie: zobrazowania aktualnej sytuacji wojsk własnych i przeciwnika; szybkiego wykonywania dużej ilości obliczeń; redagowania meldunków; tworzenia tematycznych (profesjonalnych) bibliotek zbiorów informacji; transmisji, odbioru i zobrazowania wielu danych.
3. Mobilne sieci teleinformatyczne rozwijane na stanowiskach dowodzenia powinny być wyposażane w następujące elementy:
 - systemy przetwarzania;
 - systemy przechowywania;
 - systemy transmisji danych;
 - układy połączeń kablowych i bezprzewodowych.
4. Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia muszą spełniać następujące wymagania:
 - łatwość i szybkość rozwijania sieci w każdych warunkach atmosferycznych i terenowych;
 - możliwość rozwijania sprzętu zarówno w namiotach, budynkach jak i na pojazdach;
 - niezawodne działanie w trudnych i zmiennych warunkach otoczenia;
 - dużą mobilność sprzętu (łatwość transportowania);

- niski poziom emisji ujawniającej oraz jej odporność na zagrożenia elektromagnetyczne. Wymagania te zawarte są odpowiednio w normach NO-06-A200, NO-06-A500, (MIL Std 461D), MIL Std 188-125-2.

5. W sieciach teleinformatycznych stanowisk dowodzenia można wyróżnić następujące elementy funkcjonalne:

- centralne punkty dystrybucyjne (CPD),
- zapasowe punkty dystrybucyjne (ZPD),
- obiektowe punkty dystrybucyjne (OPD).

ZAKOŃCZENIE

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczne zmiany w dziedzinie telekomunikacji i informatyki. Wraz z rozwojem nowych technologii, pojawiło się nowe zjawisko pogłębiające różne płaszczyzny konwergencji informatyki i telekomunikacji oraz powstanie pojęcia teleinformatyka.

Termin pojawił się stosunkowo niedawno. Po raz pierwszy wprowadzony został pod koniec lat 80-tych przez CCITT⁵⁹ celem określenia technik informatycznych w całości. Zakres pojęciowy obejmował wiedzę o zintegrowanych systemach telekomunikacyjno-informatycznych, obejmujących infrastrukturę, organizację i zarządzanie, z uwzględnieniem interfejsów do użytkowników i otoczenia.

Obecnie termin teleinformatyka stosowany jest coraz częściej w odniesieniu do konkretnych rozwiązań. Analizując różne spotykane przypadki stosowania pojęcia teleinformatyka, można stwierdzić, że jest ono używane głównie w odniesieniu do:

- rozwiązań strukturalnych, w których komunikacja elektroniczna oraz elektroniczne pozyskiwanie i przetwarzanie informacji stanowią integralne elementy systemu, skonstruowane stosownie do potrzeb tego systemu;
- rozwiązań technicznych, wykorzystujących w sposób integrujący uniwersalne sieci telekomunikacyjne i informatyczne.

W praktyce rozwiązania te wpływają na zanikanie tradycyjnego podziału na sieci telefoniczne i komputerowe. Dostrzegając wagę powyższego problemu zespół autorski podjął się opracowania tego tak ważnego problemu również dla wojsk lądowych. Stosując niezbędne metody empiryczne i teoretyczne oraz określoną we wstępie procedurę badawczą autorzy starali się wyczerpująco rozwiązać główny problem badawczy oraz udzielić odpowiedzi na wszystkie postawione we wstępie szczegółowe pytania badawcze. Identyfikacja obecnego i pożądanego stanu rozwiązań

⁵⁹ CCITT (fr. *Comité Consultatif International de Téléphonie et de Télégraphie*; ang. *Consultative Committee for International Telegraph and Telephone*) – Międzynarodowy Komitet Konsultacyjny ds. Telefonii i Telegrafii, zajmujący się m.in. analizą, wydawaniem zaleceń, ustalaniem standardów dotyczących technicznych i organizacyjnych aspektów telekomunikacji. Oprócz telefonii i telegrafii obejmuje usługi telematyczne, transmisję danych, nowe usługi i sieci.

stała się podstawą do pozytywnej weryfikacji hipotezy roboczej oraz sformułowania następujących wniosków końcowych i uogólnień:

1. Badając uwarunkowania systemu dowodzenia determinujące organizację sieci teleinformatycznych szczególną uwagę zwrócono na strukturę organizacyjno-funkcjonalną stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego i ich komponentów oraz więzi informacyjne wpływające na zadania i strukturę tych sieci.

2. Wykazano, iż każda z komórek organizacyjnych części operacyjnej stanowisk dowodzenia powinna tworzyć bowiem niezależny organizacyjnie zespół funkcjonalny dowodzenia (planowania, zarządzania, sterowania) wyposażony w środki teleinformatyczne oraz siły i środki umożliwiające wymianę informacji zarówno pomiędzy poszczególnymi zespołami funkcjonalnymi (komórkami organizacyjnymi) stanowiska dowodzenia jak i pomiędzy stanowiskami dowodzenia dywizji (brygady, batalionu) zgodnie ze zorganizowanymi w procesie dowodzenia więziami informacyjnymi. Ważną rolę w tym procesie odgrywają sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia.

3. Z praktyki działania wojsk łączności i informatyki wyciągnięto wnioski, iż w czasie pokoju wykorzystywane są usługi teleinformatyczne i pocztowe świadczone przez garnizonowe węzły łączności stacjonarnego systemu łączności SZ RP. W okresie kryzysu i wojny, pododdziały dowodzenia i łączności szczebla taktycznego wojsk lądowych dodatkowo rozwijają mobilne węzły łączności. Zakłada się, iż na szczeblach taktycznych wojsk lądowych zachodzi potrzeba organizowania dwóch, sprzężonych ze sobą podstawowych rodzajów mobilnych węzłów łączności:

- węzłów łączności stanowisk dowodzenia⁶⁰ (GSD, TSD, WSD) dywizji i brygady oraz GSD i PDO batalionu).
- pomocniczych węzłów łączności (PWŁ) sieci taktycznej (zwanej także pomocniczą), występujące na szczeblu związku taktycznego;

4. W ramach każdego mobilnego węzła łączności stanowiska dowodzenia grupowane są teletransmisyjne, komutacyjne, przetwórcze, specjalne i pomocnicze urządzenia łączności sprzężone odpowiednimi wewnętrznymi sieciami teleinformatycznymi.

⁶⁰ Odpowiednie węzły łączności stanowisk dowodzenia rozwija się także w oddziałach i pododdziałach rodzajów wojsk. Problematyka ta wykracza jednak poza ograniczenia przyjęte we wstępie.

Organizacyjno-strukturalne schematy węzłów łączności SD szczebla taktycznego wojsk lądowych przedstawiono na rysunkach 1.20.-1.26.

5. Uwzględniając bazę materialną będącą w wyposażeniu pododdziałów dowodzenia oraz sugerowane przez autorów zmiany zaprezentowano warianty sieci teleinformatycznych obecnie rozwijanych na stanowiskach dowodzenia szczebla taktycznego wojsk lądowych, sposoby wykorzystania oraz kalkulacje czasów rozwijania tych sieci teleinformatycznych. Czynnikiem czasu zdaniem autorów wpływa w istotny sposób na gotowość całego systemu dowodzenia do wymiany informacji.

6. Mobilne sieci teleinformatyczne nowej generacji muszą mieć zdolność przyjęcia i obsłużenia dużej ilości użytkowników, funkcjonujących na stanowiskach dowodzenia, w zakresie: zobrazowania aktualnej sytuacji wojsk własnych i przeciwnika; szybkiego wykonywania dużej ilości obliczeń; redagowania meldunków; tworzenia tematycznych (profesjonalnych) bibliotek zbiorów informacji; transmisji, odbioru i zobrazowania wielu danych. Mobilne sieci teleinformatyczne rozwijane na stanowiskach dowodzenia powinny być wyposażane w następujące elementy: systemy przetwarzania; systemy przechowywania; systemy transmisji danych; układy połączeń kablowych i bezprzewodowych. W sieciach tych wyróżnia się następujące elementy funkcjonalne:

- centralne punkty dystrybucyjne (CPD),
- zapasowe punkty dystrybucyjne (ZPD),
- obiektowe punkty dystrybucyjne (OPD).

Pozytywna weryfikacja hipotezy roboczej oraz udzielenie w poszczególnych rozdziałach merytorycznych wyczerpujących odpowiedzi na przyjęte we stępie pytania problemowe, są podstawą, zdaniem zespołu autorskiego, do stwierdzenia, że cel pracy naukowo badawczej został osiągnięty.

W opinii autorów praca stanowi znaczący wkład w rozwiązanie przyjętych do rozwiązania problemów z obszaru organizacji mobilnych sieci teleinformatycznych szczebla taktycznego wojsk lądowych. Zawiera wyniki badań, które mają wymierne walory zarówno poznawcze jak i utylitarne. Autorzy mają świadomość, że treści przedstawione w pracy nie stanowią pełnego i wyczerpującego rozwiązania problemów wynikających z automatyzacji i cyfryzacji systemów dowodzenia

i łączności. Przedstawione poglądy i rozwiązania mogą stanowić asumpt do podejmowania dalszych działań tym obszarze problemowym. Konieczność ta wynika zarówno z charakteru głównego problemu badawczego, który jest problemem otwartym, jak też z istnienia w jego otoczeniu wielu nie opracowanych naukowo problemów.

BIBLIGRAFIA

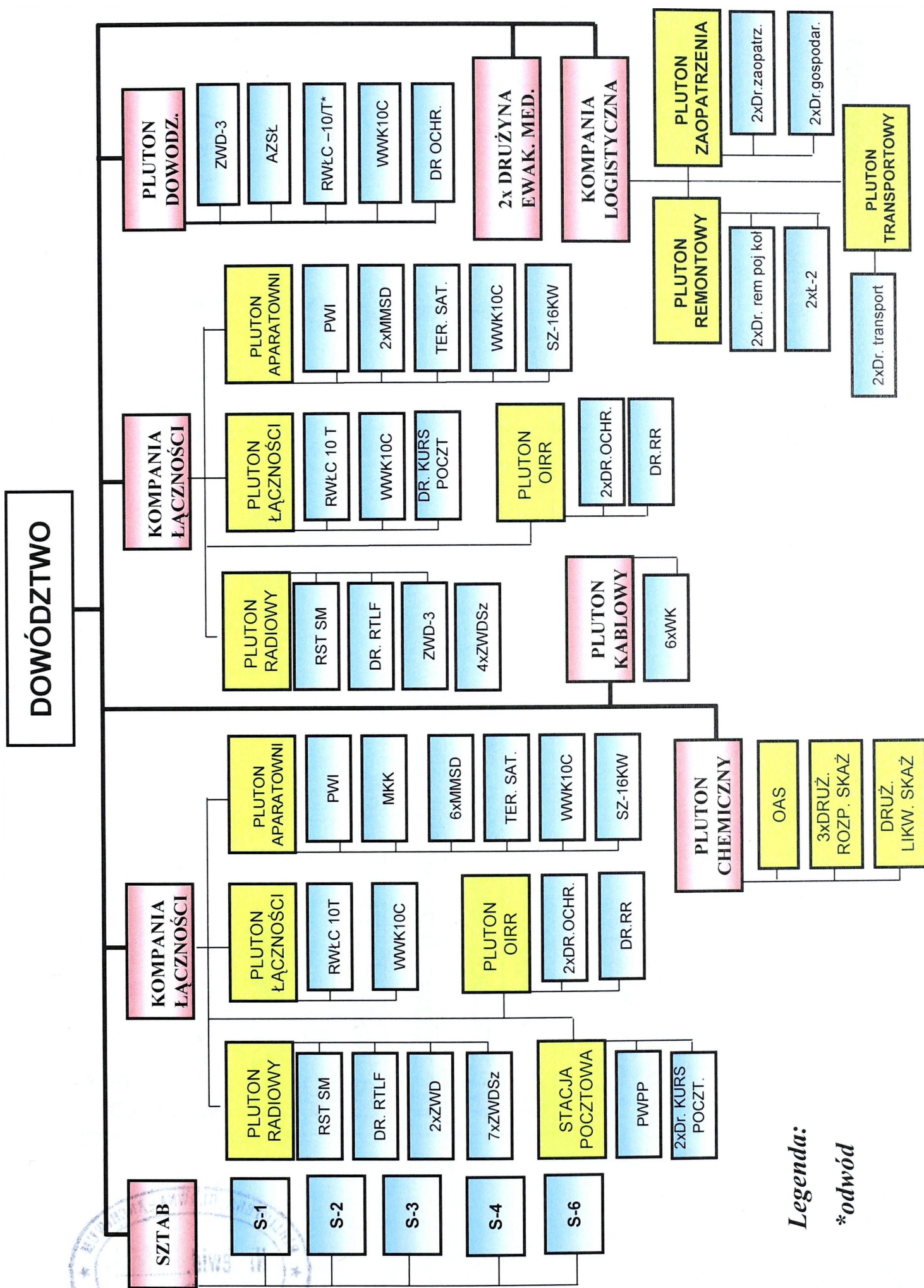
1. C⁴ISR Handbook for Integrated Planning, Washington 1998, s. 5-6, FM 11-55 Mobile Subscriber Equipment (MSE) Operations, Department of the Army, Washington 1999.
2. Daniluk P., Taktyczny system łączności radiowej wojsk lądowych. Rozprawa habilitacyjna, Zeszyty Naukowe AON (dodatek), Warszawa 2006.
3. Dela P., Klasyfikacja i obieg informacji w środowisku zautomatyzowanych systemów dowodzenia”, referat z XIII Konferencji naukowej „Automatyzacji dowodzenia”, Kraków 11-13 maj 2005.
4. Dela P., Wsparcie informatyczne procesu dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2004.
5. Dela P., Sieci komputerowe stanowisk dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2007.
6. M. Dras, Systemy sprzętowe do budowy polowych sieci teleinformatycznych na stanowiskach dowodzenia, materiały z sympozjum „Sieci teleinformatyczne stanowisk dowodzenia wojsk lądowych szczebla taktycznego”, wyd. AON, Warszawa 2005.
7. Fiołna Zb., Sieć łączności związku operacyjnego, wyd. AON, Warszawa 2002.
8. Fiołna Zb. i inni, Podstawowe relacje dowodzenia oddziału, związku taktycznego i związku operacyjnego w działaniach wojsk lądowych, część II - album schematów, wyd. AON, Warszawa 2001.
9. FM 11-43 The Signal Leader's Guide, Department of the Army, Washington 1995.
10. Instrukcja, Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów, tom 1, wyd. Szt. Gen WP, Warszawa 1983.
11. Instrukcja, Polowe węzły łączności związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów, tom II załączniki, tom 1, wyd. Szt. Gen WP, Warszawa 1983.
12. Instrukcja Wojennego Systemu Dowodzenia, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.
13. IP routing in the Global Information Grid, and similar network, OSD NII 2006.

14. Janczak J., Daniluk P., Wisz A., Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych, Część III, wyd. AON, Warszawa 2002.
15. Janczak J., Daniuk i inni, Środki dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2003.
16. Janczak J. i inni, Metody i treść pracy dowódców jednostek wsparcia dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2004.
17. Janczak J., Wisz A., Sieci teleinformatyczne w działaniach sieciocentrycznych, materiały z międzynarodowej konferencji, wyd. AON, Warszawa 2007.
18. Janczak J., Frączek M., Mobilne węzły łączności, wyd. AON, Warszawa 2008.
19. Klawitter Zb., i inni, Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych. Cz. II. Oddziały, pododdziały dowodzenia i łączności, wyd. AON, Warszawa 2003.
20. Kuziak R., Strzelczyk K., Wirkus, Łączność w Wojsku Polskim ” - Przegląd telekomunikacyjny nr 4, Warszawa 2001.
21. Kuziak R., Weryfikacja szczegółowej architektury SSŁ ZO WLąd i rozwiązań technicznych na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wyd. WIŁ, Zegrze 2002.
22. Kręcikij J., Wołęjszo J., Podstawy dowodzenia, wyd. AON, Warszawa 2007.
23. Kręcikij J., Wołęjszo J., Podręcznik dowódcy batalionu, wyd. AON, Warszawa 2007.
24. Michniak J. i inni, Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych, wyd. AON, Warszawa 2000.
25. Michniak J., Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych, wyd. AON, Warszawa 2003.
26. Michniak J., Dowodzenie i Łączność, wyd. AON, Warszawa 2005.
27. Regulamin działań wojsk lądowych, wyd. DWLąd, Warszawa 1999.
28. Regulamin działań Wojsk lądowych (DD/3.2), wyd. DWLąd, Warszawa 2006.
29. Regulamin Bundeswehry – HDv 101/200 Vs – NfD – Ubungen, Bonn 1986.
30. Regulamin wojsk lądowych WB – Training for War, Army Code 7 – 516.
31. Pszczołowski T., Zasady sprawnego działania, wyd. WP, Warszawa 1982.
32. Shelton H., Joint Doctrine for Information Operations, Joint Chiefs of Staff 1998.

33. Sienkiewicz P., Bezpieczeństwo informacyjne w erze globalizacji, wyd. Zeszyty Naukowe AON, nr 3-4 (48-49), Warszawa 2002.
34. Small S., Terzis A., Monroe F., Scalable VPNs for the Global Information Grid, Johns Hopkins University.
35. Sołoma L., Metody i techniki badań socjologicznych, wybrane zagadnienia, wyd. WSP, Olsztyn 1995.
36. Szpakowicz R., Wojna w Iraku a koncepcja wojny sieciocentrycznej, Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej, nr 11/2003.
37. Wisz A., Kierowanie polowymi systemami łączności, część IV, dokumenty i znaki łączności, wyd. AON, Warszawa 2001.
38. Wisz A., Sieć łączności dywizji wojsk lądowych SZ RP na współczesnym polu walki, wyd. AON, Warszawa 2005.
39. Wołęjszo J., Dowództwa i stanowiska dowodzenia, organizacja, rozmieszczanie i przemieszczanie” wyd. AON, Warszawa 2002.
40. Wołęjszo J., Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych Cz. IV. Rekonesans, wyd. AON, Warszawa 2001.
41. Wołęjszo J., Więzi informacyjne stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego WŁąd. mat. sympozjum AON 2005.
42. Zasady przygotowania i opracowywania podstawowych dokumentów dowodzenia, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 2002.
43. Zajas St. i inni, Możliwości zastosowania języka haseł przedmiotowych w systemie informacji naukowo-technicznej resortu obrony narodowej, wyd. AON, Warszawa 2007.
44. Zaskórski P., Automatyzacja procesów dowodzenia, wyd ECE Adam Marszałek, Toruń 2001.
45. Zestawienie norm szkoleniowych dla pododdziałów dowodzenia i łączności w zakresie sprzętu łączności i informatyki nowej generacji /PROJEKT ZA WOJSKA LĄDOWE - 20.10.2006 r./.

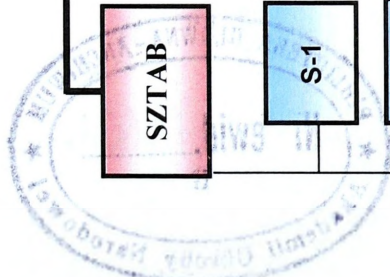
ZAŁĄCZNIKI

Struktura organizacyjna bdotw BZ / BPanc



Legenda:

*odwód



Struktura organizacyjna plutonu dowodzenia bz/bcz

Pluton dowodzenia

3 x drużyny ZWD/ZWDSz

Drużyna radiotelefoniczna

Drużyna kablowa

Wyszczególnienie	Razem
Wóz dowodzenia (typu ZWD-1)	1
Wóz dowódczo-sztabowy (ZWDSz)	2
Radiostacja TRC 9200	5
AC-16	12
Wóz kablowy	1
Serwer box	1 (instalowany na ZWDSz)
Namiot pracy	2
Samochód terenowy	1



~~S/1097~~
~~Cryst 355.07~~