AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Kpt. mgr inż. Marek RÓŻYCKI

ZARZĄDZANIE INFORMACJAMI W SYSTEMIE TECHNICZNYM WSPIERAJĄCYM PROCES DOWODZENIA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 57193
Akademia Obrony Narodowej

WARSZAWA 2004

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 57193
Akademii Obrony Narodowej

kpt. mgr inż. Marek RÓŻYCKI

ZARZĄDZANIE INFORMACJAMI W SYSTEMIE TECHNICZNYM WSPIERAJĄCYM PROCES DOWODZENIA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO WOJSK LĄDOWYCH

Rozprawa doktorska

Opracowana
pod kierunkiem naukowym
płk prof. dr hab. inż. Piotra SIENKIEWICZA

Warszawa 2004r.

SPIS TREŚCI

1 WSTĘP 3

2 PODSTAWY METODOLOGICZNE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ 5

2.1 Uzasadnienie wyboru tematu 5
2.2 Cel badawczy rozprawy 6
2.3 Problem badawczy 6
2.4 Hipotezy robocze 7
2.5 Metody badawcze 7

3 ANALIZA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA INFORMACJAMI 10

3.1 Analiza standardów elektronicznej wymiany dokumentów 10
3.1.1 Charakterystyka systemu obsługi wiadomości zgodnego z zaleceniami ITU-T serii X.400 - MHS 18
3.1.2 Systemu usług katalogowych zgodnych z zaleceniami ITU-T serii X.500 27
3.1.3 System obsługi wiadomości (MMHS) zgodny z zalecenie standaryzacyjnym STANAG 4406..... 37
3.2 Analiza systemów wspomagania zarządzania informacjami 41
3.2.1 Programowe rozwiązania wspomagające realizację procesu zarządzania dokumentami 42
3.2.2 Praktyczne rozwiązania systemowe 56
3.3 Synteza wyników badań 66

4 ANALIZA UWARUNKOWAŃ ORGANIZACYJNYCH PODSYSTEMU DOWODZENIA ZWIĄZKU TAKTYCZNEGO 69

4.1 Ilość i rodzaj stanowisk dowodzenia: 69
4.2 Struktura organizacyjno – funkcjonalna stanowisk dowodzenia związku taktycznego 70
4.3 Potrzeby informacyjne organów dowodzenia ZT 80
4.3.1 Powiązania informacyjne pomiędzy grupami i osobami funkcyjnymi systemu dowodzenia związku taktycznego. 80
4.3.2 Ilość, rodzaj i postać informacji wykorzystywanych przez organa dowodzenia w procesie dowodzenia związku taktycznego. 87
4.4 Interoperacyjność systemów wymiany wiadomości 93
4.5 Synteza wyników badań 99

5 MODEL PODSYSTEMU ZARZĄDZANIA INFORMACJAMI W SYSTEMIE TECHNICZNYM WSPIERAJĄCYM PROCES DOWODZENIA ZT WLĄD SZ RP 102

5.1 Charakterystyka funkcjonalno – zadaniowa 102
5.1.1 Moduł zarządzania zasobami informacyjnymi 115
5.1.2 Moduł zarządzania porozumieniem o poziomie usług 117
5.2 Architektura techniczno – technologiczna 119

6 ANALIZA EFEKTYWNOŚCI ZARZĄDZANIA INFORMACJAMI W SYSTEMIE TECHNICZNYM WSPIERAJĄCYM PROCES DOWODZENIA ZT WLĄD 133

6.1 Własności podlegające badaniom. 135
6.2 Symulacyjny model systemu 136
6.3 Estymacja wyników symulacji. 137
6.4 Założenia do symulacji. 138
6.4.1 Założenia dotyczące topologii sieci 138
6.4.2 Natężenie ruchu w modelu symulacyjnym. 140
6.4.3 Tabele powiązań informacyjnych w modelu. 144
6.4.4 Modele elementów składowych 145
6.5 Ocena wyników badań 152

7 WNIOSKI KOŃCOWE 161

8 LITERATURA 164

9 ZAŁĄCZNIKI 166

1 Wstęp

Wojskowy system łączności to zbiór złożonych i zespolonych ze sobą obiektów łączności rozmieszczonych przestrzennie i działających na dużym obszarze, przeznaczonych do zapewnienia przekazywania informacji tj. świadczenia usług łączności użytkownikom wojskowym. Organizuje się go dla potrzeb dowodzenia i kierowania podległymi wojskami, współdziałania, kierowania zabezpieczeniem logistycznym oraz powiadamiania, ostrzegania i alarmowania. Powiązania obiektów łączności w ramach takiego systemu zależą od charakteru działań wykonywanych przez dany szczebel dowodzenia, zadań przez niego realizowanych oraz przyjętego systemu dowodzenia.

Podstawowe potrzeby informacyjne użytkowników militarnych systemów łączności są nierozerwalnie związane z procesem dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki. Informacje przesyłane przy wykorzystaniu tego systemu muszą zapewnić skuteczną i efektywną realizację tego procesu. Przez długi okres podstawową i dominującą usługą telekomunikacyjną świadczoną w militarnych systemach łączności była usługa głosowa oraz usługi realizowane przez wojskowy podsystem poczty polowej. Obecnie coraz powszechniejsza staje się usługa wymiany danych.

Rozwój technologii wojskowych i cywilnych wpływa na potrzebę modernizacji sił zbrojnych, a w szczególności systemu dowodzenia, który musi być dostosowany do zmieniających się struktur sił zbrojnych oraz zasad ich funkcjonowania. Powoduje to konieczność spełnienia wymagań technicznych NATO, zmierzających do zapewnienia zautomatyzowanym systemom dowodzenia nowoczesnych usług teleinformatycznych dotyczących szerokorozumianej wymiany danych oraz usług multimedialnych.

Dynamiczny rozwój zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz szybki rozwój systemów rozpoznawania obiektów pola walki powodują radykalne zwiększenie strumieni informacji przesyłanych w wojskowych systemach łączności. Systemy łączności (wykorzystujące modulację delta i podstawowy kanał cyfrowy o przepływności 16 kbit/s) nie są w stanie przenieść tak intensywnego ruchu, szczególnie w zakresie szybkiej wymiany danych, transferu dużych zbiorów informacji, rozproszonego przetwarzania danych, wymiany danych w czasie rzeczywistym, przekazywania obrazów ruchomych i nieruchomych, usług wideokonferencyjnych oraz usług multimedialnych.

Uwzględniając potrzeby nowoczesnych systemów dowodzenia oraz ogólnoświatowe tendencje w projektowaniu taktycznych systemów łączności, w niniejszej pracy przyjęto, że wojskowy system łączności nowej generacji powinien być wyposażony w elementy sterujące

i zarządzające strumieniami informacji (strumieniami ruchu danych) w sieci (systemie technicznym, do którego zalicza się środki łączności, automatyzacji dowodzenia, komputerowego wspomagania itp.), uwzględniające potrzeby systemu dowodzenia w zakresie dostępnej przepustowości, jakości usług, niezawodności i dostępności zasobów. Zastosowane mechanizmy zarządzania powinny zapewnić efektywne odwzorowywanie strumieni danych użytkowników w fizyczną topologię systemu łączności.

W rozprawie określono wymagania oraz zasady funkcjonowania podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia związku taktycznego. Przedstawiono oraz poddano stosownym badaniom wariant technicznej realizacji podsystemu radioliniowo – przewodowego związku taktycznego, zrealizowanego zgodnie z wyspecyfikowanymi założeniami odzwierciedlającymi zaproponowane w rozprawie metody i mechanizmy zarządzania informacjami.

W rozdziale drugim rozprawy zawarto podstawy metodologiczne przyjętego do rozwiązania problemu naukowo-badawczego. Określono cele i problemy badawcze. Przedstawiono hipotezę roboczą oraz omówiono zastosowane metody badawcze.

Rozdział trzeci poświęcony jest systemom zarządzania informacjami. Dokonano analizy standardów i metod elektronicznej wymiany danych oraz systemów zarządzania informacjami. Wyspecyfikowano cechy analizowanych systemów, istotne z punktu widzenia realizacji założonego problemu badawczego.

Rozdział czwarty poświęcony jest potrzebom i wymaganiom w zakresie zarządzania informacjami niezbędnymi w procesie dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych - ZT WLąd. W tym celu scharakteryzowano organizację, skład i główne funkcje komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia ZT. Określono możliwe relacje informacyjne pomiędzy uczestnikami procesu dowodzenia. Stosując systemowe podejście do przedmiotu badań wyodrębniono strukturę powiązań informacyjnych uwzględniającą szacunkową objętość informacji wymienianych pomiędzy grupami i osobami funkcyjnymi stanowisk dowodzenia. Odniesiono się również do wymagań związanych z interoperacyjnością systemów w zakresie rodzaju i jakości oferowanych usług.

W rozdziale piątym omówiono charakterystykę funkcjonalno – zadaniową modelu podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia. Określono architekturę organizacyjno – technologiczną systemu łączności ZT uwzględniającą zaproponowane rozwiązania.

W rozdziale szóstym dokonano oceny efektywności zaproponowanych rozwiązań technicznych. Rozprawę kończy rozdział siódmy, w którym zawarto wnioski końcowe.

2 Podstawy metodologiczne rozprawy doktorskiej

2.1 Uzasadnienie wyboru tematu

Konieczność zapewnienia dużej skuteczności i minimalizacji kosztów działania systemu dowodzenia (np. poprzez specjalizację, skrócenie dróg i czasu obiegu informacji) wymaga opracowania efektywnego systemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd, zaspokajającego potrzeby i spełniającego wymagania użytkowników.

Dynamicznie zachodzące zmiany w organizacji i funkcjonowaniu systemów dowodzenia wymuszają potrzebę nowego spojrzenia na kształt i funkcjonowanie systemu zbierania, przetwarzania i przekazywania informacji, a więc de facto na zarządzanie informacjami. Zarządzanie informacjami (ang. Information Management – IM) to całość zagadnień dotyczących sposobów użytkowania wszelkich informacji funkcjonujących w systemie. Do problematyki zarządzania informacjami należy formułowanie i kształtowanie informacji, ich podział, wspólne wykorzystanie, bezpieczeństwo ich użycia[1]. Swoistość zarządzania informacjami polega przed wszystkim na tym, że podstawowe procesy realizowane są na zasobach informacyjnych, co wymaga „metainformacji", czyli „informacji o informacjach". Zasoby informacyjne decydują o tzw. inteligencji instytucji, o sposobie wykorzystania przez nią posiadanych możliwości, o zdolnościach dostosowania się do nowych sytuacji i programowania swojej przyszłej działalności, a więc o zdolnościach osiągania sukcesów we wciąż zmieniających się warunkach oraz o zdolnościach traktowania następujących zmian nie tylko w kategoriach zagrożeń, lecz w kategoriach szans na rozwijanie nowej, skutecznej działalności.[2]

Efektywność systemu dowodzenia zależy w dużej mierze od skutecznego podsystemu zarządzania zasobami informacyjnymi (ang. Information Resources Management – IRM). Skuteczność IRM jest na ogół określana poprzez zaspokojenie potrzeb informacyjnych użytkowników w sposób ścisły i wyczerpujący, we właściwym, określonym czasie. W każdym procesie dowodzenia powinien funkcjonować zautomatyzowany system wymiany informacji (ang. AIS - Automatic Information System) składający się z dwóch zasadniczych podsystemów: dowodzenia i kierowania (ang. Command & Control Information System - CCIS) oraz systemu zarządzania informacjami (ang. Management Information System - MIS).

---

[1] Z. Maślak. Zarządzanie informacjami w obronie powietrznej a rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji, AON, Wydział Lotnictwa i OP.

[2] P.F. Drucker. Innowacja i przedsiębiorczość. Praktyka i zasady. PWE, Warszawa 1992.

Zasadniczym elementem składowym wspomnianych podsystemów powinno być ***„centrum zarządzania informacjami - CZI"*** (ang. Management Information Center - MCI). Może mieć ono charakter wirtualny i być elementem technicznie „rozproszonym", zapewniającym efektywne zarządzanie strumieniami informacji w fizycznej topologii systemu łączności.

2.2 Cel badawczy rozprawy

Celem rozprawy jest opracowanie modelu podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych.

Cele cząstkowe są następujące:

1. Analiza porównawcza systemów zarządzania informacjami.
2. Ocena potrzeb informacyjnych uczestników procesu dowodzenia związku taktycznego (ZT).
3. Sformułowanie założeń dla projektu efektywnego systemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych (ZT WLąd).

2.3 Problem badawczy

Przyjęta formuła celów upoważnia do przedstawienia następującego problemu badawczego:

Jakie warunki organizacyjno – techniczne powinny zostać spełnione, aby efektywnie zarządzać informacjami w systemie technicznym ZT WLąd?

Przedstawiony problem rzutuje na konieczność rozwiązania następujących problemów cząstkowych:

1. *Jakie funkcje i zadania systemu zarządzania informacjami wynikające z konieczności zbierania, oceny, dystrybucji i wymiany dużej ilości informacji, należy wdrożyć, aby ułatwić i usprawnić realizację procesu dowodzenia?*
2. *Jakie procedury należy zastosować, aby zarządzanie informacji w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych było zgodne z aktualną koncepcją NATO?*

2.4 Hipotezy robocze

W oparciu o przedstawione cele i problemy badawcze, analizę literatury przedmiotu oraz na bazie zdobytych podczas testów technicznych oraz ćwiczeń poligonowych poświęconych zapewnieniu interoperacyjności systemów dowodzenia i łączności Polski, Danii i Niemiec w ramach Wielonarodowego Korpusu Północny – Wschód (MNC) doświadczeń sformułowano następujące hipotezy robocze:

1. *Z nowych struktur organizacyjnych stanowisk dowodzenia ZT WLąd wynika potrzeba opracowania efektywnego podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd.*
2. *Członkostwo w NATO i obowiązujące tam standardy powodują konieczność zaprojektowania podsystemu zarządzania zapewniającego efektywne zarządzanie informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd, zaspokajającego potrzeby i spełniającego wymagania użytkowników oraz nowe uwarunkowania wynikające z przynależności SZ RP do NATO.*
3. *Opracowany podsystem zapewni efektywne zarządzanie informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia oraz usprawni jego realizację.*

Tak sformułowane hipotezy robocze stanowiły myśl przewodnią, wskazywały obszary studiowania literatury, obligowały do uszczegóławiania problemów podczas realizacji procesu badawczego i pozwalały sukcesywnie dobierać metody badawcze.

2.5 Metody badawcze

Proces badawczy w trakcie dociekań został podzielony na dwa etapy:

Etap I – analiza literatury przedmiotu, publikacji, materiałów oraz wniosków z testów i ćwiczeń międzynarodowych dotyczących zapewnienia interoperacyjności systemów łączności państw członkowskich NATO (Cathode Emmision, Compact Grey, Combined Endeavor) związanych z problemami cząstkowymi podejmowanymi w rozprawie.

Etap II – wykorzystanie metod, technik i narzędzi badawczych do przeprowadzenia zasadniczych badań umożliwiających rozwiązanie założonego problemu badawczego.

Przedstawiony w koncepcji rozprawy główny problem badawczy wskazywał na celowość zastosowania następujących metod badawczych:

1. Podstawą metodologiczną badań i analiz przeprowadzonych w rozprawie było podejście systemowe z wykorzystaniem upraszczającego narzędzia opisu zjawisk, a mianowicie modelu.
2. W celu określenia wymagań w zakresie zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd dokonano analizy literatury przedmiotu dotyczącej programowo – sprzętowych oraz praktycznych sposobów i systemów zarządzania informacjami, uwarunkowań organizacyjnych podsystemu dowodzenia, w tym struktur organizacyjno – funkcjonalnych stanowisk dowodzenia oraz potrzeb informacyjnych organów dowodzenia, rzutujących na jakość i rodzaj usług oferowanych przez system techniczny. Wykorzystano osobiste doświadczenia wynikające z aktywnego uczestnictwa w realizacji prac w Wojskowym Instytucie Łączności w latach 1994-2004.
3. Funkcje i zadania, jakie powinien realizować podsystem zarządzania informacjami, propozycję jego struktury funkcjonalnej sformułowano w oparciu o:
   - ocenę i wnioski z analizy systemów zarządzania informacjami;
   - ocenę i wnioski z analizy dotyczącej organizacji przepływu informacji w zakładanej strukturze powiązań informacyjnych w systemie dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych oraz zapotrzebowaniu co do jakości i rodzaju usług świadczonych przez system techniczny;
   - analizę ustaleń zawartych w zarządzeniach i wytycznych obowiązujących w SZ RP, w zakresie wymagań związanych z organizacją i funkcjonowaniem systemów informacyjnych, zmierzających do osiągnięcia interoperacyjności z NATO, w tym uwarunkowań organizacyjno – technicznym związanych z budową militarnych systemów łączności w dalszej perspektywie czasowej.
4. Procedura badawcza zmierzająca do rozwiązania problemu badawczego obejmowała również wykorzystanie metod analitycznych i symulacji komputerowej, dzięki którym możliwe było dokonanie oceny efektywności funkcjonowania podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia ZT WLąd, poprzez porównanie jego możliwości technicznych z eksploatowanym obecnie w SZ RP systemem wąskopasmowym.

5. Wykorzystany w rozprawie materiał empiryczny uzyskany został podczas realizacji następujących projektów badawczych oraz grantu promotorskiego:
   - ***Grant promotorski*** – „Zarządzanie informacjami w systemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia związku taktycznego wojsk lądowych", nr rejestracyjny 0T00A 013 23. Praca naukowa finansowana ze środków Komitetu Badań Naukowych w latach 2002-2004 jako projekt badawczy promotorski nr umowy PB 0009/T00/2002/23.
   - Cyfrowy system łączności radioliniowo-przewodowej „STORCZYK-94", 1997-1998r.;
   - „STORCZYK – 2000" - Modernizacja cyfrowego systemu łączności związku taktycznego, 1999-2000r.;
   - Projekt koncepcyjny, analiza tech-ekon oraz założenia taktyczno- techniczne na cyfrowy system łączności związku operacyjnego krypt" KROKUS";
   - Metody i procedury badań wojskowych sieci łączności – temat KBN, 2000r.;
   - Grant KBN - Cyfrowy system łączności związku operacyjnego, 1999-2001r.;
   - Model laboratoryjny szerokopasmowej sieci łączności wojsk lądowych SZ RP;
   - Cyfrowy Zintegrowany System Teleinformatyczny dla potrzeb systemów C4 w WOJSKACH Lotniczych i Obrony Powietrznej krypt „ BLUSZCZ-TELE";
   - Projekt wstępny szerokopasmowego systemu łączności związku operacyjnego wojsk lądowych SSŁ WLąd „KROKUS 2000"- 2000-2002 r.;
   - Model polowego węzła informatycznego stanowiska dowodzenia (PWI) – krypt SKORUPA", 2000 r.;
   - Projekt celowy KBN „Instalacja testowa szerokopasmowego systemu łączności wojsk lądowych, 2001-2002r.;
   - Analiza możliwości współpracy urządzeń komutacji kanałów i pakietów z siecią szkieletową ATM – KBN 2001r.;
   - Analiza możliwości wykorzystania usług VoIP w militarnych sieciach łączności – KBN 2002r.;
   - Analiza możliwości wykorzystania protokołu IP do realizacji usług czasu rzeczywistego, KBN 2003r.;
   - Krokus-2000 „Szerokopasmowy system łączności Wojsk Lądowych" – projekt techniczny, wykonawca odpowiedzialny;
   - Grant KBN – QoS routing w heterogenicznych taktycznych sieciach łączności – 2003-2006r.

3 Analiza systemów zarządzania informacjami

Celem niniejszego rozdziału jest analiza komercyjnych i militarnych standardów dotyczących elektronicznej wymiany dokumentów oraz zaprezentowanie przykładowych rozwiązań dotyczących zarządzania wymianą tych dokumentów i wiadomości poprzez techniczne środki łączności. Analizując systemy zarządzania informacjami zwrócono uwagę na dwa warianty podejścia do tej problematyki. Pierwszy dotyczy programowo – sprzętowej platformy wspierającej realizację procesu zarządzania, drugi zaś praktycznych rozwiązań systemowych bazujących na tych rozwiązaniach.

3.1 Analiza standardów elektronicznej wymiany dokumentów

Dynamicznie zachodzące zmiany we wszystkich obszarach funkcjonowania człowieka, w tym zaostrzająca się walka konkurencyjna i globalizacja gospodarki, wymuszają konieczność poszukiwania i wykorzystywania coraz doskonalszych programów i narzędzi służących efektywnemu kierowaniu określoną działalnością dzięki racjonalizacji zasobów informacyjnych, w tym poprzez doskonalenie sposobów wymiany dokumentów.

Charakterystyczną cechą nowoczesnego stylu zarządzania jest odejście od rozpatrywania organizacji przez pryzmat hierarchii i funkcji poszczególnych działów (zespołów funkcjonalnych), na rzecz skupienia się na procesach, jakie w niej i w nich zachodzą. Rozważane są zarówno procesy przebiegające wewnątrz organizacji, ja i te, które dotyczą różnorodnych powiązań z otoczeniem zewnętrznym. Dążenie do poprawy efektywności realizacji tych procesów jest jednym z priorytetów każdej organizacji. Kluczowym czynnikiem, od którego zależy efektywność procesów zarządzania jest właściwe zarządzanie informacją. Najistotniejszym elementem tego procesu jest niezawodny i szybki przepływ danych, zarówno w środowisku wewnętrznym, jak i otoczeniu zewnętrznym. Klasyczne środki i sposoby komunikacji, oparte na „przekazie papierowym", czy też przy wykorzystaniu fonicznych środków łączności są niewystarczające. Koniecznym staje się wykorzystanie nowoczesnych technik teleinformatycznych. Znaczna ilości dokumentów papierowych wytwarzanych przy realizacji określonych zadań potrafi skutecznie paraliżować nawet najbardziej sprawną organizację. Z tego też względu pojawiła się potrzeba opracowania systemów, za pomocą, których możliwa jest wymiana dużych ilości informacji w ściśle określonym czasie, pomiędzy organizacjami zlokalizowanymi w dowolnym miejscu (często

nieznanym), pozwalających na efektywne zarządzanie przepływem informacji i optymalizację zachodzących procesów.

Wśród nich należy wyróżnić:

- System elektronicznej wymiany dokumentów EDI[3];
- System integracji procesów biznesowych BPI[4].

Elektroniczna Wymiana Dokumentów EDI (to przesyłanie komunikatów elektronicznych (będących odpowiednikami dokumentów handlowych lub administracyjnych w postaci papierowej), tworzonych według powszechnie uzgodnionego standardu pomiędzy aplikacjami zaimplementowanymi w różnych systemach komputerowych, za pomocą dostępnych środków transmisyjnych.

Oznacza to, że zamiast tradycyjnych dokumentów papierowych przesyłanych pocztą, przekazywane są ich odpowiedniki w postaci zapisu elektronicznego. Takie dokumenty, jak zamówienie, potwierdzenie zamówienia, zlecenie wysyłkowe, faktura itd. nie muszą być drukowane, lecz - po wygenerowaniu odpowiadających im struktur danych w pamięci komputera, przez program aplikacyjny w systemie informatycznym nadawcy - mogą być przesłane elektronicznie do systemu komputerowego adresata, i tam przetworzone automatycznie, bez interwencji człowieka, przez inny program aplikacyjny potrafiący zinterpretować otrzymane struktury danych. Systemy komputerowe nadawcy i adresata mogą być pod każdym względem odmienne. Jedynym wymaganiem jest to, aby potrafiły odczytać i zinterpretować struktury danych będących przedmiotem wymiany, zapisane według uzgodnionego standardu.

EDI to proces wymiany danych przeznaczony do zapewnienia efektywnego prowadzenia działalności, spełniający następujące założenia:

- przekaz danych jest realizowany w formie elektronicznej, w postaci dokumentów elektronicznych;
- dane zapisane są według standardowego formatu, określającego składnię, strukturę i zawartość transmitowanych danych;

[3] EDI (ang. electronic data inter-change)

[4] BPI (ang. Business process integration)

- dane są generowane i wprowadzane do systemu komputerowego odbiorcy w sposób automatyczny, bez interwencji człowieka.

Definicji EDI jest wiele, jednak jedyna istotna różnica, jaka w różnych definicjach może się pojawić, to rozszerzenie środków przekazu w stosunku do teletransmisji na bardziej ogólne sformułowanie - ***środki elektroniczne***. Oznacza to, że można mówić o EDI także w przypadku wymiany komunikatów elektronicznych za pomocą nośników magnetycznych (np. dyskietek). Takie rozwiązania mają jednak marginalne znaczenie, ponieważ mogą być użyteczne jedynie w fazie testowania systemu. Dla podkreślenia najważniejszej cechy EDI, często w definicji dodawane jest określenie „przetwarzanie bez interwencji człowieka". W istocie fakt odpowiedniego sformatowania danych pozwala na automatyczne interpretowanie i przetwarzanie danych. To właśnie stanowi cechę, która odróżnia komunikat elektroniczny, czyli dokument EDI od dokumentu elektronicznego, zawierającego zwykły tekst przekazywany w formie elektronicznej. Nie jest on, więc sformatowany w standardzie EDI i jego automatyczne przetworzenie nie jest możliwe - potrzebna jest interwencja człowieka.

Zastosowanie EDI związane jest ze zmianą metod zarządzania oraz z usprawnieniem realizowanych procedur. EDI pozwala na przesyłanie dokumentów bezpośrednio między komputerami użytkowników systemu teleinformatycznego i coraz częściej jest traktowana jako wyraz nowoczesnej organizacji pracy o wysokiej sprawności funkcjonowania. O standardowym dokumencie EDI można myśleć jak o wielkiej tabeli, zawierającej rubryki, które zostały wyselekcjonowane z pokaźnej palety rozwiązań praktycznych, stosowanych przez różne instytucje i przedsiębiorstwa. W praktyce nikt nie wypełnia żadnych rubryk. Użytkownik przetwarza dokument w swoim własnym formacie, a odpowiedni program tłumaczy go na format EDI lub konwertuje z tego formatu. Doświadczenia praktyczne wskazują, że wdrożenie EDI przynosi istotne efekty tylko wtedy, gdy jest wkomponowane w cały proces usprawnień organizacyjnych, gdy jest ostatnim etapem takiego procesu, gdy podsystem EDI współpracuje ze zintegrowanym, kompleksowym systemem informatycznym obsługującym wszystkie elementy funkcjonalne organizacji.

Standardy EDI

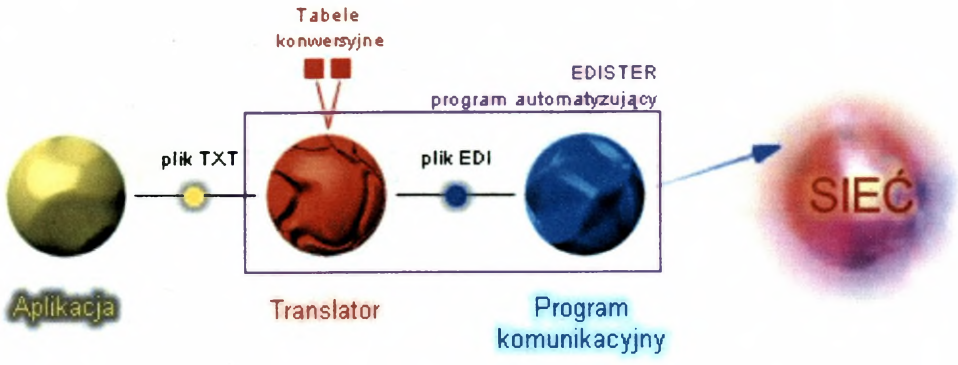
Elektroniczna wymiana danych z wieloma abonentami wymaga uzgodnienia między nimi wielu parametrów technicznych (np. struktury danych). W miarę rozwoju EDI powstawały w tym zakresie standardy branżowe i regionalne. Gwałtowny rozwój handlu światowego w

ostatnich dziesięcioleciach stworzył potrzebę opracowania jednolitego standardu w skali światowej. Standardem takim jest EDIFACT (ang. Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport), opracowany i rozwijany pod auspicjami ONZ.

Standard ten obejmuje zasady składni, wytyczne i wielopoziomowy system katalogów, nazywany Bazą Normatywną EDIFACT. Zgodnie z zasadami składni opracowywane są struktury standardowych komunikatów będących przeważnie odpowiednikami tradycyjnych (papierowych) dokumentów handlowych. Komunikaty budowane są ze standardowych kodowanych elementów składowych. Obecnie standard UN/EDIFACT obejmuje ponad 200 komunikatów. W ich strukturach i dokumentacji zawarte są informacje na temat procesów i procedur handlowych oraz administracyjnych (np. celnych, ubezpieczeniowych, transportowych). Standardy dokumentów EDI dostarczają opisu struktury dokumentów koniecznej do automatycznego ich odczytu, zrozumienia i przetworzenia przez system komputerowy. Dodatkowo w ramach standardu EDIFACT istnieje wiele podstandartów, wprowadzonych w celu uproszczenia procesu wdrożenia EDI, w pewnych, zawężonych, specyficznych obszarach działalności organizacji.

Klasyczny model systemu EDI

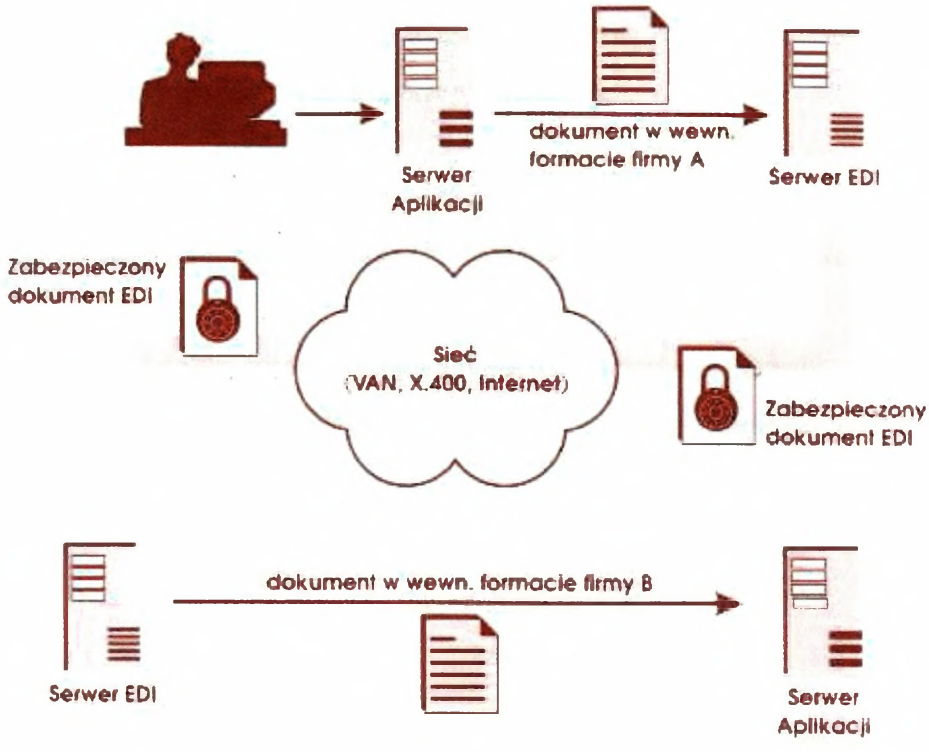
Powszechnie stosowany model systemu EDI opiera się na koncepcji tzw. „pliku pośredniego" (ang. flat file). Jest to plik tekstowy generowany lub wczytywany przez aplikację w systemie informatycznym, stanowiący interfejs pomiędzy aplikacją, a specjalnym programem, który dla każdego dokumentu dokonuje konwersji danych zawartych w pliku pośrednim, na strukturę zgodną z definicją komunikatu elektronicznego. Program taki, zwany **konwerterem EDI** lub **translatorem EDI**, realizuje analogiczny proces w kierunku odwrotnym, zamieniając strukturę danych zawartych w odebranym komunikacie na postać pliku pośredniego. Konwerter jest przeważnie uniwersalnym programem sterowanym tablicami zawierającymi definicje struktur pliku pośredniego i pliku EDI oraz ich wzajemne powiązania. Ogólny schemat takiego rozwiązania przedstawia rysunek 1.



Rys.1 Model systemu EDI
Źródło: Materiały informacyjne z sieci Internet

Konwersja i komunikacja wykonywane są przez specjalizowane programy sterowane tablicowo (ang. table driven). Program sterujący zapewnia automatyzację procesów konwersji i komunikacji. Zachodzą one w tle i są niewidoczne dla użytkownika. Interfejsem pomiędzy aplikacją a programem konwersyjnym jest tzw. plik pośredni. Zwykle jest to plik tekstowy. Tabele konwersyjne sterujące pracą programu konwersyjnego zawierają opisy struktur komunikatów EDI, struktur plików pośrednich oraz relacje pomiędzy elementami danych komunikatów i polami informacyjnymi plików pośrednich.

Wartością dodaną EDI jest zwiększenie wydajności pracy w organizacji. EDI powoduje, że informacje zawarte w transakcji nie muszą być ponownie przepisywane. Oryginalna informacja jest zapisana bezpośrednio w systemie w postaci pliku. Używając EDI możliwe jest przesyłanie dokumentów do adresatów bezpośrednio z aplikacji, bez interwencji ludzkiej. W ten sposób EDI minimalizuje zaangażowanie personelu oraz ogranicza opóźnienia i błędy występujące podczas "ręcznej obróbki" dokumentów. Upraszczając i usprawniając procedury, EDI jest pomocne w kontrolowaniu kosztów, zwiększaniu wydajność pracy i poprawianiu stopnia realizacji zadań. Najbardziej oczywiste korzyści z zastosowania EDI to przyspieszenie i poprawa dokładności w przetwarzaniu dokumentów. System EDI zakłada zautomatyzowaną wymianę dokumentów o określonej strukturze między aplikacjami (programami) komputerowymi. EDI zakłada przesyłanie dokumentów o dokładnie określonej strukturze, która jest kodowana zgodnie z przyjętym standardem. Struktura dokumentu jest przesyłana wraz z jego zawartością. Systemy oparte na tradycyjnych rozwiązaniach EDI charakteryzowały zawsze wysokie koszty oraz trudności na etapie opracowania, wdrożenia i utrzymania.



Rys.2. Systemu EDI – przepływ dokumentów.
Źródło: Materiały informacyjne z sieci Internet

Drugi ze wspomnianych wcześniej standardów elektronicznej wymiany informacji mianowicie **BPI** (ang. Business proces integration), to sposób połączenia, co najmniej dwóch różnych systemów w organizacji w celu wymiany danych o istotnym znaczeniu dla prowadzenia działalności, spełniających następujące założenia:

- wymiana i konwersja danych między systemami odbywa się w sposób w pełni automatyczny;
- systemy wykorzystują mechanizmy kontroli i sterowania procesem przesyłania danych.

W praktyce można wyróżnić dwa typy (obszary) zastosowań systemów BPI.

Pierwszy z nich polega na integracji wszystkich lub części działających aplikacji w centralny system obiegu informacji.

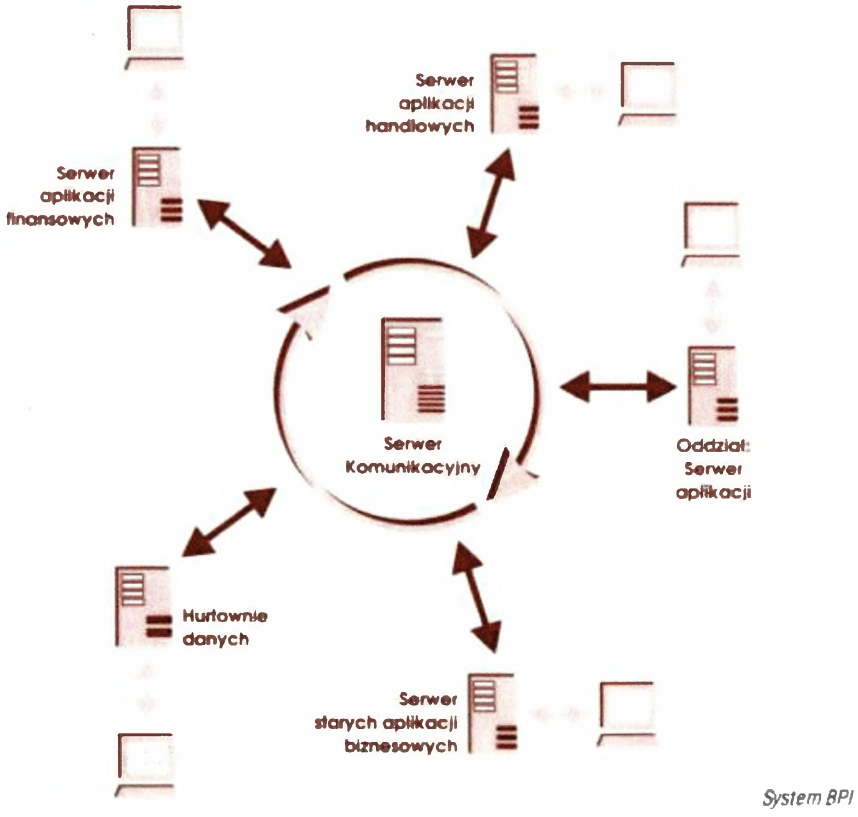
Podstawowe cechy występujące w tej klasie rozwiązań to:

- łączenie odseparowanych aplikacji i systemów komputerowych;
- wysokowydajna konwersja danych pomiędzy różnymi aplikacjami;

- zaawansowana dystrybucja danych w myśl dewizy: właściwe dane, we właściwym miejscu, o właściwym czasie;
- możliwości śledzenia przepływu danych.

Drugi rodzaj systemów BPI to systemy konwersji danych z poprzednio funkcjonujących aplikacji i baz danych do nowych systemów biznesowych. Rozwiązanie tego typu charakteryzuje:

- właściwa, zgodna z logiką biznesową translacja danych;
- zapewnienie integralności i kompletności wprowadzonych danych.



Rys.3. Systemu BPI.
Źródło: Materiały informacyjne z sieci Internet

Zalety zastosowania systemów elektronicznej wymiany danych to:

- Dane do systemów informatycznych wprowadzane są tylko raz. Dzięki temu znacznie maleje ilość czasu i pieniędzy wydawanych na ręczne przetwarzanie zamówień, faktur i innych kluczowych dokumentów. Zmniejszony zostaje także koszt zużycia papieru, koszt produkcji i przetwarzania formularzy dokumentów.

- Wyeliminowanie wielokrotnego wprowadzania tych samych danych do systemów informatycznych gwarantuje większą zgodność danych znajdujących się w systemach z danymi rzeczywistymi, dzięki czemu maleje prawdopodobieństwo powstawania błędów;
- Transfer informacji z komputera do komputera odbywa się w sposób automatyczny, dzięki czemu eliminuje konieczność korzystania z telefonu, faksu i przesyłek pocztowych, a więc również, ze wszystkich związanych z ich obsługą kosztów;
- Opóźnienia w przekazie informacji są zredukowane do kilku minut, dzięki czemu możliwa jest natychmiastowa reakcja na informację;
- Zastosowanie systemu EDI daje ułatwiony dostęp do wielu istotnych informacji w postaci elektronicznej. Fakt ten umożliwia dalsze przetwarzanie danych przez specjalne narzędzia i ułatwia podejmowanie decyzji, szybką odpowiedź na zmieniającą się sytuację;
- EDI, dostarczając dokładnych i aktualnych informacji o potrzebach, pozwala zaopatrywać zamawiającego we właściwy produkt, we właściwym czasie i miejscu;
- Dzięki automatyzacji przesyłania danych pomiędzy różnymi aplikacjami, eliminowane są koszty i opóźnienia związane z ich ręcznym przenoszeniem. Dane mogą być przygotowane w jednym systemie i być udostępnione innym aplikacjom oraz ich użytkownikom w miarę potrzeb;
- Efektywniejsze wykorzystanie zasobów ludzkich. Dzięki szybkiej i dokładnej dystrybucji danych wewnątrz organizacji poszczególni pracownicy mają dostęp do potrzebnych danych. Ma to znaczenie zwłaszcza dla osób na stanowiskach decyzyjnych oraz dla specjalistów, których praca polega na przetwarzaniu dużej ilości informacji;
- Optymalne wykorzystanie danych znajdujących się w systemach informatycznych. Wystarczy wprowadzić dane do jednej aplikacji w systemie, aby były one dostępne dla wszystkich programów połączonych przez system BPI. W efekcie możliwe staje się znacznie efektywniejsze śledzenie zmian zachodzących w organizacji i jej otoczeniu. Wyeliminowane zostają przypadki wielokrotnego wpisywania tych samych danych do różnych systemów w ramach jednej organizacji;
- Ułatwienia we wdrożeniu nowego oprogramowania. Dzięki wykorzystaniu systemów BPI mamy możliwość transferu danych z dotychczas wykorzystywanych systemów (np. archiwum) do nowego oprogramowania.

Duży wpływ na efektywne wykorzystanie EDI oraz BPI ma wykorzystanie odpowiednich mechanizmów dotyczących technicznej realizacji procesów wymiany

wiadomości, wspomagających realizację procesu zarządzania nimi. Zastosowanie w tej materii znalazły zalecenia serii X.400 oraz X.500.

X400 jest ogólnym tytułem nadanym serii zaleceń CCITT dotyczącym technicznych szczegółów obsługi komunikatów. Celem jest dostarczenie mechanizmu przesyłania komunikatów między firmami, niezależnie od ich pochodzenia. Dotyczy to faksymile, przesyłania plików, teleksu, poczty elektronicznej, jak również EDI. X.400 dostarcza również swoim użytkownikom możliwości wymiany komunikatów na zasadzie zapamiętaj i nadaj. Dostarcza usług przesyłania komunikatów dla wzajemnie połączonych systemów otwartych, niezależnie od dostawców, dla milionów użytkowników na całym świecie. Obecnie X.400 jest dalej rozwijane dla innych mediów wzajemnej wymiany, np. grafika i ucyfrowiony głos.

X.500 jest nazwą ośmiu zaleceń dotyczących standardów określających zasady wykorzystania elektronicznych katalogów i słowników. Jest zaprojektowany do utrzymywania i ułatwiania komunikacji między systemami o danych, oprogramowaniu, sprzęcie, ludziach, plikach, listach dystrybucji i praktycznie wszystkim, co organizacja uważa za warte śledzenia dla celów zarządzania.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono charakterystykę wspomnianych systemów obsługi wiadomości.

3.1.1 Charakterystyka systemu obsługi wiadomości zgodnego z zaleceniami ITU-T serii X.400 - MHS

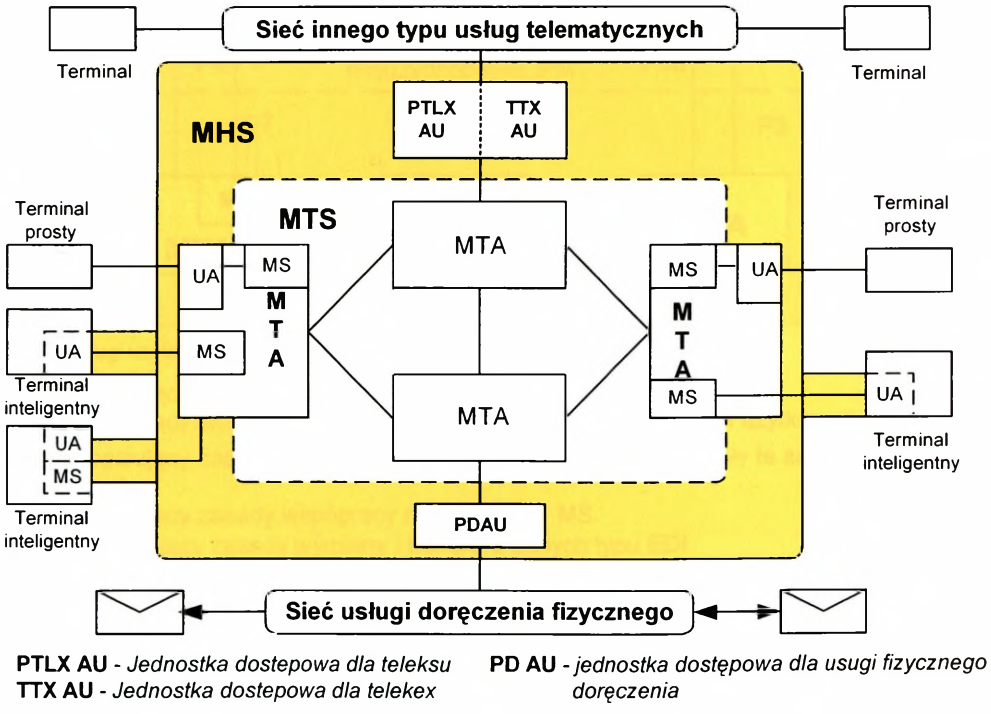
Zalecenie X. 400 (standard) wprowadzone zostało po raz pierwszy w 1984r. W następnych latach (1988 i 1992) pojawiały się jego zmienione i wzbogacone edycje. Zalecenie zawiera opis protokołów, procedur, elementów funkcjonalnych, terminologii i metody kontroli niezbędne przy tworzeniu współpracujących ze sobą systemów wymiany wiadomości.

System MHS (*ang. Message Handling System*) stanowi zestaw wzajemnie powiązanych ze sobą następujących elementów:

- **UA** (*ang. user agent*) – zapewniają dostęp użytkownikom do zasobów MHS;
- **MTA** (ang. *Message Transfer Agent*) – przenoszą wiadomości zgodnie ze schematem „przechowaj i przekaż" (*ang. store-and-forward*);
- **MS** (ang. *Message store*) - realizują funkcje przechowywania wiadomości, które z różnych powodów nie mogą być dostarczone do adresata;
- **AU** (ang. *Access unit*) – utrzymują połączenia z innymi systemami lub terminalami typu telefaks, teleks itp.

Ogólny model funkcjonalny MHS wg standardu X. 400 przedstawia rys 3.

W modelu MHS przedstawionym na rys. 3 wyróżnione są moduły funkcjonalne związane z obsługą i przekazywaniem wiadomości. Obsługa wiadomości rozpoczyna się w module reprezentującym użytkownika (UA), który realizuje wszelkie funkcje związane z przygotowaniem wiadomości, jej zgłoszeniem oraz odbiorem od MTA. Moduł UA współpracuje z systemem transferu wiadomości (MTS) poprzez moduł przechowujący wiadomości (MS) – opcjonalnie (patrz rys.4.), i moduł przekazywania wiadomości MTA - obowiązkowo. Do zadań modułu UA należy także ułatwianie użytkownikowi wykorzystania wszelkich dostępnych w danej aplikacji, operacji na wiadomościach. Wiadomość może zawierać tekst, obraz, grafikę lub głos. Każdy użytkownik związany jest z indywidualnym modułem UA i działającym na jego rzecz modułem MS. W wypadku terminali prostych moduł UA i MS umiejscowiony jest w systemie przetwarzania modułu MTA, natomiast w przypadku terminali inteligentnych (np. PC) moduły mogą znajdować się w terminalu użytkownika.



Rys. 3. Model funkcjonalny systemu obsługi wiadomości - MHS

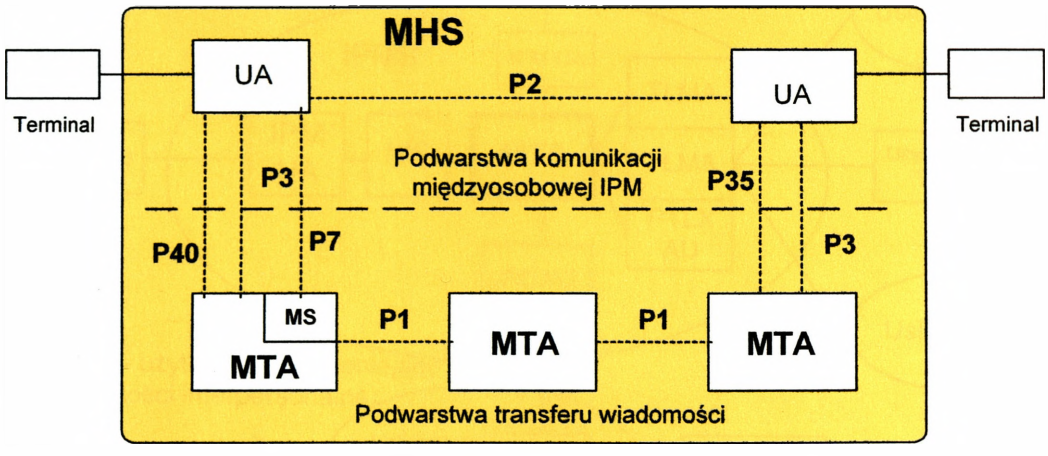
Moduł MTA jest odpowiedzialny za obsługę wiadomości przygotowywanych przez moduł użytkownika (UA). Jeżeli obsługiwane wiadomości mają charakter lokalny, to obsługiwane są w ramach jednego modułu MTA. Jeżeli obsługiwana wiadomość jest przeznaczona dla użytkownika, którego nie obsługuje dany MTA, wiadomość jest

transportowana do innego, właściwego dla danego adresata modułu MTA poprzez sieć transportową. Moduły MTA przekazują wiadomości na zasadzie "zapamiętaj i przekaż dalej".

Do pojedynczego MTA może być podłączonych wiele UA, które pełnią rolę skrzynek pocztowych.

Na rys. 4 przedstawiono typy protokołów występujące w systemie obsługi wiadomości MHS według zalecenia X.400. Widoczne są tutaj dwie podwarstwy funkcjonalne:

- podwarstwa transferu wiadomości (*ang. Message Transfer System*) – realizuje usługę transferu wiadomości poprzez zespół modułów MTA realizujących komunikację wykorzystując protokół P 1;
- podwarstwa komunikacji międzyosobowej lub inaczej interpersonalnej (*ang. Interpersonal Message System*) – realizuje usługi warstwy aplikacji.



UA - modul obsugi użytkownika MS - bufor - pamięć wiadomości

P1- protokół opisujący transfer danych między modulami MTA
P2- protokół opisujący interakcje pomiędzy modulami UA (obslugującymi użytkowników systemu).
P3- protokół opisujący zasady współpracy modułów UA i MTA,gdy moduły te są rozdzielone (w sensie sprzętowym).
P7- protokół opisujący zasady współpracy modulu UA z MS
P35- protokół opisujący zasady wymiany i transferu danych typu EDI
P40- protokół opisujący zasady wymiany i transferu danych typu "poczta gosowa"

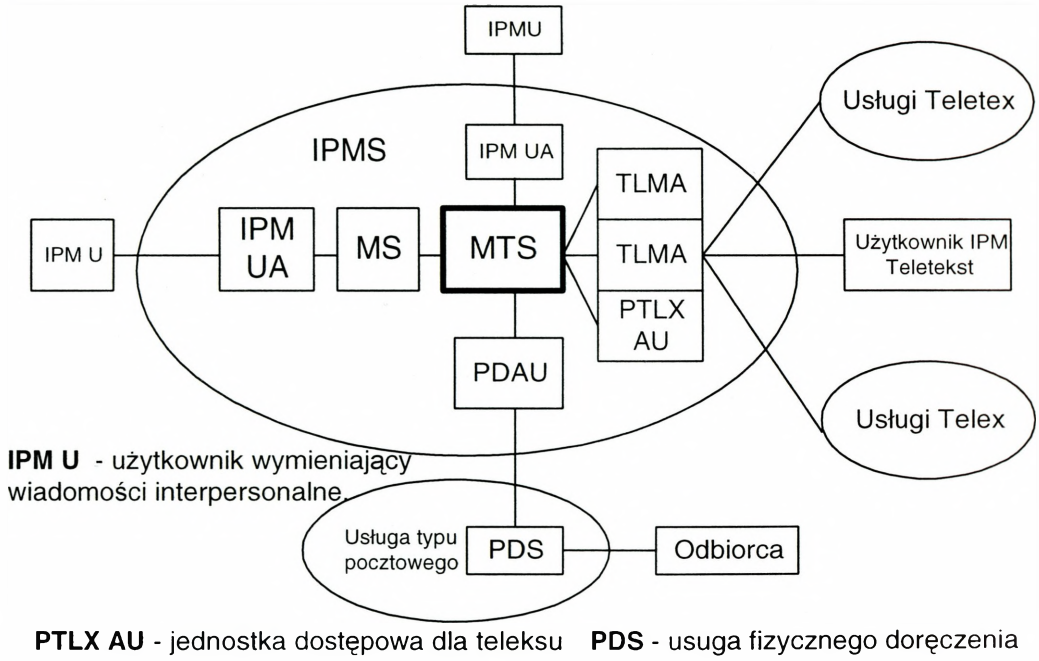
Rys. 4. Typy protokołów występujące w systemie obsługi wiadomości MHS według zalecenia X.400.

Przedstawione na rysunku 4 różne typy protokołów realizują odpowiednio:

- protokół P1 - określa funkcje i typy interakcji pomiędzy modułami MTA (podwarstwy transferu wiadomości);
- protokół P2 (P22) - określa funkcje i interakcje pomiędzy modułami UA (podwarstwy międzyosobowej lub interpersonalnej);

- protokół P3 – określa funkcje i typy interakcji pomiędzy modułami UA i MTA lub pomiędzy modułami MS i MTA;
- protokół P7 – określa funkcje i typy interakcji pomiędzy modułami UA i MS;
- protokół P35 określa funkcje i typ interakcji w przypadku wymiany dokumentów elektronicznych (EDI), natomiast protokół P40 określa funkcje i typ interakcji w przypadku wymiany poczty głosowej.

Na rysunku 5 przedstawiono model funkcjonalny podwarstwy usług interpersonalnych. Model przedstawia elementy funkcjonalne realizujące określone typy usług interpersonalnych.



PTLX AU - jednostka dostępowa dla teleksu **PDS** - usuga fizycznego doręczenia
IPMS - uslugi wymiany wiadomości interpersonalnej
IPM UA - agent użytkownika uslugi wymieniający wiadomości interpersonalne.

Rys. 5. Model funkcjonalny podwarstwy usług interpersonalnych.

Rodzaje usług realizowanych w systemie obsługi wiadomości

Usługi realizowane w MHS podzielone zostały na cztery kategorie:

① MT – obejmują zbiór usług podstawowych i dodatkowych związanych z transferem wiadomości pomiędzy elementami UA z uwzględnieniem konwersji. Usługi MT stanowią bazę dla pozostałych typów usług;

② IPMS – obejmują zbiór usług podstawowych i dodatkowych związanych z wysyłaniem i odbieraniem wiadomości w relacji osoba – osoba, stanowiących szczególną klasę elementów UA. Usługa zapewnia współpracę z siecią teleksową i pocztą tradycyjną;

③ MS - obejmują zbiór usług podstawowych i dodatkowych związanych z pamiętaniem wiadomości. MS działa jako bufor pomiędzy UA a MTA. Jedną z usług dodatkowych jest powiadamianie abonenta o nadejściu wiadomości;

④ PD - obejmują zbiór usług podstawowych i dodatkowych związanych z wysyłaniem i odbieraniem wiadomości adresatów, którzy nie są użytkownikami MHS.

Struktura wiadomości i organizacja adresowania w systemie MHS

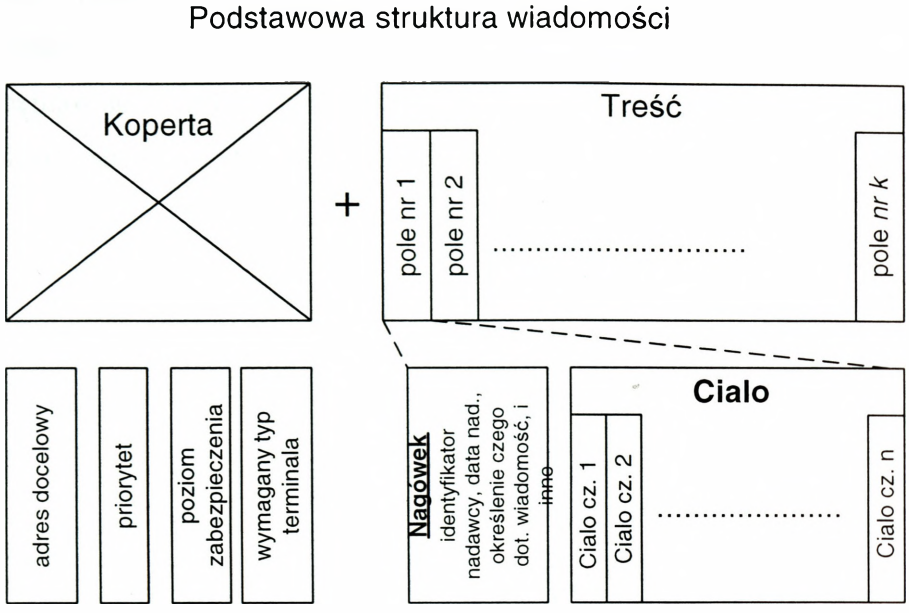
Wiadomość przenoszona w systemie MHS składa się z kontenera stanowiącego pewnego rodzaju "kopertę" oraz pola danych zawierającego informacje wymieniane pomiędzy użytkownikami.

Ze względu na przeznaczenie przenoszonych wiadomości wyróżnia się jej dwa główne typy. Wiadomości generowane i wysyłane przez sieć – "wiadomości testowe" oraz wiadomości generowane i wysyłane przez użytkowników sieci.

Wiadomości testowe wykorzystywane są do sprawdzenia, czy adresat jest osiągalny w sieci oraz jaki czas jest niezbędny do przeniesienia wiadomości przez system. W tym przypadku wiadomość składa się z "koperty" oraz pustego pola wiadomości interpersonalnej (IPM). "Koperta" zawiera informacje określające adres docelowy, priorytet, poziom zabezpieczenia i wymagany typ terminala pozwalającego na właściwą interpretację wiadomości. Procedury wymiany "koperty" w podsystemie MTS określone są w protokole P1.

Wiadomości generowane i wysyłane przez użytkowników stanowią zasadniczą część przenoszonych wiadomości w sieci. W tym przypadku części składowe wiadomości są podobne do składu wiadomości testowej z tą różnicą, że dane pola wiadomości międzyosobowej są zapełnione informacjami użytkownika.

Treść wiadomości użytkownika (pole wiadomości IPM) może składać się z k niezależnych pól. Każde pole musi składać się z nagłówka i obszaru informacyjnego nazywanego ciałem (rys. 6.). Ciało może składać się z n części.



Rys. 5. Struktura wiadomości międzyosobowej (IPM)

Nagłówek zawiera pole identyfikatora nadawcy, datę nadania, typ wiadomości oraz inne pola niezbędnych do poprawnej interpretacji wiadomości. Formalna definicja struktury wiadomości oraz protokoły jej wymiany opisane są w zaleceniu X.419 i X.420, natomiast opis za pomocą abstrakcyjnej notacji składniowej (ASN.1) zawarty jest w zaleceniu X.208 i X.209.

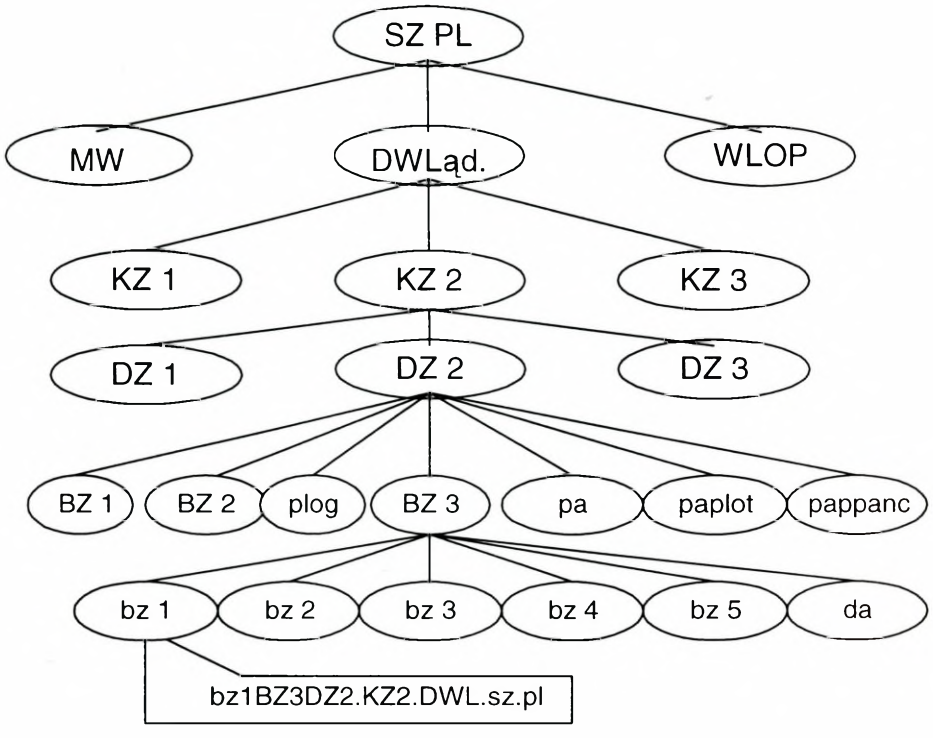
Zawartość wiadomości i zasady wymiany w relacji "UA – UA" opisane są protokółem P2 lub późniejszą jego wersją P22.

System adresacji

W systemie MHS każdy abonent posiada przypisany unikalny adres nadawczo – odbiorczy. Adresy zawierają części wspólne i indywidualne użytkownika. Częścią wspólną może być np. obszar zarządzany przez administrację publiczną ADMD (ang. *Administrative Management Domain*), czy wydzielone obszary prywatne PRMD (ang. *Private Management Domain*). Część indywidualna użytkownika (wg zalecenia X.121) stanowi imię, nazwisko, nr sieciowy terminala, kraj, nazwa instytucji. Na przykład, użytkownik WIŁMail może mieć następujący adres:

ADMD = Milmail, PRMD = WIŁMail, FN = Marek, SN = Różycki, lub *C*=PL,*ORG*=WIŁ,*DEPT*=Management,*FN*=Marek,*SM*= Różycki,*EXT*=555

Adres użytkownika systemu MHS ma strukturę hierarchiczną, która umożliwia podział sieci na pewne zbiory lub podzbiory zwane domenami lub poddomenami (subdomenami). Domena może obejmować określony obszar lub grupy węzłów o podobnym przeznaczeniu. Przykład hierarchicznej struktury adresowania SZ RP przedstawiono na rys. 7.

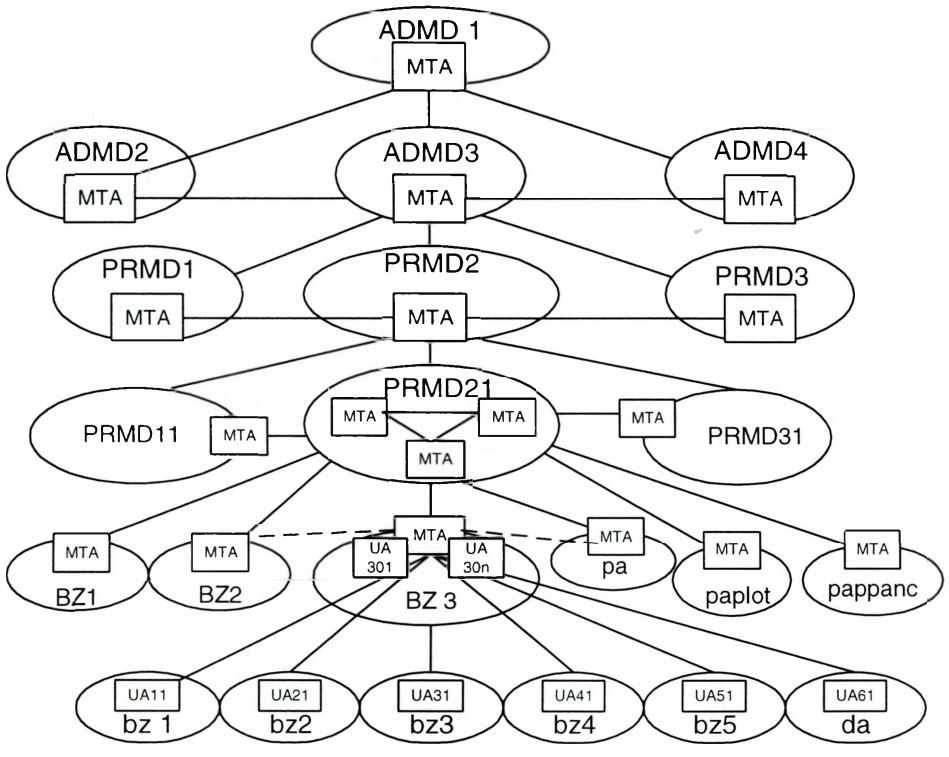


Rys. 7. Przykład hierarchicznej struktury obszarów adresowania.

W większości przypadków nazwa domeny składa się z kilku nazw oddzielonych kropkami, przy czym nazwa domeny lokalnej jest na pierwszym miejscu natomiast nazwa domeny głównej znajduje się na końcu. Struktura ta składa się z:

- nazwy kraju (C=PL);
- nazwy domeny publicznej ADMD (np. A=MILINFO400);
- nazwy domeny prywatnej PRMD (np. P=DWLąd);
- nazwy organizacji (np. O=KorpusZ, dywizja12);
- nazwy działu (np. OU2=brygadaSz2, dywizjon32);
- imię i nazwisko (np. G=płkJan, N=Kos).

Na rysunku 8 przedstawiono przykład zastosowania hierarchii adresowania obowiązującej w zaleceniu X.400 dla elementów występujących w organizacji Sił Zbrojnych RP.



Rys. 8. Przykład sposobu implementacji systemu adresowania zgodnych z X.400 dla elementów występujących w organizacji Sił Zbrojnych RP.

W adresie mogą występować atrybuty niezbędne do współpracy z innymi systemami oferującymi inne niż X.400 typy usług, tak zwane DDA (ang. *Domain Define Attributes*). Przykładem DDA może być współpraca z usługami telefaksowymi lub doręczenia fizycznego. Konwersja postaci wiadomości, umożliwiająca dopasowanie formatu wiadomości przesłanej, do możliwości prezentacyjnych odbiorcy przedstawiona jest w zaleceniu X.408. W zaleceniu tym przewiduje się konwersję wiadomości różnych postaci takich jak np.: Telex – standard F.1; Teletex – standard T.61, T60; Telefax G3 – standard T.4, T.30; Telefax G4 – standard T.6, T.503, T.563; wideotex – standard T.101, T.504, T.541; mowa – zalecenie X.440; informacje mieszanego typu standard T.501, T.561 itp.

Wnioski i spostrzeżenia dotyczące systemu obsługi wiadomości zgodnego z zaleceniem X.400

1. Zalecenie dotyczące systemu obsługi wiadomości (X.400) zakłada:
   - stosowanie hierarchicznej struktury systemu administrowania sieciami "master – slave" polegającą na tym, że "nadrzędny" administrator przydziela nazwy "podrzędnym" użytkownikom;
   - możliwość stosowania ograniczonego zestawu znaków w nazwach;
   - w systemie można wyróżnić składniki istotne dla systemu pocztowego;
   - stosowanie jednoznacznego schematu adresowania;
   - system adresowania nie daje się przejrzyście mapować na system adresowania stosowany w internetowych systemach obsługi wiadomości[5] – np. X.400 G=*Marek*; S=*Różycki*; O=*testbox;* OU=*mailserver*; PRM=*admin*; ADM=*admin*; C=*org*; natomiast adres stosowany w systemie internetu wygląda np. tak; Marek.Różycki@mailserver.textbox.org;
   - adres zawiera etykiety poszczególnych elementów adresu, a element (*admin*) występuje dwukrotnie;
   - wybór trasy wiadomości jest dokonywany na podstawie trójki elementów: C (*Country*), ADMD (*Administration Management Domain*) i PRMD (*Private Management Domain*) w odróżnieniu do systemów internetowych, gdzie wybór trasy (*rutowanie*) jest realizowany na podstawie zapisu typu "*mailserver.text.org*," traktowanego jako całość;
2. Wadą wydaje się być to, że nie ma procesu realizowanego w czasie rzeczywistym, który by stwierdził, czy PRMD=*admin*;ADMD=*admin*;C=*org* jest poprawną trójką adresu istniejącego węzła wchodzącego w skład systemu obsługi wiadomości X.400.

[5] Szczegóły na temat odwzorowywania (mapowania) internetowych adresów pocztowych na format adresu X. 400 znajdują się w RFC1327 i RFC 1506 (który pełni rolę podręcznika dla RFC 1327). W przypadku stosowania formatu MIME specyfikacja zasad odwzorowania między pocztą internetową i X.400 zawarta jest w RFC 1494, 1495, 1496.

3.1.2 Systemu usług katalogowych zgodnych z zaleceniami ITU-T serii X.500

W siedmiowarstwowym modelu struktury systemów otwartych, podlegająca standaryzacji warstwa aplikacji, zawiera specjalizowaną bazę danych nazywaną katalogiem. W katalogu mogą być zmagazynowane informacje o obiektach należących do środowiska systemów otwartych, z których mogą korzystać różne aplikacje, czy też użytkownicy. Najprostszym przykładem informacji przechowywanej w katalogu mogą być np.: spis numerów telefonów, adresy poczty elektronicznej, adresy węzłów sieciowych itp.

Zalecenie X.500 wprowadza i opisuje pojęcia Katalogu i Bazy Informacji Katalogu - DIB (*ang. Directory Information Base*) oraz specyfikuje oferowane przez system Katalogu usługi. W treści zalecenia stosuje się odwołania do innych typów zaleceń serii X.500, które stosując ustalenia zawarte w zaleceniu X.500, definiują usługi dostarczane przez Katalog oraz specyfikują protokoły, przez które te usługi mogą być uzyskiwane lub przenoszone.

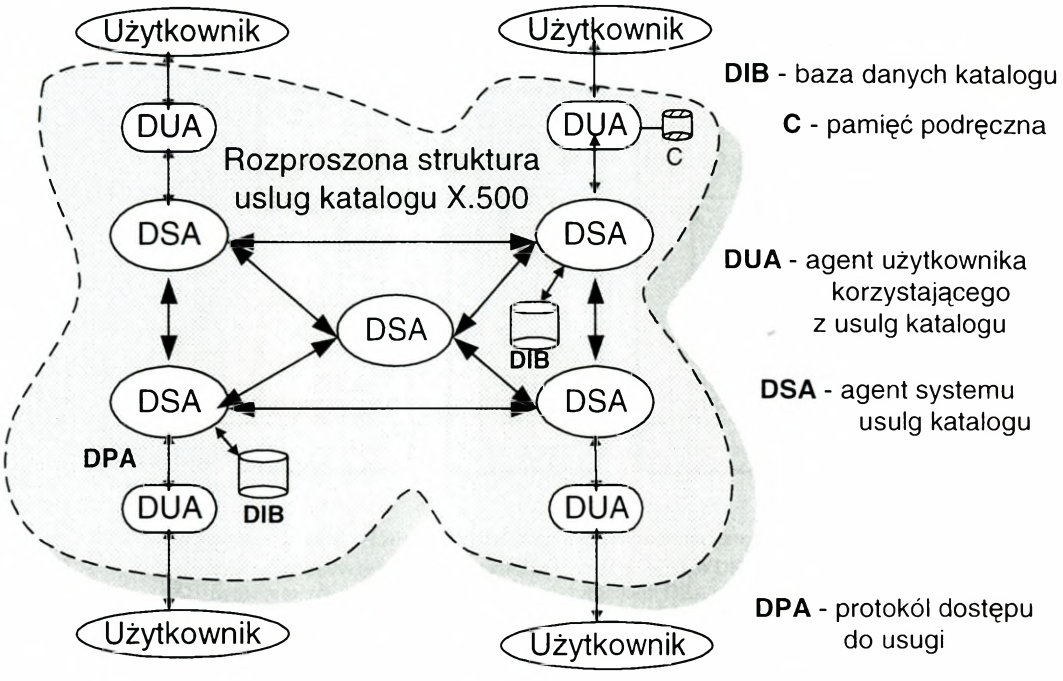
W poniższym opisie użycie słowa "katalog" oznaczać będzie bazę danych, natomiast pojęcie "usługi katalogowe" używane będzie w odniesieniu do katalogu oraz procedur przetwarzania jego zawartości.

Generalnie usługi katalogowe są realizowane podobnie, jak w systemach pocztowych i wykorzystują model typ "klient – serwer". W modelu tym klientami są aplikacje agentów użytkowników usług Katalogu DUA (*ang. Directory User Agents*). Informacje przechowywane w katalogu można podzielić na trzy rozłączne kategorie:

- informacje użytkownika, które umożliwiają indywidualnym abonentom oraz systemom, korzystającym z usług katalogowych uzyskanie danych np. adresy poczty elektronicznej, numery abonentów telefonicznych itp.;
- informacje operacyjne, wykorzystywane przez elementy składowe katalogu;
- informacje serwera, wykorzystywane przez serwery w realizacji pewnych procesów np.: ustalania lokalizacji innych elementów systemu, czy identyfikacji przechowywanych danych w serwerach.

Architektura usługi katalogowej X. 500

Usługa katalogowa zgodna z zaleceniem X.500 bazuje na tzw. przestrzeni nazw i służy do sprawdzania lub wyciągania powiązanych ze sobą informacji, takich jak nazwisko osoby, nazwa jej organizacji, fizyczny adres i adres poczty elektronicznej (e-mail) itp. Architektura usługi katalogowej X. 500. przedstawiona została na rys. 9.

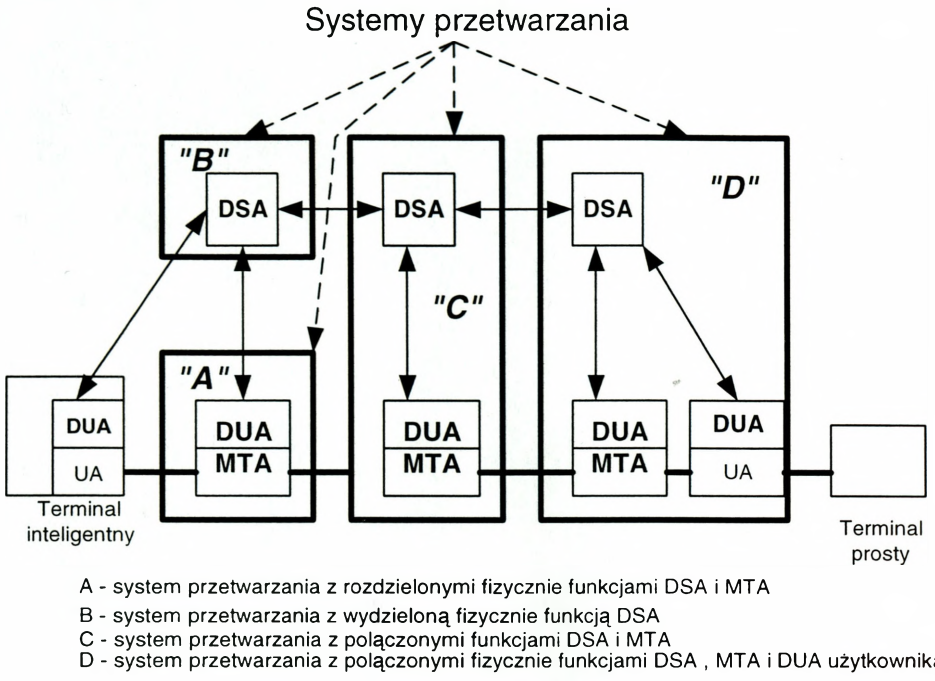


Rys. 9. Architektura systemu usług katalogu.

Użytkownicy korzystają z katalogu za pomocą DUA, który przesyła zapytanie do DSA (*ang. Directory System Agent*) wykorzystując do tego DAP (*ang. Directory Access Protocol*). Każda usługa katalogowa składa się, z co najmniej jednego agenta DSA. Różni agenci mogą udostępniać sobie wzajemnie informacje katalogowe. Jeżeli z pewnych powodów nie mogą tego robić np. z powodu bezpieczeństwa, DSA może skierować zapytanie DUA do innego DSA.

Ponieważ usługi katalogowe X.500 realizowane są w warstwie aplikacji modelu OSI, w czasie komunikacji wykorzystują pozostałe warstwy sieci.

Przykład fizycznego rozmieszczenia modułów usługi katalogowej w konfiguracji systemu transferu wiadomości zgodnej z zaleceniem X.400 przedstawiono na rys. 10.



Rys. 10. Przykład konfiguracji fizycznego rozmieszczenia modułów systemu usług katalogu w systemie obsługi wiadomości zgodnym z zaleceniem X.400.

Fakt ten może powodować potrzebę znacznego przetwarzania danych w trakcie korzystania z usług X.500, co jest równoznaczne ze znacznym absorbowaniem zasobów sieci. W niektórych aplikacjach usługi katalogowej, w celu uniknięcia tego typu problemu, zastosowano rozwiązania na bazie zaproponowanego w RFC 1777 protokółu LDAP (*ang. Lightweight Directory Access Protocol*). Protokół LDAP służy łatwiejszemu implementowaniu X.500 i jest pełną implementacją protokółu DAP zgodnego z X.500. Podstawą LDAP jest model współpracy klienta z pojedynczym serwerem LDAP na bazie połączenia zrealizowanego za pomocą protokołów rodziny TCP/IP. Protokoły OSI są wykorzystywane jedynie do komunikacji z innymi serwerami X.500.

LDAP wykorzystuje model katalogu oparty na zapisach zawierających nazwy, które dokładnie wskazują związane z nimi adresy. W odróżnieniu od X.500, które stosuje strukturalne podejście do danych, LDAP używa prostszej metody opartej na ciągach znakowych (RFC 1779). Umożliwia proste sprawdzenie autentyczności za pomocą haseł podawanych otwartym tekstem.

W zastosowaniach X.500 oprócz przedstawionych ułatwień, LDAP uniemożliwia serwerowi X.500 kierowanie zapytań do innych serwerów lub odpowiadanie na ich zapytania.

Ponieważ, przy wykorzystaniu protokołu LDAP, większość działań wykonywanych jest na serwerze, a nie u klienta, takie rozwiązanie wymaga silnego serwera. LDAP ewoluuje

od bramy do X.500 poprzez katalog X.500, do samodzielnej usługi katalogowej i jest rozbudowywany w kierunku obsługi protokołu SSL (*ang. Secure Socket Layer*), który ma umożliwiać sprawdzenie autentyczności użytkowników, szyfrowanie danych, zabezpieczenie integralności danych, a także stosowanie list kontroli dostępu.

Model informacji w systemie usług katalogu

Katalog składa się z odpowiedniej liczby rekordów nazywanych wejściami, z których każdy zawiera jeden lub więcej atrybutów. Każdy z atrybutów składa się z jednej lub więcej wartości. Zatem, wejście zawierające dane np. o Marku XXX może składać się z atrybutów typu: stopień, imię nazwisko, numery telefonów, adres poczty elektronicznej oraz certyfikat publicznego klucza szyfrującego. Każde wejście charakteryzowane jest klasą obiektu, który definiuje rodzaj istniejącego w rzeczywistości obiektu reprezentowanego przez wejście. Dla podanego przykładu, wejście opisujące Marka XXX, może zawierać klasę obiektu o przykładowej nazwie: szef logistyki. Klasy tego typu są wykorzystywane w procesach definiowania typów atrybutów, które mogą wystąpić w danym wejściu. Wspomniane klasy obiektów mogą być wykorzystane także do klasyfikacji wejść, w ramach odpowiedzi na skierowane do usługi katalogowej zapytania. Typowe klasy obiektów określają osoby, wykorzystywane przez nie sprzęt oraz aplikacje programowe.

Każde wejście musi zawierać, co najmniej jeden atrybut używany do stworzenia nazwy (klucza dostępu). Wartość tego atrybutu (występująca w nazwie) określana jest jako *wyróżniająca wartość atrybutu (wyróżniony identyfikator)*. W przypadku osób nazwa opisująca jego wejścia jest tworzona najczęściej na podstawie imion i nazwisk.

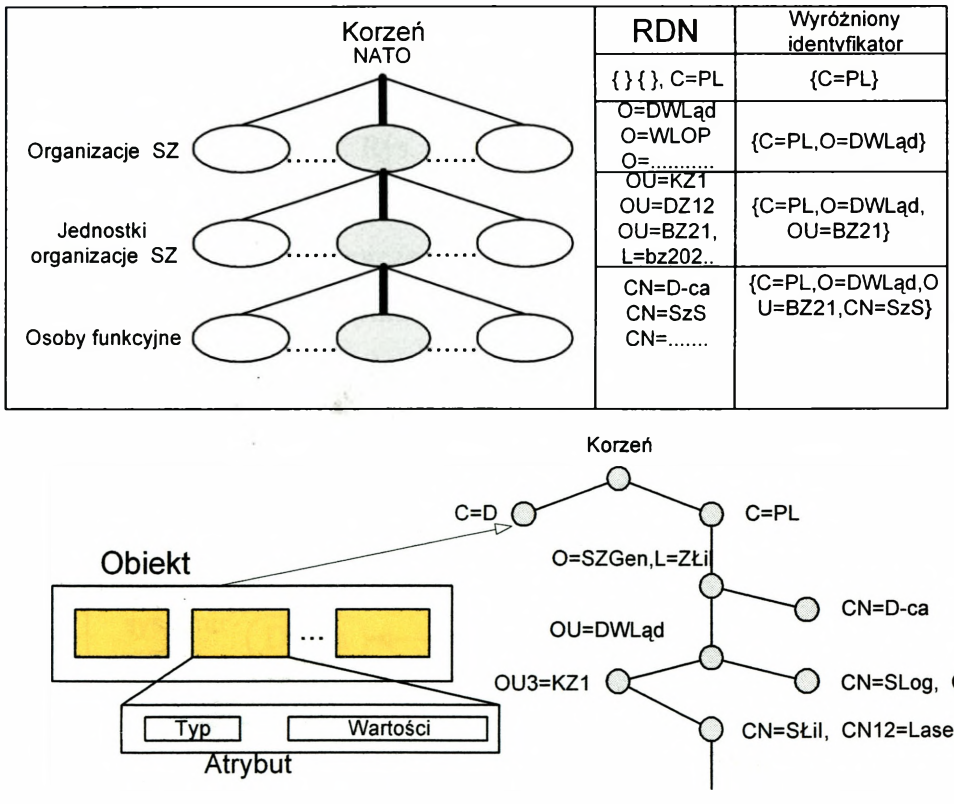
Wszystkie atrybuty wykorzystywane do nazwania wejść obiektów występujących w systemie klas są ustalane przez właściwą komórkę administracyjną, a ich wprowadzanie jest nadzorowane przez wewnętrzne procedury usługi katalogowej.

Tego typu organizacja katalogu pozwala na rozróżnianie wartości atrybutów każdego z wejść oraz umożliwia uzyskanie "skalowalności" usługi katalogowej na podstawie przyjęcia drzewiastej struktury powiązań jego elementów. W takiej organizacji struktura drzewa jest zdefiniowana przez pełną nazwę każdego wejścia. Wejście to z kolei opisuje nazwa zawierająca segment wspólny dla całej gałęzi oraz gałęzi bliższych korzeniowi drzewa nazwy systemu.

Standard X.500 definiuje kilka klas obiektów w katalogach, z możliwością lokalnych rozszerzeń. Podstawowe klasy obiektów obejmują takie kategorie, jak: alias, państwo, miejscowość, organizację, i osobę (nazwisko). Obiekty są definiowane za pomocą atrybutów.

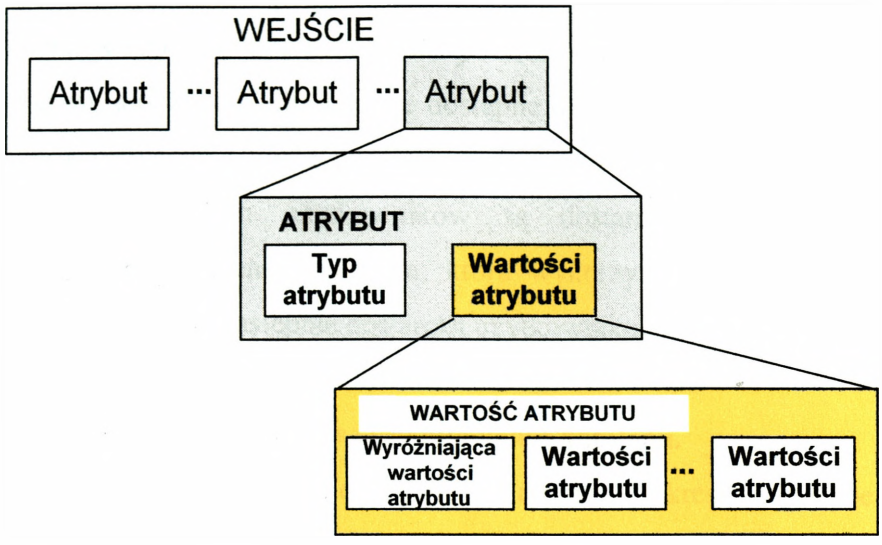
Istnieje około 40 podstawowych typów atrybutów w tym CN (*ang. Common name*), ON (*ang. Organisation name*), S.A.(*ang. Street Name*), i C(*ang. Country*).

Organizacja drzewa katalogu w zasadzie może być dowolna. Niemniej jednak zakłada się formę hierarchiczną, i tak, punkty drzewa bliższe korzenia wyznaczają zazwyczaj podział między np. państwa, natomiast elementy znajdujące się na niższych poziomach wykorzystuje się do rozróżniania organizacji, kolejnych jednostek administracyjnych itp. Na rysunku 11. przedstawiono drzewiastą strukturę nazw w systemie zgodnym z zaleceniami X.500. Każdy zapis w DIT (*ang. Directory Information Tree*) X.500 jest kolekcją atrybutów, a każdy atrybut ma postać pary elementów: typ atrybutu i jego wartość.



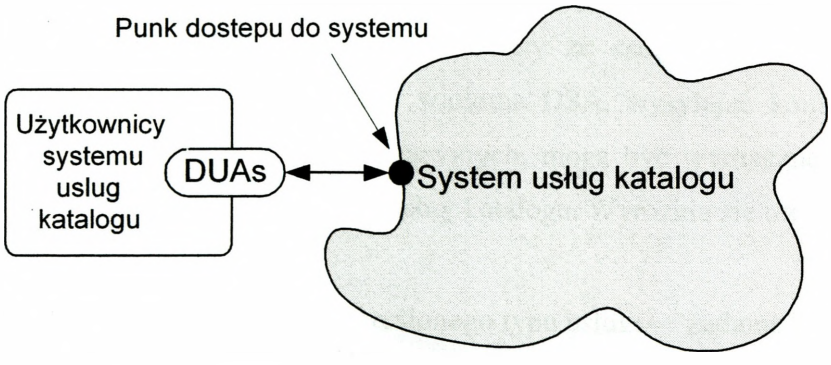
Rys.11. Przykład drzewa nazw zgodnych z zaleceniem X.500. (DIT).

Podstawowe jednostki danych użytkownika i operacyjnych posiadają strukturę przedstawioną na rys. 12.



Rys. 12. Struktura wejścia

Każdy użytkownik jest reprezentowany w punkcie dostępu do sytemu usług katalogu przez moduł będący agentem użytkownika w systemie (DUA). Sposób organizacji dostępu użytkownika do systemu usług katalogu przedstawiono na rys. 13.



Rys. 13. Graficzne zobrazowanie organizacji dostępu użytkownika do usług systemu katalogu.

Dostęp do systemu usługi katalogowej jest nadzorowany. Podstawą systemu nadzorowania dostępu do usługi katalogu jest zbiór reguł zdefiniowanych w formie tablicy. Reguły te dostarczają jednoznacznych odpowiedzi na pytania: kto może podjąć wskazaną czynność oraz w odniesieniu, do jakich obiektów. Użytkownik może czytać, modyfikować informacje w całości lub ich część, może także dokonywać usunięcia określonych typów informacji, jeżeli posiada do tego stosowne uprawnienia.

Katalog – jako rozproszona baza danych

System X.500 jest często określany terminem "specjalizowana, rozproszona baza danych". Nazwa ta odzwierciedla fakt, że dostępne dla potencjalnego użytkownika informacje znajdują się w pamięciach wielu oddalonych od siebie maszyn (komputerów). Odpowiedzi na zapytania uprawnionych użytkowników są dostarczane przez usługę katalogową zaimplementowaną na pewnej maszynie, która wykorzystując połączenia sieciowe zbiera, ewentualnie przetwarza, a następnie dostarcza użytkownikowi spójne dane.

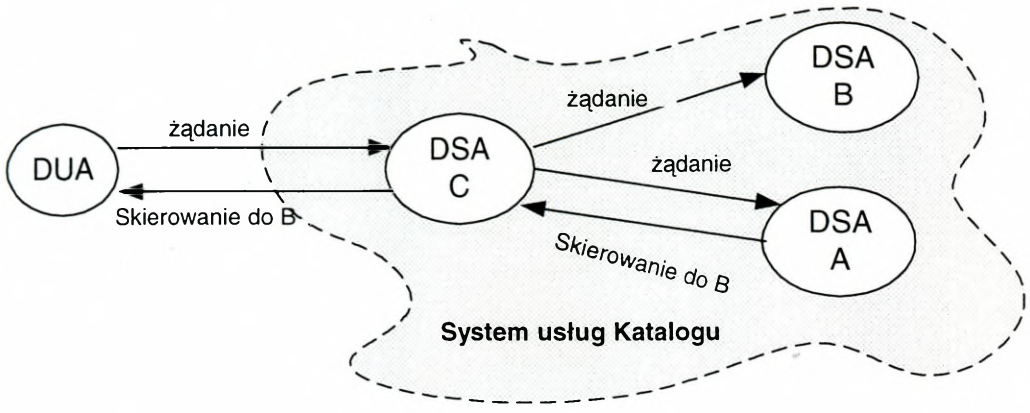
Modele operacji wykonywanych w systemie usług katalogu.

Każde zgłoszenie - żądanie obsługi związane jest z określonym trybem jej wykonania przez sieć. Obsługa zgłoszenia poprzedzana jest zawarciem pewnego rodzaju umowy pomiędzy użytkownikiem i siecią. Użytkownik podaje pewne parametry, takie jak np. rozmiar pożądanych wyników, dopuszczalny czas wykonywania operacji, priorytet itp. System wykonuje obsługę zgłoszenia poprzez poprawne jej wykonanie lub poprzez komunikat o niemożliwości zrealizowania żądanej usługi, zwracając informacje o powodach niewykonania danej usługi np. żądanie dotyczy elementu nieistniejącego lub posiadane przez użytkownika upoważnienia nie zezwalają sieci na ich realizację.

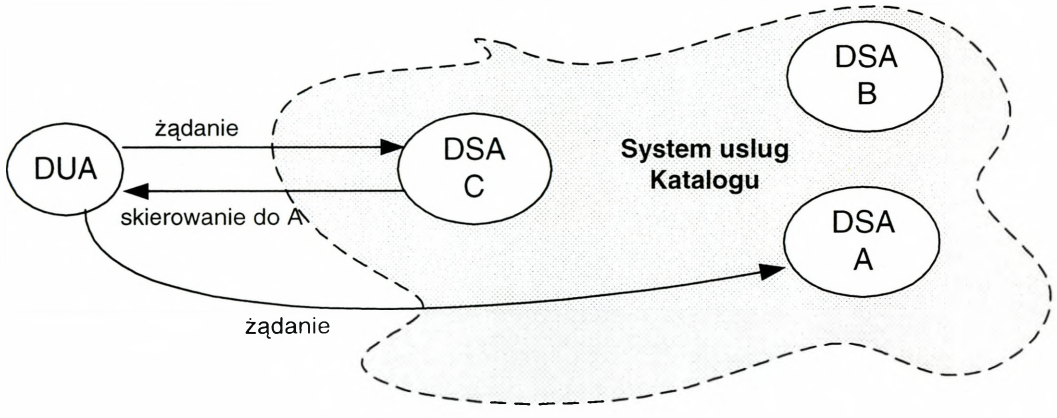
Agent usługi katalogowej (DUA) współpracuje z katalogiem komunikując się z jednym lub wieloma DSA i nie musi być ściśle związany ze szczególnym DSA. DUA może komunikować się w sposób bezpośredni z wieloma DSA, wysyłając komunikaty "żądanie obsługi". Z pewnych powodów np. organizacyjnych, mogą być wymagane różnego rodzaju sposoby wykonywania operacji w systemie usług katalogu. Wyróżnia się trzy podstawowe typy operacji tj.:

- żądanie obsługi i wykonania określonego typu usługi – "żądanie";
- skierowanie do wykonania usługi przez określony numer lub numery DSA – "skierowanie do X i Y";
- zrealizowanie określonego typu usługi lub jej odmowa (obsługa żądania) – "odpowiedź".

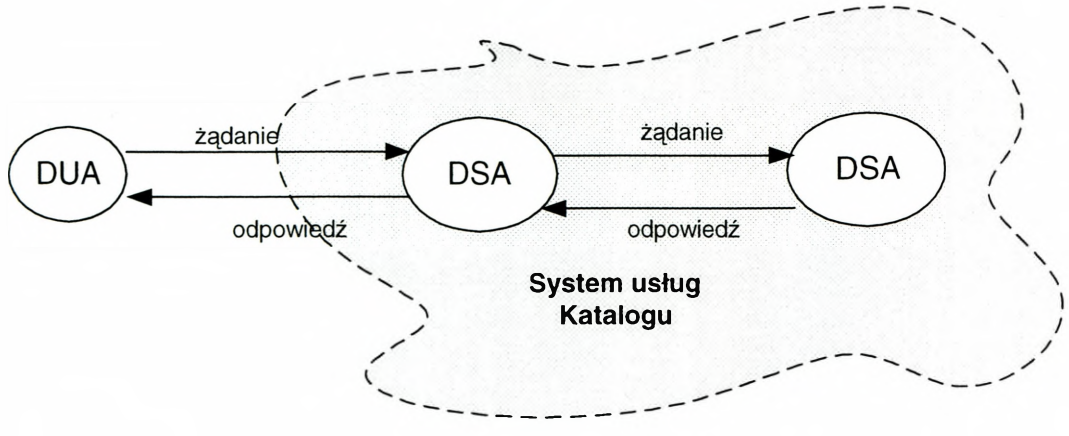
Na poniższych rysunkach (rys. 14 – 18) przedstawiono w formie graficznej modele operacji, które mogą być wykonywane w systemie usług katalogu.



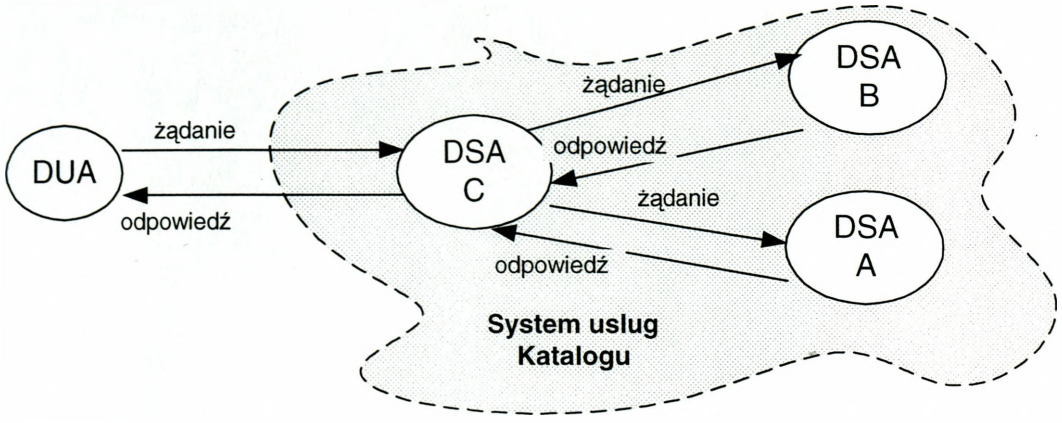
Rys. 14. Operacje typu "skierowanie" (*ang. referrals*) w odpowiedzi na "żądanie" z wykorzystanie jednego DSA jako elementu pośredniczącego.



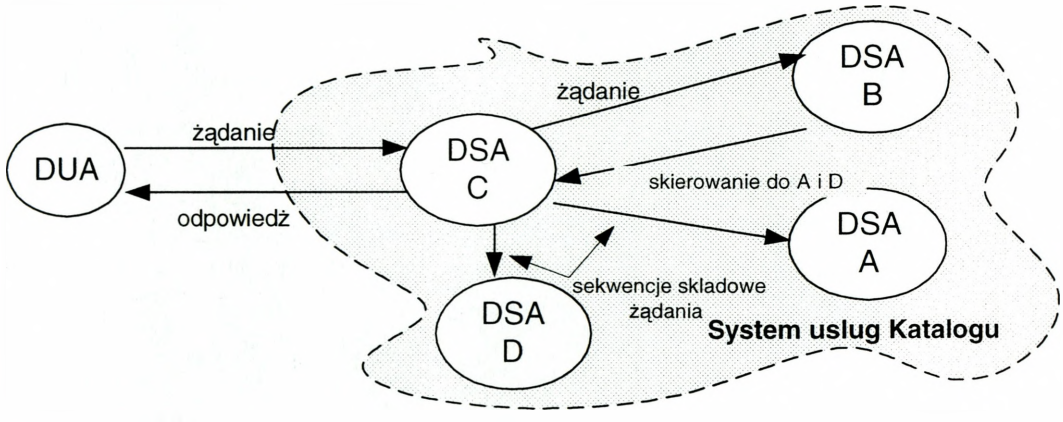
Rys. 15. Operacje typu "skierowanie" uzyskane bezpośrednio od jednego DSA na wykonanie operacji "żądanie" do wskazanego numeru DSA.



Rys. 16. Prosty łańcuch operacji, w którym operacja "żądanie" jest przenoszona przez kolejne DSA do DSA docelowego, które zwraca "odpowiedź".



Rys. 17. Złożony łańcuch operacji, w którym DSA skojarzona z DUA wyprowadza operację "żądanie" do jednego lub kilku innych DSA, przyjmuje od nich "odpowiedzi", które przesyła do DUA.



Rys. 18. Hybrydowy łańcuch operacji.

Przedstawione modele sposobu wykonywania operacji charakteryzują się określonymi zaletami. Na przykład, model operacji przedstawiony na rys. 14. może być zastosowany wtedy, kiedy pożądane jest obciążenie lokalnego DSA rozdziałem "żądań" generowanych przez DUA. Z kolei hybrydowy łańcuch operacji, pozwala na łączenie wiele złożonych operacji (i odpowiednio interakcji) w jednym DSA.

System sterowania dostępem do usługi katalogu i operacje odnoszące się do jego zawartości.

Podstawą sytemu dostępu do usługi katalogu jest pewien zbiór reguł zdefiniowanych w formie tablicy. Tablica uprawnień może zostać skonstruowana w postaci:

- zestawienia możliwych uprawnień użytkownika - UCL (*ang. Users Capabilities List*), które zawiera kompletny wykaz obiektów i działań, które w stosunku do tych obiektów mogą być realizowane;
- listy uprawnień w zakresie dostępu ACL (*ang. Access Control List*), stanowiącej wykaz użytkowników oraz działań, które mogą być przez nich podejmowane w stosunku do obiektów systemu.

Decyzje zezwalające na dostęp do właściwych zasobów systemu podejmuje DSA, wykorzystując dane identyfikacyjne użytkownika oraz informacje o obiekcie, do którego nastąpiło odwołanie[6].

Odpowiedni typ tablicy jest posadowiony w DSA, który na jej podstawie podejmuje decyzje zezwalające na dostęp do właściwych zasobów, wykorzystując dane użytkownika (identyfikator) oraz dane o obiekcie, do którego zostało wygenerowane "żądanie".

Wygenerowane przez użytkownika żądanie obsługi może zawierać prośby wykonania następujących typów operacji odnoszących się do informacji znajdujących się w systemie usług katalogu:

- czytaj;
- porównaj;
- wypisz;
- szukaj.

Możliwe jest także modyfikowanie struktury drzewa (ang. *Directory Information Tree* – DIT) za pomocą takich komend, jak:

- DODAJ_WEJŚCIE;
- USUŃ_WEJŚCIE;
- MODYFIKUJ_WEJŚCIE;
- MODYFIKUJ_NAZWĘ_WYRÓŻNIAJĄCĄ.

[6] Przedstawione przykłady sposobu konstruowania tablicy uprawnień nie wyczerpują wszystkich możliwych schematów tworzenia tablicy uprawnień dostępnych w usługach katalogowych serii zaleceń X.500.

3.1.3 System obsługi wiadomości (MMHS) zgodny z zalecenie standaryzacyjnym STANAG 4406.

Opisane w poprzednich punktach systemy wymiany danych i usług katalogowych są przeznaczone i wykorzystywane przez użytkowników komercyjnych. Pomimo ich wielu bardzo użytecznych cech, nie mogą one być wykorzystywane w istniejącej formie jako systemy wymiany danych stosowane w sferze militarnej, ponieważ nie spełniają wymagań stawianych przez użytkowników tej sfery. Taki stan rzeczy zapoczątkował proces tworzenia standardu dla systemu obsługi wiadomości dla tej klasy użytkowników.

Przeprowadzane badania oraz analizy, dotyczące zarówno własności komercyjnych systemów obsługi wiadomości (MHS), jak i wymagań, jakie stawiają użytkownicy militarni w stosunku do systemu obsługi (wymiany) wiadomości doprowadziły do wniosku, że opracowywany standard powinien w znacznej mierze bazować na dotychczas istniejących standardach komercyjnych (zaleceniach rodziny X.400). Różnica między tymi dwoma typami systemów powinna polegać jedynie na wyspecyfikowaniu usług realizowanych w systemach militarnych na poziomie warstwy aplikacji oraz wyszczególnieniu protokołów komunikacyjnych wymaganych przy współpracy otwartych systemów NATO (STANAG 4250), w których funkcjonują systemy przetwarzania danych i dystrybucji wiadomości.

Po przyjęciu powyższych założeń, zostało opracowane zalecenie standaryzacyjne STANAG 4406 v.3.

Jeżeli usługi danego systemu wymiany danych realizują funkcje wykraczające poza przekazywanie wiadomości elektronicznych w najprostszej formie i obejmują różnorodnego typu udogodnienia - często bardzo wyrafinowane, to tego typu system (systemy) określany będzie terminem "System Wymiany Wiadomości – MHS" (*ang. Message Handling System*). Jeżeli natomiast systemy (system) MHS spełniają wymagania militarne określone w zaleceniach STANAG 4406, to tego typu system (systemy) określany będzie terminem "Militarny Systemem Wymiany Wiadomości" lub "Militarny Systemem Elektronicznej Dystrybucji i Wymiany Wiadomości – MMHS" (ang. *Military Message Handling System*).

Dla przykładu, system poczty elektronicznej zaimplementowany w sieciach o zastosowaniach militarnych, realizujący przekazywanie wiadomości, formatowanie, ochronę, konwersję danych, stosujący dystrybucyjne listy adresowe oraz inne udogodnienia (np. automatyczne powiadamianie o przychodzących dokumentach, sortowanie przychodzących lub wychodzących dokumentów według określonych kryteriów) nazywany będzie implementacją Militarnego Systemu Elektronicznej Dystrybucji i Wymiany Wiadomości.

Ogólna charakterystyka Militarnego Systemu Elektronicznej Dystrybucji i Wymiany Wiadomości - MMHS (STANAG 4406)

Celem omawianego zalecenia jest wyszczególnienie usług realizowanych w militarnych systemach elektronicznej dystrybucji i wymiany wiadomości na poziomie aplikacji i obejmuje usługi oraz protokoły wymagane przy współpracy otwartych systemów NATO, w których funkcjonują systemy przetwarzania danych i dystrybucji wiadomości. W zaleceniu skupiono się na przedstawieniu wymagań dla interfejsów umożliwiających bezkonfliktową współpracę pomiędzy narodowymi systemami MMHS oraz pomiędzy MMHS i innymi systemami wymiany danych. W zaleceniu wyszczególniono zasady i wymagania dla tej klasy systemów w sposób pośredni poprzez odwołanie się do odpowiednich standardów cywilnych.

W tabeli 1 przedstawiono wykaz podstawowych dokumentów ITU-T/ISO-IEC związanych z zaleceniem STANAG 4406 oraz wykaz zasadniczych zmian, jakie należy wprowadzić, aby stanowiły one wymagania dla systemów militarnych.

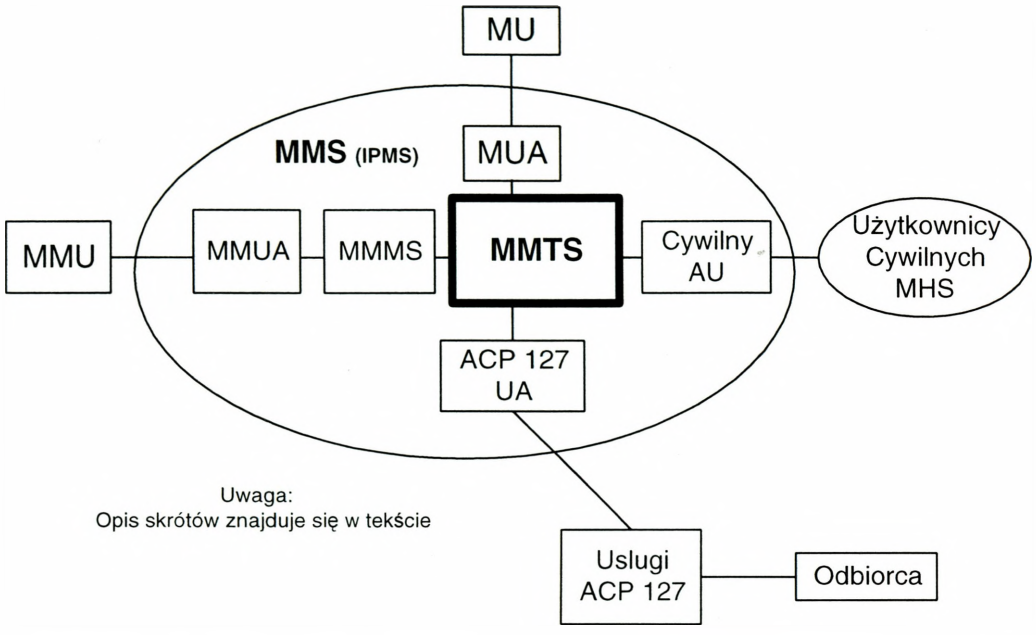
Tabela 1. Wykaz podstawowych dokumentów ITU-T/ISO-IEC związanych z zaleceniem STANAG 4406

Nr zalecenia ITU	Odpowiednik ISO/IEC	Rodzaj dokonanych zmian
X. 400	10021-1	jest rozszerzona o wymagania w stosunku do systemu i usług bazowych oraz dodatkowych wymaganych w MMHS oraz ich specjalizowane cechy.
X. 402	10021-2	rozszerza wymagania dotyczące architektury MHS w szczególności dotyczy to wyznaczania i adresowania
X. 407	10021-3	nie wymaga rozszerzenia
X. 411	10021-4	określa rozszerzenia zawierające definicje i procedury dla Systemu transferu wiadomości (MTS) wspomagające MMHS
X. 413	10021-5	określa rozszerzenia dla abstrakcyjnych usług magazynowania wiadomości niezbędnych do wspomagania MMHS.
X. 419	10021-6	nie wymaga rozszerzenia
X. 420	10021-7	wskazuje wymagane rozszerzenia w systemie wymiany wiadomości interpersonalnej MMHS w stosunku do MHS;

Charakterystyka modelu funkcjonalnego militarnych usług wymiany wiadomości – MMMS

Podwarstwa militarnych usług wymiany wiadomości (MMS) jest rozszerzonym zbiorem komercyjnych usług wymiany wiadomości interpersonalnej (IPM). MMS wykorzystując militarny system transferu wiadomości (MMTS) zapewniają wymianę i dostarczają udogodnień w zakresie wymiany dokumentów elektronicznych (poczty elektronicznej) użytkownikom będącym członkami lub elementami organizacji militarnych.

Usługi tego typu są czasami określane mianem "Usługi formalnej wymiany danych".
Na rysunku 19 przedstawiono funkcjonalny model podwarstwy militarnych usług wymiany wiadomości. Podobną strukturę posiada model funkcjonalny podwarstwy usług interpersonalnych w systemach komercyjnych.



Rys. 19. Model funkcjonalny podwarstwy militarnych usług wymiany wiadomości (MMS)

Poszczególne elementy funkcjonalne wyszczególnione na rysunku 19 posiadają inne nazwy w stosunku do przedstawionych wcześniej, ponieważ realizują usługi dla innej klasy użytkowników, realizują zadania o nieco innym charakterze niż elementy funkcjonalne systemów komercyjnych oraz współpracując między sobą, wykorzystują lub obsługują inny typ protokołu.

Użytkownik generujący lub przyjmujący wiadomości o charakterze militarnym (MMU) jest obsługiwany przez moduł osoby lub organizacji o charakterze militarnym (MMUA), który – mówiąc w pewnym uproszczeniu- z jednej strony reprezentuje interesy tego użytkownika, z drugiej zaś strony jest jednostką funkcjonalną militarnej sieci wymiany danych.

Moduł MMMS jest odpowiedzialny za realizację usług podstawowych i dodatkowych związanych z pamiętaniem wiadomości. Oba wymienione moduły funkcjonalne współdziałają z militarnym systemem transferu wiadomości (MMTS).

Z MMTS współpracują także inne moduły funkcjonalne, które zapewniają współpracę z:

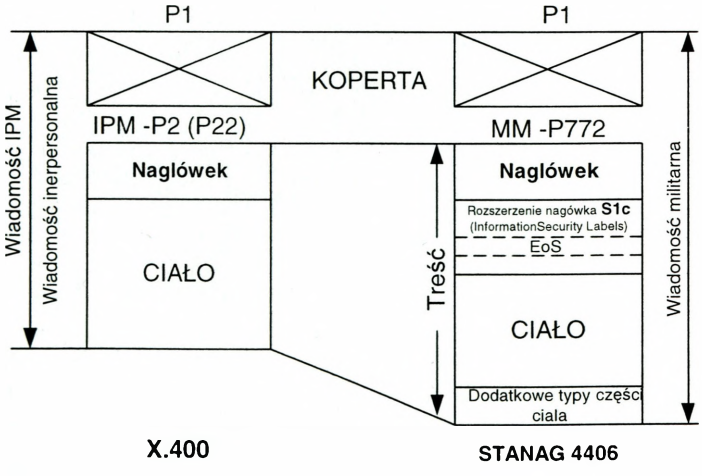
- nie "militarnymi" typami użytkowników końcowych (MUA);
- użytkownikami cywilnych systemów MHS (Cywilny AU);
- użytkownikami końcowymi fizycznych systemów pocztowych (UA ACP 127).

Struktura militarnej wiadomości interpersonalnej - MM

Wiadomość przenoszona w MMHS składa się podobnie, jak w komercyjnych MHS z koperty oraz zawartości, która nazywana jest także treścią[7]. Na rysunku 20 przedstawiono strukturę wiadomości militarnej.

Jak łatwo zauważyć, struktura wiadomości militarnej stanowi rozszerzoną wersję struktury wiadomości zdefiniowanej w zaleceniu X.400. Rozszerzenie lub modyfikacja struktury wiadomości polega jedynie na zmianie struktury zawartości, natomiast koperta nie zostaje zmieniona.

W ślad za zmianą struktury wiadomości militarnej powinny nastąpić także odpowiednie zmiany w dotychczas stosowanym protokole zapewniającym utrzymanie wymiany wiadomości pomiędzy osobami lub organizacjami o charakterze militarnym. W nomenklaturze STANAG 4406, protokół ten określono jako P772. Zastępuje on protokół obsługujący wymianę wiadomości między organizacjami (*ang. Inter Organisation Messaging Services* – IOMS) P77, który został zdefiniowany w zaleceniach X.400/84.



Rys. 20. Rozszerzona struktura wiadomości zgodnie z STANAG 4406

[7] Opis struktury wiadomości zgodnej z zaleceniem X.400 przedstawiono w niniejszej pracy w pkt.2.1.1.

3.2 *Analiza systemów wspomagania zarządzania informacjami*

Systemy wspomagające przepływ dokumentów doceniane są przede wszystkim przez firmy i instytucje o rozbudowanej strukturze organizacyjnej. Duża liczba pracowników, oddziałów oraz złożoność problematyki wymagają przestrzegania ścisłych reguł rejestrowania dokumentów i informacji. Zintegrowane zarządzanie dokumentami polega na wykorzystaniu jednego rozwiązania do zapisywania i archiwizacji dokumentu, jego wyszukiwania i wizualizacji (wyświetlanie na ekranie), wersjonowania i przesyłania. Uzupełnione o określone procedury i reguły dostępu do danych, czynności te tworzą zintegrowany system zarządzania informacją.

Obserwując rynek oprogramowania, śledząc specjalistyczną prasę i wydawnictwa, coraz częściej słychać o systemach zarządzania organizacją pracy *(ang. workflow management)*. Są to bez wątpienia dynamicznie rozwijane narzędzia, które mogą w istotny sposób przyczynić się do zwiększenia efektywności działania prawie każdej instytucji, czy organizacji. W powszechnym rozumieniu, system zarządzania organizacją pracy pozwala automatyzować procesy, w których dokumenty, informacje oraz zadania są przekazywane od jednego wykonawcy (lub grupy wykonawców) do drugiego, w sposób ściśle określony przez logikę procesu zapisaną w jego definicji.

Oprogramowanie służące do zarządzania organizacją pracy jest rozwijane na bazie różnych produktów, takich jak: systemy zarządzania dokumentami, systemy wspomagające pracę grupową, systemy poczty elektronicznej, czy systemy reorganizacji procesów zarządzania. Często systemy takie, tworzone na bazie lub poprzez integrację wymienionych wyżej produktów, posiadają funkcjonalność, terminologię i interfejsy pochodzące z ich pierwowzorów, natomiast systemy tworzone od "zera" mają własną, nieco inną terminologię i interfejsy. To powoduje, że istnieją spore trudności w identyfikacji, czy dany pakiet oprogramowania jest w pełni funkcjonalnym systemem zarządzania organizacją pracy, czy tylko rozszerzeniem lub systemem powstałym w wyniku zintegrowania innych aplikacji. Stan ten pogłębia dodatkowo brak standardów w tym zakresie. Szereg produktów dostępnych już od wielu lat na rynku informatycznym posiada, w mniejszym lub większym zakresie, funkcjonalność, której oczekuje się od systemów typu ***workflow management***. Funkcjonalność systemów zarządzania organizacją pracy jest dosyć blisko związana z systemami typu "image processing". Jest ona albo wkomponowana w te systemy, albo dostarczana w odrębnych produktach software`owych, wspomagających ich wykorzystanie. Zwykle realizacja każdego

procesu wymaga korzystania z dokumentów, które tradycyjnie istnieją na nośnikach papierowych. Jednak dokumenty takie - a dokładniej – ich graficzne obrazy mogę być przeniesione na nośnik elektroniczny. Po wykonaniu takiej operacji, informacje z dokumentów mogą być przekazywane od jednego wykonawcy procesu do innego, dla różnych celów. Operacja taka z reguły wymaga współdziałania z szeregiem aplikacji. Mamy w takim przypadku klasyczne wymaganie, którego oczekuje się od systemu zarządzania organizacją pracy. Technologia określana mianem zarządzania dokumentami dotyczy de facto zarządzania cyklem życia dokumentów. Coraz częściej funkcje takie są implementowane w systemach zarządzania dużymi zasobami (bibliotekami) dokumentów wykorzystywanymi w organizacjach i instytucjach do administrowania współdzielonymi zasobami. Zwykle systemy te umożliwiają przekazywanie dokumentów (a nawet ich oddzielnych fragmentów) do określonych pracowników, którzy mają wykonać na nich pewne operacje, ściśle związane z rolą, jaką pełnią w realizacji konkretnego procesu. W systemach takich konkretny dokument (lub jego fragment) generuje pewien elementarny proces, który charakteryzuje się tym, że dostęp do niego potrzebny jest określonemu wykonawcy (lub grupie wykonawców), który ma wykonać precyzyjnie określone zadanie (zadania), wynikające z reguł proceduralnych. Oprogramowanie zarządzania dokumentami często określa się mianem systemów zarządzania organizacją pracy, w których centralnym obiektem jest dokument.

3.2.1 Programowe rozwiązania wspomagające realizację procesu zarządzania dokumentami

3.2.1.1 SAPERION – zintegrowany system zarządzania dokumentami

Saperion to zintegrowanym systemem do elektronicznego przetwarzania, zarządzania i archiwizacji dokumentów. Jest aplikacją 32-bitową mogącą pracować na wielu platformach systemowych. Klient systemu może być instalowany na stacjach roboczych: Windows 95/98, Windows NT. Jako platforma systemowa serwera sytemu mogą być użyte: Windows NT, Novell, Unix. Integralną częścią systemu jest wewnętrzna baza danych, w której przechowywane są informacje opisujące dokumenty. Możliwe jest również wykorzystanie innych popularnych bazy danych, takich jak: Oracle, MS SQL Server, Informix, Sybase, DB2, Cache. System można w łatwy sposób zintegrować z istniejącą infrastrukturą teleinformatyczną. Modułowa budowa systemu zapewnia użytkownikom możliwość jego dostosowania do własnych potrzeb oraz rozwój systemu wraz ze wzrostem wymagań bądź ilości stanowisk pracy. Jest systemem elastycznym. Może pracować na pojedynczej stacji pracy - komputerze, jak również w dużej sieci korporacyjnej z wieloma serwerami i z

jednoczesnym dostępem wielu użytkowników (do 5.000 stanowisk i więcej). W pojedynczej bazie danych można zarchiwizować do 10^{18} dokumentów. Dokumenty mogą być gromadzone w postaci obrazów graficznych otrzymanych ze skanera, jako pliki aplikacji pobierane z sieci komputerowej, z plików spool jako dane COLD, a przy wykorzystaniu odpowiednich sterowników można je również pobierać bezpośrednio z innych aplikacji - z programów pocztowych, czy serwerów. Dzięki wykorzystaniu mechanizmu przepływu dokumentów możliwa jest ich dystrybucja do określonych użytkowników w zależności od typu dokumentu lub innych cech opisujących dany dokument. Zarchiwizowane dokumenty mogą być składowane na dyskach twardych lub na nośnikach optycznych. Praktyczne wykorzystanie dysków twardych ogranicza się do zastosowań, gdzie nie jest istotna niezmienność dokumentów, gdyż dane składowane na dysku można stale modyfikować. Nośniki optyczne zapewniają zapis jednokrotny lub wielokrotny, co daje użytkownikom większe możliwości dostosowania archiwizacji do własnych potrzeb.

Saperion zapewnia użytkownikowi jedno spójne rozwiązanie, takich problemów, jak:

- Archiwizacja dokumentów pochodzących z aplikacji biurowych,
- Archiwizacja obrazów graficznych,
- Przetwarzanie dokumentów do postaci elektronicznej,
- Składowanie danych COLD,
- Zarządzanie dokumentami (DMS),
- Obieg dokumentów (Workflow),
- Zarządzanie archiwami optycznymi,
- Wewnętrzna baza danych lub możliwość wykorzystania zewnętrznej bazy danych.

Instalacja, konfiguracja i administracja systemem jest bardzo prosta. Administrator systemu może tworzyć użytkowników, grupy i definiować poziomy dostępu. Strukturę użytkowników można dostosować nawet do bardzo skomplikowanych struktur organizacyjnych. Istnieje możliwość synchronizacji uprawnień użytkowników systemu SAPERION z użytkownikami sieci komputerowej. Administrator tworzy strukturę bazy danych, formularze wyszukiwania, indeksowania, struktury dokumentów. System oferuje również możliwość audytu operacji wykonywanych przez użytkowników: logowanie do systemu (w tym również nieudane próby dostępu), archiwizację, transfer dokumentów, edycję, wydruk i usunięcie dokumentu. Np. w przypadku usunięcia dokumentu z bazy może zostać wysłany do administratora odpowiedni mail.

Saperion oferuje wysoki poziom bezpieczeństwa zarchiwizowanych dokumentów. Jest to realizowane poprzez autoryzację dostępu do bazy danych oraz zabezpieczenie dokumentów. Jedynie autoryzowani użytkownicy mogą mieć dostęp do różnych obszarów archiwum i do określonych dokumentów składowanych na nośnikach optycznych. Nanoszone na dokumenty notatki można przeznaczyć dla określonego grona użytkowników, również dostęp do określonych fragmentów dokumentu można przydzielić jedynie części użytkowników. Dokumenty, jak i wszystkie naniesione elementy są przy zapisie kodowane przy pomocy skomplikowanego algorytmu ze 128-bitowym kluczem. Ich odkodowanie jest niemożliwe bez posiadania tego samego klucza, co zabezpiecza dokumenty przed ich odczytaniem nawet w przypadku kradzieży nośników. Saperion oferuje różnorodne możliwości zarządzania dokumentami. Zarchiwizowane dokumenty można wyszukiwać strukturalnie (przy wykorzystaniu stworzonej hierarchii dokumentów), według pól opisowych, jak również po zawartości treści dokumentów. Wyszukiwanie pełnotekstowe zwraca odnalezione dokumenty z zaznaczonymi na kolorowo szukanymi słowami. Na dokumentach można nanosić notatki, zaznaczać fragmenty tekstu lub pewne ich części przesłonić przed użytkownikami. Przy jakichkolwiek modyfikacjach zarchiwizowanych dokumentów system automatycznie tworzy rewizję dokumentu - zapisuje dotychczasową wersję dokumentu wraz z informacją, kiedy i kto zmodyfikował dany dokument. W razie potrzeby można przywrócić poprzednią wersję dokumentu, jednak zmiany nie zostaną utracone - dokument zostaje zapisany w bazie danych jako wersja poprzednia. W chwili, gdy użytkownik zamyka edytowany dokument, ma do wyboru zapisanie w bazie danych zmienionego dokumentu, porzucenie wprowadzonych zmian lub pozostawienie dokumentu w stanie "przejściowym", co zapewnia możliwość dokończenia nanoszenia zmian w późniejszym terminie i uniemożliwia innym użytkownikom dokonywanie innych zmian. Modyfikowany dokument jest oznaczany specjalną ikoną. Użytkownik chcący edytować dokument aktualnie modyfikowany jest o tym informowany i może otworzyć dokument w trybie tylko-do-odczytu lub otworzenia kopii dokumentu, który następnie będzie mógł być zapisany do bazy danych jako nowy dokument. Taka kontrola dokumentów zapobiega zbędnemu tworzeniu rewizji. Saperion wykorzystuje własną bazę użytkowników, która może być zsynchronizowana z użytkownikami sieci Windows NT lub NetWare. Ponadto system oferuje zróżnicowane poziomy dostępu do dokumentów. Jedynie użytkownicy występujący na danej liście mogą mieć dostęp do danego dokumentu, określonych stron lub pewnych fragmentów. Saperion może zostać zintegrowany z eksploratorem systemu Windows - poszczególne bazy danych są wtedy widoczne jako osobne katalogi. Wyszukiwanie dokumentów jest wykonywane przy pomocy tych samych formatek jak w systemie oraz z

uwzględnieniem tych samych praw dostępu. Wyszukane dokumenty są wyświetlane w postaci listy plików znajdujących się w określonym folderze. Wejście do folderów Saperiona jest poprzedzane pytaniem o identyfikator i hasło użytkownika. Istnieje również możliwość przeglądania baz danych przy pomocy przeglądarki internetowej. Dostęp do baz danych wymaga podania identyfikatora i hasła dostępu podobnie jak w normalnej wersji programu. Dostęp może być ograniczony do części archiwum. Możliwość korzystania z przeglądarki internetowej jest tanim i prostym rozwiązaniem problemu dostępu do bazy danych użytkowników pracujących na różnych platformach systemowych. Klient taki może jednak korzystać jedynie z opcji wyszukiwania dokumentów i ich podglądania. Wyniki zapytania są natychmiast konwertowane do postaci HTML i przesyłane do klienta.

Właściwości:

- Pliki pochodzące z aplikacji takich, jak: Word, Excel, CorelDRAW, audio, wideo itp. są archiwizowane w ich oryginalnych formatach,
- Pliki graficzne są przeglądane przez zintegrowaną przeglądarkę umożliwiającą nanoszenie dodatkowych notatek, pieczątek i przysłanianie fragmentów dokumentów,
- Tworzenie struktury dokumentów umożliwiające przechowywanie kilku plików różnych formatów w postaci jednego dokumentu,
- Pełnotekstowe przeszukiwanie oparte na automatycznym indeksowaniu zawartości dokumentu,
- Kontrola wprowadzanych i edytowanych dokumentów,
- Możliwość podglądu użytkowników i dokumentów przez nich edytowanych,
- Automatyczna rewizja dokumentów z podaniem, kto i kiedy dany dokument modyfikował,
- Nieograniczona historia rewizji,
- Możliwość zdefiniowania makr i funkcji przepływu dokumentów.

Zarchiwizowane dokumenty w postaci graficznej (BMP, JPEG, TIFF, PCX i wiele innych) można przeglądać dzięki wbudowanej przeglądarce, która oprócz szybkiego podglądu, przesuwania, obracania i powiększania umożliwia nanoszenie notatek, pieczątek, strzałek, zaznaczanie fragmentów tekstu lub przysłanianie części dokumentu - do wszystkich tych elementów można przypisać użytkowników, którzy mogą mieć do nich dostęp. Tak zabezpieczone dokumenty są przechowywane w archiwum i jedynie osoby mające odpowiednie uprawnienia mogą zobaczyć przysłonięte fragmenty dokumentu lub odczytać przeznaczone dla siebie adnotacje. Pomiędzy dokumentami zarchiwizowanymi w Saperionie

można tworzyć hyper-linki łącząc w ten sposób dokumenty różnego typu, ułatwiając poruszanie się pomiędzy dokumentami powiązanymi tematycznie znajdującymi się nawet w różnych bazach danych. Tworzy się je poprzez przeciągniecie jednego dokumentu w obszar drugiego. Do tej grupy dokumentów zaliczamy zarówno obrazy elektroniczne dokumentów zeskanowanych, faksy odbierane przez serwery faksowe, jak i pliki utworzone w aplikacjach graficznych. Wszystkie w/w dokumenty mogą być indeksowane przy pomocy funkcji OCR - można wybrać określone dane mające opisać dokument (np., od kogo przyszedł faks) lub pełny tekst dokumentu. Również dokumenty generowane w aplikacjach biurowych (np. MS Office) można zachować w postaci graficznej dzięki wykorzystaniu sterownika „wirtualnej" drukarki, co stwarza możliwości jego zabezpieczenia na kilku poziomach - uniemożliwia to jednak jego edycję. Można z tego powodu przechowywać dokumenty pod dwiema postaciami, gdzie obrazy graficzne będą udostępniane użytkownikom, zaś ich wersje źródłowe będą mogły być modyfikowane jedynie przez upoważnione osoby.

Wprowadzanie dokumentów do systemu:

- Bezpośrednio ze skanera zeskanowane dokumenty można indeksować ręcznie (przez wypełnienie odpowiednich pól indeksowych) lub automatycznie (np. wykorzystując możliwości modułu OCR do rozpoznawania kodów paskowych, czy treści dokumentu),
- Z faksmodemu bez dodatkowego skanowania,
- Pliki graficzne (BMP, PCX, TIFF, JPEG, TGA, DCX, PNG, PhotoCD, At Work Fax, EPS, WPG, WMF, PICT, CALS, IMG, MSP, MaxPaint, SUN, PhotoShop, AIF) pobierane z katalogu na dysku twardym są archiwizowane i indeksowane tak samo, jak dokumenty skanowane, dotyczy to również możliwości OCR,

Saperion oferuje użytkownikom możliwość prostej kontroli i tworzenia systemu obiegu dokumentów tzw. workflow. Przekazywanie dokumentów do innego użytkownika w systemie odbywa się na zasadzie specjalnie zdefiniowanych kuwet. Dokumenty mogą być przenoszone do innej kuwety przy pomocy metody Drag & Drop, a wyświetlane w przydzielonej użytkownikowi kuwecie. Można zlecać podległym sobie pracownikom zadania i kontrolować ich wykonanie. Do przesyłania dokumentów między użytkownikami można wykorzystać programy pocztowe. Używając MAPI można korzystać z programów Microsoft Exchange, Outlook lub innych. Przesyłane dokumenty możemy przesyłać w postaci skompresowanej przez Saperiona i tylko przez niego mogącymi zostać odczytanymi lub jako załączniki do wiadomości. Dzięki tej drugiej opcji możliwa jest dystrybucja dokumentów do użytkowników

nieposiadających dostępu do Saperiona. Przychodzące pocztą elektroniczną dokumenty można wprowadzać bezpośrednio do Saperiona (również z wykorzystaniem filtrów).

Poprzez opcję EventScript można tworzyć procedury automatyzujące proces obiegu dokumentów. Odbywa się to poprzez własne oprogramowanie zdarzeń systemowych. Zintegrowany edytor kodu i debuger ułatwiają tworzenie i kompilowanie programów oraz szybkie lokalizowanie błędów. Stworzone makra można skojarzyć z określonymi zdarzeniami systemowymi, poszczególnymi polami i przyciskami formularza, czy samymi formularzami. Do określonych zdarzeń systemowych możemy przypisać kilka różnych makr, które będą wybierane w zależności od pozostałych warunków związanych z uruchomieniem zdarzenia. Ponadto w celu wykorzystania bardziej zaawansowanych funkcji przepływu i kontroli dokumentów można skorzystać z innych, zewnętrznych systemów workflow. W ten sposób wszystkie dokumenty utworzone także w trakcie procedury workflow mogą być zarchiwizowane. Saperion umożliwia rozpoczęcie procedur workflow razem z rozpoczęciem pracy archiwizacji, używając zdefiniowanych zdarzeń i funkcji dla konkretnych dokumentów.
W celu późniejszego wyszukiwania zarchiwizowanych dokumentów w bazie danych muszą one zostać odpowiednio opisane (poindeksowane) - można robić to ręcznie przez wypełnienie odpowiednich pól formatki lub automatycznie przy wykorzystaniu możliwości modułu OCR lub właściwości mechanizmu OLE-2. Użytkownik może dowolnie definiować struktury dokumentów.

3.2.1.2 DOCUMIND – system elektronicznej archiwizacji i zarządzania dokumentami

DOCUMIND to system elektronicznej archiwizacji i zarządzania dokumentami. Pozwala on nie tylko zarchiwizować dokumenty, ale też rozwiązuje kwestię szybkiego dostępu do nich. Oprócz dokumentów papierowych system gromadzi także pliki elektroniczne (np. pocztę elektroniczną, pliki Word, Excel) i umożliwia wyszukanie dowolnego dokumentu zarówno po polu indeksowym, jak i pełnotekstowo (według dowolnego słowa z tekstu), a także jego wyświetlenie na ekranie, wydruk, wysłanie faksem, czy mailem.
W ramach systemu DOCUMIND wyróżnia się:

- Podsystem archiwizacji i zarządzania dokumentami - **Documind CS;**
- Oprogramowanie pozwalające na szybkie wyszukiwanie i archiwizację dokumentów - **Documind Office**;
- Podsystem automatycznego wprowadzania danych ze standaryzowanych dokumentów;
- Podsystem elektronicznej archiwizacji dokumentów papierowych oraz projektowania i odczytu formularzy.

DOCUMIND CS

Documind CS (Corporate Solution) jest produktem grupy Novadys, realizującym archiwizację i zarządzanie dokumentami w dużych firmach i instytucjach. Documind CS może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie wymagany jest sprawny dostęp do informacji zapisanej zarówno w wersji papierowej, jak i elektronicznej.

Documind CS umożliwia wyszukiwanie i archiwizację (składowanie) dokumentów, zarówno tych stworzonych elektronicznie (np. pliki *.doc, *.xls, *.ppt, *.pdf, *.html), jak i tych, których oryginalnym nośnikiem jest: papier, czy mikrofilm.

Dokumenty można wyszukiwać pełnotekstowo (według dowolnego słowa zawartego w treści dokumentu) lub według indeksów (pól opisujących dokument). Odszukany dokument może być wyświetlony w formie tekstowej lub graficznej (obraz zeskanowanego dokumentu).

Wprowadzanie dokumentów do archiwów Documind CS odbywa się poprzez:

- import,
- skanowanie i OCR (Abbyy FineReader),
- technikę „przeciągnij i upuść" (**Drag&Drop**),
- autoimport (Moduł Autoimportu).

Documind CS współpracuje z niemieckim oprogramowaniem **asOne** (**back-up**), firmy **asOne Archivierungssysteme AG**, które posiada niemiecki certyfikat najwyższego stopnia bezpieczeństwa, jeżeli chodzi o pewność odzyskania danych zapisanych na obsługiwanych przez nie urządzeniach pamięci masowej,

Moduł Internetowy

Dzięki modułowi internetowemu - **Documind.web** - dostęp do dokumentów firmy, czy instytucji, może odbywać się z dowolnego miejsca, w sieci internet/intranet. Dzięki temu nawet pracownicy w terenie mogą mieć bezpośredni dostęp do poszukiwanej informacji. Użytkownicy, w zależności od stopnia uprawnień, mogą wyszukiwać dokumenty z archiwum lub też dodatkowo wstawiać dokumenty do istniejącego archiwum.

Moduł autoimportu

Moduł Autoimportu umożliwia automatyczne pobieranie dokumentów ze wskazanych folderów we wskazanych odstępach czasowych. Przykładowym zastosowaniem może być tutaj automatyczne pobieranie i wprowadzanie do archiwum korespondencji faksów odbieranych przez modem.

Integracja z pocztą elektroniczną

Najnowszym rozwiązaniem jest integracja z MS Outlook 2000. Documind CS pozwala na archiwizację i pełnotekstowe wyszukiwanie poczty elektronicznej oraz załączników. Pocztę i załączniki można też wyszukiwać według indeksów, jak np. 'Temat wiadomości', 'Nadawca', 'Data'.

Moduł API

Moduł ten przeznaczony jest dla programistów zainteresowanych wzbogaceniem Documind CS o specyficzne funkcje spełniające wymagania Klientów. Zbudowany jest w oparciu o technologię **DCOM** oraz **ActiveX**.

Documind CS jest aplikacją pracującą pod kontrolą systemu Windows NT/2000 i współpracuje z dowolnym skanerem standardu TWAIN (jak np. Kodak, Fujitsu, B+H), jak i z urządzeniami pamięci masowej.

Wyszukiwanie pełnotekstowe

Tryb Pełnotekstowy (Fulltext engine) udostępnia zarówno proste, jak i zaawansowane wyszukiwanie. W wyszukiwaniu prostym można podać tylko jedną operację na słowach. W związku z tym, że indeks zawiera informacje o położeniu każdego słowa w zbiorze zaindeksowanych dokumentów, można podać odległość pomiędzy wyszukiwanymi słowami oraz ich względne położenie. Możliwe jest też wyszukiwanie kombinacji słów. Wyszukiwanie zaawansowane używa specjalnych zapytań napisanych we wbudowanym **Projektancie Zapytań**, który umożliwia bardzo dokładne określenie parametrów wyszukiwania. Obie metody wyszukiwania opierają się na tym samym indeksie, operatorach logicznych, metodach generacji form słów oraz słowniku słów (tzw. Stop list). W efekcie czas wyszukiwania jest bardzo szybki nawet w archiwach zawierających dokumenty wielojęzyczne. Typowy czas, w którym użytkownik uzyskuje rezultaty to ułamki sekund.

Zastosowanie

Documind CS jest rozwiązaniem, które może znaleźć zastosowanie w każdej firmie, czy instytucji, w której wymagane jest gromadzenie informacji i jej archiwizacja oraz szybkie i bezpieczne udostępnianie dokumentów uprawnionym użytkownikom. Dla przykładu:

- **Instytucja finansowa** – umowy, faktury, rozliczenia delegacji, dokumenty kasowe, raporty, zestawienia, wyciągi bankowe, deklaracje podatkowe, dokumenty celne, zamówienia, oferty, cenniki,
- **Firma doradztwa prawno-podatkowego** – umowy, wybrane orzecznictwo, artykuły prasowe czasopism fachowych,

- **Firma produkcyjna** - dokumentacja techniczno-ruchowa, rysunki, schematy, opisy, instrukcje obsługi,
- **Firma projektowa** – rysunki konstrukcyjne,
- **Firma marketingowa** - dokumentacja prasowa, aktywność konkurencji, zdjęcia i filmy, informacje z internetu,
- ... i w każdym innym miejscu, w którym pożądana jest archiwizacja dokumentów i szybki dostęp do informacji zawartej w dokumentach.

Dla mniejszych firm i działów odpowiednim rozwiązaniem może być inna wersja - **Documind Office**.

DOCUMIND OFFICE

Documind Office jest oprogramowaniem z grupy programów do archiwizacji i wyszukiwania dokumentów.

Do zasadniczych cech programu należy zaliczyć:

- wprowadzanie dokumentów papierowych (skanowanie),
- import dokumentów elektronicznych (rozpoznaje ponad 100 formatów zapisu),
- szybki dostęp do dowolnych dokumentów zgromadzonych na dyskach twardych i płytach CD,
- wyszukiwanie według indeksów,
- wyszukiwanie pełnotekstowe (według dowolnych wyrazów zawartych w treści dokumentu),
- wyświetlenie dokumentów w formie tekstowej i graficznej,
- makra do programów MS Word i MS Excel,
- możliwość składowania praktycznie nieograniczonej ilości dokumentów,
- brak ograniczeń w liczbie zakładanych archiwów,
- tworzenie dowolnej struktury pól indeksowych opisujących dokument,
- zabezpieczenie dokumentów przed zmianami, zniszczeniem i niepowołanym dostępem,
- możliwość drukowania i wysyłania dokumentów faksem i pocztą elektroniczną,
- przetwarzanie dokumentów papierowych do postaci tekstowej (dzięki wbudowanemu programowi **OCR FINEREADER**),
- współpraca z dowolnym skanerem standardu TWAIN,
- praca na jednym stanowisku oraz w sieci (Windows 95,98, NT, 2000),

Moduł Administracji - służy do tworzenia archiwów, struktury pól indeksowych i przydzielania uprawnień użytkownikom.

Moduł Importu - pozwala wprowadzać do archiwum dokumenty elektroniczne, takie jak:

- tekstowe (edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne),
- graficzne (skanowane umowy, artykuły prasowe, zdjęcia),
- multimedialne (ścieżki dźwiękowe, filmy, animacje).

Moduł Wyszukiwania - służy do wyszukiwania i wyświetlania dokumentów uprawnionym użytkownikom. Wyszukiwanie można prowadzić po polach indeksowych lub pełnotekstowo (według dowolnego słowa z tekstu dokumentu). Słowa będące kryterium wyszukiwania zostają zaznaczone kolorem czerwonym na podglądzie tekstowym. Dokumenty można stąd wysłać faksem lub przy wykorzystaniu poczty elektronicznej

Moduł Skanowania i OCR - jest modułem dodatkowym. Umożliwia wprowadzanie dokumentów papierowych do archiwum. Moduł ten współpracuje z dowolnym skanerem standardu TWAIN, a wbudowany program OCR – **FINEREADER** konwertuje zeskanowany dokument do postaci tekstowej.

Wyszukiwanie pełnotekstowe

Tryb Pełnotekstowy (in. Fulltext engine) udostępnia zarówno proste, jak i zaawansowane opcje wyszukiwania dokumentów. W wyszukiwaniu „prostym" można podać tylko jedną operację na słowach, dostępne są też operatory logiczne AND, OR, NOT (oraz, lub, z wykluczeniem). Jako, że indeks zawiera informacje o położeniu każdego słowa w zbiorze zaindeksowanych dokumentów, można podać odległość pomiędzy wyszukiwanymi słowami oraz ich względne położenie. Możliwe jest też wyszukiwanie kombinacji słów. Wyszukiwanie zaawansowane używa specjalnych zapytań napisanych we wbudowanym **Projektancie Zapytań**, który umożliwia bardzo dokładne określenie parametrów wyszukiwania. Obie metody wyszukiwania opierają się na tym samym indeksie, operatorach logicznych, metodach generacji form słów oraz słowniku słów (tzw. Stop list). W efekcie czas wyszukiwania jest bardzo szybki nawet w archiwach zawierających dokumenty wielojęzyczne. Typowy czas, w którym użytkownik uzyskuje rezultaty to ułamki sekund.

Documind Office zbudowany jest z czterech zintegrowanych modułów – każdy moduł odpowiada innej funkcji programu.

Podsystem Odczytu Formularzy

System Odczytu Formularzy umożliwia sprawne przenoszenie informacji z dokumentów papierowych (ankiety, druki wpłat, testy itp.) do pamięci komputera. Odczytywane mogą być zarówno znaczniki (tzw. *check mark*), jak i blokowe pismo ręczne. W standardowej wersji składa się ze skanera przemysłowego, oprogramowania **FINEREADER Handprint Forms** oraz programu Documind Office.

Program **FINEREADER Handprint Forms** należy do grupy produktów przeznaczonych do zautomatyzowania odczytu danych z dokumentów o standaryzowanym układzie. **FINEREADER Handprint Forms** interpretuje różnorodne znaki jak: blokowe pismo ręczne, znaki drukowane, kody kreskowe, znaczniki (pola wyboru) zapisane na formularzu papierowym pozyskanym z faksu i skanera. FINEREADER rozpoznaje zarówno cyfry, jak i litery. FINEREADER Handprint Forms może pracować z wieloma wzorcami formularzy jednocześnie. Oznacza to, że system najpierw wykrywa, do którego wzorca najlepiej przystaje zeskanowany dokument, a następnie rozpoczyna właściwe rozpoznawanie. Aby dokument został zaliczony do formularza musi spełniać następujące cechy:

- posiadać ustalony układ – oznacza to, że elementy przeznaczone do odczytu muszą znajdować się w tym samym miejscu;
- posiadać znaczniki/markery (OMR).

Często oprócz znaczników formularze zawierają teksty wypisane **blokowym pismem ręcznym**. Formularzem jest, więc np. standardowy druk przelewu bankowego, konkretny druk PIT, konkretny druk ZUS itd. Na wielu formularzach dodatkowo umieszczone są kody kreskowe.

FINEREADER Handprint Forms umożliwia skanowanie i odczyt (lub wczytanie z plików graficznych) różnych zestawów dokumentów (tak zwanych paczek) jednocześnie. Każda paczka zawiera jednolite dokumenty, a dla każdej takiej paczki należy zdefiniować wzorzec. W tym celu należy zeskanować jeden pusty formularz, a następnie zaznaczyć (używając programu FineReader Handprint Forms) elementy charakterystyczne jak: czarne linie, czarne prostokąty, teksty stałe pojawiające się w określonych miejscach dokumentu. Dzięki tym elementom program będzie w stanie sprawdzić, do którego wzorca należy zeskanowany wypełniony formularz. Na końcu należy określić, jakie pola powinny być odczytywane przez program - wystarczy zaznaczyć prostokąt określić jego typ (tekst, znacznik, kod kreskowy, ...). Dodatkową możliwością, jaką daje program jest określenie dodatkowych parametrów

pomocnych w poprawnym rozpoznawaniu: np. dla każdego pola osobno podać tzw. język, (czyli zestaw znaków oraz słownik wyrazów). Dzięki temu chcąc odczytać pole z kodem pocztowym, można zbudować język złożony tylko z cyfr arabskich, (czyli znaki od „0" do „9") - i przypisać ten język do konkretnego pola.

Po automatycznym przetworzeniu każdego z formularzy, FineReader podświetla znaki, których nie jest pewien lub, które zostały odczytane z błędem, tak, aby operator mógł je sprawdzić i skorygować. Ponieważ FineReader przetwarza wszystkie informacje, operator spędza kilka sekund na weryfikacji niepewnie rozpoznanych znaków w porównaniu do minut potrzebnych na ręczne ich wprowadzanie z całego formularza. W dodatku FineReader pozwala na automatycznie sprawdzanie zgodności rozpoznanych danych z bazą danych, słownikami, regułami użytkownika itp. Korzystając ze specjalnego mechanizmu reguł integralności użytkownik programu może zdefiniować dodatkowe warunki, jakie powinny spełniać rozpoznawane pola (np., że pole "kwota do zapłaty" na fakturze, ma być równa polu "wartość brutto"). Dzięki temu **FineReader** może badać semantyczną poprawność dokumentu i sygnalizować ewentualne problemy. Za pomocą podobnego mechanizmu można też łączyć pola razem, dzielić je, wyliczać wartości dodatkowych wyrażeń itd. Praktycznie całe wstępne przetwarzanie może być wykonane wewnątrz FineReader'a, a następnie wyeksportowane do pliku dbf, xls, do bazy danych za pośrednictwem ODBC. Dane mogą być także wyeksportowane bezpośrednio do innych aplikacji przez interfejs OLE Automation.
Wyniki rozpoznawania mogą być przesyłane do innych programów m.in. do MS Excela, baz typu.dbf i innych.

Na końcu całego procesu, dane przetworzone przez program wyglądają identycznie jak dane, które można otrzymać w wyniku ręcznego wprowadzania. Różnica jest taka, iż system robi to znacznie szybciej z bardziej dokładną weryfikacją. **FINEREADER Handprint Forms** pozwala, więc na daleko posuniętą automatyzację wprowadzania dużych ilości danych z formularzy. Dzięki pracy w architekturze Klient-Serwer, program umożliwia pracę na wielu stanowiskach jednocześnie.

Zalety programu:

SZYBKOŚĆ

FINEREADER Handprint Forms pozwala na skrócenie czasu wprowadzania danych. Jeden formularz (formatu A4) przetwarzany jest w przeciągu 1-10 sekund (w zależności od typu formularza i sprzętu, na którym pracuje).

POPRAWNOŚĆ DANYCH

Mechanizmy rozpoznawania znacząco redukują ilość błędów w przetwarzaniu danych, a dzięki wprowadzeniu dodatkowych mechanizmów weryfikujących wyniki odczytu, ryzyko „przepuszczenia" błędnie rozpoznanych danych zredukowana jest do minimum.

ELASTYCZNOŚĆ

Używając FineReader API (Application Programming Interface), można dokonywać modyfikacji oprogramowania do własnych potrzeb, integrować go z inną aplikacją np. z systemem zarządzania dokumentami.

SKALOWALNOŚĆ

FINEREDAER może pracować na jednym stanowisku lub można rozdzielić poszczególne etapy przetwarzania na stacje skanujące, rozpoznające i weryfikujące, a ilość stacji jest ograniczone jedynie potrzebami użytkownika.

MediaSerwis - podsystem elektronicznej archiwizacji dokumentów papierowych oraz projektowania i odczytu formularzy

MediaSerwis jest nazwą grupy usług pozwalających na stworzenie elektronicznego archiwum z dokumentów papierowych. MediaSerwis to głównie usługowa archiwizacja dokumentów papierowych, czyli skanowanie bez skanera. Oprogramowanie do przeglądania dokumentów pozwala na odszukanie potrzebnej informacji, przedstawienie jej na ekranie monitora, wydrukowanie, przesłanie pocztą elektroniczną, bądź faksem. W ramach tej usługi możliwe jest skanowanie, odczyt formularzy, odczyt OCR, indeksowanie i zapis na płytach CD.
Na usługi MediaSerwis składają się:

- **Skanowanie dokumentów** z podawaniem automatycznym i ręcznym. Typowe rozdzielczości skanowania dokumentów zawarte są w przedziale od 75 do 300 dpi (punktów na cal) i dotyczą obróbki monochromatycznej. Istnieją oczywiście możliwości skanowania z większą dokładnością i w kolorze, – co ma znaczenie w przypadku archiwizowania dokumentów zawierających elementy graficzne (zdjęcia).
- **Projektowanie bazy danych** o indeksach wymaganych dla łatwego wyszukiwania dokumentów. W zależności od potrzeb klienta przygotowywana jest odpowiednia struktura pól zawierających – przydatne przy wyszukiwaniu – informacje o dokumencie. Zazwyczaj do szybkiego wyszukiwania dokumentu wystarcza od 3 do 5 indeksów zawierających np. datę, numer, czy rodzaj dokumentu. Możliwości

indeksowania są jednak praktycznie nieograniczone, gdyż wzrost liczby indeksów i przeprojektowanie odpowiadających im elementów bazy danych nie stanowi poważnego problemu,

- **Indeksowanie dokumentów**. Do pól indeksowych zdefiniowanych przy projektowaniu bazy danych wprowadzane są informacje o dokumentach. Indeksowanie może odbywać się ręcznie lub może zostać zautomatyzowane,

- **Konwersja OCR**. Dokumenty istniejące w formie papierowej, których obraz zapamiętywany jest przez komputer w momencie skanowania, mogą być przedmiotem dalszej obróbki. Warunkiem koniecznym do dalszej obróbki jest interpretacja poszczególnych fragmentów obrazu, jako liter zamienionych w odpowiadający im kod. Taka interpretacja (przetłumaczenie poszczególnych fragmentów obrazu dokumentu na odpowiedni ciąg liter, czy cyfr) możliwa jest dzięki zastosowaniu oprogramowania OCR. Standardowo wykorzystywanym programem OCR jest FineReader. W przypadku błędnej konwersji nastąpić może ręczna korekta otrzymanej informacji,

- **Odczyt ICR/OMR oraz korekta** - dotyczy odczytu formularzy. Formularze istniejące w formie papierowej, po zeskanowaniu, są przedmiotem dalszej obróbki. Warunkiem koniecznym do dalszej obróbki jest interpretacja poszczególnych fragmentów obrazu, jako liter zamienionych w odpowiadający im kod. Taka interpretacja (przetłumaczenie poszczególnych fragmentów obrazu dokumentu na odpowiedni ciąg liter, czy cyfr) możliwa jest dzięki zastosowaniu oprogramowania ICR/OMR. W przypadku błędnej konwersji nastąpić może ręczna korekta otrzymanej informacji.

- **Eksport do bazy danych** - dotyczy odczytu formularzy. Dane (cyfry, wyrazy itp.) odczytane z formularzy są, po korekcie, eksportowane do pliku w formacie csv, dbf itp.

- **Zapis danych na nośnikach optycznych** zawierających obraz skanowanych dokumentów oraz opcjonalną bazę indeksową. Wraz z odpowiednią przeglądarką nośniki takie pozwalają na natychmiastowe wykorzystanie zalet związanych z elektroniczną archiwizacją i zarządzaniem dokumentami. Obrazy zeskanowanych dokumentów mogą być dostępne według praktycznie dowolnych kryteriów (indeksy lub wyrazy z tekstu). Standardowo stosowane jest oprogramowanie Documind, choć możliwe jest także przygotowanie innej aplikacji udostępniającej obrazy dokumentów.

- **Wykonywanie kopii** zapasowych plików na płytach CD,

MediaSerwis może znaleźć zastosowanie w tych firmach i instytucjach, gdzie zgromadzone są duże ilości dokumentów papierowych, a wymagany jest szybki dostęp do informacji, (który w przypadku archiwum tradycyjnego jest często niemożliwy do osiągnięcia) lub też konieczne jest stworzenie kopii elektronicznych posiadanych dokumentów.

W szczególności MediaSerwis to doskonałe rozwiązanie dla tych firm i instytucji, które:

- posiadają dużą ilość papierowych dokumentów archiwalnych, a naglący staje się problem bezpieczeństwa dokumentów (ryzyko zniszczenia), czy szybkiego dostępu do oryginałów (np. dostęp do dokumentów kadrowych i personalnych),
- mają duże zbiory dokumentów innych niż papierowe (filmy video, ścieżki dźwiękowe itp.), ale szybkie ich znalezienie i udostępnienie jest niemożliwe ze względu na dotychczasowy model składowania tych informacji.

3.2.2 Praktyczne rozwiązania systemowe

3.2.2.1 System zarządzania dokumentami POLICJI

Pomysł wykorzystania narzędzi informatycznych celem usprawnienia pracy nie jest ani nowy ani odkrywczy, choć niekiedy od chwili podjęcia decyzji o realizacji idei do wdrożenia konkretnej aplikacji upływa sporo czasu. W Policji już kilka lat temu zdecydowano o zakupie pakietu aplikacji wspierających prace biurowe. W skład pakietu miały wejść: edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, organizator dnia pracy i poczta elektroniczna. Programy miały pracować na każdym stanowisku dostępowym – terminalu – włączonym do Policyjnej Sieci Transmisji Danych, obsługiwanym przez serwery pracujące pod systemem operacyjnym Unix, firmy The Santa Cruz Operation. Wybrano zestaw programów o wspólnej nazwie – QR-Biuro. Od początku wdrożenia zdecydowano, że aplikacja pocztowa będzie administrowana i zarządzana centralnie z poziomu Komendy Głównej Policji. Aplikacja QR-Mail (jeden z modułów systemu QR-Biuro) oparta na systemie HP-Open Mail jest programową realizacją mechanizmów znanych z funkcjonowania tradycyjnych urzędów pocztowych. Osoba wysyłająca dokument (dowolną informację, którą można zapisać w postaci cyfrowej np. tekst, dane, obraz, dźwięk) korzysta z elektronicznej książki adresowej, umożliwiającej wybór spośród wyłącznie znanych systemowi adresatów i dalej system dba o doręczenie przesyłki.

Nadawca może oznaczyć swój dokument jedną z etykiet, dotyczącą:

- priorytetu, co będzie decydować o kolejności wysłania;
- ważności, co umożliwi odbiorcy szybką selekcję takich informacji;
- poufności, co pozwoli na zachowanie prywatności korespondencji;
- a także żądać potwierdzenia przez system:
  - wysłania informacji do adresata;
  - odczytania informacji przez adresata;
  - udzielenia odpowiedzi przez adresata;
- doręczenia dokumentu wskazanego dnia o określonej porze.

Dalej, już sam system obsługi poczty elektronicznej gwarantuje wybór drogi przesłania dokumentu pomiędzy poszczególnymi serwerami - urzędami pocztowymi (w przypadku Policyjnej Sieci Transmisji Danych jest to połączenie hierarchiczne między węzłem lokalnym, a centralnym w Biurze Łączności i Informatyki KGP) oraz przechowanie go w pamięci dyskowej, aż do momentu odczytania przez adresata i podjęcia przez niego decyzji o jego dalszym losie: zarchiwizowaniu, przekazaniu innemu użytkownikowi systemu albo usunięciu. Serwery - urzędy pocztowe podczas transportu komunikatu oznaczają go swoim "stemplem" - czasem i datą, tak, że możliwe jest odtworzenie jego historii.

System zapewnia:

- Dostarczenie dokumentu bezpośrednio do adresata, a nadto do odbiorcy alternatywnego;
- Jednoznaczną identyfikację użytkownika końcowego;
- Integralność przesyłanych dokumentów;
- Niezaprzeczalność odbioru przesyłanych dokumentów;
- Rejestrację i monitorowanie wszystkich zdarzeń zachodzących w czasie przesyłania poszczególnych dokumentów.

W początkowej fazie wdrożenia systemu zdefiniowano następujące pojęcia związane z systemem poczty elektronicznej:

1. **System poczty elektronicznej** - informatyczne rozwiązanie sprzętowo-programowe umożliwiające przygotowanie, utrwalenie i elektroniczny transfer danych z jednego do drugiego komputera.

2. **QR-Mail** - nazwa programu realizującego funkcje systemu poczty elektronicznej.
3. **Użytkownik systemu poczty elektronicznej** - osoba, której Biuro Informatyki KGP przydzieliło licencję na użytkowanie systemu poczty elektronicznej.
4. **Skrzynka pocztowa** - miejsce na dysku twardym komputera, na którym przechowywany jest cyfrowy zapis informacji, dostępny użytkownikowi systemu poczty elektronicznej.
5. **Teczka prywatna** - obszar na dysku twardym komputera, w którym użytkownik systemu poczty elektronicznej może przechowywać odebrane listy.
6. **Przeniesienie dokumentu do teczki prywatnej** - wykonanie polecenia "Przenieś" programu QR-Mail, podczas czytania dokumentu.
7. **Zachowanie treści dokumentu na dysku twardym komputera** - wybranie opcji konfiguracji systemu poczty elektronicznej, umożliwiającej w automatyczny sposób zapamiętanie treści zapisu na dysku twardym komputera w chwili jego wysłania.
8. **Podpis cyfrowy** - przetworzenie treści dokumentu za pośrednictwem asymetrycznego kryptosystemu tak, aby osoba posiadająca komunikat wyjściowy i klucz publiczny podpisującego mogła sprawdzić, czy zastosowany klucz prywatny odpowiada kluczowi publicznemu podpisującego oraz czy od momentu przetworzenia nie dokonano w treści dokumentu jakichkolwiek zmian.
9. **Asymetryczny kryptosystem** - algorytm lub seria algorytmów, które zapewnią bezpieczną parę kluczy.
10. **Para kluczy** - klucz prywatny i odpowiadający mu klucz publiczny w asymetrycznym kryptosystemie, mające tę własność, że klucz publiczny może sprawdzić podpis cyfrowy utworzony przez klucz prywatny.
11. **Potwierdzenie odczytu** - opcja programu QR-Mail zapewniająca automatyczne przesłanie nadawcy dokumentu informacji o fakcie odczytania korespondencji umieszczonej w skrzynce poczty elektronicznej adresata.
12. **Kategoria BC** - kategoria dokumentu nieposiadającego wartości historycznej o czasowym znaczeniu praktycznym, który po upływie obowiązującego okresu przechowywania podlega brakowaniu; oznacza materiał manipulacyjny o krótkotrwałym znaczeniu praktycznym, który po wykorzystaniu może być brakowany w komórkach organizacyjnych za zgodą właściwych archiwów lub składnic akt.
13. **Służba informatyki Policji** - policjanci i urzędnicy pracujący w komórkach organizacyjnych Biura Informatyki KGP, wydziałach informatyki komend wojewódzkich Policji i innych jednostkach Policji, w których istnieją stanowiska pracy,

utworzone do wykonywania zadań związanych ze wsparciem informatycznym pracy tych jednostek.

Każdy użytkownik systemu został zobowiązany do sprawdzenia zawartości udostępnionej mu skrzynki pocztowej niezwłocznie po rozpoczęciu pracy i do jej systematycznego przeglądania, a ponadto, po odczytaniu dokumentu, w zależności od własnego uznania, dla zapewnienia stałego dostępu do tego dokumentu, może on przenieść ten dokument ze skrzynki pocztowej do swojej prywatnej teczki.

Sformułowano również zasadę akceptacji przez kierownika komórki organizacyjnej przekazanego mu na drodze elektronicznej projektu pisma – odpowiedzi. Każdy dokument zaakceptowany do wysłania pocztą elektroniczną jest rejestrowany w dzienniku korespondencji odpowiednim do charakteru wiadomości. Dokument oznaczony klauzulą "poufne" może być wysłany wyłącznie za pomocą środków łączności, które zapewniają formę zaszyfrowaną transmisji, a nadto jest wysłany zawsze z użyciem opcji programu "podpis cyfrowy" i z potwierdzeniem odczytu. Z potwierdzeniem odczytu jest zawsze wysyłany każdy dokument wymagający podjęcia działania przez adresata.

Dokument przygotowany do wysłania pocztą elektroniczną składa się z:

1. Preambuły,
2. Treści,
3. Podpisu.

Preambułę stanowi:

1. Nazwa jednostki organizacyjnej nadawcy,
2. Numer rejestracyjny (kolejny numer "Dziennika korespondencji"), w przypadku dokumentu zawierającego tajemnicę służbową poprzedzony literami "pf",
3. Nazwa miejscowości i data,
4. Klauzula tajności: poufne albo jawne,
5. W przypadku dokumentu poufnego: nr egzemplarza, odpowiedni do rozdzielnika (występującego przed podpisem),
6. Pełna nazwa adresata,
7. Opcjonalnie nazwa i adres pocztowy adresata.

Treść dokumentu winna być poprzedzona krótkim opisem tematu.

Podpis stanowi:

1. W przypadku dokumentu poufnego: określenie liczby załączników, liczbę wykonanych egzemplarzy, rozdzielnik, inicjały osoby sporządzającej dokument oraz liczbę dziennika ewidencji wykonywanych dokumentów,
2. Stanowisko oraz imię i nazwisko nadawcy,
3. Opcjonalnie nazwa i adres pocztowy nadawcy,
4. Żądanie odpowiedzi (zalecane), np. Proszę Odpowiedzieć nazwisko lub adres pocztowy.

Dla realizacji funkcji dokumentowania doręczeń i archiwizacji system pocztowy podczas wydruku dokumentu automatycznie generuje informacje o:

1. Nadawcy,
2. Adresacie,
3. Dacie i czasie (GMT) nadania,
4. Systemowym numerze przesyłki,
5. Temacie,
6. Poziomie priorytetu,
7. Poziomie ważności, poziomie poufności, innych elementach serwisowych (opcjonalnie).

Dodatkowo każdy serwer pocztowy tworzy rejestr przesyłek z informacją o:

1. Pochodzeniu przesyłki,
2. Dacie i czasie (GMT) transmisji (nadania lub odbioru),
3. Systemowym numerze przesyłki,
4. Zamierzonym odbiorcy.

Archiwizacja rejestru doręczeń wykonywana jest centralnie w ramach procesów technologicznych obsługi poczty elektronicznej. Obejmuje wszystkie pracujące węzły pocztowe. Dotyczy zbiorów, które zawierają informacje o ruchu poczty w Policyjnej Sieci Transmisji Danych. Nie jest przechowywana treść przesyłanych listów, a jedynie informacja o drodze przesyłki (czy została wysłana, przez kogo, do kogo, czy dotarła, czy została potwierdzona). Archiwizowany zbiór zawiera diagnostykę z wielu poziomów procedury przepływu poczty w sieci (mechanizmu lokalnej dystrybucji, zdalnej dystrybucji, routingu, serializacji listu, warstwy transportowej).

System został zrealizowany w oparciu o następujący scenariusz działania:

1. Określenie zakresu informacji niezbędnych do późniejszego diagnozowania przepływu dokumentu pomiędzy skrzynkami pocztowymi użytkowników końcowych – czy i które informacje z bogatej listy przechowywać, jak szczegółowe, w których miejscach pracy systemu je przechwytywać.
2. Przeprowadzenie testów poprawności doboru parametrów diagnozujących ruch.
3. Uruchomienie na wszystkich serwerach pocztowych mechanizmów zbierających dane o ruchu na platformie pocztowej.
4. Przygotowanie algorytmu archiwizacji.
5. Przygotowanie procedur technologicznych – w celu przyspieszenia i zapewnienia poprawności archiwizowanych materiałów, napisanie procedur zapewniających maksymalna automatyzację czynności.
6. Przygotowanie komputera wraz z napędem nagrywającym CD, na którym prowadzona będzie fizyczna archiwizacja (spakowane zbiory z danymi będą nagrywane na dyskach optycznych jednokrotnego zapisu).
7. Uruchomienie synchronizacji czasu wszystkich węzłów poczty elektronicznej (synchronizacja czasu systemu operacyjnego serwerów pocztowych i pozostałych serwerów pracujących w Policji).

3.2.2.2 Policyjny system wspomagania dowodzenia

Kompleksowy system wspomagania dowodzenia (SWD) to zespół środków technicznych i organizacyjnych, którego celem jest zwiększenie efektywności pracy osoby dowodzącej dzięki dostarczeniu i dystrybuowaniu istotnych informacji. System obejmuje urządzenia do łączności, obserwacji i nadzoru, połączone wspólnym systemem informatycznym, ułatwiającym m.in. spójne rejestrowanie i dokumentowanie zdarzeń, reagowanie na nie i dysponowanie posiadanymi środkami. W przypadku Policji i innych służb interwencyjno - ratunkowych podstawowym celem wdrażania SWD jest zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców oraz samych funkcjonariuszy.

Polska Policja kilka lat temu rozpoczęła budowę SWD, traktując to jako jeden z elementów programu poprawy bezpieczeństwa w kraju. Dzięki scentralizowaniu informacji i poprawieniu jej przepływu możliwa jest większa centralizacja dowodzenia. Dotychczasowy system, w którym dowodzenie było częściowo rozproszone (np. do komisariatów) zastąpiono

takim, w którym wszystkimi siłami patrolowymi i interwencyjnymi dowodzi dyżurny na poziomie miasta. Pozwala to na elastyczniejsze wykorzystanie sił i środków, a także ułatwia szybkie przeprowadzanie dużych akcji, wymagających współdziałania wielu patroli.

SWD składa się z kilku głównych modułów:

- System informatyczny SWD, służący do gromadzenia w jednym miejscu pełnej informacji, potrzebnej operatorowi, przyjmującemu zgłoszenie oraz dyspozytorowi, kierującemu siłami Policji. W chwili przyjmowania zgłoszenia operator wprowadza otrzymaną informację, wspomagany np. przez zdefiniowane listy typów zdarzeń i adresowe bazy danych. Dla poszczególnych rodzajów zdarzeń i obiektów, których zdarzenia dotyczą, można zdefiniować standardowe procedury działań. Sprawne działanie systemu wymaga budowy odpowiedniej sieci transmisji danych, zarówno lokalnej, jak i rozległej (do komisariatów, łącza awaryjne dla stacji bazowych łączności radiowej itp.), a także zapewnienia gwarantowanego zasilania (UPS, agregaty prądotwórcze).
- Mapa cyfrowa miasta, dostępna zarówno na ekranie komputera dyspozytora, jak i na dużym ekranie na ścianie. Mapa może być prezentowana w różnej skali i z różną zawartością (różne warstwy, opisujące np. obiekty administracyjne, infrastrukturę techniczną itp.). Wszystkie zdarzenia, zgłaszane do SWD (np. przez telefon 997), są opisywane w sposób, który pozwala zobrazować je na mapie. Pojazdy policyjne są wyposażane w odbiorniki nawigacji satelitarnej GPS, przesyłające dane lokalizacyjne przez sieć radiową do SWD w ustalonych odstępach czasu. Dzięki temu dyżurny może mieć obraz rzeczywistego położenia wszystkich jednostek, co z jednej strony pozwala szybciej wybrać patrol do podjęcia interwencji, a z drugiej - zwiększa kontrolę nad patrolami. Doświadczenia z innych krajów wskazują, że dzięki automatycznej lokalizacji patroli można znacznie zmniejszyć przebiegi pojazdów, a co za tym idzie - zużycie paliwa.
- Nowe lub zmodernizowane cyfrowe centrale telefoniczne, z cyfrowymi aparatami końcowymi, zintegrowane z systemem informatycznym. Dzięki temu każdy operator odbierający połączenie telefoniczne zna numer dzwoniącego, a także jego adres i nazwę. Pozwala to wstępnie weryfikować zgłoszenia i usprawnić wprowadzanie danych. Centrale telefoniczne zapewniają automatyczne kolejkowanie rozmów

do operatorów i inne funkcje, powszechnie stosowane w systemach obsługiwania zgłoszeń telefonicznych.

- Cyfrowa sieć łączności radiowej. Do tej pory Policja korzystała z różnych systemów łączności radiowej. Najpowszechniejsza nadal jest łączność konwencjonalna, z radiotelefonami pracującymi w trybie simplex na wspólnej częstotliwości. W części miast funkcjonują analogowe systemy trankingowe różnych producentów. Docelowo w Polsce ma nastąpić ujednolicenie sieci łączności dla Policji i innych służb ratunkowo-interwencyjnych przez wprowadzenie jednolitej, cyfrowej sieci trankingowej Tetra (Trans-European Trunked Radio), zdefiniowanej przez European Telecommunications Standards Institute. Standard Tetra jest zbliżony do standardu sieci komórkowej GSM, z uwzględnieniem potrzeb służb interwencyjnych (możliwość zestawiania zarówno połączeń grupowych, jak i indywidualnych). Ponieważ jest to system standardowy, zapewnia możliwość współpracy sprzętu pochodzącego od różnych producentów. W związku z tymi planami obecnie budowane SWD są wyposażane w sieci Tetra, które w przyszłości zostaną włączone do sieci ogólnokrajowej.
- Terminale mobilne w radiowozach, połączone z SWD siecią radiową. Ich głównym przeznaczeniem jest zapewnienie załodze radiowozu bezpośredniego dostępu do baz danych, szczególnie do Krajowego Systemu Informacji Policyjnej i Centralnej Bazy Danych PESEL, a także - tam, gdzie to jest możliwe - do istniejących lokalnych baz, np. Wojewódzkiej Ewidencji Pojazdów. Dodatkowo jest możliwe przesyłanie do terminali mobilnych informacji o szczegółach zleconego zadania (np. adres, pod którym należy przeprowadzić interwencję) albo informacji okólnych (np. numery skradzionych pojazdów).
- Urządzenia do rejestrowania rozmów, zarówno telefonicznych, jak i radiowych. Dzięki korzystaniu z technologii cyfrowej możliwe jest natychmiastowe odtwarzanie nagranych rozmów, a także indeksowanie np. numerem zdarzenia lub czasem rozmowy.
- Kamery telewizji kablowej, umieszczone w ważnych punktach miasta. Kamery służą zarówno do obserwowania ruchu drogowego i reagowania na zakłócenia, jak też do walki z uliczną przestępczością. Kamery wideo i magnetowidy są także zainstalowane w części radiowozów, w celu dokumentowania prowadzonych interwencji.

Poza Policją działają także inne służby, wykonujące zadania ratownicze i interwencyjne, które mają swoje lokalne centra dowodzenia lub kierowania i swoich

dyspozytorów: straż pożarna, pogotowie ratunkowe, straż miejska, transport publiczny, pogotowia techniczne. W obecnej strukturze administracyjnej wszystkie one przynajmniej w pewnym zakresie podlegają staroście, a ich funkcje częściowo pokrywają się, co ma wpływ także na wykorzystanie urządzeń technicznych. Na poziomie powiatu działają także podstawowe ogniwa systemu zarządzania kryzysowego, a zgodnie z projektowaną ustawą - także powiązane z nimi centra powiadamiania ratunkowego.

Obecnie brakuje doświadczeń w organizacji zintegrowanych systemów wspomagania dla tych służb. Rozważane są dwa skrajne rozwiązania:

- Jedno wspólne miejskie stanowisko kierowania, a zarazem centrum powiadamiania ratunkowego, na którym są pełnione stałe dyżury dyspozytora straży pożarnej, pogotowia ratunkowego i straży miejskiej, a sprawny system łączności pozwala na natychmiastowy kontakt ze służbami technicznymi (pogotowie wodociągowe, gazowe i energetyczne). Do tego stanowiska jest dołączony telefon 112, a także obecne telefony 998 i 999. Ze względu na specyfikę pracy Policji i zakres obowiązków dyżurnego, policyjne miejskie stanowisko dowodzenia musiałoby zachować swoją odrębność. Musi jednak istnieć możliwość sprawnego i szybkiego przełączania na stanowisko dyżurnego Policji zgłoszeń telefonicznych. Wszystkie zgłoszenia zdarzeń wymagających interwencji powinny być przyjmowane i rejestrowane przez operatorów, wyszkolonych w zakresie rozmowy z osobami zgłaszającymi wypadki i inne zdarzenia. Dla operatorów powinny być przygotowane procedury zadawania pytań w zależności od zgłaszanych przypadków (jest to szczególnie istotne w przypadku zgłoszeń związanych z koniecznością pomocy medycznej). System informatyczny i system cyfrowej transmisji danych pozwala na dystrybucję informacji o zgłoszonych zdarzeniach do dyspozytorów wszystkich zainteresowanych służb. Powinno być możliwe szybkie rozwinięcie takiego stanowiska jako centrum zarządzania kryzysowego, ze stanowiskami dla przedstawicieli innych służb i dla członków sztabu kryzysowego.
- Odrębne stanowiska kierowania dla każdej służby, z zapewnieniem dobrej łączności między nimi; jedno z nich funkcjonuje jako centrum powiadamiania ratunkowego, obsługując telefon 112. W przypadku, gdy ze zgłoszenia wynika, że dotyczy ono innej służby, operator przełącza rozmowę. W przypadku zgłoszeń, wymagających interwencji wielu służb, operator przekazuje tym służbom kopie informacji o zdarzeniu. W przypadku rozwinięcia centrum zarządzania kryzysowego, musi być zestawiony

system telekonferencyjny, pozwalający dyspozytorom wielu służb śledzić na bieżąco stan działań; powinien być także możliwy dostęp wielu służb do informacji na mapie o aktualnej sytuacji oraz o bieżącym i planowanym rozmieszczeniu sił i środków. Wymaga to korzystania z uzgodnionych interfejsów do transmisji danych.

W każdym przypadku na stanowiskach kierowania powinny być wykorzystywane informatyczne systemy wspomagające. Systemy takie, w różnej skali, mogą być zastosowane na każdym szczeblu dowodzenia, począwszy od małych powiatów, a kończąc na wielkich miastach. Wzmacnianie administracji powiatowej stwarza możliwość wspólnego finansowania przedsięwzięć różnych służb.

Z myślą o użytkownikach na różnych szczeblach firma ComputerLand S.A. zbudowała System Wspomagania Dowodzenia CoLombo. Początkowo powstawał on z myślą jedynie o szczeblu powiatowym lub miejskim Policji, ale obecnie jest przygotowywana wersja dla centrów powiadamiania ratunkowego. Ograniczona wersja może być używana także do zarządzania kryzysowego.

SWD CoLombo korzysta z relacyjnej bazy danych Oracle. Został napisany z wykorzystaniem narzędzi Oracle Designer i Oracle Developer. Dzięki wykorzystaniu standardowych narzędzi do programowania wizualnego system jest łatwy do rozszerzenia i modyfikowania. Wszystkie dane o stanie i położeniu sił i środków, a także o zgłoszonych zdarzeniach i faktach z nimi związanych (np. o numerze rejestracyjnym skradzionego samochodu, o danych osoby poszkodowanej lub winnej) są gromadzone w bazie Oracle. Wykorzystanie standardowej bazy danych pozwala na dużą skalowalność - pełna wersja może być uruchomiona zarówno na laptopie, jak i dużym serwerze zlokalizowanym w komputerze typu PC. Obecnie wykorzystywany jest tryb pracy typu klient - serwer, ale pewne uzupełniające moduły pracują w trybie tzw. „cienkiego klienta", wykorzystując serwer WWW.

Dostęp do map cyfrowych jest zapewniony przez moduły programu MapInfo, przy czym zapewniona jest pełna integracja mapy z innymi częściami programu, tzn. z formatek można wywoływać okna mapowe i na odwrót. Dzięki wykorzystaniu standardowych narzędzi można korzystać z pełnych możliwości interfejsu Windows (np. możliwość otwierania wielu okien, ich dowolnego skalowania i rozmieszczania na ekranie).

SWD CoLombo pozwala na rejestrowanie informacji o zdarzeniach, wraz z ich szczegółową lokalizacją geograficzną. Zdarzenia są wyświetlane na mapie cyfrowej. Wyświetlane jest także położenie wszystkich patroli, wraz z informacją o ich stanie (np. wolny / dojeżdża / podjął interwencję). Dyspozytor może łatwo zlokalizować patrol najwłaściwszy do podjęcia interwencji. Lista patroli może być przygotowana wcześniej, w ramach planowania służb. Dla niektórych rodzajów zdarzeń można przygotować listę czynności, które dyspozytor musi wykonać (np. zawiadomienie wskazanych osób, wysłanie odpowiedniej ekipy).

Do SWD CoLombo można łatwo dołączyć przez sieć radiową odbiorniki GPS tak, aby dyspozytor na bieżąco mógł obserwować położenie patroli. Po dołączeniu do centrali telefonicznej można automatycznie wyświetlać informacje o dzwoniącym abonencie. Dla central telefonicznych łączących się z serwerem przez standardowy interfejs CSTA, ComputerLand S.A. dysponuje własnym programem klasy *Computer - Telephone Integration* o nazwie CeLefon.

3.3 Synteza wyników badań

Aktualne systemy informatyczne operują na wielkich ilościach informacji. Najczęściej są to dane, które odwzorowują zjawiska lub obiekty rzeczywiste w określonym czasie i przestrzeni. Takie dane charakteryzują się bardzo dużą różnorodnością struktur o wielu wzajemnych powiązaniach. Zawierają informacje o lokalizacji, interpretacji graficznej oraz pewnych cechach opisowych, jakościowych i ilościowych obiektów rzeczywistych. Dane te stanowią podstawę dla wykonywania różnych algorytmów, lub są wynikami ich realizacji, wspomagających procesy decyzyjne. Same systemy najczęściej stanowią zbiór stanowisk pracy operujących na wspólnych danych w tym samym czasie.

W takich systemach powinien być zapewniony jednoczesny dostęp do danych z wielu stanowisk pracy, w celu realizacji różnych algorytmów wspomagających działanie człowieka. Z tego względu korzystne jest przechowywanie tych danych w rozproszonej lub jednolitej, lecz funkcjonalnie centralnej bazie danych, zapewniającej odpowiednie mechanizmy synchronizacji dostępu dla poszczególnych stanowisk pracy systemu.

Należy jednak zauważyć, że procesy wykonywane na poszczególnych stanowiskach pracy mogą być długotrwałe i realizowane w różnych oraz nieciągłych czasookresach pracy użytkownika z systemem. Dotyczą również zazwyczaj grup danych wzajemnie powiązanych i opisujących wiele obiektów rzeczywistych. Z tego względu istnieje konieczność zapamiętywania częściowych, najczęściej niekompletnych, wyników prac realizowanych na

danym stanowisku. Przechowywanie takich wyników prac edycyjnych w centralnej bazie danych systemu jest niekorzystne z powodu konieczności realizacji dużej ilości transakcji bazodanowych i transmisji sieciowych. Może to doprowadzić do długich (w wielostanowiskowych systemach silnie uwarunkowanych czasowo – krytycznych) czasów dostępu do bazy danych oraz do powstania stanu braku spójności danych w systemie.

Z tego też względu koniecznym jest stosowanie spójnego systemu zarządzania danymi, zarządzania systemem wytwarzania dokumentów, mechanizmów kontroli i systemu łączności zapewniającego efektywną wymianę informacji pomiędzy elementami funkcjonalnymi danej organizacji.

Do dalszych rozważań podejmowanych w rozprawie zostaną uwzględnione następujące rozwiązania funkcjonalno – organizacyjne zastosowane w omawianych systemach zarządzania informacjami:

- System powinien funkcjonować w oparciu o rozwiązania zastosowane w standardzie EDI. Obsługa wymiany dokumentów powinna być realizowana w oparciu o pocztę elektroniczną bazującą na wojskowym protokole X.400 i X.500. Przetwarzanie dokumentów sformalizowanych powinno być realizowane przy wykorzystaniu systemu IRIS (zamiast standardowych formularzy stosowanych w EDI) stanowiącego podstawę standardów Formets - AdatP-3. Takie rozwiązanie zapewni zgodność z zautomatyzowanymi systemami wymiany danych stosowanymi w armiach NATO (np. system HEROS, ACE ACCIS, w których zastosowano w/w standardy).
- W zakresie użytkowym system zarządzania informacjami powinien zapewniać:
  - Obsługę baz danych (gromadzenie oraz aktualizacja danych oraz zarządzanie dostępem – weryfikacja uprawnień w zakresie zapisu, zmiany lub usunięcia danych) – wykorzystanie usług katalogowych X.500 oraz metod zastosowanych w SWD CoLombo.
  - Usługi automatyzacji czynności administracyjno – sprawozdawczych (przyjmowanie i gromadzenie sprawozdań, zestawień, zapotrzebowań itp.) – możliwość wykorzystania rozwiązań programowych z dziedziny zarządzania informacjami (np. system SAPERION, Documind);
  - Usługi transmiji danych w realacjach wewnętrznych i zawnętrznych z uwzględnieniem praw dostępu do danych;
  - Zabezpieczenie właściwego funkcjonowania podsystemów łączności i informatyki w celu zapewnienia efektywnej wymiany informacji, w tym formatowania

i przesyłania oraz integracji informacji pochodzących z różnych źródeł – zastosowanie komercyjnych aplikacji i urządzeń (ang. commercial-off-the-shelf COTS). Zapewni to jednakowy format infromacji (dokumentów, zbiorów graficznych, głosu) przesyłanych przez system techniczny (system teleinformatyczny – środki łączności, automatyzacji dowodzenia, komputerowego wspomagania itp.), które będą mogły być używane przez odbiorcę bez konieczności dodatkowego przetwarzania, czy edycji.

4 Analiza uwarunkowań organizacyjnych podsystemu dowodzenia związku taktycznego

W rozdziale dokonano analizy związanej z organizacją systemu dowodzenia oraz struktur organizacyjnych stanowisk dowodzenia.

Założono następujące cele:

1. Określenie ilości oraz rozmieszczenia zautomatyzowanych miejsc pracy w rejonach stanowisk dowodzenia DZ, oddziałów i pododdziałów DZ;
2. Na bazie założonej organizacji systemu dowodzenia opracowanie struktury powiązań informacyjnych w systemie dowodzenia DZ;
3. Wyszczególnienie rodzaju opracowywanych dokumentów bojowych i logistycznych przesyłanych za pomocą podsystemu wymiany danych. Określenie zapotrzebowania na rodzaj i jakość usług oferowanych przez system techniczny.

4.1 Ilość i rodzaj stanowisk dowodzenia:

W zależności od szczebla dowodzenia organizowane są natępujące stanowiska i punkty dowodzenia[8]:

Na szczeblu brygady:

- Stanowisko dowodzenia (SD);
- Tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD);
- Organizowane doraźnie wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD);
- Punkt dowówczo-obserwacyjny (PDO – jeżeli nie organizuje się WSD).

Na szczeblu dywizji ilość stanowisk dowodzenia jest większa i obejmuje

- Stanowisko dowodzenia (SD);
- Tyłowe stanowisko dowodzenia (TSD);
- Wysunięte stanowisko dowodzenia (organizowane doraźnie);
- Powietrzny punkt dowodzenia (PPD)(organizowany doraźnie).

Na szczeblu pododdziełu organizowane jest stanowisko dowódczo – obserwacyjne SDO.

[8] Kręckij J., Metodyka pracy sekcji dowodzenia stanowiska dowodzenia oddziału i związku taktycznego, AON, Warszawa 2002

4.2 Struktura organizacyjno – funkcjonalna stanowisk dowodzenia związku taktycznego

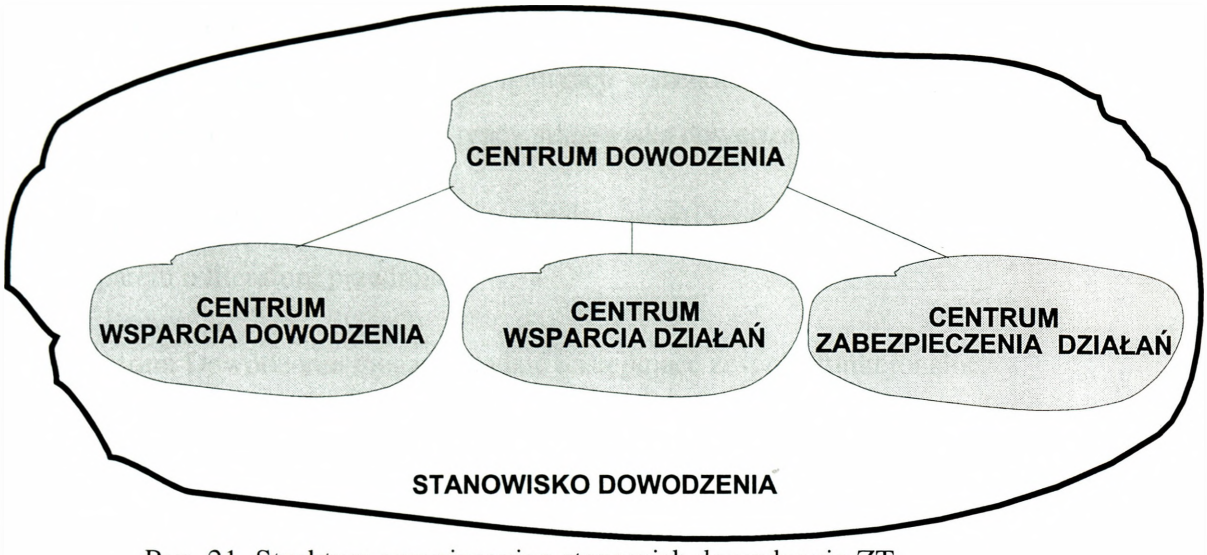
Według dotychczasowych zasad tworzenia systemu dowodzenia struktura organizacyjno – etatowa dowództw i sztabów czasu „P" była „przenoszona" (z niewielkimi zmianami) do struktury organizacyjnej czasu „W". W ramach stanowisk dowodzenia poszczególne zespoły funkcjonalne realizowały podobne funkcje jak w czasie „P". Obecnie zmieniona została zarówno struktura etatowa czasu „P", jak i struktura czasu „W". Osoby funkcyjne z poszczególnych wydziałów, sekcji i komórek sztabu występujących w strukturze organizacyjnej czasu „P" są wkomponowywane w struktury organizacyjne czasu „W" stosownie do specjalności i charakteru wykonywanych działań.

Konwersja struktury organizacyjno – etatowej czasu „P" na czas „W" niesie potrzebę zorganizowania systemu dowodzenia o strukturze zapewniającej realizację zadań. W ramach tego typu podejścia w rejonach rozmieszczenia stanowisk dowodzenia tworzone są określone grupy i zespoły funkcjonalne. Ilość komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia oraz ich skład osobowy uzależniony jest od wielu czynników. Można do nich zaliczyć między innymi zakres zadań, jakie ma realizować dany zespół funkcjonalny, stopień ukompletowania i przygotowania merytorycznego stanu osobowego, formalne wymogi związane z organizacją rozmieszczenia i pracy stanowisk dowodzenia, które wynikają z planu walki oraz konieczności zapewnienia ciągłości dowodzenia.

W strukturze organizacyjnej stanowisk dowodzenia wyróżnia się cztery grupy funkcjonalne[9] (rys. 21):

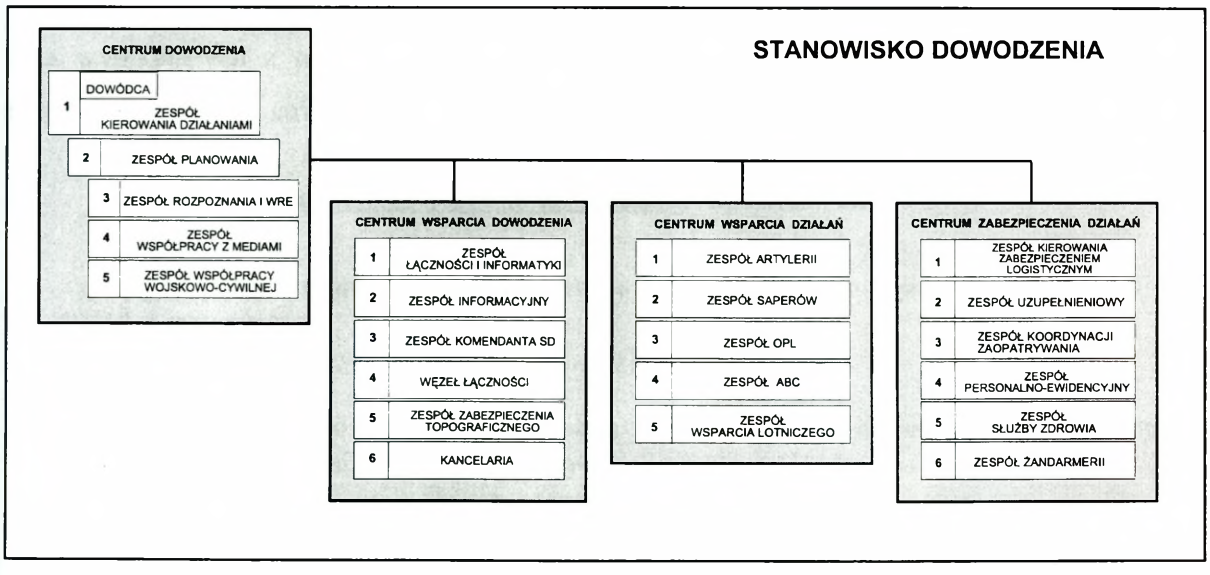
- Centrum Dowodzenia;
- Centrum Wsparcia Dowodzenia;
- Centrum Wsparcia Działań;
- Centrum Zabezpieczenia Działań.

[9] J. Michniak, B. Rabiej, Dowodzenie jako proces interoperacyjny z procedurami NATO, WIŁ Zegrze 1998.



Rys. 21. Struktura organizacyjna stanowisk dowodzenia ZT

W ramach poszczególnych centrów wyróżnia się zespoły funkcjonalne (rys.22.), których skład osobowy uzależniony jest przede wszystkim od planu walki i charakteru wykonywanych zadań przez DZ.



Rys. 22. Struktura organizacyjna stanowisk dowodzenia ZT
(przykładowy podział na zespoły funkcjonalne)

Do dalszych rozważań przyjęto, że struktura organizacyjno – funkcjonalna stanowisk dowodzenia pułków rodzaju wojsk i służb jest taka, jak struktura stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej, a stanowisk dowódczo-obserwacyjnych dywizjonów artylerii taka, jak batalionów zmechanizowanych.

Główną rolę w zakresie dowodzenia odgrywają osoby funkcyjne Centrum Dowodzenia, których zadaniem jest zapewnienie dowódcy realizacji wszelkich przedsięwzięć związanych z dowodzeniem wojskami oraz koordynacją pracy stanowiska dowodzenia.

Organizację, skład i główne funkcje komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia określono w oparciu o literaturę przedmiotu.[10]

W skład Centrum Dowodzenia mogą wchodzić następujące zespoły funkcjonalne:

- zespół kierowania działaniami;
- zespół planowania;
- zespół rozpoznania i WRE;
- zespół współpracy z mediami;
- zespół współpracy wojskowo – cywilnej.

Skład osobowy poszczególnych zespołów uzależniony jest od rodzaju działań bojowych oraz wynikających z tego zadań. Zespoły funkcjonalne tworzone są z osób funkcyjnych różnych specjalności struktury organizacyjno-etatowej DZ.

Skład osobowy zespołu kierowania działaniami odpowiada za:

- zapewnienie wsparcia dowódcy w procesie bezpośredniego dowodzenia wojskami;
- zbieranie danych o sytuacji bojowej, ich analiza i ocena;
- przekazywanie do zespołu planowania danych wymagających wnikliwej analizy i szczegółowych kalkulacji operacyjnych;
- przygotowywanie i składanie dowódcy meldunków o położeniu i działaniach wojsk.

Skład osobowy zespołu planowania odpowiada za:

- opracowywanie i uaktualnianie planu pracy sztabu;
- przygotowywanie wariantów działania wojsk własnych;
- prognozowanie zużycia środków materiałowych;
- opracowywanie planów walki;

[10] J. Michniak, B. Rabiej, Dowodzenie jako proces interoperacyjny z procedurami NATO, WIŁ Zegrze 1998.

- opracowywanie planów współdziałania;
- koordynowanie pracy planistycznej poszczególnych komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia;
- współpraca z odpowiednimi komórkami organizacyjnymi na stanowiskach dowodzenia przełożonego oraz podwładnych.

Skład osobowy zespołu rozpoznania i WRE odpowiada za:

- zorganizowanie i utrzymywanie ciągłego zbierania danych o przeciwniku;
- stałe analizowanie i opracowywanie wniosków z oceny sytuacji w zakresie zagrożenia przez przeciwnika (ocena przeciwnika) oraz ich przekazywanie do zespołu planowania i kierowania działaniami;
- planowanie użycia sił i środków rozpoznania, walki radioelektronicznej oraz wypracowywanie zadań rozpoznawczych;
- kierowanie realizacją zadań realizowanych przez pododdziały rozpoznania i WRE;
- współpraca z Centrum Wsparcia Dowodzenia w celu uniknięcia niecelowego obezwładnienia własnych środków radioelektronicznych.

Skład osobowy zespołu współpracy z organami wojskowo – cywilnymi odpowiada za:

- przygotowywanie propozycji dotyczących współpracy wojskowo – cywilnej;
- przygotowywanie i prowadzenie badań i analiz dla potrzeb działalności bojowej i administracyjno-logistycznej;
- określanie i koordynacja użycia zasobów wojskowych na rzecz ludności cywilnej;
- koordynacja wsparcia wojskowego obrony cywilnej w rejonie działania;
- obserwacja i analiza nastrojów społecznych w rejonie działania.

Drugim elementem wchodzącym w skład stanowiska dowodzenia jest Centrum Wsparcia Dowodzenia.

Główne zadania realizowane przez osoby funkcyjne wchodzące w skład Centrum Wsparcia Dowodzenia to:

- planowanie i organizowanie systemu dowodzenia odpowiedniego szczebla;
- planowanie i organizowanie systemu łączności;
- realizowanie wszelkich przedsięwzięć związanych z zapewnieniem ciągłości procesu dowodzenia;

- kierowanie przepływem informacji;
- organizacja przedsięwzięć mających na celu ochronę danych i systemu dowodzenia przed ingerencją przeciwnika.

W skład Centrum Wsparcia Dowodzenia mogą wchodzić następujące zespoły funkcjonalne:

- zespół łączności i informatyki;
- zespół informacyjny;
- zespół komendanta SD;
- węzeł łączności;
- zespół zabezpieczenia topograficznego;
- kancelaria.

Skład osobowy zespołu łączności i informatyki odpowiada za:

- planowanie i organizację systemu łączności;
- opracowanie wymaganych na danym szczeblu dowodzenia dokumentów łączności.

Skład osobowy zespołu informacyjnego odpowiada za:

- zbieranie, dystrybucję oraz przetwarzanie wszelkich informacji zarówno wewnątrz stanowiska dowodzenia, jak i przychodzących z zewnątrz;
- przekazywanie zbiorczych meldunków o sytuacji bojowej do zespołu kierowania działaniami i zespołu planowania.

Skład osobowy zespołu komendanta SD odpowiada za:

- terminowe przygotowanie SD do pracy, w tym:
  - [1]kierowanie realizacją przedsięwzięć związanych z rozwijaniem, zwijaniem i przemieszczaniem SD;
  - [2]opracowywanie planu ochrony i obrony SD oraz przekazywanie wytycznych związanych z ochroną i obroną SD pracownikom sztabu;
  - [3]logistyczne zabezpieczenie SD.

Skład osobowy zespołu zabezpieczenia topograficznego odpowiada za przygotowanie topograficzne, topogedezyjne i ocenę terenu działań bojowych.

Węzeł łączności stanowi zespół sił i środków łączności zapewniający realizację zadań związanych z:

- rozwijaniem sieci łączności wewnętrznej na stanowisku dowodzenia;
- rozwijaniem elementów łączności oraz ich wykorzystania zgodnie z opracowanym planem łączności;
- zabezpieczeniem łączności dowodzenia, współdziałania, powiadamiania, ostrzegania i alarmowania.

Kancelaria stanowi odpowiednio zorganizowany zespół sił i środków odpowiadający za przechowywanie, powielanie, archiwizowanie i dystrybucję wszelkich dokumentów i wiadomości sformalizowanych zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz stanowiska dowodzenia.

Kolejnym elementem wchodzącym w skład stanowiska dowodzenia jest Centrum Wsparcia Działań. W skład Centrum Wsparcia Działań mogą wchodzić następujące zespoły funkcjonalne:

- zespół artylerii;
- zespół saperów;
- zespół OPL;
- zespół ABC;
- zespół wsparcia lotniczego.

Skład osobowy zespołu artylerii odpowiada za:

- planowanie i kierowanie wsparciem ogniowym;
- informowanie dowódcy o stanie i możliwościach wykonania zadań wsparcia ogniowego organicznych i przydzielonych środków wsparcia ogniowego;
- prowadzenie oceny sytuacji w zakresie użycia środków wsparcia ogniowego wojsk będących w dyspozycji;
- współpraca z zespołem planowania w zakresie opracowania wariantów użycia artylerii;
- współpraca z zespołem rozpoznania i WRE w zakresie prowadzenia rozpoznania na rzecz wsparcia ogniowego;
- współpraca z Centrum Zabezpieczenia Działań w zakresie ustalania potrzeb zabezpieczenia logistycznego oddziałów i pododdziałów artylerii.

Skład osobowy zespołu saperów odpowiada za:

- ciągłe gromadzenie informacji o stanie, położeniu i możliwościach wykorzystania wojsk w zakresie dotyczącym realizacji zabezpieczenia inżynieryjnego działań;
- współpraca z zespołem planowania w zakresie opracowania wariantów użycia wojsk inżynieryjnych;
- przygotowywanie danych o możliwych sposobach realizacji zabezpieczenia inżynieryjnego;
- opracowywanie planu zabezpieczenia inżynieryjnego wojsk.

Skład osobowy zespołu OPL odpowiada za:

- określanie warunków użycia oddziałów i pododdziałów OPL i przedstawianie sposobu ich użycia zespołowi planowania;
- ocena możliwości bojowych podległych oddziałów i pododdziałów OPL;
- nadzorowanie stopnia zużycia i uzupełniania rakiet oraz amunicji przeciwlotniczej;
- nadzór nad realizacją przedsięwzięć związanych z zapewnieniem ochrony przeciwlotniczej stanowisk dowodzenia i ugrupowania bojowego.

Skład osobowy zespołu ABC odpowiada za:

- określanie wytycznych do powszechnej obrony ABC;
- planowanie działania i kierowanie służbą meldunkowo – ostrzegawczą;
- planowanie i określanie zadań z zakresu indywidualnej i zbiorowej obrony i ochrony przed bronią masowego rażenia.

Skład osobowy zespołu wsparcia lotniczego odpowiada za:

- planowanie, koordynowanie i kierowanie działaniami LWLąd w obszarze działalności;
- opracowywanie i przekazywanie do zespołu planowania informacji o realizacji zadań związanych z użyciem LWLąd.

Ostatnim elementem struktury organizacyjnej stanowisk dowodzenia jest Centrum Zabezpieczenia Działań. W jego skład mogą wchodzić następujące zespoły funkcjonalne:

- zespół kierowania zabezpieczeniem logistycznym;
- zespół uzupełnieniowy;
- zespół koordynacji zaopatrywania;
- zespół personalno-ewidencyjny;
- żandarmeria;
- zespół służby zdrowia.

Skład osobowy zespołu kierowania zabezpieczeniem logistycznym odpowiada za:

- kierowanie działaniami mającymi na celu realizację zabezpieczenia logistycznego wojsk;
- utrzymywanie stałego kontaktu z zespołami funkcjonalnymi Centrum Dowodzenia, Centrum Wsparcia Działań i Centrum Wsparcia Dowodzenia w celu wymiany informacji dotyczących zabezpieczenia logistycznego;
- ciągła znajomość sytuacji logistycznej oraz przekazywanie danych o sytuacji logistycznej do zespołu planowania Centrum Dowodzenia SD;

Skład osobowy zespołu personalno-ewidencyjnego odpowiada za:

- kierowanie przebiegiem mobilizacyjnego rozwinięcia podległych oddziałów i pododdziałów oraz składanie meldunków o jego przebiegu do zespołu kierowania działaniami;
- stała znajomości stanu osobowego podległych oddziałów i pododdziałów;
- bezpośrednie kierowanie uzupełnianiem stanów osobowych.

Skład osobowy zespołu żandarmerii sprawuje nadzór nad ochroną i zabezpieczeniem rejonu rozmieszczenia stanowiska dowodzenia.

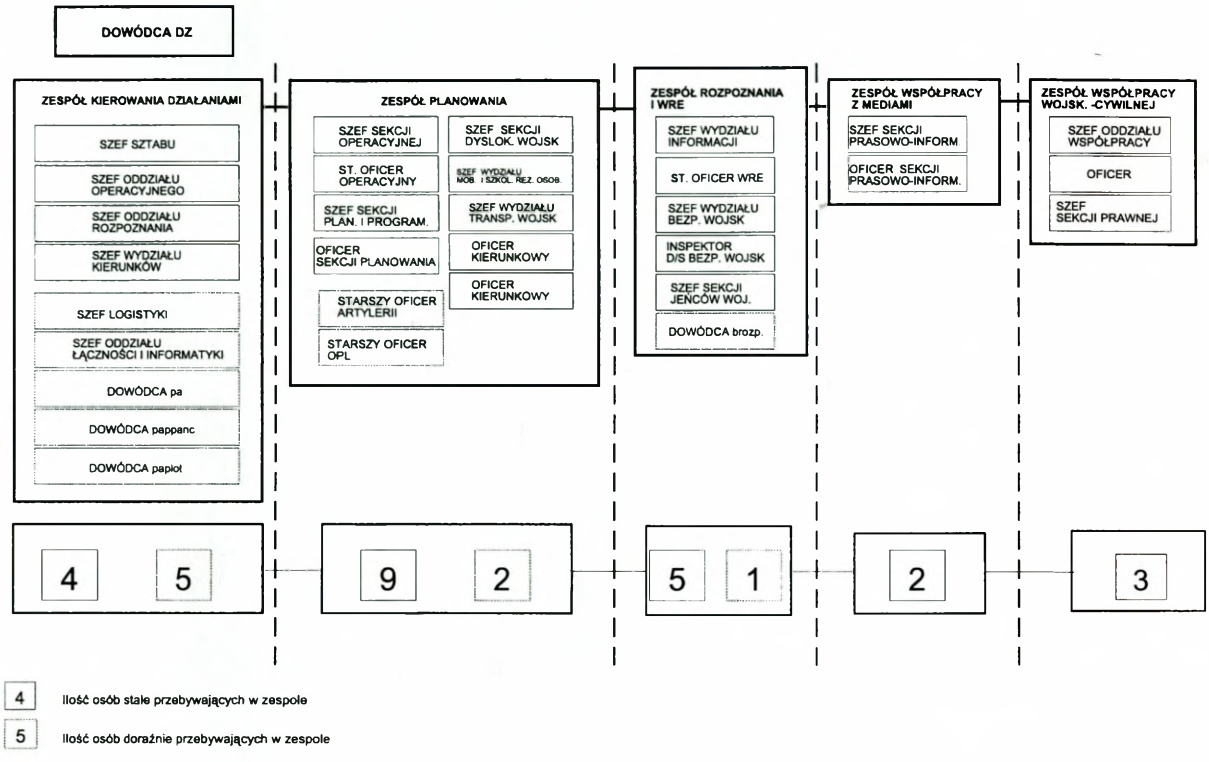
Zespoły uzupełnieniowy, koordynacji zaopatrywania i służby zdrowia współuczestniczą w planowaniu i kontrolowaniu realizacji zadań związanych z zabezpieczeniem logistycznym wojsk.

Po scharakteryzowaniu podstawowych zadań realizowanych przez poszczególne zespoły funkcjonalne stanowisk dowodzenia możliwe jest określenie przykładowego sposobu rozmieszczenia osób funkcyjnych w poszczególnych zespołach.

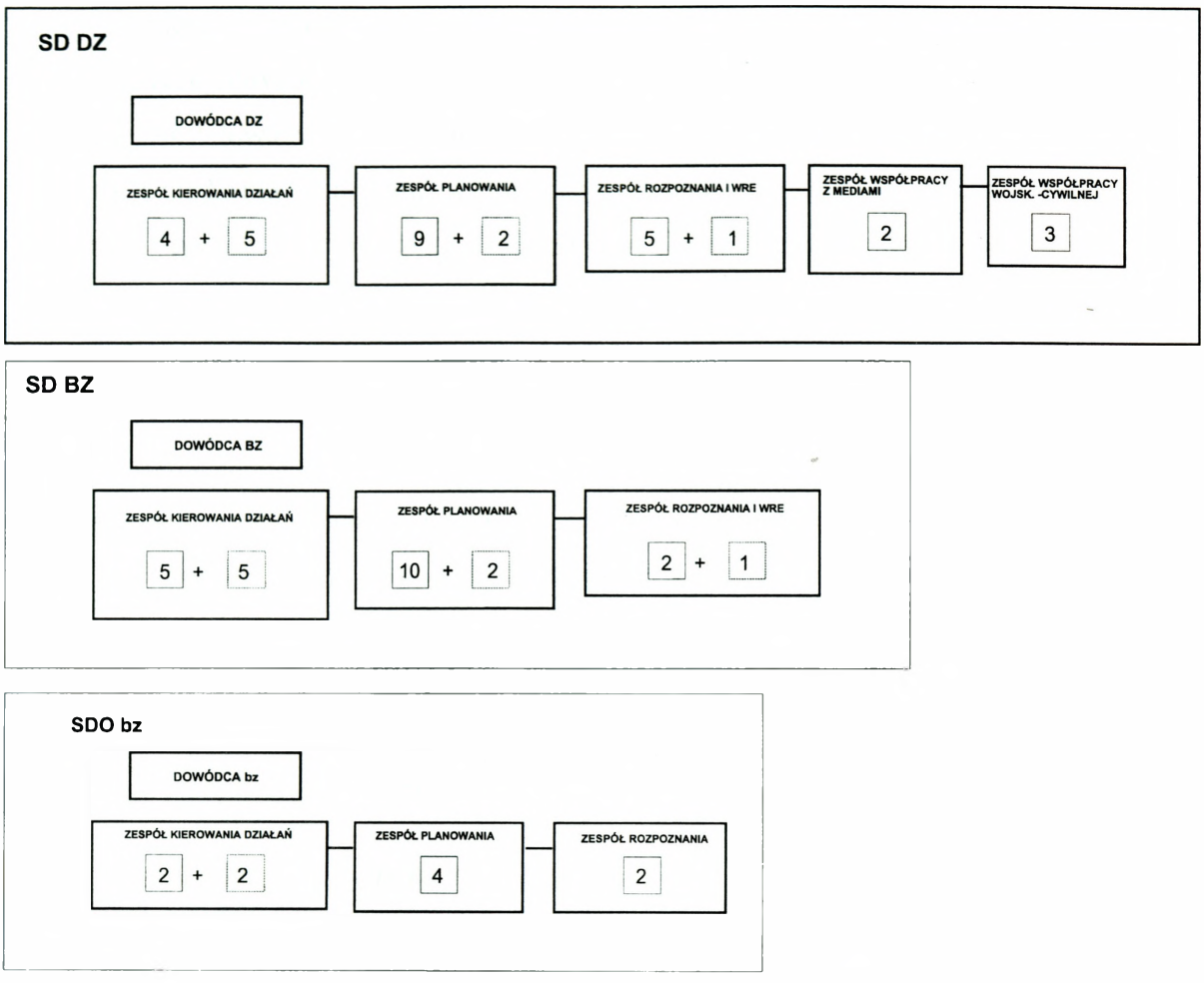
Przy określaniu ilość osób funkcyjnych (ilości zautomatyzowanych miejsc pracy) na SD i TSD DZ przyjęto założenie, że stanowiska będą pracowały w systemie „dwuzmiennym" (po 12 godzin każde).

Należy zaznaczyć, że w określonym etapie działań w skład zespołu kierowania działaniami mogą wchodzić dowódcy poszczególnych oddziałów rodzajów wojsk (np. d-ca pa, d-ca pappanc, d-ca paplot) na czas wykonywania określonego zadania bojowego oraz inne osoby funkcyjne (np. szef logistyki, szef wydziału wsparcia dowodzenia) w zależności od decyzji dowódcy.

Na rysunkach 23 – 24 przedstawiono przykładowe rozmieszczenie osób funkcyjnych w poszczególnych zespołach. Przedstawione wyliczenia są danymi szacunkowymi niezbędnymi w celu określenia zapotrzebowania na ilość wymienianych danych pomiędzy poszczególnymi „elementami" funkcjonalnymi stanowisk dowodzenia.



Rys.23. Rozmieszczenie osób funkcyjnych w centrum dowodzenia SD DZ (wariant – opracowanie własne)



Rys. 24. Struktura organizacyjna centrów dowodzenia SD ZT
(wariant ilościowego rozmieszczenia osób funkcyjnych
w poszczególnych zespołach w zależności
od szczebla dowodzenia – opracowanie własne)

W strukturze organizacyjnej czasu „W" bz/bpanc nie tworzy się centrów kierowania, tak jak w strukturze organizacyjnej dywizji i brygad, lecz tworzone są trzy grupy funkcjonalne realizujące identyczne zadania, co ich odpowiedniki w centrach kierowania stanowisk dowodzenia szczebla nadrzędnego. Powodem jest mniejsza liczba osób funkcyjnych występujących w hierarchicznej strukturze organizacyjnej dowództwa i sztabu bz/bpanc. I tak w ramach SDO bz/bpanc mogą być tworzone:

- grupa dowodzenia;
- grupa wsparcia dowodzenia;
- grupa zabezpieczenia działań.

W grupie dowodzenia można wyróżnić trzy zespoły funkcjonalne:

- zespół kierowania działaniami;
- zespół planowania;
- zespół rozpoznania.

Osoby funkcyjne omówionych zespołów i grup funkcjonalnych są rozlokowane w rejonach poszczególnych stanowiskach dowodzenia i komunikują się za pomocą środków technicznych zainstalowanych w pewnych obiektach takich jak; wozy dowodzenia, wozy sztabowe itp. Urządzenia techniczne wspomnianych obiektów pozwalają komunikować się osobom funkcyjnym z ich najbliższym otoczeniem. Komunikacja z otoczeniem dalszym realizowana jest za pomocą urządzeń telekomunikacyjnych zainstalowanych w aparatowniach węzła łączności danego stanowiska dowodzenia. Węzeł łączności stanowiska dowodzenia z kolei jest elementem cyfrowej sieci radioliniowo - przewodowej DZ, która zapewnia łączność w obszarze działania DZ oraz komunikację z systemem nadrzędnym (np. KZ).

Wybrane osoby funkcyjne rozlokowane np. w wozach dowodzenia lub w wozach dowódczo – sztabowych mogą także komunikować się z otoczeniem dalszym wykorzystując jako środek transmisji pokładowe środki radiowe.

Zakłada się jednak, że na postoju i w rejonie stanowiska dowodzenia komunikacja z otoczeniem zewnętrznym realizowana będzie z wykorzystaniem środków komutacyjnych i transmisyjnych zgrupowanych w rejonie węzła łączności danego stanowiska dowodzenia.

4.3 Potrzeby informacyjne organów dowodzenia ZT

4.3.1 Powiązania informacyjne pomiędzy grupami i osobami funkcyjnymi systemu dowodzenia związku taktycznego.

Dowodzenie to ciągły proces wymiany wiadomości zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz stanowisk dowodzenia.

Wszelkie dokumenty przesyłane w ramach podsystemu wymiany danych można podzielić na dwa rodzaje:

- dokumenty sformalizowane – wiadomości, które każdorazowo muszą być archiwizowane – uczestniczy element podsystemu wymiany danych (PWD);
- wiadomości niesformalizowane – wiadomości wymieniane bezpośrednio pomiędzy użytkownikami, bez uczestnictwa elementu systemowego wymiany danych.

Dokumenty dowodzenia opracowywane są w poszczególnych zespołach funkcjonalnych, przy zachowaniu ścisłej współpracy pomiędzy zespołami. Przykładowo rozkaz bojowy opracowywany jest w zespole planowania Centrum Dowodzenia, a poszczególne aneksy do rozkazu opracowywane są w zespołach funkcjonalnych rodzajów wojsk i służb i są przesyłane

do zespołu planowania. W ten sposób tworzone są określone struktury powiązań informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia DZ.

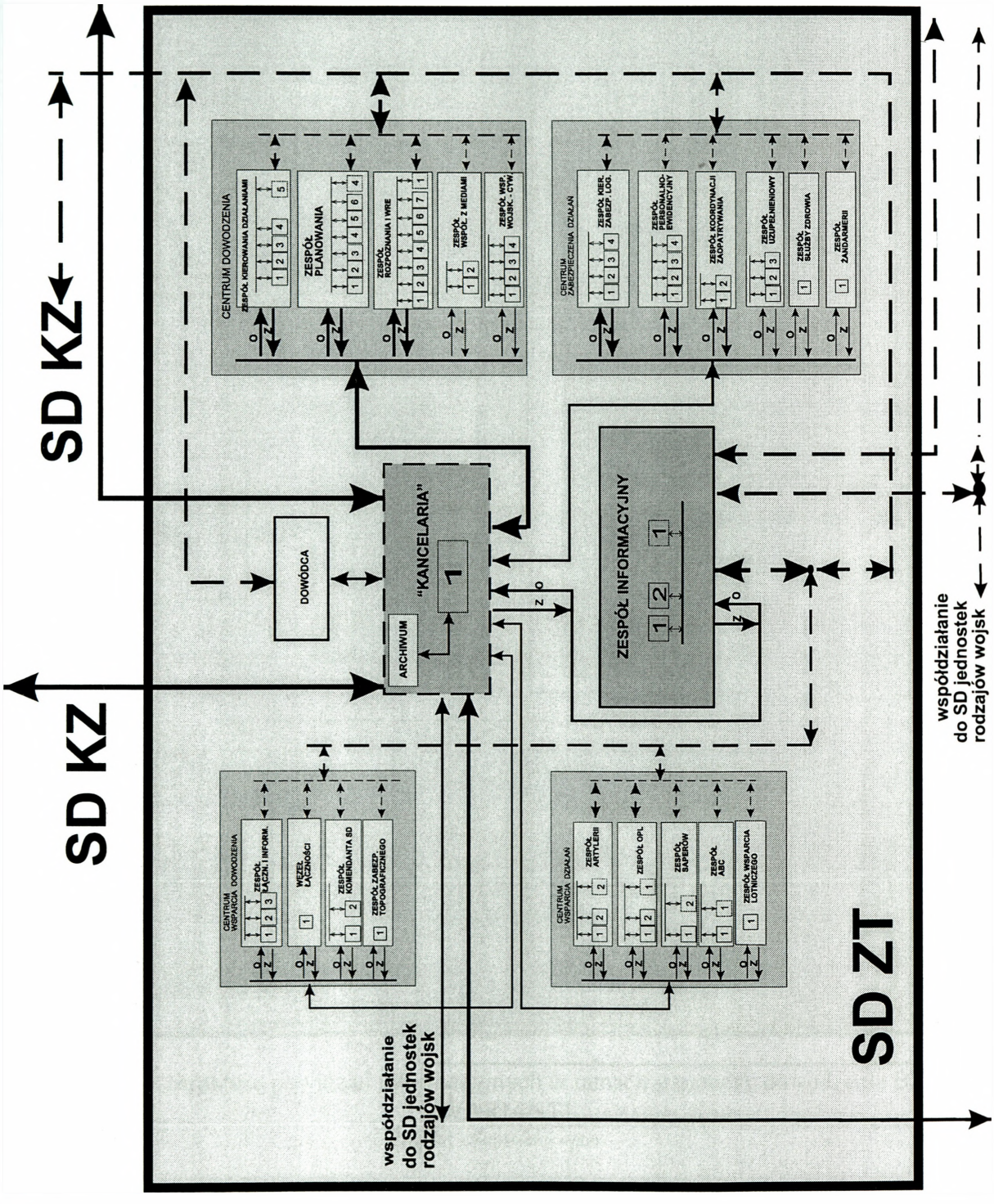
Zasadniczymi elementami organizacyjnie odpowiedzialnymi za przyjmowanie i przekazywanie wiadomości na stanowiskach dowodzenia dywizji i podległych jej oddziałach powinna być kancelaria oraz zespół informacyjny. Na szczeblu pododdziału wiadomości powinny być przekazywane bezpośrednio do grupy dowodzenia.

Jak wcześniej wspomniano wiadomości sformalizowane przesyłane są poprzez kancelarię. Wiadomości te każdorazowo są archiwizowane w kancelarii oraz przesyłane zgodnie z rozdzielnikiem do określonych osób i komórek funkcjonalnych stanowisk dowodzenia. W przypadku SDO na szczeblu pododdziału wiadomości sformalizowane przesyłane są bezpośrednio do grupy dowodzenia SDO i tam archiwizowane. W przypadku wymiany wiadomości niesformalizowanych pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia, komórką odpowiedzialną za ich wymianę jest zespół informacyjny (na szczeblu DZ i oddziałów) oraz grupa dowodzenia (na szczeblu pododdziału). Wiadomości niesformalizowane są przesyłane do zespołu informacyjnego danego stanowiska dowodzenia i stąd kierowane bezpośrednio do adresata wiadomości lub też są gromadzone w zespole informacyjnym i po przeprowadzeniu analizy oraz odpowiednim opracowaniu (np. w formie meldunku) przesyłane w postaci dokumentu sformalizowanego poprzez kancelarię do poszczególnych osób i zespołów funkcjonalnych stanowiska dowodzenia.

W podsystemie dowodzenia DZ wyróżnia się następujące więzi informacyjne:

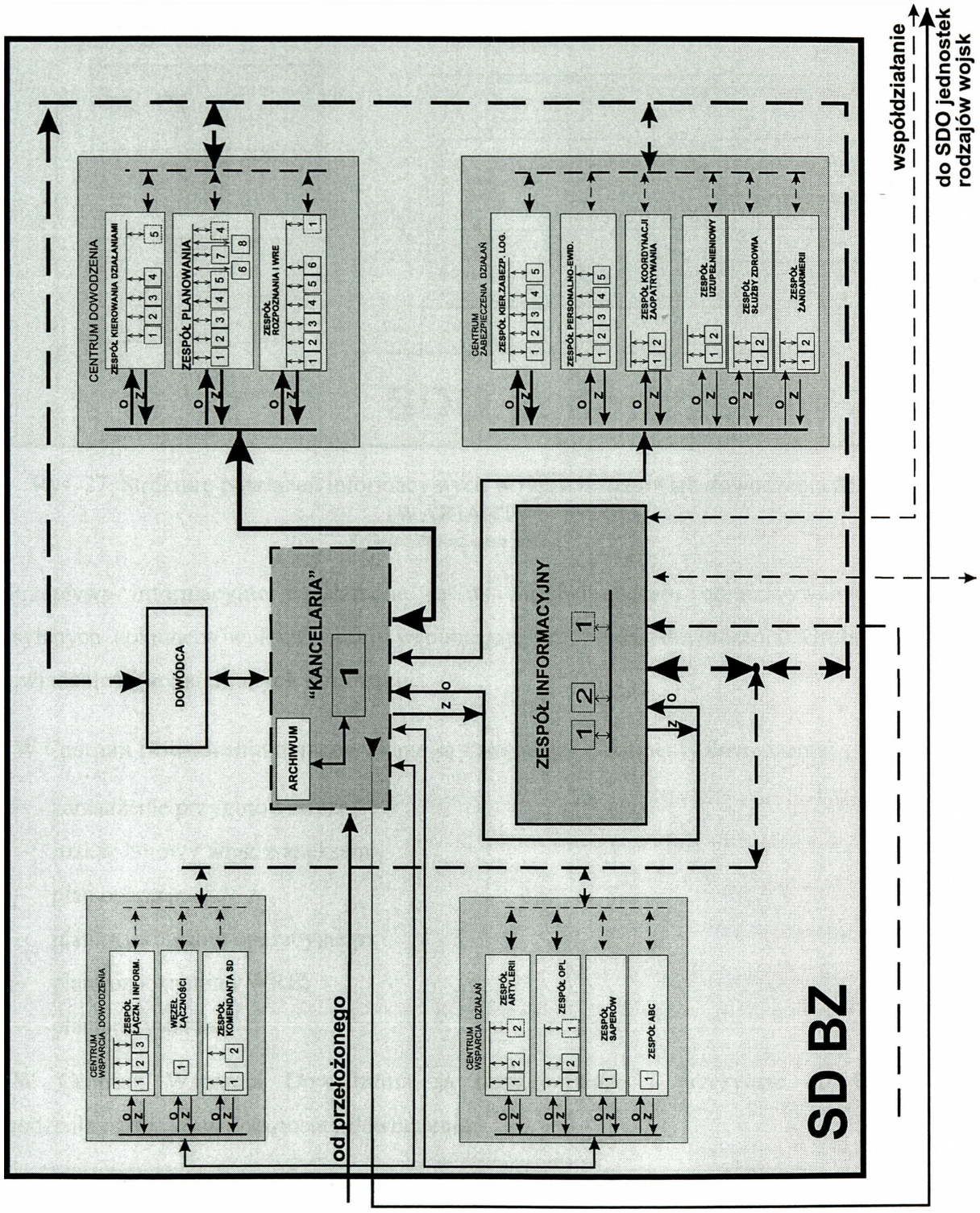
- ze stanowiska dowodzenia SD DZ do:
  - TSD DZ;
  - SD brygad;
  - SD oddziałów rodzajów wojsk;
  - SDO samodzielnych batalionów.
- z tyłowego stanowiska dowodzenia TSD DZ do:
  - SD DZ;
  - SD brygad;
  - SD oddziałów rodzajów wojsk;
  - SDO samodzielnych batalionów.
- ze stanowiska dowodzenia SD brygad do:
  - SD i TSD DZ;
  - SDO podległych pododdziałów.

Rysunek 25 przedstawia strukturę powiązań informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia (SD, TSD) DZ, rysunek 26 w ramach SD BZ, rysunek 27 w ramach SDO bz.



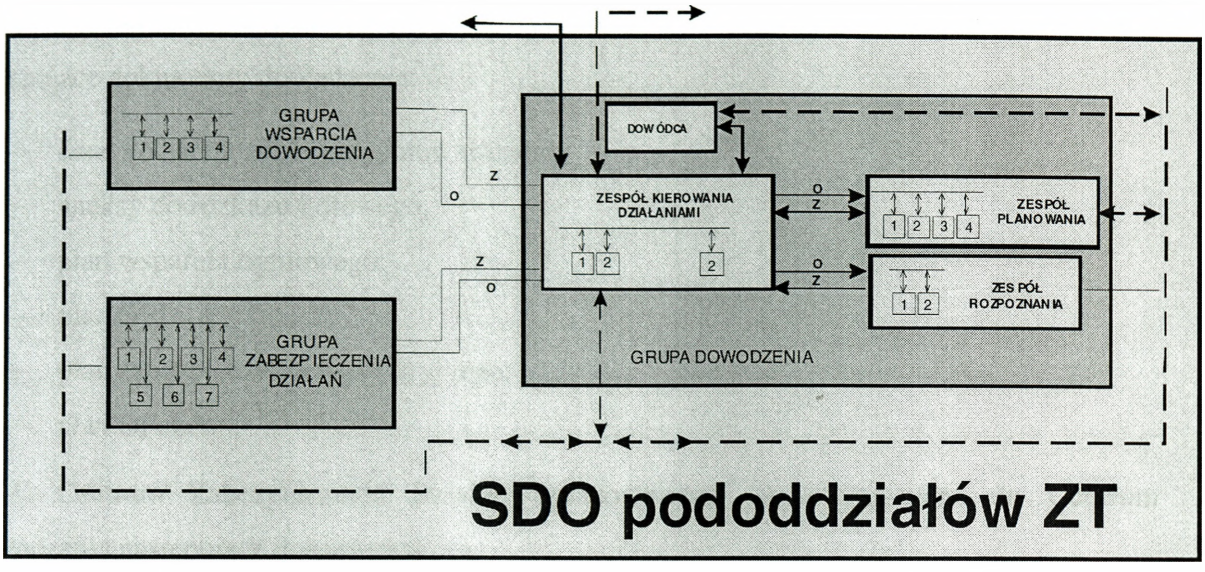
Rys. 25. Strukturę powiązań informacyjnych w ramach stanowiska dowodzenia SD DZ (WARIANT)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 26. Strukturę powiązań informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia BZ (WARIANT)

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 27. Strukturę powiązań informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia SDO bz (WARIANT)

Źródło: Opracowanie własne.

Przepływy informacyjne uzależnione są od ilości i rodzaju opracowywanych oraz przesyłanych dokumentów i informacji wspomagających proces dowodzenia. Grubość linii odpowiada ilości wymienianych informacji.

W Centrum Dowodzenia opracowywane są następujące dokumenty dowodzenia:

- zarządzenie przygotowawcze;
- rozkaz bojowy wraz z aneksami;
- plan operacji;
- plan maskowania operacyjnego;
- plan rozpoznania i WRE;
- plan pracy sztabu.

W Centrum Wsparcia Dowodzenia są opracowywane i przesyłane do Centrum Dowodzenia następujące dokumenty dowodzenia:

- dane do zarządzenia przygotowawczego;
- aneks do rozkazu bojowego;
- plan dowodzenia;
- plan łączności i informatyki;
- plan służby porządkowo – ochronnej.

W Centrum Wsparcia Działań opracowywane są i przesyłane do Centrum Dowodzenia następujące dokumenty dowodzenia:

- dane do zarządzenia przygotowawczego;
- aneksy do rozkazu bojowego;
- plan wsparcia ogniowego;
- plan OPL;
- plan zabezpieczenia inżynieryjnego;
- plan OPchem.

W Centrum Zabezpieczenia Działań opracowywane są i przesyłane do Centrum Dowodzenia następujące dokumenty:

- dane do zarządzenia przygotowawczego;
- aneksy do rozkazu bojowego.

W zależności od charakteru i kategorii pilności przesyłanych wiadomości są one przesyłane bezpośrednio pomiędzy określonymi osobami funkcyjnymi stanowiska dowodzenia lub przy udziale zespołu informacyjnego bądź kancelarii.

W przypadku wymiany wiadomości sformalizowanych (np. rozkaz bojowy, zarządzenie przygotowawcze, plan pracy sztabu) każdorazowo są one przesyłane od wytwórcy do kancelarii, w której są archiwizowane, powielane i przesyłane do adresatów zgodnie z zamieszczonym w dokumencie rozdzielnikiem. Wymiana wiadomości niesformalizowanych może odbywać się bezpośrednio pomiędzy zespołami i osobami funkcyjnymi stanowiska dowodzenia, jak również przy współudziale zespołu informacyjnego, w którym są zbierane, przetwarzane i opracowywane, a następnie udostępniane użytkownikom systemu w formie sprawozdań i komunikatów. W przypadku przesyłania zbiorczych sprawozdań i meldunków, wymagających archiwizacji, przesyłane są one do użytkowników przez kancelarię.

Należy zauważyć, że liczba osób funkcyjnych w poszczególnych zespołach funkcjonalnych nie jest stała, zmienia się wraz ze zmianą sytuacji bojowej. Dlatego też wyróżnić należy w ramach poszczególnych zespołów funkcjonalnych tzw. użytkowników aktywnych (stałych, ściśle przyporządkowanych do danego zespołu) oraz użytkowników czasowo aktywnych (tzw. gościnnych przebywających doraźnie w danym zespole funkcjonalnym w zależności od potrzeb dowódcy i charakteru wykonywanego zadania bojowego).

O ile ilości miejsc pracy dla abonentów aktywnych jest rzeczą oczywistą, ponieważ ile osób funkcyjnych tyle należy przewidzieć stanowisk pracy, o tyle zabezpieczenie możliwości dołączenia do systemu abonentów czasowo aktywnych (przybywających doraźnie) jest pewnego rodzaju utrudnieniem, ze względu na konieczność zapewnienia im każdorazowo możliwości dołączenia do systemu w określonym zespole funkcjonalnym.

Przykładowo szef logistyki dywizji zmechanizowanej docelowo wchodzi w skład zespołu kierowania zabezpieczeniem logistycznym, to w określonym etapie działań może znajdować się w zespole kierowania działaniami i z tego miejsca musi mieć zapewnioną możliwość wymiany wiadomości z osobami funkcyjnymi wchodzącymi w skład Centrum Zabezpieczenia Działań.

Podobna sytuacja dotyczy również starszego oficera artylerii i OPL, którzy docelowo znajdują się w zespołach rodzajów wojsk, a w czasie planowania użycia określonych oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk mogą przebywać w zespole planowania i stąd muszą mieć możliwość wymiany wiadomości z zespołami funkcjonalnymi swojego rodzaju specjalności.

Wymiana wiadomości w ramach SDO pododdziałów dywizji i brygady różni się, co do sposobu obiegu informacji wewnątrz stanowisk dowodzenia szczebla nadrzędnego. W strukturze organizacyjnej stanowiska dowódczo obserwacyjnego SDO nie wyróżnia się kancelarii i zespołu informacyjnego. Wszystkie wiadomości (zarówno sformalizowane, jak i niesformalizowane) są kierowane bezpośrednio do grupy dowodzenia, w której znajduje się dowódca pododdziału oraz oficerowie sztabu wchodzący w skład zespołu kierowania działaniami. Wiadomości sformalizowane są archiwizowane w zespole kierowania działaniami. Nie może się to odbywać w wozie dowodzenia dowódcy pododdziału, ze względu na możliwość jego wyjazdu z SDO na stanowisko dowodzenia przełożonego. Z zespołu kierowania działaniami wiadomości rozsyłane są do osób i zespołów funkcjonalnych pododdziału zgodnie z rozdzielnikiem.

Zasadniczo miejscem pracy dowódców poszczególnych oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk jest własne stanowisko dowodzenia SD i stanowisko dowódczo-obserwacyjne SDO. W określonym etapie działań mogą oni przebywać na stanowisku dowodzenia przełożonego.

Czasowo mogą przebywać w zespole funkcjonalnym określonego rodzaju wojsk, bądź też bezpośrednio przy dowódcy w zespole kierowania działaniami. Każdorazowo konieczne jest zapewnienie im możliwości wymiany wszelkiego rodzaju wiadomości z komórkami organizacyjnymi dowodzonego oddziału lub pododdziału, jak również dostępu do podsystemu wymiany wiadomości organizowanego w ramach stanowiska dowodzenia przełożonego. Biorąc pod uwagę możliwość wymiany wiadomości sformalizowanych konieczne jest zapewnienie dostępu do zorganizowanej w ramach własnego stanowiska dowodzenia kancelarii, natomiast w przypadku wymiany wiadomości niesformalizowanych należy przewidzieć możliwość wymiany wiadomości zarówno z „macierzystym" zespołem informacyjnym, jak również z zespołem informacyjnym wchodzącym w skład stanowiska dowodzenia przełożonego.

Przykładowo dowódca pułku artylerii w określonym etapie działań znajduje się w rejonie stanowiska dowodzenia DZ. Może on przebywać w zespole artylerii organizowanym w Centrum Wsparcia Działań SD DZ lub też w zespole kierowania działaniami organizowanym w Centrum Dowodzenia tegoż stanowiska. Dowódca pa musi mieć zapewnioną możliwość wymiany wiadomości z kancelarią, zespołem informacyjnym oraz oficerami sztabu dowodzonego oddziału, jak również z zespołem informacyjnym organizowanym w rejonie SD DZ oraz osobami funkcyjnymi wchodzącymi w skład Centrum Wsparcia Działań i Centrum Dowodzenia SD DZ.

4.3.2 Ilość, rodzaj i postać informacji wykorzystywanych przez organa dowodzenia w procesie dowodzenia związku taktycznego.

Proces planowania i kierowania działaniami obejmuje szereg czynności, w wyniku, których wytwarzane są różnego rodzaju dokumenty. Powstające dokumenty mogą mieć postać pisemną, graficzną lub być połączeniem obu wymienionych form. Dokumenty mogą być przekazywane w całości lub częściami w zależności od potrzeb i charakteru dokumentu. Stanowią materiał niezbędny do przeprowadzania przez organa dowodzenia wszelkiego rodzaju analiz, opracowywania decyzji i rozkazów. W celu zapewnienia terminowego wykonania określonych zadań niezbędne jest opracowanie niezawodnego systemu wymiany dokumentów (wiadomości) w ramach systemu dowodzenia wojskami. Aby zapewnić terminowe przekazywanie wiadomości konieczne jest między innymi określenie rodzaju opracowywanych dokumentów, typu przesyłanych wiadomości, a przede wszystkim ich objętości oraz kategorii pilności.

Na podstawie dostępnej literatury dokonano podziału przesyłanych wiadomości na następujące kategorie pilności[11]:

- kategoria I to sformalizowane komendy i sygnały dotyczące wprowadzania wyższych stanów gotowości bojowej, dowodzenia bojowego oraz współdziałania i ostrzegania;
- kategoria II to wiadomości określające położenie i charakter działań środków rażenia przeciwnika, o jego stanowiskach dowodzenia, informacje o nieplanowanych zmianach położenia i charakterze działań wojsk własnych;
- kategoria III to wiadomości niezbędne do podejmowania decyzji, dowodzenia wojskami (informacje o położeniu, stanie i działaniach wojsk własnych i przeciwnika, decyzje dowódców, stawiane zadania, o wykonaniu postawionych zadań, meldunki i zarządzenia wpływające na działalność dowódców i sztabów w zakresie dowodzenia podległymi wojskami) oraz wiadomości wymieniane ze szczeblem nadrzędnym i współdziałającym;
- kategoria IV to pozostałe wiadomości wykorzystywane w procesie dowodzenia.

Do określenia objętości poszczególnych dokumentów źródłowych[12] przyjęto następujące założenia:

- objętość jednej strony tekstowej wynosi max. 25Kb;
- objętość jednej strony graficznej (np. oleata) wynosi max. 1Mb.

Wyróżnia się następujące zasadnicze dokumenty dowodzenia (z uwzględnieniem ich typu i objętości), które mogą być dostarczone do przesłania do punktu dostępowego - terminala podsystemu wymiany danych:

- zarządzenie przygotowawcze – forma pisemna – około 8 stron – max. 200Kb;
- rozkaz bojowy – forma pisemna– około 16 stron – max. 440Kb;
  - aneksy do rozkazu bojowego:
    A. Podział sił – forma graficzna – 1 strona – max. 1Mb;
    B. Rozpoznanie – forma pisemna – 6 stron – max. 150Kb;
    C. Plan operacji – forma graficzna –1 strona – max. 1Mb;

[11] P. Zaskórski i inni, Założenia funkcjonalno-operacyjne na cyfrowy system łączności radioliniowo-przewodowej..., Warszawa 1999

[12] Dokument źródłowy – strona tekstowa wykonana w edytorze Word 97; strona graficzna wykonana w edytorze Corel.

D. Plany alternatywne – forma graficzna – 3 strony – max. 3Mb;
E. Wsparcie ogniowe – forma pisemna – 6 stron – max. 150Kb;
F. Obrona powietrzna – forma pisemna – 4 strony – max. 100Kb;
G. Zabezpieczenie inż. – forma pisemna – 6 stron – max. 150Kb;
H. Walka Radioelektroniczna – forma pisemna – 4 strony – max. 100Kb;
I. Dezinformacja – forma pisemna – 4 strony – max. 100Kb;
J. Lotnictwo Wojsk Ląd. – forma pisemna – 10 stron – max. 250Kb;
K. Ochrona tyłowego obszaru działań – forma pisemna – 4 strony – max. 100Kb;
L. Działania psychol. – forma pisemna – 4 strony – max. 100Kb;
M. Zabezpieczenie logistyczne – forma pisemna – 15 stron – max. 400Kb;
N. Współpraca wojskowo – cywilna – forma pisemna – 8 stron – max. 200Kb;
O. Łączność i informatyka – forma pisemna – 15 stron – max. 400Kb.

Całość rozkazu bojowego dla DZ – łącznie max. 7,2Mb. W zależności od szczebla dowodzenia objętość rozkazu bojowego będzie stosunkowo mniejsza ze względu na zakres wykonywanych zadań. W przypadku oddziału objętość rozkazu może wynosić około 6Mb, natomiast na szczeblu pododdziału może stanowić około 1/3 objętości rozkazu na szczeblu DZ.

- Plan operacji – część ogólnowojskowa – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 10 stron tekstu – max. 1,25 Mb (w zależności od ilości stron graficznych objętość może być większa);
- Plan dowodzenia – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 15 stron tekstu – max. 1,4 Mb;
- Plan łączności i informatyki – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 30 stron tekstu – max. 1,75Mb;
- Plan rozpoznania i WRE – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 8 stron tekstu – max. 1,2Mb;
- Plan zabezpieczenia logistycznego – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 1 strona tekstu – max. 1Mb;
- Plan wsparcia ogniowego – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 8 stron tekstu – max. 1,2 Mb;
- Plan Oplot – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 6 stron pisemnych – max. 1,15Mb;

- Plan zabezpieczenia inżynieryjnego – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 8 stron tekstu – max. 1,2Mb;
- Plan OPchem – forma graficzna i pisemna – 1strona graficzna + 6 stron tekstu – max. 1,5Mb;
- Plan maskowania operacyjnego – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 8 stron tekstu – max. 1,2 Mb;
- Plan służby porządkowo – ochronnej – forma graficzna i pisemna – 1 strona graficzna + 4 strony tekstu – max. 1,1Mb;
- Plan pracy sztabu – forma pisemna – 6 stron – max.150Kb.

Oprócz wymienionych dokumentów w ramach podsystemu wymiany danych mogą być przesyłane wiadomości w postaci różnego rodzaju meldunków i komunikatów, których objętość jest nie większa niż 50 Kb (2 strony tekstowe).

W warunkach dużej dynamiki współczesnych działań wojskowych czas, jakim dysponują dowództwa i sztaby na zbieranie danych oraz analizę sytuacji i podejmowanie decyzji jest stosunkowo mały, dlatego też powszechnym staje się użycie zautomatyzowanych systemów dowodzenia ułatwiających pracę dowództw zarówno w warunkach stacjonarnych, jak i polowych.

Automatyczne wspomaganie prac dowódczo-sztabowych obejmuje[13]:

- redagowanie rozkazów, meldunków i innych dokumentów bojowych;
- przekazywanie i przyjmowanie rozkazów, meldunków i innych danych;
- utrzymywanie i wykorzystywanie baz danych;
- graficzne odwzorowanie położenia i sytuacji wojsk oraz zadań na mapie;
- kalkulacje sztabowe;
- prezentacja zestawów danych i wyników obliczeń dla potrzeb podejmowania decyzji.

Automatyzacja (wspomaganie informatyczne) trybu pracy ma za zadanie ułatwić zasadnicze zadania systemu dowodzenia tj. monitorowanie sytuacji i wymiana informacji (przesyłanie zarządzeń operacyjnych oraz meldunków o sytuacji do właściwych adresatów). Automatyzacja taka pozwala na zlikwidowanie konieczności cyklicznego zbierania informacji i rozprowadzania ich za pomocą tradycyjnej techniki przy wykorzystaniu określonych dokumentów dowodzenia. Umożliwia to szybszą aktualizację informacji o sytuacji na polu walki.

[13] A.Gębala, J.Urbanowicz, Praca dowódcy i sztabu dywizji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia, Automatyzacja Dowodzenia, Jelenia Góra 1997

Wspomaganie redagowania dokumentów bojowych obejmuje edycję tekstowych dokumentów sformalizowanych i niesformalizowanych tekstów i szkiców. Dokumenty tekstowe sformalizowane przygotowuje się w oparciu o formularze, a przekazanie tych dokumentów sprowadza się do przekazania części zmiennej formularza. W ramach redagowania dokumentów musi istnieć możliwość automatycznego pobierania i umieszczania w dokumencie niezbędnych danych z bazy danych oraz z innych dokumentów przechowywanych w pamięci komputera. Formatem stosowanym obecnie w NATO opisującym elementy takiego formularza jest standard AdatP-3 określony przez STANAG 5500. W ramach automatyzacji procesu sporządzania dokumentów bojowych odrębnym zagadnieniem jest edycja dokumentów graficznych. Dokumenty te to przede wszystkim graficzne odwzorowanie położenia i zadań wojsk. Położenie i zadania wojsk odwzorowane są postaci alfanumerycznej w bazie danych oraz w dokumentach. W trakcie procesu dowodzenia istnieje również potrzeba tworzenia, przechowywania i przekazywania dokumentów graficznych - obrazów. Taki dokument graficzny jest odpowiednikiem aktualnie stosowanej kalki lub folii. Zawiera on zwykle położenie wojsk własnych i przeciwnika. W zautomatyzowanym systemie dowodzenia może być utworzony w oparciu o bazę danych. Następnie może być ręcznie uzupełniony o elementy obrazujące plan działania lub decyzję. Obraz zawierać może również inne elementy: znaki, linie, napisy. Edytowane (standardowe i niestandardowe) dokumenty bojowe są tajne i musi to znaleźć odbicie w procesie edycji, przechowywania i rozpowszechniania tych dokumentów. Ustalone muszą być uprawnienia poszczególnych osób funkcyjnych do edycji tych poszczególnych dokumentów. Edycja dokumentu zakończona musi być bądź jego zniszczeniem, bądź trwałym zarejestrowaniem i wciągnięciem na ewidencję dokumentów wytworzonych.

Aktualnie dokumenty dowodzenia mogą być wytwarzane na nośnikach innych niż papier. Można je wykonywać z użyciem taśm magnetofonowych, magnetowidowych, na kliszy fotograficznej oraz na innych nośnikach informacji (dyskietki, dyski sztywne, CD-ROM-y). Ze względu na obowiązujący wymóg własnoręcznego podpisania przez dowódcę (szefa) oraz zaopatrzenie odciskiem pieczęci herbowej oryginału dokumentu dowodzenia, a także uwierzytelniania przez szefa zespołu funkcjonalnego każdej jego kopii, w praktyce wszystkie ważniejsze dokumenty wykonywane są na papierze. Przekazywanie sformalizowanych dokumentów bojowych poprzez techniczne środki łączności, na szerszą skalę jest możliwe dopiero po opracowaniu i wdrożeniu niezawodnego systemu ich autoryzacji.

W zautomatyzowanych systemach dowodzenia dokumenty (dane) przekazywane są głównie w kanałach transmisji danych przy wykorzystaniu wojskowych systemów obsługi

wiadomości. Obecnym standardem NATO określającym działanie takiego systemu jest STANAG 4406. Stanowi on rozszerzenie cywilnego standardu X.400 opracowanego przez CCITT (obecnie ITU-T).

Baza danych stanowi podstawowy element zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Baza danych powinna zawierać wszystkie informacje istotne dla prowadzenia działań tj. informacje o wojskach własnych, przeciwniku, terenie, sytuacji hydrometeorologicznej itp.

Na SD powinna znajdować się jedna pełna baza danych (ewentualnie druga-redundantna). Zakres informacyjny zawarty w pełnej bazie danych odpowiada potrzebom dowódcy ogólnowojskowego. Ponadto powinny istnieć inne podrzędne bazy, w których są przechowywane informacje użyteczne dla poszczególnych komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia (np. bazy szefów rodzajów wojsk). Bazy danych: główną i szefów rodzajów wojsk powinny aktualizować upoważnione osoby funkcyjne w oparciu o otrzymane meldunki przekazywane okresowo, w kanałach transmisji danych. Osoba upoważniona musi po zapoznaniu się z meldunkiem zakwalifikować informacje w nim zawarte do aktualizacji bazy danych. Osoba ta może również samodzielnie sporządzić meldunek i aktualizować bazę danych w oparciu o dane przekazane w fonicznym kanale łączności lub w inny sposób.

Opisana wyżej architektura oraz schemat aktualizacji bazy danych powodują, że pomiędzy bazą centralną, a bazami w innych komórkach SD mogą występować rozbieżności. Konieczna jest, więc okresowa (w czasie zależnym od dynamiki prowadzonej operacji) integracja zawartości tych baz danych tak, aby rozbieżności te nie miały istotnego wpływu na prowadzone prace.

Mapa sztabowa jest źródłem podstawowych danych o terenie. Pozwala w efektywny i przejrzysty sposób planować i rejestrować działania bojowe zgodnie z potrzebami dowodzenia. Graficzne odwzorowanie danych na mapie pozwala szybko zorientować się w sytuacji oraz w plastyczny sposób odwzorować działania wojsk.

W systemie zautomatyzowanym wykorzystywana jest komputerowa mapa terenu, która może występować w różnych postaciach: jako graficzna mapa podkładowa, wektorowe odwzorowanie terenu lub mapy rastrowe. Sposób jej użycia może być różny. Użytkownik może wyświetlić określony obszar (arkusz mapy) na ekranie monitora i analizować warunki działań bojowych na tym obszarze. Na tle mapy wyświetlane może być położenie wojsk oraz innych obiektów w oparciu o dane zawarte w bazie danych. Obraz może być modyfikowany poprzez naniesienie nowych obiektów (oddziałów, pododdziałów, rejonów, rubieży, linii itp.) lub usunięcie nieistotnych na danym etapie analizy. W systemie zautomatyzowanym podstawą

do umieszczenia określonych obiektów na mapie sytuacyjnej są wyciągi (raporty) z baz danych, wyniki kalkulacji oraz inne dokumenty wytwarzane w poszczególnych komórkach SD.

4.4 Interoperacyjność systemów wymiany wiadomości

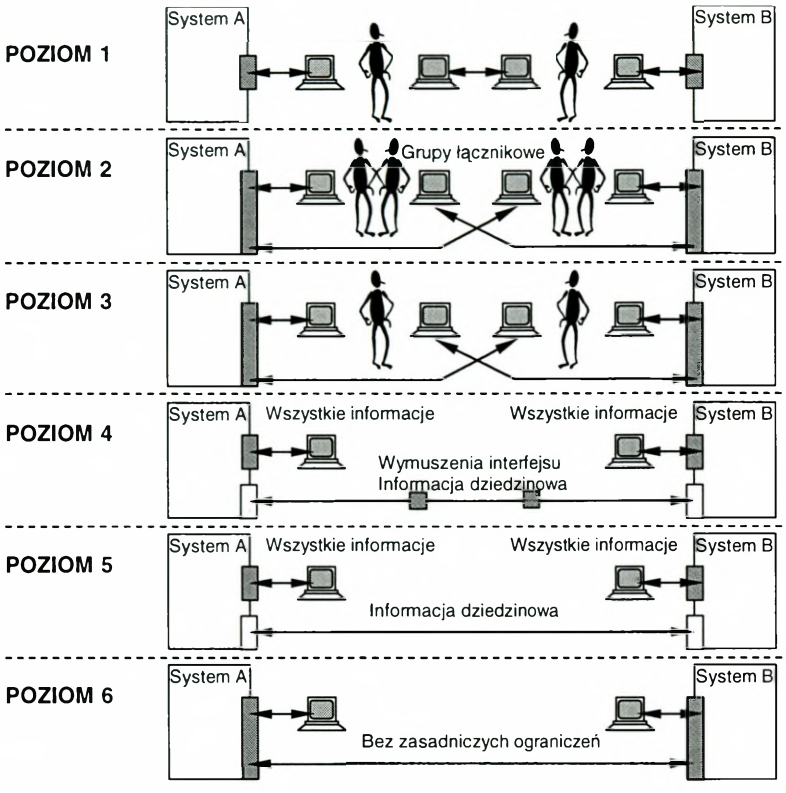
Interoperacyjność jest pojęciem, w którym należy uwzględnić szereg czynników. Wszystkie elementy, które należy uwzględnić można przedstawić schematycznie w postaci „piramidy interoperacyjności"[14] (Rys. 28), przy czym największe znaczenie ma wymiana informacji. Uzyskanie pełnej interoperacyjności wymaga prowadzenia działań na wszystkich poziomach takiej „piramidy".



Rys. 28 Piramida interoperacyjności[14]

Poziomy *„połączeń międzysystemowych"* są zdefiniowane w dokumentach "NATO Interoperability Planing Document (NIPD)" i STANAG 5048. Wyróżnia się sześć poziomów (rys. 29), od izolowanych połączeń systemów autonomicznych (poziom 1), aż po nieograniczone połączenie systemów (poziom 6).

[14] P. Zaskórski, Automatyzacja procesów dowodzenia,Toruń 2001.



Rys. 29. Poziomy połączeń międzysystemowych NATO

Dokument „NATO C3 Technical Architecture" opracowany dla zapewnienia spójnej architektury technicznej systemów C3 klasyfikuje interoperacyjność poprzez stopnie. Wyróżniono cztery stopnie interoperacyjności:

- Stopień 1: Wymiana danych niestrukturalnych. Dotyczy wymiany niestrukturalnych danych interpretowalnych dla człowieka, takich, jak tekst swobodny znajdujący się np. w ocenach operacyjnych, analizach, notatkach itp.
- Stopień 2: Wymiana danych strukturalnych. Dotyczy wymiany danych strukturalnych, interpretowalnych dla człowieka, przeznaczonych do obsługi ręcznej oraz automatycznej, ale wymagającej ręcznego opracowania, odbioru oraz wysłania w postaci wiadomości.
- Stopień 3: Bezpośrednie współdzielenie danych. Dotyczy automatycznego współdzielenia danych pomiędzy systemami bazującymi na wspólnym modelu danych.
- Stopień 4: Bezpośrednie współdzielenie informacji. Rozszerzenie poziomu 3 do uniwersalnej interpretacji informacji poprzez przetwarzanie danych oparte na współpracujących ze sobą aplikacjach.

Każdy z tych stopni został podzielony na funkcjonalne podstopnie, które identyfikują konkretne usługi wymagane dla zapewnienia tego stopnia interoperacyjności. Na ich podstawie można skonstruować funkcjonalne profile obszarów interoperacyjnych.

Tabela 2. Funkcjonalne profile obszarów interoperacyjności

Stopień interoperacyjności NATO	Identyfikator	Podstopień	Opis
Wymiana danych niestrukturalnych	**1**		
	1.A.	Połączenia sieciowe	Obejmuje usługi dla zapewnienia połączeń warstwie sieciowej i transportowej oraz transfer plików
	1.B.	Podstawowa wymiana dokumentów	Obejmuje usługi automatyzacji biura, zestawy znaków/alfabety, archiwizację i kompresję plików
	1.C.	Podstawowa wymiana wiadomości nieoficjalnych	Obejmuje usługi obsługi wiadomości wyłącznie tekstowych oraz podstawowe usługi katalogowe
Wymiana danych strukturalnych	**2**		
	2.A.	Rozszerzona wymiana wiadomości nieoficjalnych	Obejmuje usługi obsługi nieoficjalnych wiadomości przesyłanych przy wykorzystaniu poczty elektronicznej, rozszerzone usługi katalogowe i odpowiednio powiązane z nimi usługi warstw niższych
	2.B.	Rozszerzona wymiana dokumentów	Zawiera usługi takie jak w punkcie 1.B. oraz wymianę danych hypertekstowych, graficznych obrazów nieruchomych, kompresję plików, zarządzanie wersją oprogramowania.
	2.C.	Zarządzanie siecią	Zawiera usługi monitorowania i zarządzania siecią
	2.D.	Wymiana map i grafiki operacyjnej	Zawiera usługi obsługi danych geograficznych, formatów map i symboli znaków wojskowych umieszczanych na mapach
	2.E.	Usługi katalogowe	Zawiera usługi obsługi katalogów elektronicznych, schematy katalogów, protokoły tworzenia „luster" katalogów i ich łańcuchów
	2.F	Dostęp Web	Zawiera usługi transferu wiadomości hypertekstowych, publikacji online, usługi biuletynu elektronicznego, kontroli dostępu i uwierzytelniania w sieci Web
	2.G.	Aplikacje wielopunktowe	Zawiera usługi, takie jak telekonferencje audio/wideo, usługę „białej tablicy" (ang. whiteboard) oraz współdzielenie aplikacji.
	2.H.	Wymiana obiektów danych	Zawiera usługi wymiany danych sformatowanych służących do tworzenia wiadomości takich jak np. wg formatu MTF (AdatP-3 STANAG 5500), czy XML.
Bezpośrednie współdzielenie danych	**3**		
	3.A.	Wymiana wiadomości oficjalnych	Obejmuje usługi obsługi wiadomości formalnych, takie jak syntaktyka i semantyka etykietowania wiadomości oraz usługi bezpieczeństwa wiadomości.
	3.B.	Wspólna wymiana danych	Obejmuje usługi systemów zarządzania bazami danych (ang. DBMS database management system)
	3.C.	Zarządzanie systemem	Zawiera usługi monitorowania sieci zarządzania systemem
	3.D.	Bezpieczne zarządzanie systemem	Obejmuje usługi bezpieczeństwa systemów i zarządzania siecią wszystkich systemów i zasobów sieciowych.
	3.E.	Zarządzanie bezpieczeństwem	Obejmuje usługi, takie jak infrastruktura klucza publicznego (ang. PKI –Public Key Infrastructure)

	3.F	Wymiana danych w czasie rzeczywistym	Obejmuje usługi wymiany danych w taktycznych łączach danych, realizowanych w czasie rzeczywistym
Bezpośrednie współdzielenie informacji	**4**		
	4.A	Wspólna wymiana informacji	Obejmuje usługi zarządzania informacjami zdefiniowane w korporacyjnym modelu danych NATO (STANAG 5523) włączając w to zagadnienie bezpieczeństwa informacji.
	4.B	Aplikacje rozproszone	Obejmuje usługi rozproszonego przetwarzania danych (rozproszone procesy, usługi czasu, operacje na plikach) oraz interfejs obiektowy i pośrednią warstwę obiektową (ang. middleware), replikację baz danych, alerty,

Standaryzacja architektury technicznej systemów C3 NATO obejmuje szeroki obszar usług teleinformatycznych i telekomunikacyjnych. Wśród obszarów zaproponowanych w dokumencie NC3TA znalazły się wszystkie dziedziny związane z działaniem zintegrowanych systemów C3 (ang. Command, Control, Communications).

Poniżej przedstawiono ich zestawienie oraz zasadniczy obszar zastosowania w systemach C3[15]:

- **Interfejs użytkownika -** usługi interfejsu użytkownika definiują sposób komunikacji użytkownika z aplikacją. Wyróżnia się interfejsy tekstowe, graficzne oraz dedykowane. Z każdym z nich związane są konkretne standardy, zakres funkcjonalności i przeznaczenie.
- **Zarządzanie danymi-** zarządzanie danymi zajmuje się definiowaniem, składowaniem i udostępnianiem danych, zabezpieczając jednocześnie prezentowanie spójnych informacji. Usługi zarządzania danymi zapewniają dostęp do danych niezależnie od procesu, który je tworzy. Wspierają interoperacyjność systemów poprzez zachowywanie znaczenia i relacji przy wymianie danych. Zarządzanie danymi obejmuje trzy zasadnicze elementy: administrowanie danymi, kontrolę repozytorium i administrowanie bazą danych.
- **Wymiana danych** - usługi wymiany danych zabezpieczają wymianę danych między aplikacjami. Usługi te są projektowane tak, aby obsłużyć wymianę danych między aplikacjami pracującymi zarówno na jednakowych, jak i różnych (heterogenicznych) platformach. Każdy typ danych - teksty, dokumenty, faksy, grafika, nagrania audio

[15] G. Naglik, Rola i zakres standaryzacji i architektury technicznej systemów informatycznych w osiąganiu interoperacyjności, Jelenia Góra 2002r.

i wideo oraz dane techniczne wymagają określonych klas usług. Wymiana danych musi być niezależna od platform, systemów i aplikacji.

- **Grafika -** usługi graficzne dostarczają interfejs do manipulacji i programowania aplikacji dotyczących obrazów i grafiki 2D/3D w sposób niezależny od urządzenia. W celu zobrazowania złożonej informacji, takiej jak np. obraz sytuacji operacyjnej, wymagana jest prezentacja graficzna niezależna od platformy sprzętowej oraz środowiska aplikacyjnego. Urządzenia wspierające usługi z obszaru grafiki obejmują sprzęt, którego dane wyjściowe są w postaci ulotnej (monitory) oraz trwałej (drukarka, ploter). Zobrazowanie sytuacji bojowej jest prezentowane na tle podkładów kartograficznych 2-D lub 3-D (mapy rastrowe, grafika wektorowa) lub też dynamicznie zmieniającego się obrazu.
- **Łączność -** systemy telekomunikacyjne dostarczają infrastrukturę, która umożliwia wdrażanie usług transferu informacji pomiędzy użytkownikami, którzy mogą znajdować się w różnych miejscach.
- **Systemy operacyjne** usługi systemu operacyjnego stanowią wsparcie dla aplikacji, użytkowników, urządzeń i innych obszarów usług za pomocą swych interfejsów. Opisują zachowanie systemu i wewnętrzne mechanizmy komunikacji. Usługi systemu operacyjnego są jądrem usług koniecznych do wykonywania i zarządzania platformą aplikacyjną i dostarczają funkcjonalność, poprzez którą oprogramowanie może uzyskiwać dostęp do tej platformy. Wyróżnić można dwie ogólne kategorie technologii systemów operacyjnych: systemy czasu nie-rzeczywistego, usługi nie-wbudowane oraz systemy czasu rzeczywistego oraz usługi wbudowane.
- **Lokalizacja narodowa -** usługi lokalizacji pozwalają użytkownikom definiować, modyfikować i wybierać środowiska aplikacyjne, różne pod względem ustawień regionalnych. Zakres standaryzacji zawiera: zbiór znaków i reprezentacje tych znaków, reprezentacje danych, konwencje kulturowe, wsparcie dla języka naturalnego, interfejs systemowy. Chociaż w NATO istnieją tylko dwa języki oficjalne, język angielski i francuski, to zadanie lokalizacji interfejsów na potrzeby systemów narodowych jest bardzo ważne i wciąż aktualne (np. w logistyce, systemach medycznych). Wymóg ten powinien odnosić się przynajmniej do możliwości reprezentowania języka lokalnego i ważnych konwencji kulturowych (np. formaty numeryczne, monetarne).
- **Zarządzanie systemem -** Usługi zarządzania systemem i siecią wprowadzają możliwości zarządzania platformą sprzętowo-programową oraz jej zasobami.

- **Bezpieczeństwo -** usługi bezpieczeństwa obejmują ochronę przed nieautoryzowanym dostępem do danych, modyfikacją lub niewłaściwym ich użyciem. Mogą być wykorzystywane przez inne usługi takie, jak usługi łączności lub aplikacje użytkownika. Usługi bezpieczeństwa mogą być realizowane przez różne protokoły. Dodatkiem do ogólnych usług bezpieczeństwa są usługi bezpieczeństwa specyficzne dla zarządzania systemem, zarządzania siecią i zarządzanie bezpieczeństwem, których zadaniem jest wspieranie zarządzania wspólnym środowiskiem operacyjnym.
- **Przetwarzanie rozproszone -** usługi przetwarzania rozproszonego pozwalają na wykonywanie różnych zadań, operacji oraz transferu informacji na wielu fizycznie lub logicznie rozproszonych platformach komputerowych.
- **Inżynieria oprogramowania -** usługi inżynierii oprogramowania dostarczają wsparcia i pewnych wymuszeń w kierunku stworzenia i prowadzenia właściwego środowiska produkcji oprogramowania dla rozwoju i utrzymania przenośnych aplikacji tzn. takich, które mogą pracować na bazie różnych platform sprzętowych, czy różnych systemów operacyjnych. Do usług tych zaliczamy: języki programowania i ich powiązania z platformą aplikacyjną, metodologie procesu wytwarzania oprogramowania, metodyki projektowania aplikacji oraz inne związane z tym standardy.

Techniczny model referencyjny systemów C3 NATO szczegółowo określa standardy usług tych poszczególnych dziedzin funkcjonalnych nowoczesnych systemów C3. Wszystkie wymienione obszary funkcjonalne są ważne dla ich prawidłowego funkcjonowania. Zapewnienie efektywnej współpracy poszczególnych systemów narodowych i osiągnięcie pełnej interoperacyjności wymaga uwzględnienia wszystkich tych obszarów funkcjonalnych. Jednak tylko cześć usług w tych obszarach jest realizowana przez system łączności. Należą do nich: usługi wymiany danych, usługi łączności (telekomunikacyjne), zarządzanie danymi i systemami, przetwarzanie rozproszone oraz zagadnienia bezpieczeństwa informacyjnego.

4.5 Synteza wyników badań

Ocena potrzeb informacyjnych użytkowników militarnych systemów łączności nie jest zadaniem łatwym. Trudności wynikają ze złożonej i zmiennej struktury systemu dowodzenia oraz ciągłej modernizacji i rozbudowy infrastruktury technicznej i technologicznej systemów łączności i informatyki.

Rozwój zautomatyzowanych systemów dowodzenia, rozpoznania i kierowania środkami walki stawia przed systemami teleinformatycznymi – systemami technicznymi wpierającymi proces dowodzenia - nowe wyzwania, do których należy zaliczyć:

- konieczność zapewnienia szybkiego pozyskiwania, przetwarzania i przesyłania dużych ilości informacji;
- prezentację powyższych informacji w formie wygodnej dla użytkownika (dowódcy), w tym:
  - Aktualny obraz pola walki;
  - Zobrazowanie sytuacji na mapie;
  - Jednoczesne przesyłanie głosu i obrazu;
  - Transfer dużych zbiorów informacji w czasie rzeczywistym.

Eksploatowane dotychczas wąskopasmowe systemy łączności są nieefektywne dla budowanych zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki wymagających przesyłania dużej ilości informacji w czasie rzeczywistym. Zapewniają realizację tylko wybranych usług (rozmowa, transfer danych o niskich przepływnościach, przesyłanie wolnozmiennych obrazów). Realizacja innych – wzbogaconych usług, takich jak wideokonferencja, czy usługi multimedialne powoduje zajęcie całego pasma przesyłanego pomiędzy węzłami łączności SD (blokada realizacji pozostałych usług dla innych użytkowników systemu).

W tabeli 3 przedstawiono zestawienie usług, które muszą być oferowane przez podsystem techniczny, a ich zastosowanie zapewni efektywne funkcjonowanie podsystemu dowodzenia.

Tabel 3. Zestawienie usług wraz z wymaganą przepływnością[16]

Rodzaje informacji (usług) przeznaczenie	**Poziom wymaganej usługi**	
	Minimalny strumień danych do zapewnienia usługi	**Pożądany strumień danych do zapewnienia usługi**
Wideo	1 kanał wideo – 6 Mbit/s	2 kanały wideo – 12 Mbit/s
Rozpoznanie	64 kbit/s	1 Mbit/s
Przesyłanie dokumentów	64 kbit/s	256 kbit/s
Przesyłanie wiadomości	64 kbit/s	256 kbit/s
Dowodzenie i kierowanie	64 kbit/s	512 kbit/s
Zobrazowanie (mapy, grafika, klipy wideo)	do 1 Mbit/s	do 15 Mbit/s
Dane meteorologiczne	64 kbit/s	1 Mbit/s
Zobrazowanie sytuacji operacyjnej	64 kbit/s	512 kbit/s
Uaktualnianie oprogramowania	128 kbit/s	512kbit/s
Razem:	Około 8 Mbit/s	Około 30 Mbit/s

Z przedstawionego zestawienia wynika, że system techniczny wspierający proces dowodzenia musi zapewnić przekazywanie dużej ilości informacji. Biorąc pod uwagę dynamikę realizowanych zadań na współczesnym polu walki, informacje te muszą być przekazywane w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Należy tu zaznaczyć, że system techniczny to nie tylko system łączności związku taktycznego, ale również baza materialna systemu dowodzenia tworzona przez środki łączności, automatyzacji dowodzenia, komputerowego wspomagania itp.

Tak rozbudowana baza sprzętowo-organizacyjna systemu technicznego wymaga efektywnego podsystemu zarządzania informacjami. Istotnym wymaganiem - o ile nie najważniejszym, które musi być spełnione przez system techniczny, to gwarancja realizacji usług. Dotychczas eksploatowane systemy nie zapewniają ich realizacji. Powszechnie znane pod pojęciem „jakości obsługi" (ang. Quality of Service – QoS) wymaganie stawiane komercyjnym (publicznym) systemom teleinformatycznym, musi również zostać spełnione w systemach militarnych. Złożoność struktury organizacyjnej stanowisk dowodzenia, znaczna ilość stacji pracy, serwerów usług, konieczność zapewnienia dostępu do zasobów informacyjnych przez stale zmieniające swoje położenie osoby funkcyjne podsystemu

[16] Dane opracowane w ramach programu TACOMS POST 2000

dowodzenia, to czynniki przemawiające za koniecznością modernizacji istniejących rozwiązań technicznych i to nie tylko w zakresie sprzętowym związanym ze zwiększeniem przepustowości pomiędzy węzłami łączności, ale wymagającym zastosowania nowoczesnych technik i technologii telekomunikacyjnych gwarantujących realizację wymaganych usług.

Istotnym elementem w określeniu zapotrzebowania na usługi świadczone użytkownikom jest również zagadnienie interoperacyjności systemów technicznych w ramach działań sojuszniczych NATO. W tym celu odniesiono się do serii dokumentów określających architekturę techniczną współczesnych i perspektywicznych systemów C3 NATO (NATO C3 Technical Architecture).

System techniczny wspierający proces dowodzenia musi gwarantować realizację usług zarówno pod względem ich jakości, jak i czasu realizacji, bedąc jednocześnie w jak największym zakresie, interoperacyjnym z eksloatownymi obecnie, jak i przyszłościowymi systemami łączności armii NATO.

5 Model podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd SZ RP

Realizacja procesu dowodzenia wymaga istnienia skutecznego i efektywnego systemu przekazu wszelkiego rodzaju informacji, gwarantującego należyte wykonanie określonego typu zadań. Konieczność zapewnienia dużej skuteczności i minimalizacji kosztów działania systemu dowodzenia (np. poprzez specjalizację, skrócenie dróg i czasu obiegu informacji) wymaga opracowania efektywnego systemu zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia ZT WLąd, zaspokajającego potrzeby i spełniającego wymagania użytkowników. W każdym procesie dowodzenia powinien funkcjonować zautomatyzowany system wymiany informacji AIS (ang. Automatic Information System) składający się z dwóch zasadniczych podsystemów: dowodzenia i kierowania (ang. Command & Control Information System - CCIS) oraz zarządzania informacjami (ang. Management Information System - MIS).

Zasadniczym elementem składowym wspomnianych podsystemów powinno być „***centrum zarządzania informacjami - CZI***" (ang. Information Management Center - MCI). Powinno mieć ono charakter wirtualny i być elementem technicznie „rozproszonym", zapewniającym efektywne planowanie i zarządzanie wymianą wszelkiego rodzaju dokumentów (sformalizowanych oraz niesformalizowanych), różnego rodzaju informacji, jak również ich należyty stopień bezpieczeństwa. Zastosowanie skutecznych mechanizmów zarządzania powinno przyczynić się do podniesienia jakości oferowanych usług, zwiększenia dostępności aplikacji dla osób funkcyjnych podsystemu dowodzenia, optymalizację obciążenia i wykorzystania serwerów usług oraz zasobów transmisyjnych podsystemu technicznego.

5.1 Charakterystyka funkcjonalno – zadaniowa

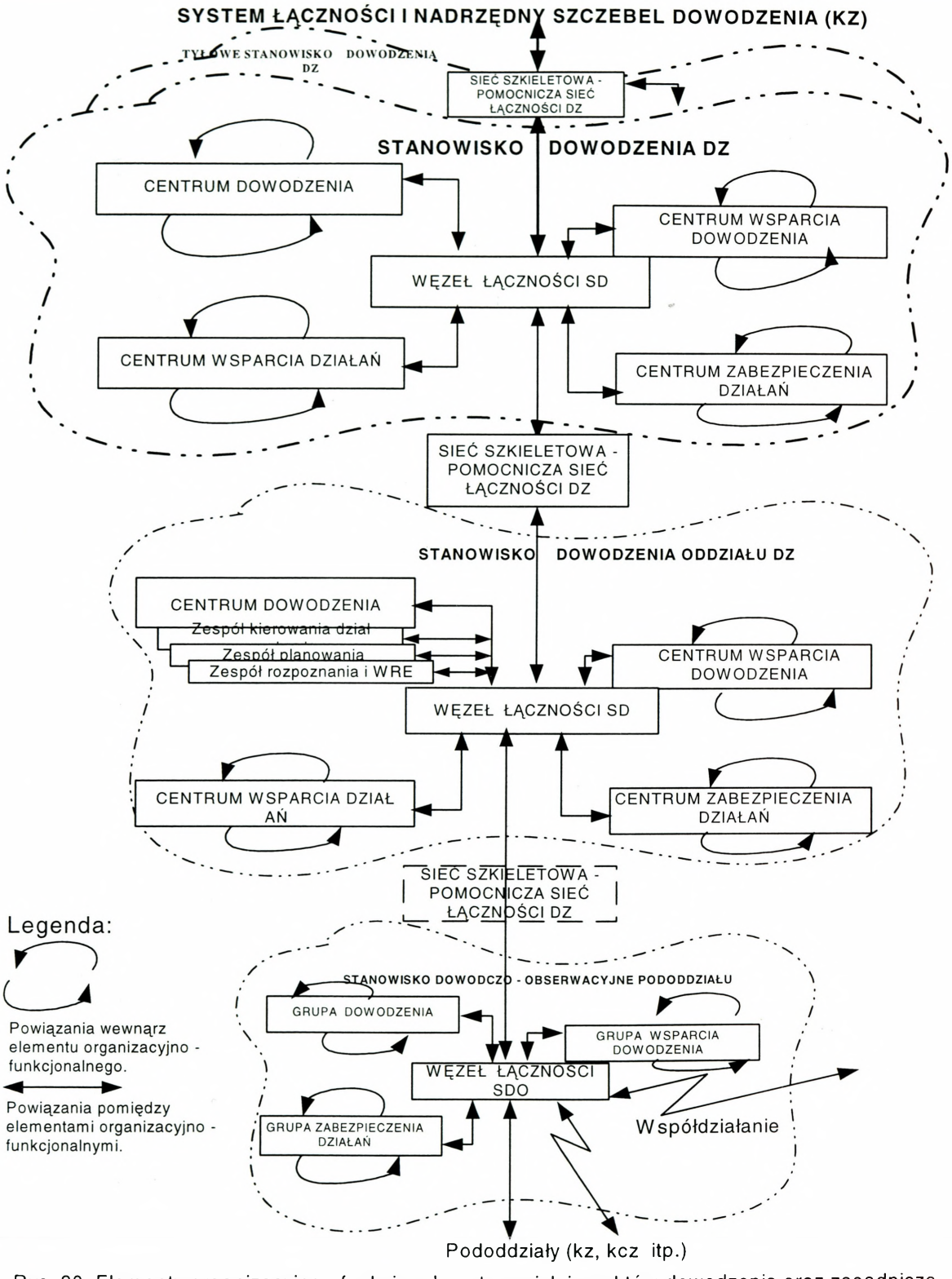
Centrum zarządzania stanowiące funkcjonalny trzon podsystemu zarządzania informacjami ma za zadanie zapewnienie efektywnego kierowania procesem zbierania, przechowywania oraz udostępniania informacji niezbędnych w procesie dowodzenia. Należy założyć, że użytkownicy powinni być współautorami systemu, w tym sensie, że mieliby wpływ na zawartość bazy informacyjnej, tak żeby z jednej strony zawierała ona informacje rzeczywiście użyteczne, a z drugiej, żeby istniała możliwość usuwania informacji uznanej przez użytkowników za bezużyteczną. Informacja o danych przechowywanych w systemie powinna docierać do jego użytkowników zarówno drogą pasywną (poprzez komunikaty

wysyłane z systemu), jak i drogą aktywną, poprzez umożliwienie każdemu z uprawnionych użytkowników zarówno przeglądania, jak i kopiowania przydatnych mu zasobów. Spełnienie wymagań informacyjnych użytkowników wymaga korzystania z nowoczesnych metod gromadzenia i analizy danych oraz zarządzania jakością oferowanych usług.

Organizacja i struktura techniczna podsystemu wymiany informacji DZ, funkcjonująca na bazie określonych urządzeń systemu technicznego wspierającego realizację procesu dowodzenia DZ, powinna zapewniać realizację wymiany danych w różnych konfiguracjach ugrupowania bojowego DZ, we wszystkich obszarach funkcjonalnych systemu dowodzenia DZ i określonym sposobie rozmieszczenia osób funkcyjnych tego systemu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy obejmującej zagadnienia związane z wymaganiami i uwarunkowaniami organizacyjno – proceduralnymi, tzn. takimi, których uwzględnienie jest konieczne z uwagi na założoną organizację systemu dowodzenia, sposób i procedury pracy konkretnych dowódców i komórek sztabowych, w tym oddziałów (pododdziałów) wykonujących różne specjalizowane zadania na rzecz DZ, określono wariantową strukturę powiązań informacyjnych w ramach podsystemu dowodzenia związku taktycznego.

Przykład rozlokowania zespołów funkcjonalnych w rejonie różnych typów stanowisk dowodzenia oraz zasadnicze przepływy informacji pomiędzy tymi grupami funkcjonalnymi w otoczeniu bliższym i dalszym w formie graficznej przedstawiono na rysunku 30.



Rys. 30. Elementy organizacyjno - funkcjonalne stanowisk i punktów dowodzenia oraz zasadnicze powiązania informacyjne

Na podstawie wybranych wariantów rozmieszczenia osób funkcyjnych w rejonach poszczególnych stanowisk i punktów dowodzenia DZ dokonano wyliczeń możliwej liczby stacji pracy. Wyniki przedstawiono w tabelach 4-6.

Tabela 4. Liczba stacji pracy na SD i TSD DZ

DZ	Rodzaj stanowiska dowodzenia	SD DZ (max/śr/min)	TSD DZ (max/śr/min)	Razem (max/śr/min)
Grupy funkcjonalne użytkowników		Stacja pracy (SP)		Stacja pracy (SP)
Centrum Dowodzenia		24/15/7	19/14/2	43/29/9
Centrum Wsparcia Dowodzenia		11/9/7	9/8/2	20/17/9
Centrum Wsparcia Działań		7/5/5	7/5/2	14/10/7
Centrum Zabezpieczenia Działań		15/11/11	12/8/4	27/19/15
Razem		**57/40/30**	**47/35/10**	**104/75/40**
Stacja pracy (SP) – oznacza fizycznie obecną komputer (maszynę) użytkownika; **Styk do SP** - oznacza fizyczne wyprowadzenie styku umożliwiającego podłączenie stacji pracy (komputera przenośnego) niebędącego na etatowym wyposażeniu.				

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 5. Liczba stacji pracy na stanowiskach dowodzenia brygad.

BZ	Rodzaj stanowiska dowodzenia	SD BZ	Razem w SD BZ DZ
Grupy funkcjonalne użytkowników		Stacja pracy (SP) (max/śr/min)	Stacja pracy (SP) (max/śr/min)
Centrum Dowodzenia		19/14/4	57/42/12
Centrum Wsparcia Dowodzenia		10/8/3	30/24/9
Centrum Wsparcia Działań		7/5/2	21/15/6
Centrum Zabezpieczenia Działań		18/11/3	54/33/9
Razem		**54/38/12**	**162/114/36**

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 6. Liczba stacji pracy na SDO pododdziałów

bz/ bcz	Rodzaj stanowiska dowodzenia	SDO bz/bcz	Razem w SDO BZ (bz/bcz)	Razem w SDO bz/bpz/bpanc DZ
Grupa funkcjonalna użytkowników		**Stacja pracy (SP)** (max/śr/min)		**Stacja pracy (SP)** (max/śr/min)
Grupa Dowodzenia		9/6/1	72/48/8	216/144/24
Grupa Wsparcia Dowodzenia		4/2/1	32/16/8	96/48/24
Grupa Zabezpieczenia Działań		7/4/1	56/32/8	168/96/24
Razem		**20/12/3**	**160/96/24**	**480/288/72**
		Stacja pracy (maksymalna /**średnia**/ minimalna)		
Razem w DZ [1)]		**786/501/154**		
Razem w DZ [2)]		**1222/785/235**		

Źródło: Opracowanie własne.

Uwaga:

1). – bez uwzględnienia pułków rodzajów wojsk i pułku logistyki;

2) – z uwzględnieniem pułków rodzajów wojsk i pułku logistyki (gdzie założono że liczba stacji pracy będzie taka sama w SD pułku jak w SD BZ oraz w dywizjonach jak bz).

Z przedstawionego wcześniej sposobu organizacji systemu dowodzenia dywizji w warunkach działań bojowych widać, że różni się on znacznie od dotychczas stosowanego. Zasadnicza różnica polega na odmiennym sposobie rozmieszczania i organizacji pracy osób funkcyjnych znajdujących się w rejonie stanowisk dowodzenia. Skład osobowy poszczególnych komórek organizacyjnych uzależniony jest każdorazowo od charakteru zadań, jakie dywizja ma do zrealizowania.

Drugą ważną różnicą jest wymóg większego rozproszenia poszczególnych zespołów specjalistycznych w obrębie stanowiska dowodzenia oraz funkcjonalnego i sprzętowego dublowania stanowiska dowodzenia dywizji tyłowym stanowiskiem dowodzenia.

Trzecią różnicą jest konieczność opracowywania przez zespoły sztabowe wielu wariantów działań zarówno dywizji, jak i jej elementów składowych w odróżnieniu od dotychczasowego sposobu, gdzie opracowywano jedynie wiele wariantów, ale jednego sposobu działania dywizji.

Czwartą różnicą, mającą bardzo istotny wpływ na techniczne wyposażenie i sposób organizacji podsystemu wymiany danych i systemu łączności, jest wymóg rozmieszczania węzłów łączności stanowisk dowodzenia w taki sposób, aby zapewniały one efektywne przekazywanie danych generowanych w systemie dowodzenia wojskami z określonym poziomem jakości i pełną gwarancją obsługi.

Konieczność zapewnienia dużej skuteczności i minimalizacji kosztów działania systemu dowodzenia (np. poprzez specjalizację, skrócenie dróg i czasu obiegu informacji) wymaga, aby w rejonie stanowisk dowodzenia na każdym szczeblu, zespoły organizacyjne były w stanie realizować pełny zakres zadań odpowiadający funkcjonalnym obszarom dowodzenia DZ.

Osoby funkcyjne poszczególnych zespołów i grup funkcjonalnych są rozlokowane w rejonach określonych stanowisk dowodzenia i komunikują się za pomocą środków technicznych zainstalowanych w pewnych obiektach takich jak; wozy dowodzenia, wozy sztabowe itp. Urządzenia techniczne wspomnianych obiektów pozwalają komunikować się osobom funkcyjnym z ich najbliższym otoczeniem. Komunikacja z otoczeniem dalszym realizowana jest za pomocą urządzeń telekomunikacyjnych zainstalowanych w aparatowniach węzła łączności danego stanowiska dowodzenia. Węzeł łączności stanowiska dowodzenia z kolei jest elementem cyfrowej sieci radioliniowo - przewodowej DZ, która zapewnia łączność w obszarze działania DZ oraz komunikację z systemem nadrzędnym.

Wybrane osoby funkcyjne rozlokowane np. w wozach dowodzenia lub w wozach dowódczo – sztabowych mogą także komunikować się z otoczeniem dalszym wykorzystując jako środek transmisji pokładowe środki radiowe.

Zakłada się jednak, że na postoju i w rejonie stanowiska dowodzenia komunikacja z otoczeniem zewnętrznym realizowana będzie z wykorzystaniem środków komutacyjnych i transmisyjnych zgrupowanych w rejonie węzła łączności danego stanowiska dowodzenia.

Dokumenty dowodzenia opracowywane są w poszczególnych zespołach funkcjonalnych, przy zachowaniu ścisłej współpracy pomiędzy zespołami. Przykładowo rozkaz bojowy opracowywany jest w zespole planowania Centrum Dowodzenia, a poszczególne aneksy do rozkazu opracowywane są w zespołach funkcjonalnych rodzajów wojsk i służb i są przesyłane do zespołu planowania. W ten sposób tworzone są określone struktury powiązań informacyjnych w ramach stanowisk dowodzenia DZ.

Zasadniczymi elementami organizacyjnie odpowiedzialnymi za przyjmowanie i przekazywanie wiadomości na stanowiskach dowodzenia dywizji i podległych jej oddziałach powinny być kancelaria oraz zespół informacyjny. Na szczeblu pododdziału wiadomości przekazywane są bezpośrednio do grupy dowodzenia.

Jak wcześniej wspomniano wiadomości sformalizowane przesyłane są poprzez kancelarię. Wiadomości te każdorazowo są archiwizowane w kancelarii oraz przesyłane zgodnie z rozdzielnikiem do określonych osób i komórek funkcjonalnych stanowisk dowodzenia. W przypadku SDO na szczeblu pododdziału wiadomości sformalizowane przesyłane są bezpośrednio do grupy dowodzenia SDO i tam archiwizowane. W przypadku wymiany wiadomości niesformalizowanych pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia, komórką odpowiedzialną za ich wymianę jest zespół informacyjny (na szczeblu DZ i oddziałów) oraz grupa dowodzenia (na szczeblu pododdziału). Wiadomości niesformalizowane są przesyłane do zespołu informacyjnego danego stanowiska dowodzenia i stąd kierowane bezpośrednio do adresata wiadomości lub też są gromadzone w zespole informacyjnym i po przeprowadzeniu analizy oraz odpowiednim opracowaniu (np. w formie meldunku) przesyłane w postaci dokumentu sformalizowanego poprzez kancelarię do poszczególnych osób i zespołów funkcjonalnych stanowiska dowodzenia.

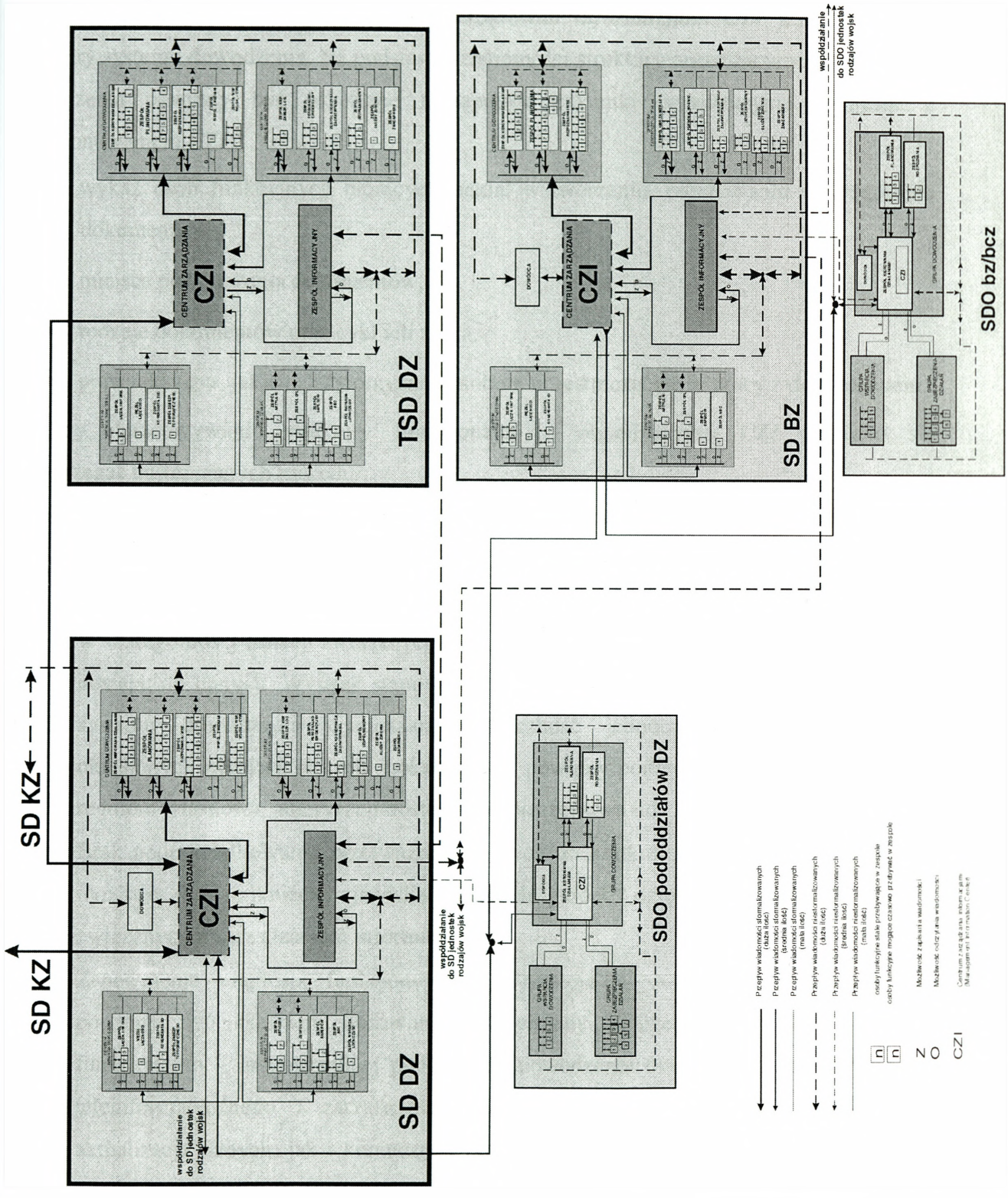
Jak wynika z powyższego opisu elementem organizacyjnym odpowiedzialnym bezpośrednio za wymianę informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi podsystemu dowodzenia jest kancelaria oraz zespół informacyjny.

Z tego też powodu proponuje się ich wyposażenie w określone elementy podsystemu technicznego, które stanowiłyby techniczno – organizacyjne elementy ***podsystemu zarządzania informacjami.***

Do zasadniczych funkcji ***podsystemu zarządzania informacjami*** należy zaliczyć:

1. Optymalne wykorzystanie informacji dla potrzeb podsystemu dowodzenia;
2. Skrócenie czasu potrzebnego do podjęcia decyzji;
3. Możliwość wykorzystywania zdobytej wcześniej wiedzy nt. przeciwnika, posiadanych sił środków itp., a także szybsze podejmowanie decyzji;
4. Możliwość śledzenia przepływu informacji wraz z jednoznacznym określeniem odpowiedzialności poszczególnych osób funkcyjnych za sprawny przebieg procesu dowodzenia.
5. Podniesienie poziomu jakości świadczonych usług;
6. Zwiększenie dostępności aplikacji;
7. Optymalizacja obciążenia i wykorzystania zasobów i serwerów;
8. Zarządzanie platformą sprzętową – realizacja funkcji monitorowania i zarządzania systemem wymiany danych, ich wizualizacja zarówno w odniesieniu do relacji wewnętrznych, jak i zewnętrznych;
9. Zarządzania systemami operacyjnymi – możliwość monitorowania i zarządzania między innymi takimi parametrami, jak: obciążenie, zużycie zasobów, zajętość przestrzeni dyskowych, wykorzystanie zasobów sieciowych, monitorowanie procesów;
10. Zarządzanie aplikacjami i operacyjnym wykorzystaniem systemu – monitorowanie aplikacji, które umożliwią rozliczanie sposobu wykorzystania systemu, inwentaryzację, kontrolę rzeczywistego czasu pracy, stanu zaawansowania prac;
11. Skalowalność – możliwość zarządzania wieloma domenami, z których każda może składać się z wielu podsystemów wymiany informacji;
12. Zapewnienie scentralizowanego zarządzania, jak i rozproszonego poprzez dystrybucję uprawnień administracyjnych lub operatorskich;
13. Rozszerzalność – rozbudowę funkcjonalności poprzez tworzenie dodatkowych modułów;
14. Bezpieczeństwo – zaimplementowane mechanizmy bezpieczeństwa tj.: uwierzytelnianie, kontrola integralności danych, możliwość tworzenia list dostępu do danych oraz wykonywanych operacji.

Zasadniczym elementem ***podsystemu zarządzania informacjami*** powinno być ***centrum zarządzania*** *(MIC – ang. Management Information Center)* organizowane w ramach każdego stanowiska dowodzenia. MIC jest miejscem, do którego trafiają wszelkiego rodzaju dokumenty powstające w systemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia. Na rysunku 31 przestawiono umiejscowienie MIC w ogólnej strukturze systemu dowodzenia, uwzględniającej istniejące relacje informacyjne podsystemu dowodzenia.



Rys.31. Umiejscowienie MIC w strukturze funkcjonalnej systemu dowodzenia (wariant).

Konstrukcja, jak i struktura ***centrum zarządzania informacjami CZI*** jest zależna od struktury systemu dowodzenia. Na podstawie znajomości struktury organizacyjnej podsystemu dowodzenia powinny być określane następujące czynniki organizacyjne związane z funkcjonowaniem ***CZI***:

- wykaz osób funkcyjnych biorących udział w tworzeniu, redagowaniu i zarządzaniu dokumentami,
- miejsca powstawania dokumentów,
- rodzaje dokumentów oraz cykl ich życia,
- prawa dostępu, jakie należy przyznać osobom uczestniczącym w pracy z dokumentami.

Przy opracowywaniu struktury funkcjonalno – organizacyjnej ***CZI*** powinno się przestrzegać następujących procedur:

- Poszczególne centra zarządzania ***CZI*** powinny zachowywać autonomię lokalną, tzn. lokalne bazy danych poszczególnych stanowisk dowodzenia związku taktycznego powinny podlegać regułom własności i powinny być zarządzane lokalnie. Dotyczy to w szczególności funkcji związanych z bezpieczeństwem, integralnością i zachowaniem dostępu do danych. Wyjątek stanowią sytuacje, kiedy zewnętrzne więzi informacyjne systemu dowodzenia wymuszają konieczność jednoczesnego operowania na określonych porcjach danych. Lokalne dane powinny podlegać lokalnym priorytetom, regułom własności, autoryzacji dostępu, bezpieczeństwa itd.
- Brak podporządkowania przetwarzania danych do konkretnego miejsca. Dzięki temu możliwe jest uniknięcie zjawiska „wąskich gardeł" dzięki decentralizacji funkcji związanych z zarządzaniem informacjami;
- Zapewnienie ciągłości funkcjonowania. Przestoje w wykonywaniu operacji nie powinny być skutkiem dodawania lub zmiany położenia elementów struktury funkcjonalno – organizacyjnej podsystemu dowodzenia oraz technicznej podsystemu teleinformatycznego i zarządzania, zarówno w aspekcie zmian związanych z aktualizacją danych, jak i koniecznością zmian położenia, czy naprawy sprzętu bądź oprogramowania.
- Niezależność od lokalizacji – użytkownicy podsystemu wymiany danych lub programy aplikacyjne nie powinny wiedzieć o fizycznej lokalizacji danych;
- Niezależność od fragmentacji – fragmenty jednego zbioru danych powinny być przechowywane i zarządzane przez podsystem zarządzania informacjami jako jedna całość, bez uświadamiania użytkownikom systemu lub aplikacjom o sposobie ich

rozczłonkowania. System powinien automatycznie unikać przetwarzania nierelewantnych fragmentów (dane dotyczące określonej tematyki powinny być identyczne dla wszystkich zainteresowanych użytkowników w danej jednostce czasu);

- Niezależność od replikacji danych pomiędzy poszczególnymi ***CZI***. Funkcjonowanie mechanizmu replikacji nie powinno wpływać na dostępność danych oraz poprawność i spójność wykorzystywanych aplikacji;
- Rozproszone przetwarzanie zapytań – system powinien zapewniać sprawne przetwarzanie rozproszonych zapytań umożliwiających zredukowanie czasu przetwarzania, jak i obciążenia sieci wymiany danych;
- Każda porcja danych, która ma być niezależnie identyfikowana w systemie wymiany danych musi posiadać swoją unikalną nazwę (identyfikator);
- Nazwa powinna zapewnić efektywne odszukanie lokalizacji danych;
- Każde lokalne centrum zarządzania informacjami powinno mieć możliwość autonomicznego nadawania unikalnych nazw dla specyficznych porcji danych;
- Umożliwienie korzystania z jednorodnych metod operowania na lokalnych i odległych danych (tzw. przezroczystość położenia);
- Zapewnienie użytkownikowi jednoczesnego dostępu do danych bez konieczności uzgodnień i porozumiewania się, przy zapewnieniu pełnej spójności danych (tzw. przezroczystość współbieżności);
- Zapewnienie dodawania nowych elementów baz danych bez wpływu na działanie dotychczas aktywnych aplikacji i zalogowanych użytkowników (tzw. przezroczystość skalowania);
- Umożliwienie tworzenia i usuwania kopii danych przez uprawnionych użytkowników w dowolnym miejscu z bezpośrednim skutkiem dla efektywności przetwarzania, ale z zachowaniem poprawności pracy aplikacji i ciągłości pracy użytkowników (tzw. przezroczystość replikacji);
- Automatyczne scalanie danych, których fragmenty przechowywane są w różnych miejscach (tzw. przezroczystość fragmentacji -podziału)
- Zapewnienie nieprzerwanej możliwości korzystania z zasobów systemu przetwarzania danych przez użytkowników systemu w przypadku awarii lub przemieszczania się poszczególnych obiektów łączności i teleinformatyki (tzw. przezroczystość awarii);
- Umożliwienie przenoszenia zasobów danych do innych miejsc bez wpływu na pracę użytkowników (tzw. przezroczystość migracji).

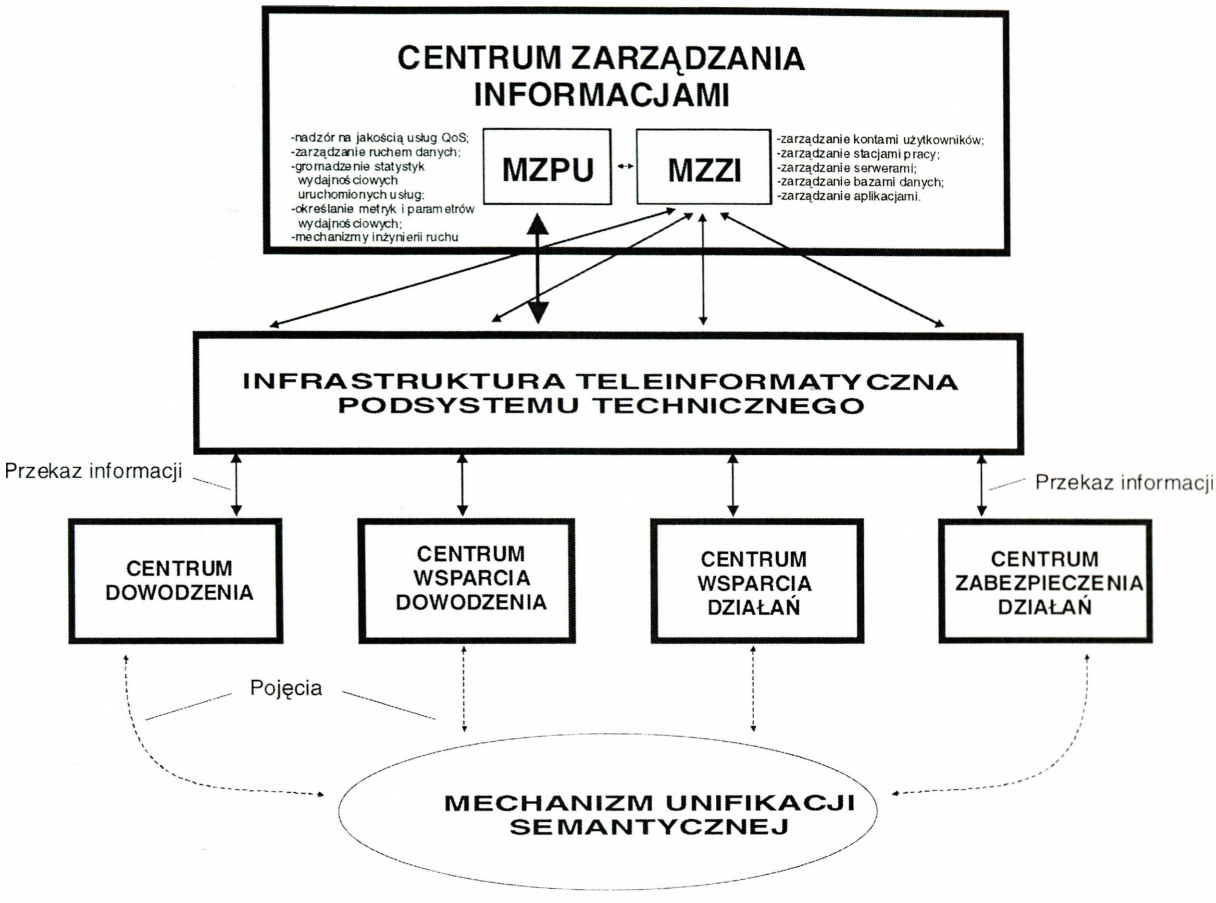
W zakresie lokalnej autonomii poszczególnych centrów zarządzania ***CZI*** należy przestrzegać następujących zasad:

- Zastosowanie lokalnego systemu priorytetów, autoryzacji dostępu, bezpieczeństwa itp. w stosunku do danych znajdujących się w obszarze funkcjonalnej odpowiedzialności danego centrum zarządzania.
- ***CZI*** powinno mieć możliwość odrzucenia zlecenia na udostępnienie lub przesłanie danych, przychodzącego od współpracującego centrum zarządzania w przypadku naruszenia ustalonych zasad korzystania z dostępnych zasobów informacyjnych lub w przypadku, kiedy może spowodować to znaczne obciążenie lokalnej sieci i zasobów;
- ***CZI*** powinno mieć zaimplementowany mechanizm udostępniania współpracującym ***CZI*** wybranej części swoich danych i usług. Administrator współpracującego ***CZI*** nie powinien posiadać jakichkolwiek środków dostępu do pozostałych danych i usług.
- Rozpoczęcie procesu współpracy pomiędzy poszczególnymi ***CZI*** nie może powodować konieczności zmiany programów aplikacyjnych działających w obszarze funkcjonalnej odpowiedzialności danego ***CZI***;

W skład ***CZI*** powinny wchodzić następujące elementy funkcjonalno – techniczne:

- ***Moduł zarządzania zasobami informacyjnymi – MZZI*** (ang. Information Content Management Module - ICMM);
- ***Moduł zarządzania porozumieniem o poziomie usług – MZPU*** (ang. Services Level Agreement Management Module - SLAMM).

Na rysunku 32 przedstawiono ogólną strukturę organizacyjno - funkcjonalną centrum zarządzania.



Rys. 32 Struktura organizacyjno – funkcjonalna centrum zarządzania informacjami CZI.
Źródło: Opracowanie własne.

Istota funkcjonowania centrum zarządzania informacjami powinna być oparta na regule inżynierii równoległej (poszczególne elementy funkcjonalne stanowisk dowodzenia pomimo oddalenia terytorialnego powinny mieć możliwość równoległego wykonywania zadań) oraz o mechanizm unifikacji semantycznej, dzięki czemu poziom wiedzy z określonego obszaru tematycznego (oczywiście w miarę posiadanych uprawnień) jest taki sam we wszystkich elementach funkcjonalnych podsystemu dowodzenia wspieranych przez środki techniczne.

W dalszej części opracowania przedstawiono szczegółowy zakres zadań realizowanych przez poszczególne moduły centrum zarządzania informacjami.

5.1.1 Moduł zarządzania zasobami informacyjnymi

Informacje o użytkownikach podsystemu teleinformatycznego w systemie łączności są rozproszone. Występują w systemach operacyjnych, systemie poczty elektronicznej i innych bazach danych. Tak rozproszona informacja jest trudna w zarządzaniu i synchronizacji, co powoduje zmniejszenie efektywności wymiany informacji, wpływa negatywnie na bezpieczeństwo i znacznie utrudnia realizację procesu zarządzania administratorom systemu.

Jedną z najistotniejszych cech modułu jest hierarchiczny zespół usług zarządzania informacją. Pozwala on na przechowywanie, wyszukiwanie i aktualizację kluczowych danych na temat użytkowników systemu wymiany danych, plików, aplikacji i innych zasobów informacyjnych poprzez logiczną – centralną lokalizację.

Moduł zarządzania zasobami informacyjnymi ma za zadanie:

- scentralizowanie rozproszonej informacji o użytkownikach oraz wsparcie zarządzania wiedzą, danymi, dokumentami i procesami zachodzącymi podczas wymiany wiadomości. Dostępne narzędzia systemowe zastosowane w module powinny pozwalać na wprowadzanie, usuwanie i modyfikację danych o użytkownikach systemu informatycznego, możliwość wpisania struktury organizacyjnej systemu dowodzenia z wszystkimi wynikającymi z niej uprawnieniami i ograniczeniami - realizacja usług katalogowych (ang. Directory Services). Praca użytkowników nie powinna ulegać zmianie, niezależnie od faktu, czy posiadają oni w danej chwili dostęp do sieci teleinformatycznej, czy też nie. Dane zapisywane na stacjach roboczych osób funkcyjnych podsystemu dowodzenie (dane lokalne) powinny być automatycznie uaktualniane z danymi w bazach danych obsługiwanych przez moduł. Tymczasowe przerwy w działaniu sieci, jak również zmiana miejsca pracy (zmiana lokalizacji osoby funkcyjnej) nie może powodować przerwania ciągłości prac z dokumentami. Synchronizacja pomiędzy stacją roboczą, a modułem powinna być realizowana w tle i w sposób niewidoczny dla użytkownika. W przypadku zmiany miejsca pracy (zmiany lokalizacji), jak również dołączenia do sieci po przerwie proces synchronizacji zawartości danych powinien być realizowany automatycznie bez potrzeby dodatkowej konfiguracji stacji roboczej. Uszkodzenie stacji roboczej użytkownika (np. uszkodzenie dysku twardego) nie może powodować utraty jego danych lokalnych. Moduł każdorazowo po zalogowaniu użytkownika do systemu musi zsynchronizować katalogi lokalne z katalogami znajdującymi się w zasobach modułu.

- zintegrowane zarządzanie dokumentami elektronicznymi (ang. Integrated Document Management - IDM) i danymi elektronicznymi (ang. Elektronic Data Management - EDM) umożliwiające gromadzenie i klasyfikowanie dokumentów, uproszczenie procesu wyszukiwania dokumentów i dostępu do nich, a także rejestrowanie prac wykonywanych na tych dokumentach (np. kontrolowanie wersji, śledzenie wprowadzanych zmian itp.);
- zarządzanie cyklem życiowym dokumentu (ang. Document Live Management), na który składają się:
  - tworzenie dokumentów i ich akwizycja;
  - weryfikacja (np. autentyczności, merytoryczna, kontrola wersji dokumentu itp.);
  - kategoryzacja, katalogowanie dokumentu;
  - indeksowanie, opisanie dokumentu, nadanie uprawnień dostępu itp.
  - archiwizacja (zapis na nośniku), składowanie;
  - wyszukiwanie i udostępnianie;
  - przesyłanie, dystrybucja, drukowanie;
  - aktualizacja zawartości, treści dokumentu;
  - usuwanie zbędnych dokumentów, danych i zbiorów (np. zdezaktualizowanych, przedawnionych itp.)
- wspomaganie pracy grupowej (ang. Groupware) poprzez zapewnienie efektywnego przepływu informacji pomiędzy użytkownikami systemu, w tym:
  - udostępnianie zasobów informacji dla uprawnionych osób funkcyjnych;
  - możliwość definiowania zespołów zadaniowych w ramach realizowanych procesów;
  - śledzenie przebiegu realizacji prac w taki sposób, aby użytkownik bez względu na zmianę swojej lokalizacji miał możliwość pracy na aktualnej wersji zbioru danych.
- centralizowanie, konsolidowanie i hierarchiczna organizacja danych zlokalizowanych fizycznie w określonych miejscach (komórkach organizacyjnych stanowisk dowodzenia). Dane rozproszone w ramach stanowiska dowodzenia znajdują się w jednym logicznym miejscu i są dostępne dla użytkownika jako jeden wielki, dobrze zorganizowany zbiór danych. Dzięki temu uproszczony zostanie proces odnajdywania plików, zbiorów danych itp.;

- przekazywanie informacji do ***modułu zarządzania porozumieniem o poziomie usług MZPU*** o ilości aktywnych aplikacji, wielkości przesyłanych danych, dostępnych zasobach baz danych, zbiorczych raportów o bieżącej eksploatacji zasobów informacyjnych i przewidywanych potrzebach odnośnie jakości i rodzaju usług dla użytkowników systemu.

Ostatnia z wymienionych funkcji jest najbardziej istotna z punktu widzenia funkcjonowania efektywnej sieci wymiany danych. Przesłane do *modułu zarządzania porozumieniem o poziomie usług* dane stanowią zbiór niezbędnych informacji, na podstawie, których określone zostaną parametry ruchowe dla podsystemu technicznego. Zbiorcze raporty o bieżącej eksploatacji zasobów oraz wielkość przesyłanych danych pozwolą określić zapotrzebowanie na rodzaj, ilość i jakość oferowanych usług, ustalenie priorytetów i przepływności dla poszczególnych elementów funkcjonalnych podsystemu dowodzenia.

5.1.2 Moduł zarządzania porozumieniem o poziomie usług

Zasadniczą funkcją modułu zarządzania porozumieniem o poziomie usług ***MZPU*** jest ustanawianie zbioru warunków dla usług oferowanych osobom funkcyjnym podsystemu dowodzenia oraz kontrola możliwości ich obsługi przez podsystem techniczny w wymaganych relacjach wynikających z powiązań informacyjnych podsystemu dowodzenia, biorąc pod uwagę wszystkie parametry jakości usług, jak i sposobu ich realizacji. W module powinny być zaimplementowane mechanizmy inżynierii ruchu, umożliwiające odwzorowanie strumieni danych użytkownika w istniejącą, fizyczną topologię sieci teleinformatycznej.

Zastosowanie modułu jest niezbędne przy implementowaniu usług w podsystemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia. W obecnych czasach, kiedy dominuje znaczna dynamika działań bojowych, nie możliwe jest jednokrotne skonfigurowanie systemu i ustalenie parametrów wydajnościowych w stosunku do całego systemu, jak i oferowanych usług. Wraz ze zmianą sytuacji bojowej zmianie ulega struktura systemu dowodzenia, skład osobowy poszczególnych zespołów funkcjonalnych, a co za tym idzie każdorazowo inne jest zapotrzebowanie na usługi przez poszczególne komórki organizacyjne stanowisk dowodzenia. Każda uruchamiana usługa lub zmiana parametrów już istniejącej, generuje pewien ruch o specyficznych wymaganiach na jakość przesyłanych danych, czyli tzw. SLA (ang. Service Level Agreement).

Do zasadniczych zadań modułu ***MZPU*** należy:

- Przetworzenie zapotrzebowania na usługi otrzymanego z modułu zarządzania zasobami informacyjnymi w parametry i metryki wydajności (metryki osiągów);
- Stałe analizowanie aktualnych i przyszłych żądań ruchu, indywidualnych potrzeb określonych osób lub komórek funkcyjnych stanowisk dowodzenia, jakości usług QoS, niezawodności i dostępności zasobów;
- Określenie poziomu wydajności usług poprzez porównanie aktualnych osiągów z zakładanymi. W tym celu niezbędne jest stałe gromadzenie statystyk wydajnościowych realizowanych usług i uruchomionych aplikacji przez moduł ***MZPU***. Niezbędne informacje związane z wydajnością realizowanych usług powinny być dostarczane z podsystemu zarządzania systemem łączności, natomiast informację związane z ilością i jakością uruchamianych aplikacji na poszczególnych stacjach pracy osób funkcyjnych powinny być dostarczane z modułu zarządzania zasobami informacyjnymi.
- Na podstawie otrzymanych informacji oraz przeprowadzonej analizy związanej z ilością i jakością realizowanych usług, ich porównaniu z aktualnymi potrzebami osób funkcyjnych, przekazywanie danych do administratora systemu (podsystemu zarządzania systemem łączności) odnośnie zapotrzebowania ilościowego i jakościowego na usługi w stosunku do poszczególnych elementów wchodzących w skład podsystemu technicznego, świadczących usługi na rzecz podsystemu dowodzenia;
- Zarządzanie ruchem - sterowanie funkcjami routingu w sieci, zarządzanie tabelami routingu, zarządzanie zasobami, zarządzanie jakością usług QoS poprzez podsystem zarządzania systemem łączności ZT;
- Zarządzanie przepustowością poprzez sterowanie projektowaniem sieci, aby sprostać zapotrzebowaniu zautomatyzowanego systemu dowodzenia wykorzystującego zasoby podsystemu teleinformatycznego na zwiększający się ruch w sieci;
- Planowanie sieci, które jest konsekwencją zarządzania ruchem i przepustowością, co prowadzi do przewidywania, w których obszarach działania podsystemu wymiany danych należy wprowadzić usprawnienia, bądź to ze względu na małą przepustowość łączy, bądź też ze względu na konieczność wykorzystania dodatkowych usług teleinformatycznych.

Realizacja zadań ***MZPU*** możliwa jest w przypadku zastosowania w podsystemie technicznym technologii wspierających odpowiednią jakość usług, QoS, która zapewni przenoszenie danych z odpowiednimi parametrami ruchu. Aby było to możliwe w podsystemie technicznym muszą być zaimplementowane mechanizmy zarządzania ruchem.

5.2 Architektura techniczno – technologiczna

Znaczna ilość przesyłanych danych pomiędzy użytkownikami systemów dowodzenia wymaga ich dostępu do szerokiej gamy nowoczesnych usług związanych z przesyłaniem danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego. W związku z tym, że większość tych usług bazuje na protokole IP (ang. Inernet Protocol), technologia ta jest uważana jako standard dla działania sieci wymiany danych. Biorąc pod uwagę wymagania oraz zapotrzebowanie na usługi generowane przez użytkowników systemu dowodzenia należy odpowiedzieć na następujące pytanie:

Jak obsłużyć specyficzne wymagania dla aplikacji dowodzenia?

Odpowiedź wydaje się bardzo prosta. System techniczny wspierający realizację procesu dowodzenia musi ewaluować do wydajnej, sprawnej, prawdziwie wielousługowej, multimedialnej platformy programowo – sprzętowej. Musi być zdolny do transportowania dużej ilości zróżnicowanych informacji - wiadomości (współdziałanie zróżnicowanych aplikacji i usług), niezawodnie i efektywnie.

W związku z tym system techniczny powinien zapewnić integrację przesyłania danych z określoną jakością usług (ang. Quality of Service), wymaganą przez aplikacje takie jak głos, wymiana obrazów ruchomych, wideokonferencje itp. Wymienione aplikacje czasu rzeczywistego wymagają przewidywalnych, bezpiecznych i pewnych usług. Osiągnięcie tych wymagań wymaga zoptymalizowania i inteligentnego odwzorowania strumieni ruchu użytkowników systemu w topologię fizyczną, poprzez różne obszary geograficzne (częsta zmiana położenia). Obecnie stosowane są standardowe protokoły routingu: wewnętrzne (ang. Interior Gateway Protocols), takie jak OSPF (ang. Open Shortes Path First) i IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System), aby ustalić drogę przesłania wiadomości. Jednakże z powodu obecnej topologii sieci łączności rozwiązanie to spełnia się przy tzw. dystrybucji obciążenia, która niestety jest daleka od optymalnego, powodując powstawanie powtarzających się punktów natłoku i wąskich gardeł w sieci. Wynikiem tego jest nadmierne wykorzystanie określonych łączy, gdy inne części sieci pozostają niewykorzystane.

W związku z tym konieczne jest zaproponowanie rozwiązań technicznych pozwalających na adaptowanie strumieni ruchu do fizycznej topologii, w ten sposób, aby wydajniej sterować i obsługiwać obciążenie ruchu.

Zasadniczym problemem jest to, w jaki sposób sterować i zarządzać wymianą wiadomości w sieci telekomunikacyjnej, oferując jednocześnie usługi zgodnie ze specyficznymi wymaganiami użytkowników, aby wykorzystywać zasoby sieciowe w jak najbardziej efektywny sposób. W celu zapewnienia efektywnej wymiany wiadomości należy wziąć pod uwagę potrzeby informacyjne użytkowników systemu dowodzenia, ich zapotrzebowanie na pasmo (przepustowość), jakość usług QoS, niezawodność i dostępność zasobów określonych baz danych. System zarządzania informacjami powinien zapewnić odwzorowanie strumieni danych użytkownika w istniejącą topologię sieci. Powinien implementować procesy marszrutowania danych przez sieć zgodnie z wiedzą o dostępności zasobów sieciowych oraz aktualnym i spodziewanym natężeniem ruchu. Zastosowanie określonych mechanizmów zarządzania ruchem powinno umożliwić zbilansowanie obciążenia ruch, tak, aby poszczególne elementy systemu nie były wykorzystywane nadmiernie lub nie były wykorzystywane na zbyt niskim poziomie. Zbilansowanie obciążenia umożliwi eksploatować oszczędnie pasmo.

W związku z powyższym konieczne jest zastosowanie w taktycznym systemie łączności nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych posiadających zaimplementowane mechanizmy zarządzania ruchem. Jest to o tyle istotne, że pozwoli na szybkie zaadaptowanie systemu do stale zmieniających się potrzeb (dynamika działań bojowych) i wyjście na przeciw oczekiwaniom użytkowników zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Udoskonalenie wydajności eksploatowanych sieci zarówno na poziomie przepływu danych (ruchu), jak i poziomie dostępnych zasobów jest głównym zadaniem centrum zarządzania. Może to być osiągane poprzez określanie i stosowanie zorientowanych na ruch wymagań wydajnościowych, aż do ekonomicznego i niezawodnego wykorzystania zasobów sieci teleinformatycznej. Mechanizm zarządzania powinien wykorzystywać technologie i naukowe prawa dla pomiaru, wyznaczania charakterystyki, modelowania i sterowania ruchem w sieci. Pomiary te powinny obejmować opóźnienia, wahania opóźnienia, stratę pakietów oraz szybkość przesyłania danych. Ważnym zadaniem centrum zarządzania informacjami jest, więc zapewnienie niezawodnego działania sieci. Może być ono ułatwione poprzez wprowadzenie mechanizmów zwiększających integralność sieci oraz ustanowienie reguł kładących nacisk na żywotność sieci. Daje to w rezultacie minimalizację podatności na uszkodzenia sieci, a co za

tym idzie, zmniejszenie stopnia wykorzystania określonych usług w wyniku zaistniałych błędów w konfiguracji, uszkodzeń i awarii infrastruktury sieciowej.

Jedną z ważniejszych cech postrzeganych przez użytkowników sieci wymiany danych jest jej wydajność. Ten właśnie aspekt, czyli charakterystyka sieci widziana przez użytkowników systemu dowodzenia jest najważniejszą właściwością sieci, gdyż oni są oceną efektywności i wydajności sieci jako układu przenoszącego informacje miedzy osobami funkcyjnymi.

Aspekty dotyczące osiągnięcia jak najwyższej efektywności podsystemu technicznego względem użytkowników systemu dowodzenia można osiągnąć poprzez zarządzanie przepustowością i zarządzanie ruchem. Zarządzanie przepustowością powinno zawierać planowanie przepustowości, sterowanie routingiem i zarządzanie zasobami. Zasoby sieciowe obejmują szerokość pasma, wielkość buforu i szybkość przetwarzania. Natomiast zarządzanie ruchem obejmuje funkcje sterowania ruchem na węźle łączności, takie jak dopasowanie ruchu, zarządzanie kolejkami, selekcjonowanie zasobów oraz inne funkcje, które regulują przepływ danych przez sieć albo przyznają dostęp do zasobów sieciowych różnym pakietom lub strumieniom ruchu. Sterowanie routingiem oraz planowanie przepustowości mają swój wymiar wielopoziomowy, ponieważ wraz ze zmianą sytuacji bojowej na polu walki zmienia się na nią zapotrzebowanie.

Zarządzanie strumieniami ruchu w sieci dotyczy w dużej mierze problemów dotyczących inżynierii ruchu. Inżynieria ruchu jest nieodzowną funkcją sieciową, która steruje odpowiedzią sieci na oczekiwania i żądania wobec ruchu oraz wszelkiego rodzaju inne przyczyny, jakimi mogą być np. uszkodzenia sieci.

Systemy łączności starszej generacji (w tym STORCZYK-94) okazują się obecnie przestarzałe i wymagają unowocześnienia bądź zastąpienia nowymi. Specjaliści zachodni już z początkiem lat 90 oceniali, że po roku 2000 w związku z rozwojem oraz informatyzacją zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki, nawet najnowsze taktyczne systemy łączności (kanał podstawowy 16 kbit/s, cyfryzacja sygnału mowy metodą delta) nie będą w stanie sprostać coraz bardziej rosnącym wymaganiom użytkowników. Dotyczy to w szczególności szybkiej wymiany danych, transferu dużych zbiorów informacji, w czasie rzeczywistym, przekazywania obrazów ruchomych i nieruchomych, wideokonferencji. Zapotrzebowanie na nowe usługi teleinformatyczne spowoduje, że eksploatowane obecnie taktyczne systemy łączności należy modernizować bądź zamienić nowocześniejszymi.

Eksploatowane obecnie w SZ RP cyfrowe systemy wąskopasmowe wykorzystujące modulację „delta" (np.„Storczyk-94"), nie są w stanie sprostać aktualnym (ciągle rosnącym) wymaganiom (głównie w zakresie jakości oferowanych usług) stawianym przez użytkowników zautomatyzowanych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki, dlatego też nowoczesne systemy łączności muszą spełniać ich wymagania oraz zapewniać korzystniejsze, w stosunku do stanu obecnego, wartości wskaźników charakteryzujących terminowość, ciągłość, operatywność (elastyczność), niezawodność, bezpieczeństwo wymiany informacji w systemie dowodzenia oraz rodzaj świadczonych usług.

Zastosowane w ramach militarnych systemów łączności nowoczesne technologie telekomunikacyjne powinny posiadać zaimplementowane mechanizmy sterowania ruchem zapewniające przenoszenie zarówno danych, głosu i wideo z odpowiednią jakością usług QoS. Podsystem teleinformatyczny musi charakteryzować się specyficznym mechanizmem inżynierii ruchu przenoszonego w tych sieciach. Inżynieria ruchu jest nieodzowną funkcją sieciową, która steruje odpowiedzią sieci na oczekiwania i żądania wobec ruchu oraz wszelkiego rodzaju inne bodźce np. uszkodzenia sieci, przemieszczenie węzłów łączności itp.

Aktualnie najlepsze jakościowo parametry, przydatne do zastosowania w systemach militarnych militarnych (w zakresie realizacji podsystemu wymiany danych), w tym w CSŁ ZT posiadają następujące technologie i techniki telekomunikacyjne:

- Technika ATM i ISDN;
- Sieci informatyczne wykorzystujące zestaw protokołów TCP/IP.

Technologia ATM zdefiniowana jest jako specyficzny rodzaj transferu wiadomości oparty na przesyłaniu porcji informacji zorganizowanych w jednakowej długości bloki zwane komórkami.

Standard ATM jest techniką telekomunikacyjną typu połączeniowego. Oznacza to, że faza przekazywania właściwej informacji jest poprzedzona fazą zestawiania połączenia. W fazie wstępnej następuje tzw. negocjowanie kontraktu pomiędzy klientem a siecią. Na podstawie parametrów sygnału określanych przez abonenta (i jego terminal) sieć decyduje, czy w danej chwili (przy aktualnym obciążeniu systemu) można zapewnić wymaganą jakość obsługi (QoS – ang. Quality of Service) pojawiającego się zgłoszenia i wszystkich innych aktualnie analizowanych. Parametry te pozwalają ustalić atrybuty poszczególnych zgłoszeń, a przez to kolejność ich obsługi przez sieć. W przypadku istnienia wielu dróg pomiędzy użytkownikami dają one możliwość wyboru optymalnej trasy (ze względu na opóźnienie, niezawodność, czy przepływność). Jeżeli zasoby sieciowe pozwalają spełnić minimalne

wymagania użytkownika, zawierany jest kontrakt, którego przestrzeganie obowiązuje obie strony. W przeciwnym wypadku sieć odmawia obsługi zgłoszenia, bez wpływu na aktualnie istniejące połączenia. Zadeklarowane warunki mogą być renegocjowane w czasie trwania kolejnego połączenia.

Umiejętność obsługi zgłoszeń o zmiennym zapotrzebowaniu na pasmo prowadzi do znacznie większej efektywności sieci, w porównaniu z tradycyjną technologią komutacji łączy. W czasie obsługi zgłoszenia wszystkie pakiety przesyłane są jedną trasą. Redukuje się przez to niebezpieczeństwo utraty integralności informacji.

Dzięki szerokiej gamie oferowanych usług, technologia ATM może pełnić rolę integratora różnych technik komunikacyjnych. W tym przypadku rola sieci ATM zostaje sprowadzona do funkcji wspólnej sieci transportowej dla podsieci komutacji kanałów (np. ISDN przeznaczonej do zapewnienia realizacji usług fonicznych. Sieć komutacji kanałów nie jest przedmiotem rozważań zawartych w pracy) oraz komutacji pakietów (np. IP, realizujących przenoszenie wiadomości, w postaci porcji przesyłanej informacji różnymi drogami). Zasadniczą zaletą tej technologii jest zapewnienie gwarancji jakości obsługi. Pozwala to na zachowanie wymaganych parametrów obsługi informacji pochodzących z innych podsieci, jak również efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów telekomunikacyjnych. Gwarancja jakości obsługi jest unikalnym rozwiązaniem stosowanym w znaczącym stopniu tylko w sieciach ATM i jest nowością w stosunku do aktualnie eksploatowanego systemu wąskopasmowego STORCZYK.

ISDN to technologia cyfrowych sieci z integracją usług, co oznacza, że odrębne sieci telefoniczna i transmisji danych są zastępowane jedną uniwersalną siecią cyfrową, umożliwiającą przesyłania głosu, danych komputerowych, wideo itp. Technologia ISDN charakteryzuje się realizacją połączeń w trybie komutacji kanałów, tzn.,że przed rozpoczęciem wymiany informacji zestawiane jest połączenie (kanał) na czas jej trwania.

ISDN jest technologią dojrzałą i stabilną. Systemy ISDN zostały kompletnie zdefiniowane przez ITU-T (ang. International Telecomminication Union – Telecomunications Standardization Sector) i ETSI (ang. European Telecomunnications Standards Institute). Uzgodnione standardy mają charakter międzynarodowy. Obiekty telekomunikacyjne tych systemów zostały znormalizowane, co umożliwia ich rozwijanie w oparciu o sprzęt pochodzący od różnych producentów. Urządzenia tych systemów, podlegają ciągłej modernizacji i rozwojowi. Celem modernizacji i rozwoju jest poprawa (zwiększenie)

możliwości funkcjonalnych i niezawodnościowych, miniaturyzacja oraz zmniejszenie zapotrzebowania na energię.

Technologia ISDN jest powszechnie wykorzystywana do świadczenia usług czasu rzeczywistego, takich jak np. telefonia lub połączenia wideofoniczne (wideokonferencja). Obecnie nastąpił szybki rozwój techniki IP. Prowadzone są intensywne prace mające na celu dostosowania sieci wykorzystujących tę technikę do realizacji usług czasu rzeczywistego. Powoduje to, że wobec dużej popularności techniki IP, technologia ISDN może być w przyszłości stosowana w ograniczonym stopniu, będąc sukcesywnie wypieraną przez techniki pakietowe.

Technika IP opiera się na przekazie informacji w postaci bloków danych o różnej wielkości, określanych jako pakiety IP. Dane umieszczane w pakietach IP są przesyłane między użytkownikami z zastosowaniem komutacji pakietów. W odróżnieniu od techniki ISDN między komunikującymi się użytkownikami nie jest zestawiany kanał informacyjny. Informacje są przesyłane na postawie nagłówków dołączanych do pakietów przenoszących dane. Nagłówek zawiera informacje konieczne dla przesłania pakietu danych do właściwego adresata oraz prawidłowego odtworzenia u odbiorcy całej informacji wysłanej przez jej nadawcę. U adresata otrzymane pakiety IP są odpowiednio szeregowane, a następnie składane w całość, stanowiącą informację wysłaną przez nadawcę. Dzięki podziałowi informacji na części, pakiety mogą być przesyłane do odbiorcy różnymi drogami (np. w przypadku obciążenia fragmentów sieci).

Technika IP została opracowana przede wszystkim dla przesyłania danych komputerowych. Jest szeroko stosowana w sieci Internet. Podstawowe usługi realizowane w sieciach opartych na tej technice obejmują pocztę elektroniczną, przeglądanie stron WWW, czy przesyłanie plików. Ponadto może być stosowana przy korzystaniu ze zdalnych baz danych, wspólnej pracy użytkowników oddalonych geograficznie z wykorzystaniem określonego programu (np. wspólna praca na mapie cyfrowej).

Stosowana powszechnie wersja 4 protokołu IP nie zapewnia gwarancji parametrów jakości obsługi z uwagi na fakt, że była przewidziana głównie do realizacji wymienionych wyżej usług dotyczących wymiany danych komputerowych. Jednak obecna jej popularność sprawiła, że prowadzone są intensywne prace, które mają na celu zapewnienie gwarancji jakości obsługi w sieciach pracujących w oparciu o technologię IP oraz umożliwienie realizacji usług głosowych w czasie rzeczywistym. Obserwując gwałtowny rozwój tej techniki można spodziewać się rozwiązania tego problemu (powstało już kilka rozwiązań w tym zakresie), co

pozwoli na świadczenie przez technikę IP również usług czasu rzeczywistego, takich jak telefonia, czy wideofonia o gwarantowanym poziomie jakości obsługi.

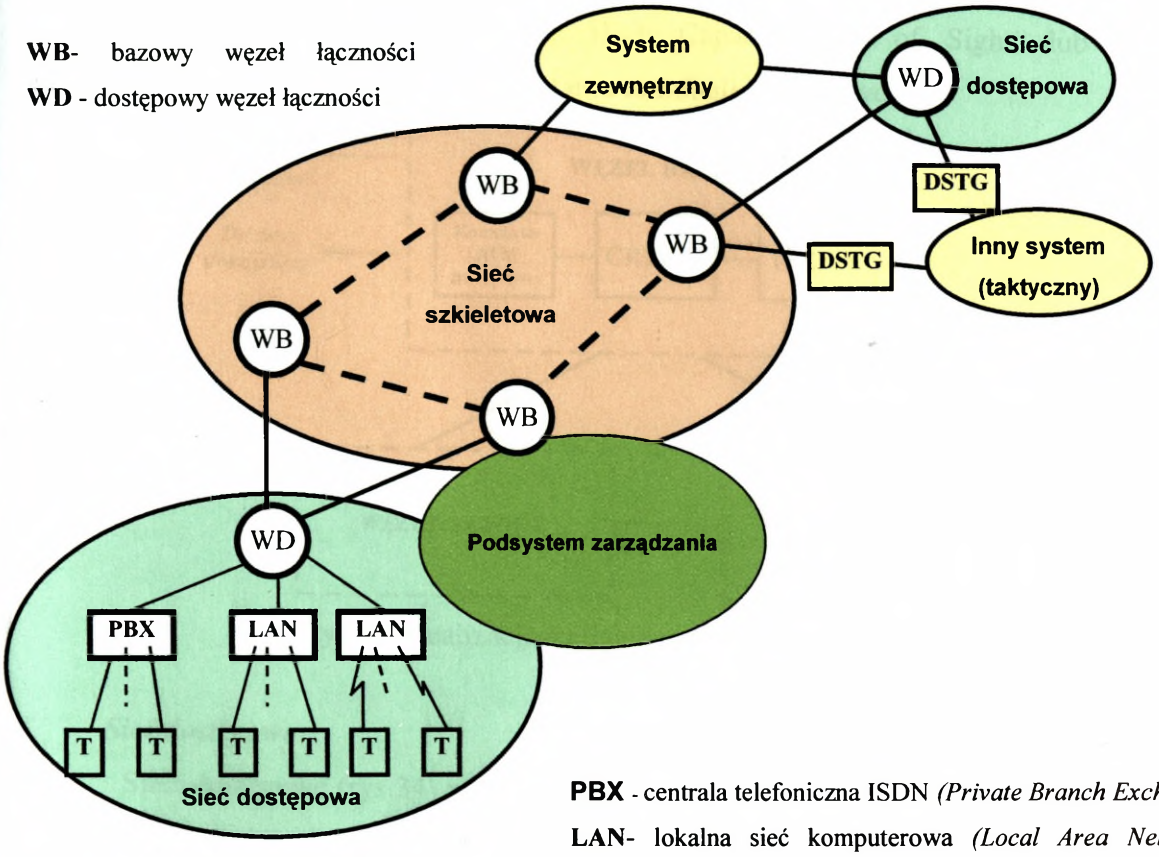
Systemy funkcjonujące na bazie zestawu protokołów TCP/IP mogą być wprowadzane w sposób ewolucyjny (rozwój sprzętu i oprogramowania), w ograniczonym zakresie (np. dla potrzeb określonej grupy użytkowników) oraz na dowolnym obszarze, w zależności od aktualnych potrzeb użytkowników zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Aby zagwarantować efektywne funkcjonowanie zaproponowanego systemu zarządzania informacjami w podsystemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia (wykorzystującego mechanizmy inżynierii ruchu gwarantujące realizację usług wymiany wiadomości z wymaganym poziomem jakości QoS zgodnym z SLA) konieczne jest zaproponowanie nowoczesnej struktury organizacyjnej taktycznego systemu łączności.

Mając na uwadze wymagania użytkowników systemu dowodzenia oraz możliwości techniczne ich realizacji, widziane poprzez dostępne, wcześniej przedstawione technologie teleinformatyczne, nowoczesny system łączności szczebla taktycznego powinien posiadać następującą architekturę funkcjonalną (rys. 33.).

Architekturę systemu powinny tworzyć trzy główne podsystemy:

- *Sieć szkieletowa* tworząca przestrzenną infrastrukturę telekomunikacyjną służącą do pokrycia określonego obszaru działania oddziałów i pododdziałów. Umożliwia elastyczne dołączanie się węzłów łączności stanowisk dowodzenia. Zapewnia drogi obejściowe, zwiększając przeżywalność, efektywność itp. całego systemu. Sieć szkieletowa zbudowana będzie w oparciu o węzły bazowe (dotychczasowe PWŁ);
- *Sieci dostępowe* – węzły łączności stanowisk dowodzenia, stanowią infrastrukturę teleinformatyczną najbliższą użytkownikowi. Oferują usługi dla zautomatyzowanych systemów dowodzenia.
- *Podsystem zarządzania* – realizuje zadania związane z planowaniem, konfiguracją i eksploatacją systemu.



Rys. 33. Ogólna architektura nowoczesnego systemu łączności ZT[17]

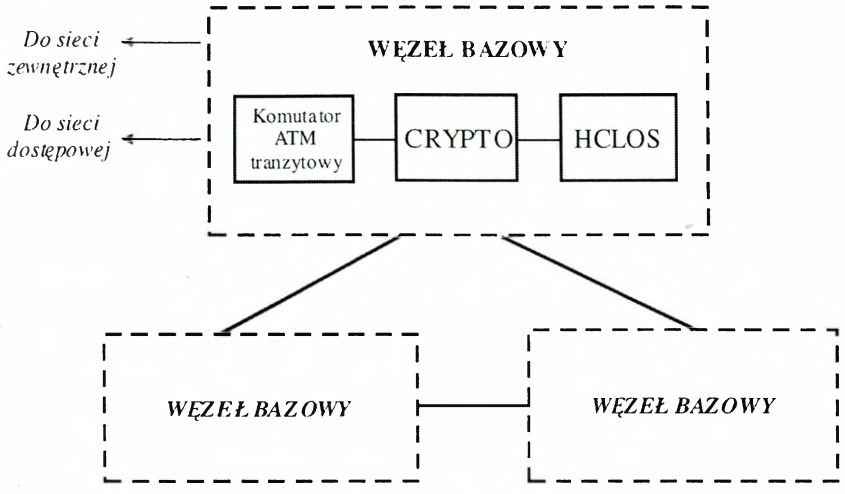
Realizacja techniczna podsystemów

Sieć szkieletowa

Sieć szkieletowa (rys.33) systemu powinna być zbudowana w oparciu o komutatory ATM, które zapewnią integrację różnych sieci telekomunikacyjnych oraz teleinformatycznych oraz zapewnią efektywne sterowanie ruchem w sieci oraz będą zapewniały gwarancję jakości obsługi QoS. Takie rozwiązanie pozwoli na przesyłanie dużej ilości danych, ze stosunkowo małym opóźnieniem oraz obsługę różnorodnych typów ruchu (realizacja usług fonicznych, przesyłanie danych, wideo itp.). Sieć szkieletową powinny tworzyć węzły bazowe połączone ze sobą traktami radioliniowymi zrealizowanymi przy wykorzystaniu radiolinii

[17] Opracowano w ramach realizacji Grantu KBN – „Cyfrowy system łączności związku operacyjnego", 1999-2001r. oraz Projektu Celowego KBN „Instalacja testowa szerokopasmowego systemu łączności wojsk lądowych, 2001-2002r.

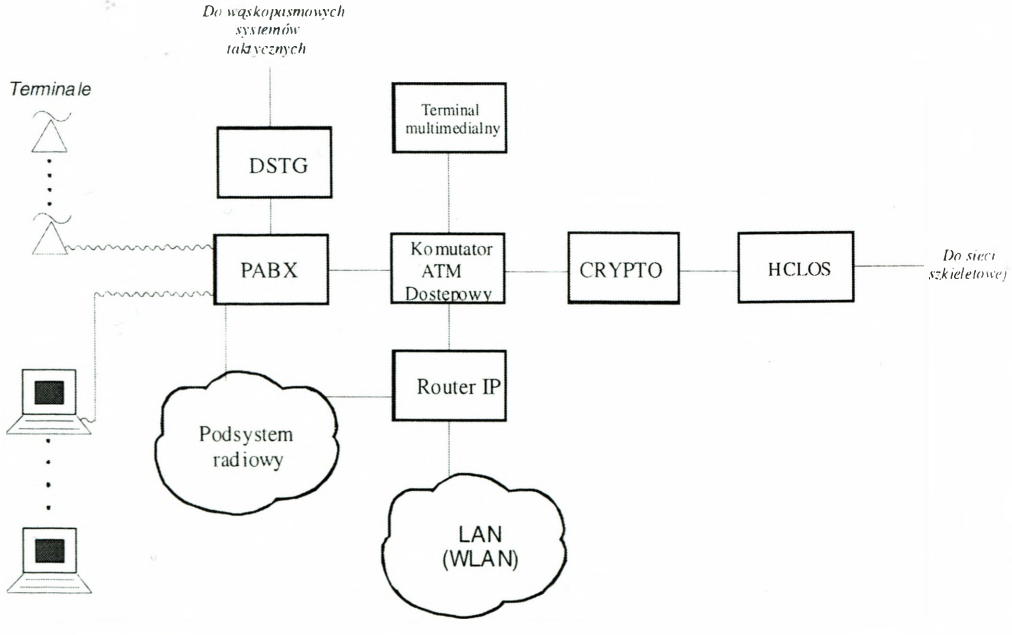
szerokopasmowych typu HCLOS (ang. High Capacity Line of Sight) lub radiolinii troposferycznych, bądź też przy wykorzystaniu terminali satelitarnych.



Rys.34. Realizacja techniczna sieci szkieletowej[17]

Sieć dostępowa

Sieci dostępowe (rys.34) powinny być budowane w oparciu technikę IP (routery IP) z zamiarem wykorzystania do realizacji szerokorozumianego przekazu danych oraz ISDN do realizacji usług fonicznych. Integracja techniki IP i ISDN powinna być realizowana poprzez komutatory ATM dowiązane do sieci szkieletowej utajnionymi (urządzenie CRYPTO) traktami radioliniowymi (HCLOS, troposferyczne) lub poprzez urządzenia satelitarne.



Rys.35. Realizacja techniczna sieci dostępowej[17]

Uwzględniając przestawioną architekturę i technologię system umożliwi realizację nowoczesnych usług telekomunikacyjnych z gwarancją jakości obsługi (cecha ta nie występuje

w wąskopasmowych systemach taktycznych). W odróżnieniu od dotychczas eksploatowanych systemów łączności zaproponowany system będzie świadczył następujące usługi użytkownikom systemów dowodzenia:

- szybka wymiana danych (rozproszone przetwarzanie danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego, transmisja dużych plików tekstowych, wymiana wiadomości typu MHS itp.);
- usługi multimedialne (jednoczesna transmisja obrazu, głosu i danych);
- przesyłanie obrazów ruchomych w czasie rzeczywistym;
- wideopołączenia i wideokonferencje bez znaczącego wpływu na przepustowość łączy (ilość użytkowników zależna od zastosowanego rozwiązania technicznego).

Należy zaznaczyć, że wspomniane usługi dostępne są w standardzie zastosowanych technologii i nie wymagają tworzenia specjalizowanych aplikacji. Dostępna komunikacja wielomedialna dla użytkowników zautomatyzowanych systemów dowodzenia – integracja usług nie powoduje zubożenia zasobów transmisyjnych systemu, dzięki czemu zapewnia efektywną wymianę informacji.

Proponowany system ze względu na zastosowanie najnowszych, komercyjnych technik teleinformatycznych będzie posiadał parametry techniczne i realizował funkcje, których uzyskanie w obecnie eksploatowanych taktycznych systemach łączności jest niemożliwe. Do najważniejszych zaliczyć można optymalizację wykorzystywanego pasma, przekaz informacji w czasie rzeczywistym, realizację usług z gwarantowaną jakością (QoS). O jakości usług w tym rozwiązaniu będzie decydowała sieć zintegrowana z nowoczesnym centrum zarządzania informacjami, a nie aplikacje, czy rodzaje wykorzystywanych terminali.

Zasadniczą rolę z punktu widzenia zagadnień związanych z zarządzaniem informacjami w proponowanym systemie technicznym będzie odgrywała struktura techniczna sieci dostępowych. Jak wcześniej wspomniano sieci dostępowe tworzone będą w oparciu o węzły łączności stanowisk dowodzenia. Stanowić będą infrastrukturę teleinformatyczną najbliższą użytkownikowi, oferującą usługi dla zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Na podstawie przeprowadzonej w rozdziale 3 analizy związanej z organizacją podsystemu dowodzenia nasuwa się wniosek, że sieci LAN rozwijane na stanowiskach dowodzenia związku taktycznego będą najbardziej rozbudowane zarówno ze względu na liczbę terminali, jak i złożoność powiązań informacyjnych.

To powoduje, że w dalszej części rozprawy zwrócono szczególną uwagę na funckjonowanie tych sieci, jako że to one stanowią podstawę do efektywnego funkcjonowania podsystemu dowodzenia relizowanego w oparciu o zautomatyzowane systemy dowodzenia.

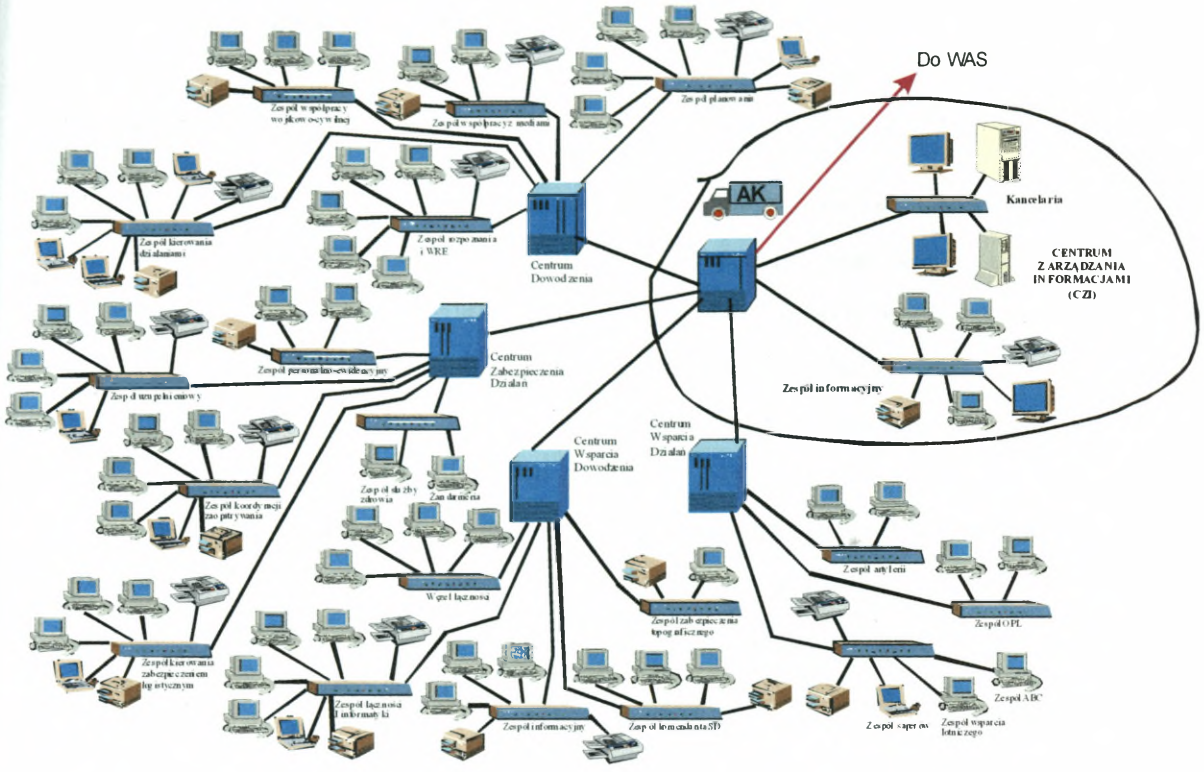
Rysunek 36 przedstawia wariant organizacji sieci LAN na stanowisku dowodzenia związku taktycznego. Założono, że każde centrum powinno być wyposażone w komutator ATM (ATM switch), do którego dołączana jest jego sieć lokalna. Wyszczególniono pięć elementów organizacyjnych stanowiska dowodzenia tj.:

- centrum dowodzenia,
- centrum zabezpieczenia działań,
- centrum wsparcia dowodzenia,
- centrum wsparcia działań,
- centrum zarządzania informacjami CZI,

Każdy z tych elementów wyposażony jest w komutator ATM. Sieci LAN poszczególnych centrów dołączane są do routerów IP zintegrowanych z komutatorami ATM. Na rysunku wyszczególniono podsieci poszczególnych zespołów funkcjonalnych organizowanych w centrach. Wykorzystane są zarówno przenośne, jak i stacjonarne stacje pracy. Przenośna stacja pracy oznacza, że dany terminal może zostać wydzielony na przykład na tworzone doraźnie wysunięte stanowisko dowodzenia (WSD).

Sieciowe urządzenia faksowe umożliwiają wymianę faksów pomiędzy poszczególnymi zespołami lub osobami funkcyjnymi.

Bardzo istotna z punktu widzenia funkcjonalnego działania sieci jest kancelaria, w której powinny znajdować się elementy programowo – sprzętowe centrum zarządzania informacjami.



Rys.36. Wariant organizacji sieci wymiany danych w ramach SD ZT

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawiona techniczna organizacja sieci wymiany danych powinna występować na wszystkich stanowiskach dowodzenia związku taktycznego.

Zastosowanie technologii ATM pozwoli uzyskać dodatkowe usługi realizowane w czasie rzeczywistym z zagwarantowaną jakością usług (QoS).

W sieciach wymiany danych stanowisk dowodzenia możliwe będzie zastosowanie następujących usług:

- dostęp do baz danych,
- praca grupowa na wspólnych dokumentach,
- przesyłanie plików,

- poczta elektroniczna,
- przesyłanie głosu,
- wideo – konferencja.

Dostęp do baz danych to usługa polegająca na możliwości korzystania z zasobów znajdujących się na serwerze bazy danych w kancelarii stanowiska dowodzenia. Na stanowiskach dowodzenia w związku taktycznym baz danych będzie kilka, ale dzięki zastosowanemu mechanizmowi replikacji, dla użytkownika nie będzie istotne, do której bazy danych zostało skierowane jego zapytanie. Dostęp do bazy danych obejmuje możliwość odczytywania danych z bazy, modyfikacji danych w bazie oraz usuwania danych z bazy. W przypadku tej usługi zapewnione jest bezpieczeństwo danych. Polega ono na tym, że ustanawiane są prawa dostępu do bazy danych dla poszczególnych użytkowników. Tak, więc będzie istniała grupa nieposiadająca dostępu do tej usługi, część osób będzie mogła tylko czytać dane z bazy, a tylko część będzie miała dostęp pełny np. z wyłączeniem usuwania rekordów.

Praca grupowa na wspólnych dokumentach jest usługą wywodzącą się z tzw. home office. Polega ona na tym, że grupa osób posiada dostęp do jednego dokumentu i pracuje z tym dokumentem modyfikując go. Cechą charakterystyczną tej pracy jest fakt, że osoby mogą znajdować się w zupełnie różnych miejscach. Ich cechą wspólną jest dołączenie do tej samej sieci. W sieciach LAN na stanowiskach dowodzenie związku taktycznego usługa ta może mieć zastosowanie np. podczas wypracowywania decyzji do działania.

Przesyłanie plików to podstawowa usługa sieciowa. Umożliwia przesyłanie plików do serwera i ściąganie plików z serwera. Usługa ta nakłada jedno zasadnicze wymaganie. Aby było możliwe przesyłanie plików pomiędzy stacjami pracy osób funkcyjnych w sieci LAN na stanowisku dowodzenia konieczne jest zainstalowanie w każdej stacji aplikacji serwera usługi ftp. Wynika to z faktu, że usługa przesyłania plików (FTP) jest typową usługą klient – serwer. Usługa nie posiada ograniczenia, ani co do długości przesyłanych plików, ani też, co do rodzaju danych (tekst, grafika).

Poczta elektroniczna to usługa służąca do przesyłania pomiędzy osobami funkcyjnymi informacji sformalizowanej lub niesformalizowanej. Usługa wymaga obecności serwera pocztowego i założenia skrzynek pocztowych każdej osobie funkcyjnej przewidywanej do tej usługi. Bardzo ważną rzeczą dla zachowania spójności sieci jest zapewnienie redundancji. Polega ono na tym, że w sieci występują serwery zapasowe, które stanowią gorącą rezerwę odpowiadającym im serwerom głównym. W przypadku awarii lub uszkodzenia serwera

głównego, serwer – zapasowy przejmuje w pełni funkcje pierwszego. Redundancja taka występuje w proponowanym wariancie sieci LAN na SD związku taktycznego

Przesyłanie głosu jest usługą obecnie bardzo mocno eksponowaną ze względu na prace dążące do wykorzystania w tym celu protokołu IP. Dosyć mocno zaawansowana jest technologia telefonii internetowej (Voice over IP). Rozwój tej usługi stał się możliwy dzięki wprowadzeniu pewnych innowacji do protokołu IP wersji 4. Specyfikacja protokołu IP wersji 6 wprowadza istotne zmiany dla zapewnienia jakości usług czasu rzeczywistego. Wymaganiem dla tej usługi jest zapewnienie transmisji pakietów w czasie rzeczywistym. Zastosowanie tej technologii może spowodować, że w nowoczesnym systemie łączności tradycyjne telefony zostaną zastąpione telefonami sieciowymi. Z punktu widzenia sprzętu komputerowego znajdującego się w sieciach LAN na stanowiskach dowodzenia niezbędne byłoby wyposażenie stacji pracy w osprzęt multimedialny.

Wideo – konferencja jest usługą w pełni multimedialną wymagającą zapewnienia największych zasobów sieciowych. W systemie łączności może stanowić jedną z ważniejszych usług dostępnych w sieciach LAN stanowisk dowodzenia związku taktycznego. Najważniejszą cechą tej usługi jest możliwość przesyłania ruchomych obrazów w czasie rzeczywistym. Częścią integralną wideo – konferencji jest przesyłanie głosu.

Zarządzanie dostępnością wymienionych usług dla określonych użytkowników podsystemu technicznego wspierającego realizację procesu dowodzenia jest zasadniczym zadaniem ***modułu zarządzania zasobami informacyjnymi***. Możliwość kontroli statusów, stopnia wykorzystania zasobów, jak również możliwość definiowania zespołów zadaniowych ułatwi kontrolę nad poprawnością realizacji zachodzących procesów.

Dzięki zastosowaniu do organizacji systemu technicznego komutatorów ATM (bezpośrednio w poszczególnych centrach) możliwe będzie pełne wykorzystanie zaimplementowanych w tej technologii mechanizmów sterowania ruchem, co pozwoli na szybkie zaadaptowanie infrastruktury podsystemu technicznego do zmieniających się potrzeb informacyjnych użytkowników. Możliwość dynamicznego definiowania dróg obiegu danych oraz łączenia tych dróg z typem lub kategorią usługi, a przede wszystkim możliwość zapewnienia odpowiedniej przepustowości łącza w stosunku do aktualnych potrzeb wynikających z realizowanych przez daną komórkę organizacyjną (centrum dowodzenia) zadań, zapewni efektywną wymianę informacji pomiędzy osobami funkcyjnymi podsystemu dowodzenia.

6 Analiza efektywności zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym proces dowodzenia ZT WLąd

W ostatnich latach daje się zauważyć silny rozwój technologii pozwalających na budowanie systemów komunikacji charakteryzujących się coraz większymi możliwościami w zakresie jakości oferowanych usług. Nowoczesne wojskowe systemu łączności muszą stale ewaluować do wydajnej, sprawnej, prawdziwie wielousługowej, multimedialnej platformy. Muszą być zdolne do transportowania dużej ilości zróżnicowanych informacji (aplikacji – usług) poprzez jednorodną sieć widzianą w skali operatorskiej. W związku z tym oczekuje się integracji przesyłania zróżnicowanych danych z określoną jakością usług (Quality of Service) wymaganą przez aplikacje takie, jak głos, przekaz obrazów ruchomych, wideopołączenia i wideokonferencje. Te aplikacje czasu rzeczywistego wymagają przewidywalnych, bezpiecznych i pewnych usług. Osiągnięcie tych wyzwań wymaga zoptymalizowanego i inteligentnego odwzorowania strumieni ruchu użytkownika w topologię fizyczną systemu łączności. Możliwe jest to dzięki zastosowaniu w nowoczesnych systemach łączności technologii teleinformatycznych pozwalających sterować i zarządzać strumieniami ruchu w sieci, oferując usługi zgodnie ze specyficznymi wymaganiami użytkowników systemu (osób funkcyjnych podsystemu dowodzenia), przy jednoczesnym wykorzystaniu zasobów sieciowym w sposób jak najbardziej ekonomiczny.

Oczywistym faktem jest, że systemy takie są dużo bardziej skomplikowane od stosowanych dotychczas. Dlatego też w projektowaniu i planowaniu zintegrowanych systemów łączności coraz powszechniej stosowane są narzędzia symulacyjne w postaci oprogramowania komputerowego. Komputerowe pakiety symulacyjne dla potrzeb analizy i optymalizacji funkcjonowania sieci łączności są stosunkowo nowymi propozycjami dla inżynierów zajmujących się planowaniem i administracją sieci. Sama metoda symulacji nie jest jednak nowa. Jej początki przypadają na okres wojenny, a rozwój jest ściśle związany z rozwojem informatyki. Pierwsze próby budowania programów symulacyjnych dotyczyły wąskich tematycznie obszarów związanych z sieciami telekomunikacyjnymi. Przykładowo zawężały analizę sieci do problemów analizy przepustowości, optymalizacji struktury sieci w funkcji oferowanego ruchu, doboru routingu. Powstające algorytmy rozwiązywania wybranych problemów sieciowych były dalekie od optymalnych, ale też języki symulacyjne nie udostępniały takich możliwości, jakie oferowane są dzisiaj. Rozwój symulacji jako metody analizy i optymalizacji funkcjonowania i efektywności sieci łączności wynikał z faktu, że nie

sposób było ująć analitycznie bardzo złożonych zjawisk zachodzących w sieci telekomunikacyjnej. Inżynierowie potrzebowali także metod, przy pomocy, których mogliby wstępnie sprawdzić projektowane rozwiązania w dziedzinie sprzętu telekomunikacyjnego i proponowanych usług. Wyniki takich badań wstępnych, chociaż nie dają jednoznacznej odpowiedzi na stawiane pytania i są obarczone pewnym błędem wynikającym z przyjętych w modelu komputerowym uproszczeń, to jednak dają wystarczający materiał wynikowy, którego analiza zmniejsza ryzyko związane z decyzjami związanymi z wydatkowaniem poważnych kwot na projektowanie, produkcję urządzeń czy zakup konkretnych rozwiązań sieciowych. Tworzone narzędzia symulacyjne miały, więc pomóc nie tylko projektantom sieci, ale także producentom i operatorom. Proponowane symulatory stawały się coraz bardziej wielofunkcyjne. Producenci tego rodzaju oprogramowania dostarczali na rynek wersje coraz bardziej bogate w możliwości takiego parametryzowania pracy sieci łączności, aby w jak największym stopniu zbliżyć model symulacyjny sieci do systemu rzeczywistego.

Symulacja jest efektywnym sposobem testowania projektowanych systemów telekomunikacyjnych, zanim zostaną wydatkowane fundusze na powstanie prototypu systemu. Głównym celem symulacji jest weryfikacja podstawowych założeń projektowych dotyczących struktury sieci oraz jej zdolności przepustowych. W analizie symulacyjnej komputer jest narzędziem, którego zadaniem jest wykrycie skutków przyjęcia konkretnych rozwiązań w systemie i zbadanie jego zachowania.

Do badań wojskowych sieci łączności metody wykorzystujące symulację komputerową są szczególnie przydatne, gdyż pozwalają ograniczyć zakres kosztownych badań w warunkach poligonowych.

Jednym z dostępnych narzędzi symulacyjnych wykorzystanych do badania efektywności zaproponowanego systemu, zrealizowanego w oparciu o nowoczesne technologie teleinformatyczne z zaimplementowanymi elementami zaproponowanego podsystemu zarządzania informacjami jest pakiet symulacyjny OPNET (ang. Optimized Network Engineering Tool). Jest on przeznaczony między innymi do modelowania, symulacji i analizy wydajności dużych sieci telekomunikacyjnych, systemów komputerowych i systemów rozproszonych. Posiada obszerne i rozbudowane środowisko programowe oraz bogate biblioteki architektur sieci, topologii, protokołów itp. przeznaczone do modelowania systemów, definiowania parametrów symulacji, sterowania procesem symulacji oraz analizy otrzymanych wyników.

Rozbudowane środowisko programowe pakietu umożliwia korzystanie zarówno z bibliotek zawartych w programie, jak i tworzenie modeli obiektów i procesów.

Pakiet znajduje zastosowanie między innymi do:

- modelowania standardowych sieci LAN, MAN, WAN oraz ich analizy pod względem wydajności;
- planowania połączeń międzysieciowych;
- badań nad nowymi architekturami i protokołami komunikacyjnymi;
- analizy wydajności nowych technologii telekomunikacyjnych;
- badania systemów czasu rzeczywistego;
- badania systemów komunikacji ruchomej;
- projektowania systemów łączności specjalnej np. wojskowych, realizowanych w oparciu o różnorakie technologie sieciowe.

W celu dokonania oceny zaproponowanych w rozdziale 4 rozwiązań technicznych konieczne jest wykonanie określonych eksperymentów symulacyjnych.

Wyniki otrzymane z symulacji są oczywiście obarczone pewnym błędem wynikającym z uproszczeń zastosowanych w modelu. Mimo to, precyzyjna analiza otrzymanych wyników zrealizowanego badania symulacyjnego pozwoli na wyciągnięcie wniosków dających możliwość dokonania oceny efektywności funkcjonowania zaproponowanego modelu.

6.1 Własności podlegające badaniom.

Symulacja powinna udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- czy zaproponowane rozwiązania techniczne są w stanie zapewnić efektywną realizację procesu dowodzenia;
- czy zastosowane zasady zarządzania informacjami (mechanizmy zarządzania i kontrolowania ruchu) w systemie technicznym zapewnią określoną sprawność systemu łączności i dowodzenia;
- jakie jest obciążenie poszczególnych węzłów będących elementami systemu?
- jakie jest obciążenie traktów łączących węzły w różnych warunkach eksploatacji?
- jakie jest natężenie ruchu oferowanego na węzłach i w poszczególnych relacjach?
- jaka jest wydajność sieci (poziom realizacji usług)?

6.2 Symulacyjny model systemu

Elementem wejściowym do modelu symulacyjnego są przedstawione w rozdziale 4 założenia przyjętego wariantu systemu łączności oraz wyszczególnione funkcje występującego w nim podsystemu zarządzania informacjami w systemie technicznym.

Symulacja systemu musi być poprzedzona definicją modelu struktury fizycznej i logicznej systemu. Model struktury fizycznej opisuje topologię systemu oraz fizyczne parametry jej działania (możliwości komutacyjne komutatorów ATM i routerów IP, przepływności linii). Model struktury logicznej obejmuje:

- określenie liczby źródeł ruchu informatycznego i sprecyzowanie parametrów dla tych źródeł zgodnie z wymogami systemu dowodzenia,
- określenie adresatów ruchu zgodnie z wymogami systemu dowodzenia,
- określenie protokołów komunikacyjnych dla połączeń generowanych w sieci, które opisują sposób realizacji procesów generujących ruch w sieci (mechanizmy kontrolowania i sterowania ruchem danych w sieci odpowiedzialne za jej protekcję przed natłokiem w celu osiągnięcia jak najwyższej wydajności oraz efektywnego użycia zasobów sieciowych wykorzystywanych przez podsystem dowodzenia).

Źródła ruchu przypisywane są do węzłów sieciowych w celu zdefiniowania parametrów ruchu informatycznego generowanego przez użytkowników danego węzła. Do jednego węzła można przypisać kilka źródeł różniących się od siebie np. priorytetem generowanych wywołań czy typem generowanych informacji (mowa, dane, faks itp.). Pojedyncze źródło może modelować także sieć LAN (np. stanowiska dowodzenia). Dla źródła wywołań określane są następujące parametry:

- czas między wywołaniami określonej usługi opisywany charakterystycznym dla danego typu ruchu rozkładem prawdopodobieństwa,
- czas trwania wywołania określony rozkładem prawdopodobieństwa,
- priorytet wywołań dla danego źródła,
- protokół komunikacyjny,
- zbiór adresatów wywołań,
- typy usług dostępne dla danego użytkownika.

Na podstawie powyższych informacji określona zostanie lista oraz rozkłady prawdopodobieństwa poszczególnych usług, liczba użytkowników, topologia i architektura sieci lokalnych, powiązania informacyjne pomiędzy poszczególnymi użytkownikami

podsystemu dowodzenia, uprawnienia do dostępu do określonych usług. Tak określone parametry pozwolą wiernie opisać ruch w modelu symulacyjnym zaproponowanego systemu.

6.3 Estymacja wyników symulacji.

Do wskaźników ocenowych, które będą obliczone na podstawie materiału statystycznego otrzymanego podczas badań należą:

- prawdopodobieństwo blokady wywołania usługi obliczane w niektórych pakietach jako iloraz liczby wywołań zablokowanych na węźle do całkowitej liczby obsługiwanych wywołań, a innym razem jako czas trwania stanu blokady do czasu symulacji.
- prawdopodobieństwo blokady traktu obliczane jako iloraz liczby odebranych pakietów przez węzeł docelowy do liczby pakietów wysłanych przez węzeł źródłowy.
- stopień wykorzystania traktu podawany jako procentowa wartość przepływności chwilowej do przepływności oferowanej.
- dostępność węzła obliczana jako iloraz czasu, w którym wywołania nie mogły być obsługiwane do czasu symulacji,
- przeciętne obciążenie węzła w określonych jednostkach (bity, bajty lub pakiety),
- maksymalne obciążenie węzła w określonych jednostkach (bity, bajty lub pakiety),
- wykorzystanie węzła obliczane jako iloraz średniego obciążenia węzła do maksymalnego obciążenia węzła.

Na podstawie uzyskanych wyników symulacji funkcjonowania sieci można ocenić i zweryfikować:

- dopasowanie zapotrzebowania na usługi narzucone przez system dowodzenia do możliwości systemu informatycznego (realizacja SLA);
- obciążenie poszczególnych elementów systemu wynikające z zadanych parametrów ruchu,
- granice odporności elementów sieci na blokady wywołań,
- niezawodność podsystemu technicznego,
- wpływ wykorzystywanych protokołów transmisyjnych na jakość transmisji.

6.4 Założenia do symulacji.

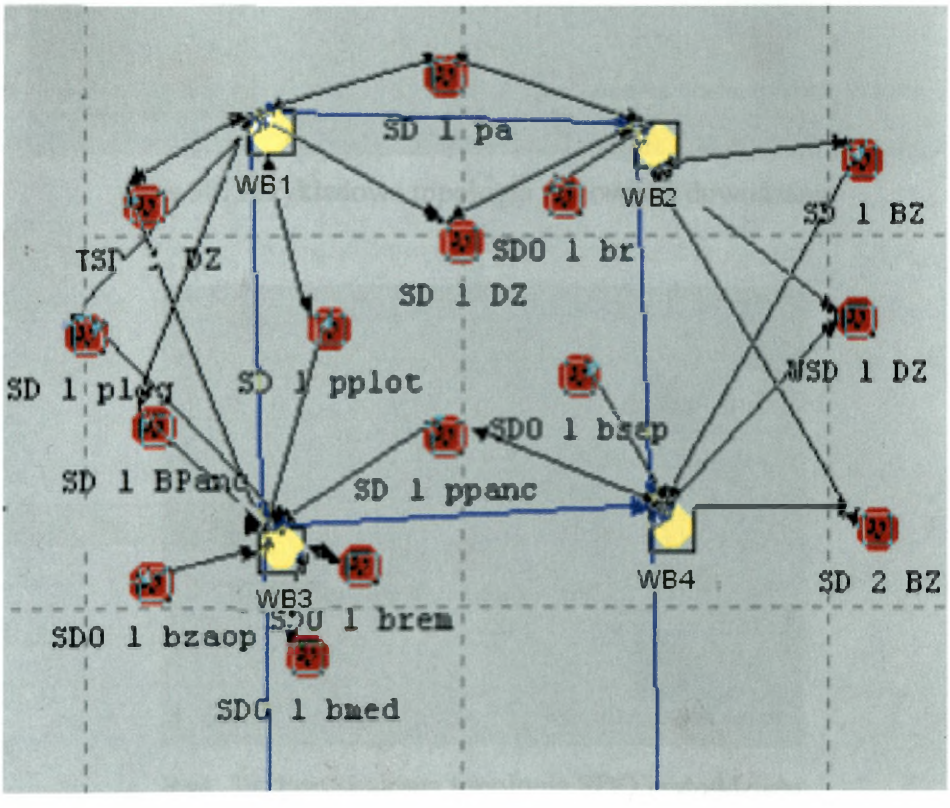
Aby badania symulacyjne były wiarygodne konieczne jest prawidłowe opisanie modelu symulacyjnego. Niezbędne jest określenie wielu czynników mających wpływ na jego szczegółowość i wierność. Taki całościowy opis nazywany jest założeniami na model symulacyjny i obejmuje zarówno opis ogólnej struktury systemu, jak również funkcji poszczególnych jego elementów. Warto zwrócić uwagę na fakt, że z punktu widzenia badania sieci pod kątem jakości realizowanych usług lub szybkości działania, nie ma znaczenia jej przeznaczenie (tzn. nie ma potrzeby zaznaczać, że jest to sieć np. do zastosowań militarnych).

6.4.1 Założenia dotyczące topologii sieci

Zbudowany model charakteryzuje się strukturą organizacyjną, w której wyróżniono:

- Sieć szkieletową zbudowaną w oparciu o cztery węzły bazowe (WB1 – WB4);
- Węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji, oddziałów oddziałów pododdziałów dywizji;
- Linie łączności dowiązania stanowisk dowodzenia rozmieszczonych w obszarze działań taktycznych dywizji do sieci szkieletowej;
- Linie łączności bezpośredniej pomiędzy węzłami bazowymi sieci szkieletowej.

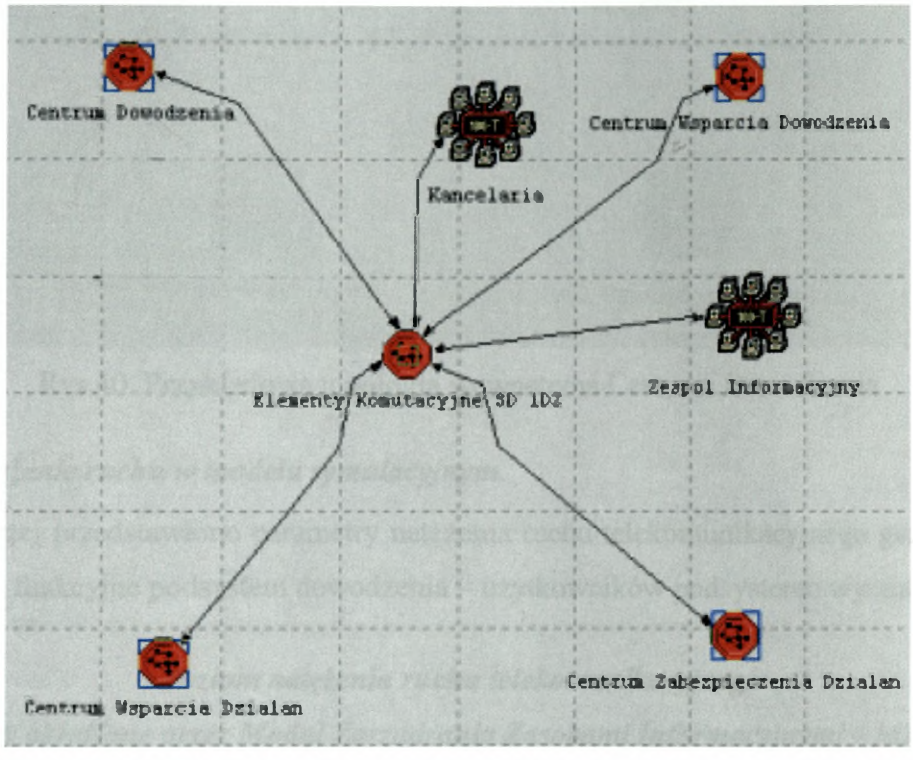
Ogólna topologia modelu symulacyjnego przedstawiona została na rysunku 37.



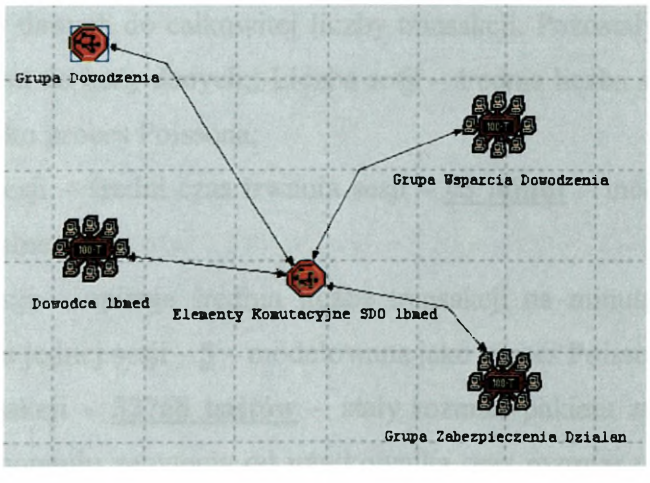
Rys. 37 Ogólna topologia modelu symulacyjnego

Rysunki 38-40 przedstawiają przykładowe topologie stanowisk dowodzenia oraz ich elementów funkcjonalnych.

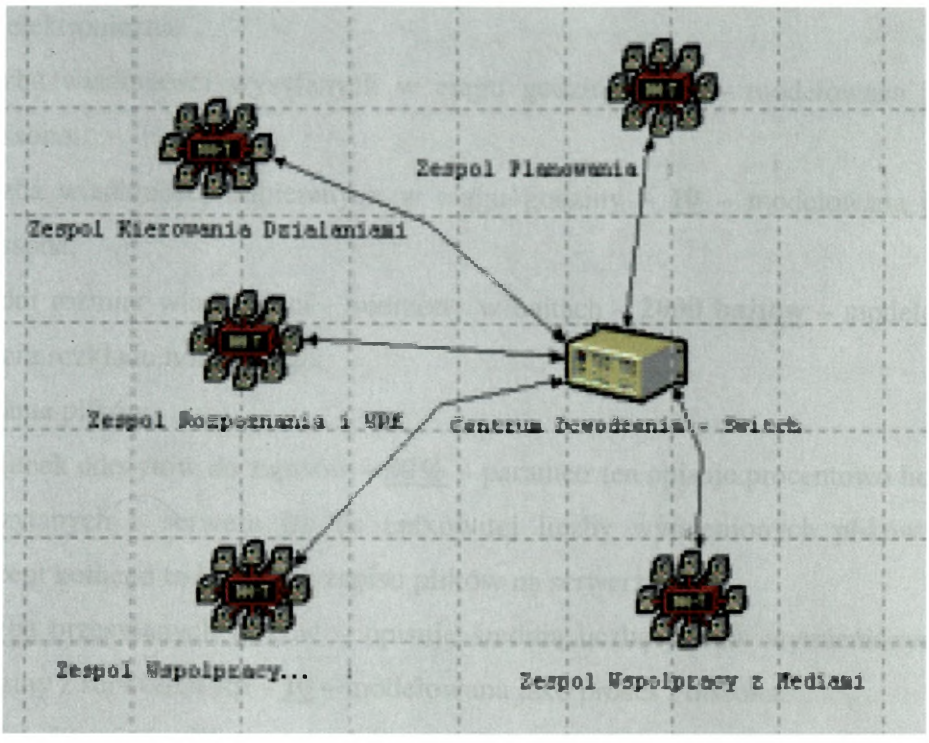
Sieć szkieletowa jest zasadniczym elementem podsystemu łączności radioliniowo - przewodowej. Zbudowana jest z 4 wzajemnie połączonych ze sobą węzłów bazowych. Do węzłów bazowych dowiązane są do węzły łączności stanowisk dowodzenia dywizji, brygad oraz pułków rodzajów wojsk (w dwóch relacjach) oraz węzły łączności stanowisk dowódczo – obserwacyjnych pododdziałów rodzajów wojsk (jedna relacja).



Rys.38. Przykładowa topologia stanowiska dowodzenia



Rys. 39. Przykładowa topologia SDO pododdziału



Rys.40. Przykładowa topologia wewnętrzna Centrum Dowodzenia

6.4.2 Natężenie ruchu w modelu symulacyjnym.

Poniżej przedstawiono parametry natężenia ruchu telekomunikacyjnego generowanego przez osoby funkcyjne podsystem dowodzenia – użytkowników podsystemu wymiany danych.

Poziom natężenia ruchu telekomunikacyjnego

(parametry określane przez Moduł Zarządzania Zasobami Informacyjnymi – MZZI CZI):

1. Dostęp do baz danych.
   - Stosunek odczytów do zapisów – **100%** – parametr ten opisuje procent transakcji odczytu z bazy danych do całkowitej liczby transakcji. Pozostały procent transakcji to transakcje zapisu do bazy danych;; Liczba sesji – średnia liczba sesji na godzinę – **10** – modelowana jako proces Poissona;
   - Czas trwania sesji – średni czas trwania sesji – **45 minut** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego.
   - Liczba transakcji – opisuje średnią liczbę transakcji na minutę, które mają miejsce podczas trwania jednej sesji – **5** – modelowana jako proces Poissona;
   - Wielkość transakcji – **32768 bajtów** – stały rozmiar pakietu zwracanego przez bazę danych po otrzymaniu zapytania od użytkownika oraz rozmiar pakietu wysyłanego do bazy danych w celu zmiany jej zawartości.

2. Poczta elektroniczna.
   - Liczba wiadomości wysyłanych w ciągu godziny – **10** – modelowana jako proces Poissona;
   - Liczba wiadomości odbieranych w ciągu godziny – **10** – modelowana jako proces Poissona;
   - Średni rozmiar wiadomości - mierzony w bajtach – **2000 bajtów** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego;
3. Przesyłanie plików.
   - Stosunek odczytów do zapisów – **50%** – parametr ten opisuje procentowo liczbę plików odczytanych z serwera ftp do całkowitej liczby wymienionych plików. Pozostały procent komend to komendy zapisu plików na serwerze ftp.
   - Liczba przesyłanych plików – opisuje średnią liczbę plików wymienionych w ciągu godziny z serwerem ftp – **10** – modelowana jako proces Poissona.
   - Średni rozmiar pliku – średni rozmiar przesyłanego pliku – **50000 bajtów** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego.
4. Aplikacja http (np. strony WWW).
   - Liczba stron – średnia liczba stron przeglądanych w ciągu godziny – **360** – modelowana przy użyciu rozkładu wykładniczego.
   - Rozmiar strony – średnia liczba obiektów na stronie – **1** – modelowana przy użyciu rozkładu wykładniczego.
   - Średnia wielkość obiektu – **100000 bajtów** – średnia wielkość (w bajtach) obiektu znajdującego się na przeglądanej stronie.
   - Maksymalna liczba połączeń – **4** – opisuje maksymalną liczbę połączeń w warstwie transportowej realizowaną przez klienta http w celu połączenia się z serwerem http.
   - Tabela opisująca możliwości połączenia się z innym serwerem http podczas przeglądania danej strony:
     - Początkowe prawdopodobieństwo powtórzenia – **0,9** – parametr ten określa prawdopodobieństwo, czy więcej niż jedna strona http będzie przeglądana na tym samym serwerze, czy też użytkownik skierowany zostanie przez kolejne odnośniki na inne serwery stron http;
     - Liczba stron na serwer – średnia liczba kolejno przeglądanych stron http na tym samym serwerze http – **20** – modelowana przy użyciu rozkładu wykładniczego;

- Rozproszenie obiektów strony – **0%** – parametr ten określa, jaki procent obiektów znajdujących się na przeglądanej właśnie stronie http umieszczony jest na innym serwerze http niż oglądana właśnie strona.

5. Usługa zdalnego dostępu do serwera w trybie tekstowym.
   - Częstość połączeń – średnia liczba połączeń na godzinę – **10** – modelowana jako proces Poissona;
   - Liczba komend – średnia liczba komend na godzinę wymieniana z serwerem w czasie trwania sesji – **60** – modelowana jako proces Poissona;
   - Ruch od terminala – średnia liczba danych przypadających na jedną komendę (w bajtach na komendę) transmitowanych od użytkownika do serwera – **60 bajtów** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego;
   - Ruch od serwera – średnia liczba danych zwracanych w odpowiedzi na komendę (w bajtach na komendę) transmitowanych od serwera do użytkownika – **25 bajtów** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego;
   - Czas trwania połączenia – średni czas trwania sesji (w minutach) – **45** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego.
6. Aplikacja X Windows.
   - Częstość uruchamiania nowych aplikacji – mierzona w aplikacjach na godzinę – **10** – modelowana jako proces Poissona;
   - Średni czas korzystania z aplikacji – mierzony w minutach – **45** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego;
   - Ruch do serwera – współczynnik określający liczbę zapytań na sekundę wysyłanych do serwera aplikacji X Windows – **10** – modelowany jako proces Poissona.
   - Średnia wielkość zapytania – mierzona w bajtach – **100** – modelowana przy użyciu rozkładu normalnego;
   - Średnia liczba zapytań wysyłanych przy uruchamianiu aplikacji – **200** – modelowana przy użyciu rozkładu normalnego.
7. Wideo konferencja.
   - Częstość zestawiania konferencji – liczba konferencji na dzień – **8** – modelowana jako proces Poissona.
   - Średni czas trwania konferencji – mierzony w minutach – **30** – modelowany przy użyciu rozkładu normalnego.
   - Liczba ramek – mierzona w ramkach na sekundę – **30** – czas przerwy między kolejnymi ramkami ma wartość stałą.

- Wielkość ramki – rozmiar przesyłanej ramki w bajtach – **253440 bajtów (352x240 pikseli)** – wielkość ramki zależna jest od rozdzielczości obrazu.

8. Wydruk na drukarce sieciowej.
   - Częstość drukowania – współczynnik określający liczbę zadań drukowania wysyłanych do drukarki – **10** – mierzony w zadaniach na godzinę.
   - Średni rozmiar pliku do wydruku – **30000 bajtów** – mierzony w bajtach.

Poniższe tabele 7 – 14 zawierają zestawienie wartości parametrów poszczególnych usług dla określonych wyżej trzech poziomów natężenia ruchu.

Tabela 7. Dostęp do baz danych.

Parametr	**Jednostka miary**	
Stosunek odczytów do zapisów	%	100
Liczba sesji	sesja na godzinę	10
Czas trwania sesji	minuta	45
Liczba transakcji	transakcja na minutę	5
Wielkość transakcji	bajt	32768

Tabela 8. Poczta elektroniczna.

Parametr	**Jednostka miary**	
Liczba wiadomości wysyłanych w ciągu godziny	N/A	10
Liczba wiadomości odbieranych w ciągu godziny	N/A	10
Średni rozmiar wiadomości	bajt	2000

Tabela 9. Przesyłanie plików.

Parametr	**Jednostka miary**	
Stosunek odczytów do zapisów	%	50
Liczba przesyłanych plików	N/A	10
Średni rozmiar pliku	bajtów	50000

Tabela 10. Aplikacja http (np. strony WWW).

Parametr	**Jednostka miary**	
Liczba stron przeglądanych w ciągu godziny	N/A	360
Rozmiar strony	liczba obiektów	1
Średnia wielkość obiektu	bajt	100000
Maksymalna liczba połączeń	N/A	4
Początkowe prawdopodobieństwo powtórzenia	N/A	0,9
Liczba stron na serwer	N/A	20
Rozproszenie obiektów strony	%	0

Tabela 11. Usługa zdalnego dostępu do serwera w trybie tekstowym.

Parametr	**Jednostka miary**	
Częstość połączeń na godzinę	N/A	10
Liczba komend na godzinę	N/A	60
Ruch od terminala	bajty na komendę	60
Ruch od serwera	bajty na komendę	25
Czas trwania połączenia	minuty	45

Tabela 12. Aplikacja X Windows.

Parametr	**Jednostka miary**	
Częstość uruchamiania nowych aplikacji	aplikacje na godzinę	10
Średni czas korzystania z aplikacji	minuty	45
Ruch do serwera	liczba zapytań na sekundę	10
Średnia wielkość zapytania	bajty	100
Średnia liczba zapytań wysyłanych przy uruchamianiu aplikacji	N/A	200

Tabela 13. Wideo konferencja.

Parametr	**Jednostka miary**	
Częstość zestawiania konferencji	liczba konferencji na dzień	8
Średni czas trwania konferencji	minuty	30
Liczba ramek	ramki na sekundę	30
Wielkość ramki	bajty	253440 (352x240 pikseli)

Tabela 14. Wydruk na drukarce sieciowej.

Parametr	**Jednostka miary**			
Częstość drukowania	zadania na godzinę	10		
Średni rozmiar pliku do wydruku	bajty	3000	10000	30000

6.4.3 Tabele powiązań informacyjnych w modelu.

Powiązania informacyjne reprezentują strukturę organizacyjną związku taktycznego. Została ona określona w celu właściwego ukierunkowania ruchu. W systemie rzeczywistym wiadome są powiązania informacyjne pomiędzy poszczególnymi osobami funkcyjnymi. Charakterystyka ruchu określona jest poprzez organizacyjne wymogi stanowisk dowodzenia.

Odpowiednie osoby funkcyjne porozumiewają się tylko z odpowiadającymi im innymi osobami, choć de facto możliwości systemu pozwalają na komunikację typu: „każdy z każdym". Aby model symulacyjny wiernie odzwierciedlał system rzeczywisty stało się konieczne takie ukierunkowanie ruchu. Tabele przedstawiające wewnętrzne i zewnętrzne powiązania infromacyjne zawarto w załączniku. Do badań przyjęto maksymalną liczbę użytkowników podsystemu wymiany danych określoną w tabelach 2 – 4 rozdziału 3.

6.4.4 Modele elementów składowych

6.4.4.1 Model sieci lokalnej (LAN).

Model sieci lokalnej reprezentuje sieć LAN zawierającą szereg urządzeń, takich jak serwery, stacje robocze, drukarki itd. Urządzenia te są zdolne do generowania ruchu zarówno wewnątrz sieci LAN, jak i na zewnątrz. Schemat modelu sieci LAN przedstawiony został na rysunku 41. Model ten został zastosowany w modelu symulacyjnym komputerowych sieci LAN na stanowiskach dowodzenia jako sieci reprezentujące poszczególne zespoły funkcjonalne poszczególnych stanowisk dowodzenia – przykład zastosowania na rysunku 40.

Parametry, które należy zadeklarować w modelu sieci LAN:

- ***Application Configuration*** – specyfikuje jakie rodzaje ruchu generuje dana sieć LAN:
  - ***Client Custom Application*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta dowolnej aplikacji. – ***(parametr wariantujący ruch).***
  - ***Client Database Application*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla aplikacji bazy danych. – ***(parametr wariantujący ruch).***
  - ***Client Email*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla poczty elektronicznej. – ***(parametr wariantujący ruch).***
  - ***Client Ftp*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla usługi Ftp. – ***(parametr wariantujący ruch).***
  - ***Client Remote Login*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla usługi zdalnego dostępu. – ***(parametr wariantujący ruch).***

- ***Client X Windows*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla aplikacji X Windows. – ***(parametr wariantujący ruch).***

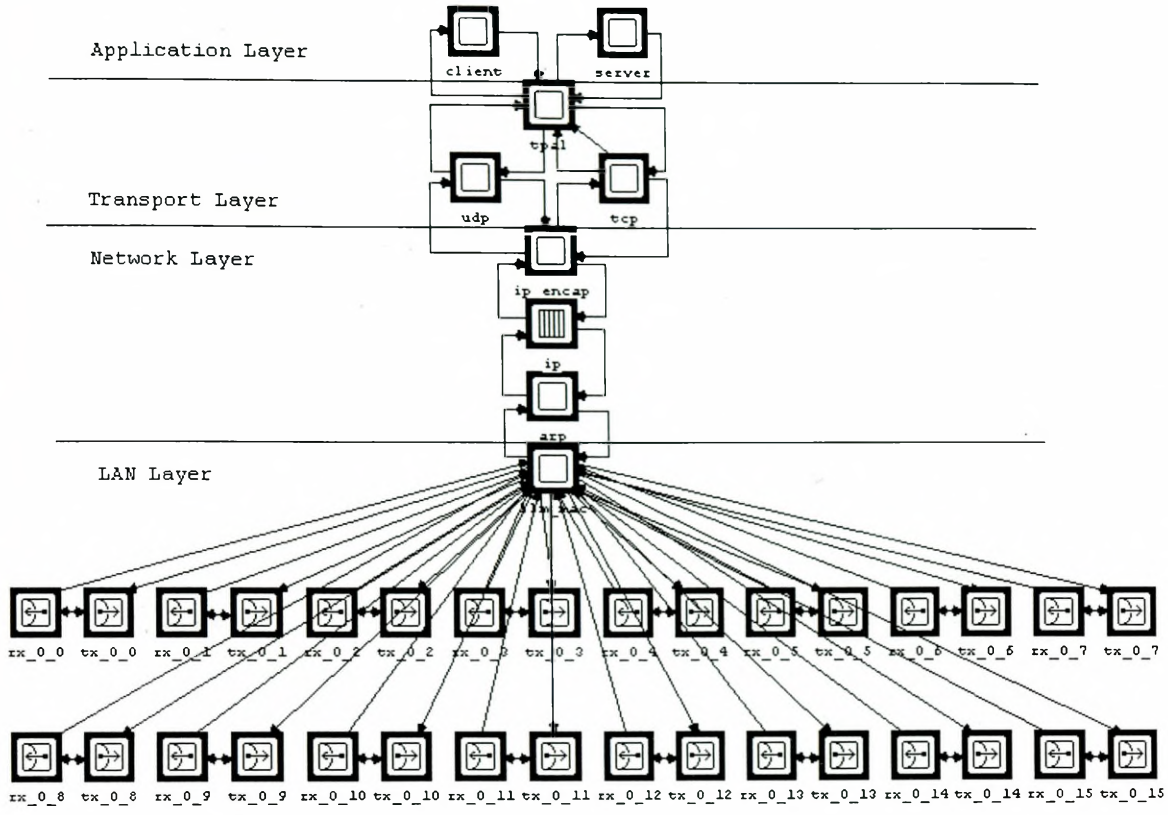
- ***Client Video Conferencing*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla aplikacji videokonferencji. – ***(parametr wariantujący ruch).***

- ***Client HTTP*** – parametr pozwalający ustawić parametry ruchu generowanego przez klienta specyficzne dla aplikacji WWW. – ***(parametr wariantujący ruch).***

- ***IP Address Information*** – pozwala na skonfigurowanie liczby interfejsów IP, adresu każdego interfejsu, maski podsieci każdego interfejsu oraz maksymalnej jednostki transferowej zależnej od technologii wykonania danego interfejsu. – ***wartość przyjęta Auto Assigned, (parametr określany przez CZI).***

- ***IP Forwarding Rate*** – jest to liczba pakietów, które są przetwarzane przez „centralny procesor" w czasie sekundy. – ***wartość przyjęta infinity, (parametr określany przez CZI).***

- ***IP Processing Scheme*** – parametr ten kontroluje liczbę serwerów oraz kolejek użytych przez protokół IP do przesłania pakietu. W schemacie „Central Processing" do przesyłania wszystkich pakietów używany jest jeden serwer i jedna kolejka. W przypadku schematu „Slot Based Processing" do pojedynczego serwera ze swoją własną kolejką dodawane jest N serwerów – każdy ze swoją kolejką i wszystkie są używane do przetwarzania pakietów. N określany jest przez liczbę szczelin, które zostały skonfigurowane. Przy dużej ilości serwerów schemat „Slot Based Processing" ma tendencję do zwiększania szybkości przepływu pakietów. – ***wartość przyjęta Central Processing , (parametr określany przez CZI).***



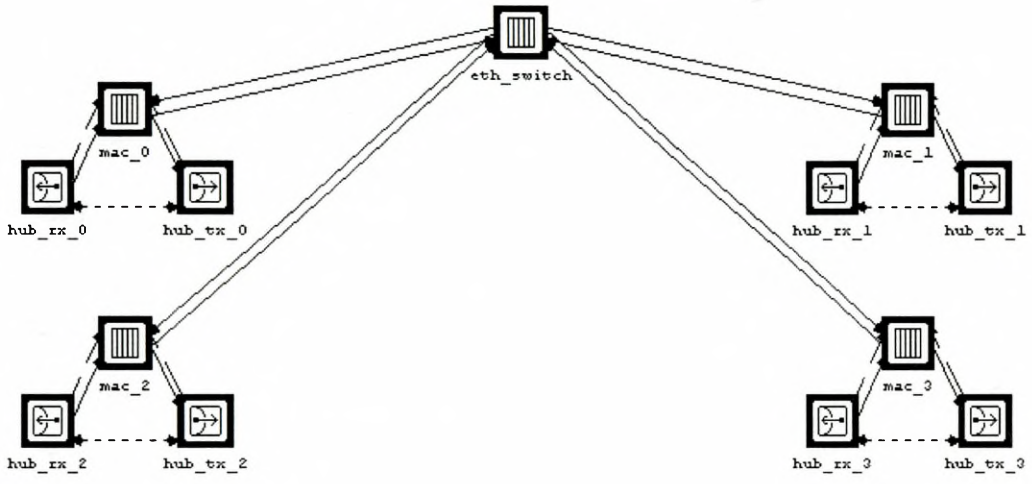
Rys. 41. Model węzła reprezentującego sieć LAN.

- ***LAN Type*** – określa typ sieci LAN: Dostępne są:
  - Ethernet: 10BaseT
  - Fast Ethernet: 100BaseT – ***ustawiony w modelu***
  - Gigabit Ethernet: 1000BaseX
  - FDDI: 100Mbps
  - Token Ring 4: 4Mbps
  - Token Ring 16: 16Mpbs
- ***Number of Workstation*** – Całkowita liczba stacji roboczych w sieci LAN. Każdy LAN jest definiowany poprzez liczbę stacji roboczych oraz serwerów. – ***(parametr wariantujący liczbę terminali – tabele 2-4).***
- ***Switching Speed*** – Określa szybkość, z jaką pakiety są przełączane przez „switch processor" do odpowiedniego portu wyjściowego. Typowo parametr ten pozwala ustawić szybkość przełączania danej sieci LAN. – ***wartość przyjęta 500 000, (parametr określany przez CZI).***

- ***TCP Maximum Segment Size*** – definiuje maksymalną wielkość segmentu, który może być przesłany przez sieć. Parametr ten określa rozmiar segmentu wysyłanego przez protokół TCP. – ***wartość przyjęta 4096, (parametr określany przez CZI).***

6.4.4.2 Ethernet Switch.

Element tego typu realizuje przełączanie pakietów pomiędzy podsieciami tego samego typu. Rysunek 42 przedstawia switch pozwalający na dołączenie 4 podsieci typu ethernet.



Rys. 42. Węzeł typu SWITCH (hub przełączający).

Element ten posiada zaimplementowany algorytm drzewa rozpinającego (Spanning Tree Algorithm – STA) zapewniający bezpętlową topologię sieci. Switch komunikuje się z innymi switchami poprzez wysyłanie tzw. Bridge Protocol Data Unit (jednostki danych protokołu mostowania).

Switch może łączyć ze sobą LAN'y tylko tego samego typu (ethernet – ethernet, FDDI – FDDI, Token Ring – Token Ring etc.). Dopuszczalne są różne prędkości poszczególnych portów w ramach podsieci jednego typu. Model ten został zastosowany w modelu symulacyjnym komputerowych sieci LAN na stanowiskach dowodzenia jako element łączący ze sobą poszczególne zespoły funkcjonalne w ramach konkretnego centrum na stanowisku dowodzenia – przykład zastosowania na rysunku 40.

Parametry wejściowe, które ustawiono dla tego elementu to:

- ***Ethernet Operational Mode*** – określa tryb pracy warstwy MAC (ang. Message Authentication Code) dla każdej stacji dołączonej do switch'a. Dostępne są dwie opcje:
  - ***Full Duplex*** – MAC może w tym samym czasie zarówno odbierać jak i nadawać ramki **– wartość wybrana w modelu,**
  - ***Half Duplex*** – MAC w danej chwili tylko wysyła albo odbiera ramkę.
- ***Ethernet Promiscuous Mode*** – określa czy dostępny jest tryb mieszany pracy switcha. Jeśli parametr ustawiony jest na Enabled, MAC akceptuje każdy pakiet niezależnie od adresu przeznaczenia pakietu. – ***Enabled, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Address*** – unikalny adres switcha w sieci. Jeśli adres nie będzie unikalny to algorytm drzewa rozpinającego będzie działał niepoprawnie. – ***Auto Assigned***
- ***Switch BPDU Service Rate*** – szybkość przetwarzania jednostek BPDU w switch'u. Parametr ten określa prędkość działania switch'a. – ***wartość przyjęta 500 000, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Forward Delay*** – opóźnienie określane na porcie switch'a poprzez przejście z jednego stanu w drugi. Opóźnienie to występuje w momencie, gdy switch np. przebudowuje drzewo rozpinające lub w okresie początkowego budowania drzewa rozpinającego. – ***wartość przyjęta 15, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Hello Time*** – interwał czasowy pomiędzy generacją jednostek BDPU. Wybranie wartości wprowadza do sieci opóźnienia. Zbyt duża wartość może powodować w innych switch'ach błędy timeout'ów, natomiast zbyt mała wartość może powodować częste generowanie jednostek BDPU, a co za tym idzie zajęte zostaną znaczne zasoby switch'a. – ***wartość przyjęta 2.0, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Maximum Age*** – maksymalny czas życia odebranych informacji. Po tym czasie switch niszczy informację. – ***wartość przyjęta 20, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Packet Switching Speed*** – określa czas przebywania pakietu w switch'u od momentu pojawienia się pakietu w procesorze do chwili wyjścia do portu wyjściowego. – ***wartość przyjęta 500 000, (parametr określany przez CZI).***
- ***Switch Type*** – określenie typu switch'a (LAN'y ethernet, FDDI, Token Ring itd.). – ***wartość przyjęta Ethernet.***

6.4.4.3 ATM Switch.

Na rysunku 43 przedstawiono strukturę modelu switch`a ATM.

Parametry, które należy wprowadzić do modelu ATM switch przedstawiają się następująco:

IP Forwarding Rate – Określa szybkość w pakietach na sekundę z jaką węzeł przeprowadza proces określenia routingu i przesłania pakietu do określonego interfejsu wyjściowego. – ***wartość przyjęta 100 000.***

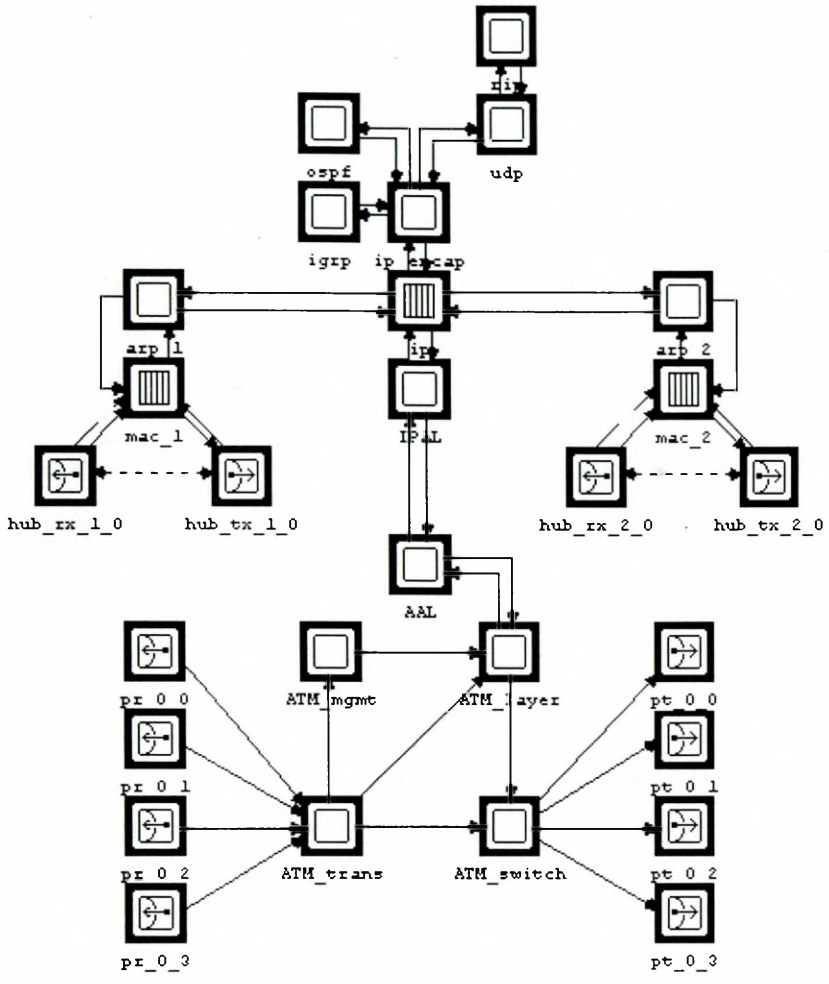
- ***IP Gateway Function*** – specyfikowany w sytuacji, gdy lokalny węzeł IP spełnia rolę gateway'a. – ***none.***
- ***RIP Start Time*** – określa czas symulacji, od którego router rozpoczyna wysyłanie uaktualnienia tablic routingu. – ***wartość przyjęta 15.***
- ***RIP Process Mode*** – określany jest jako silent lub active. Silent oznacza, że nierozsyłane są żadne uaktualnienia tablic routingu, lecz tylko odbierane są te uaktualnienia. – ***wartość przyjęta active.***

IP_ATM Traffic Contract – określa natężenie ruchu zakontraktowanego, jaki jest wynegocjowany dla wszystkich połączeń zapoczątkowywanych w węźle. Kontrakt zawiera parametry kategorii usług, natężenia ruchu oraz jakości obsługi (QoS), ***(parametr określany przez CZI).*** *W modelu przyjęto wartość 1/4 całkowitego natężenia ruchu w sieci dla poszczególnych centrów dowodzenia poszczególnych stanowisk poszczególnych punktów dowodzenia;*

- ***ATM UPC Function*** – określa, czy funkcja UPC (Usage Parameter Control) jest dostępna. Funkcja ta może przyjmować lub odrzucać komórki, które naruszyły warunki kontraktu. – ***wartość przyjęta abled, (parametr określany przez CZI).***

- ***ATM Switching Speed*** – określa prędkość, z jaką komórki są przesyłane przez strukturę switch'a. – ***wartość przyjęta Infinity, (parametr określany przez CZI).***

- ***ATM QoS Priority Scheme*** – określa schemat priorytetowania użyty do przetwarzania komórek z różnych klas QoS. – ***wartość przyjęta round-robin, (parametr określany przez CZI).***



Rys. 43. Model sprzęgu pomiędzy sieciami Ethernet i ATM.

- ***ATM Port Buffer Configuration*** – specyfikuje bufory pomocnicze dla każdego portu switch'a. Każdy bufor może zostać skonfigurowany do użytku w szczególnej kategorii z podanymi parametrami natężenia ruchu oraz parametrów QoS. Wielkość bufora, zapewniona przepływność bufora oraz tzw. próg EFCI (ang. Explicit Forward Congestion Indication – algorytm sterowania szybkością źródła); mogą być określane dla każdego bufora. – ***wartość przyjęta All Categories, (parametr określany przez CZI).***

- ***IP_ATM Inactivity Release Time*** – określa czas (w sekundach), po którym połączenie ATM jest zwalniane. – ***wartość przyjęta 5, (parametr określany przez CZI).***

6.5 Ocena wyników badań

Zbudowany model symulacyjny pozwala na obserwowanie następujących charakterystyk odzwierciedlających funkcjonowania systemu:

Charakterystyki globalne dla poszczególnych usług:

- ***Traffic Received (bytes/sec, packets/sec)*** – Średnie natężenie ruchu przetransportowanego przy pomocy określonej usługi (np.. email, ftp) od klienta do serwera. Metoda obliczeń: całkowita liczba bajtów (pakietów) wysłanych do bieżącego czasu symulacji.

- ***Traffic Sent (bytes/sec, packets/sec)*** – Średnie natężenie ruchu przetransportowanego przy pomocy określonej usługi (np. email, ftp) od serwera do klienta. Metoda obliczeń: całkowita liczba bajtów (pakietów) wysłanych do bieżącego czasu symulacji.

- ***Server Response Time (sec)*** – Czas odpowiedzi serwera usługi na wywołanie wygenerowane przez klienta.

Dla sieci lokalnych na stanowiskach dowodzenia:

- ***Broadcast Traffic Received (packets/sec)*** – Liczba odebranych przez dany węzeł datagramów Broadcast IP z sieci w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Broadcast Traffic Sent (packets/sec)*** – Liczba nadanych przez dany węzeł datagramów Broadcast IP z sieci w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Multicast Traffic Received (packets/sec)*** – Liczba odebranych przez dany węzeł datagramów Multicast IP z sieci w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Multicast Traffic Sent (packets/sec)*** – Liczba nadanych przez dany węzeł datagramów Broadcast IP z sieci w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Processing Delay (sec)*** – opóźnienie przejścia datagramu przez warstwę IP.

- ***Traffic Dropped (packets/sec)*** – Liczba opuszczonych datagramów IP w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Traffic Received (packets/sec)*** – Całkowita liczba datagramów Broadcast, Multicast i Unicast IP odebranych przez węzeł w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Traffic Sent (packets/sec)*** – Całkowita liczba datagramów Broadcast, Multicast i Unicast IP wysłanych przez węzeł w ciągu sekundy podzielona przez liczbę interfejsów IP danego węzła.

- ***Delay (sec)*** – opóźnienie pakietu odebranego przez LAN z warstwy MAC.

- ***Inbound Traffic (bits/sec, packers/sec)*** – natężenie ruchu przychodzącego do LAN. Zawiera dwie następujące składowe:

  - ruch odebrany z urządzeń zewnętrznych sieci LAN,
  - ruch przełączany wewnątrz sieci LAN.

- ***Local Traffic (bits/sec, packets/sec)*** – pokazuje sumaryczny ruch wewnętrzny w sieci LAN (ruch generowany i odbierany przez urządzenia wewnątrz danej sieci).

- ***Outbound Traffic (bits/sec, packets/sec)*** – natężenie ruchu wychodzącego z sieci LAN. Zawiera dwie następujące składowe:

  - ruch wychodzący z sieci LAN do urządzeń zewnętrznych,
  - ruch przełączany wewnątrz sieci LAN.

- ***Through Traffic (bits/sec, packets/sec)*** – określa natężenie ruchu przełączanego przez dany LAN (ruch z urządzenia zewnętrznego przełączany jest przez sieć LAN do innego urządzenia zewnętrznego).

Dla elementów komutacyjnych (routery, switch'e ATM):

- ***Traffic Received (bits/sec, packets/sec)*** – Całkowita liczba zaktualizowanych bitów (pakietów) RIP, OSPF, IGRP odebranych w ciągu sekundy przez ten węzeł z całej sieci przez wszystkie interfejsy IP węzła.

- ***Traffic Sent (bits/sec, packets/sec)*** – Całkowita liczba zaktualizowanych bitów (pakietów) RIP, OSPF, IGRP wysłanych w ciągu sekundy przez ten węzeł sieci poprzez wszystkie interfejsy IP węzła.

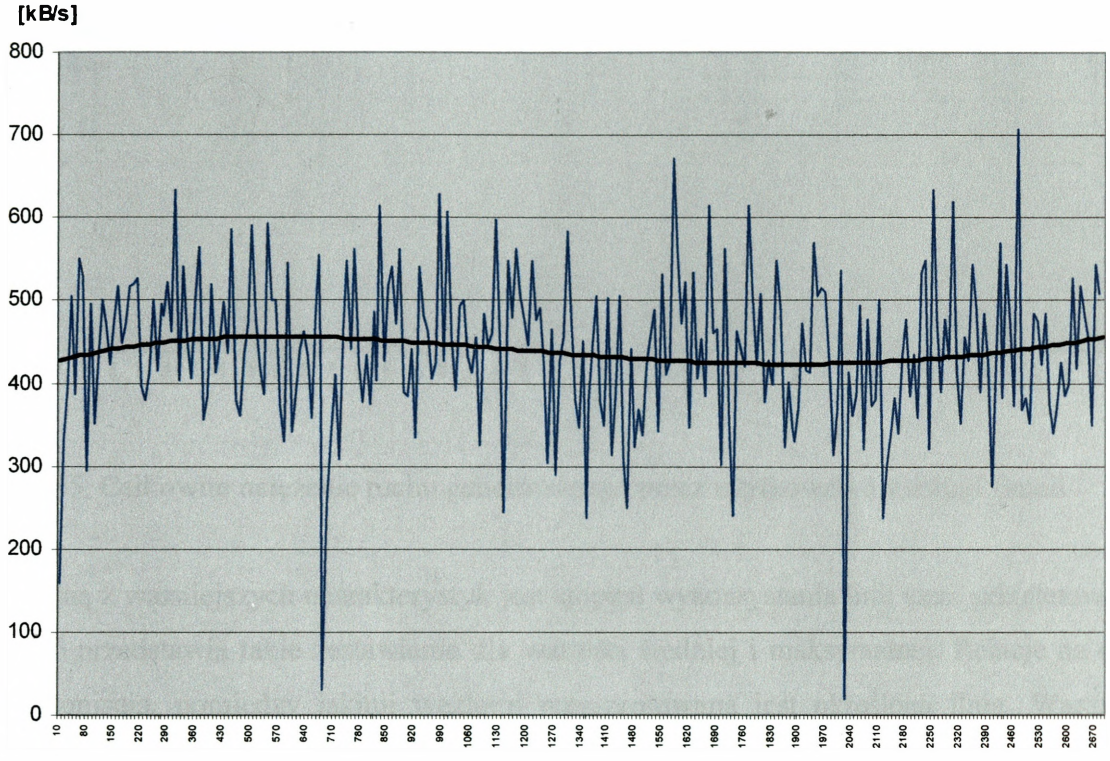
- ***Processing Delay (cells)*** – Opóźnienie jakiego doznają komórki komutowane przez switch. W rzeczywistości grupa tych charakterystyk obrazuje dynamiczną długość kolejki dla poszczególnych usług takich jak VBR, UBR.

Dla traktów łączących węzły sieci:

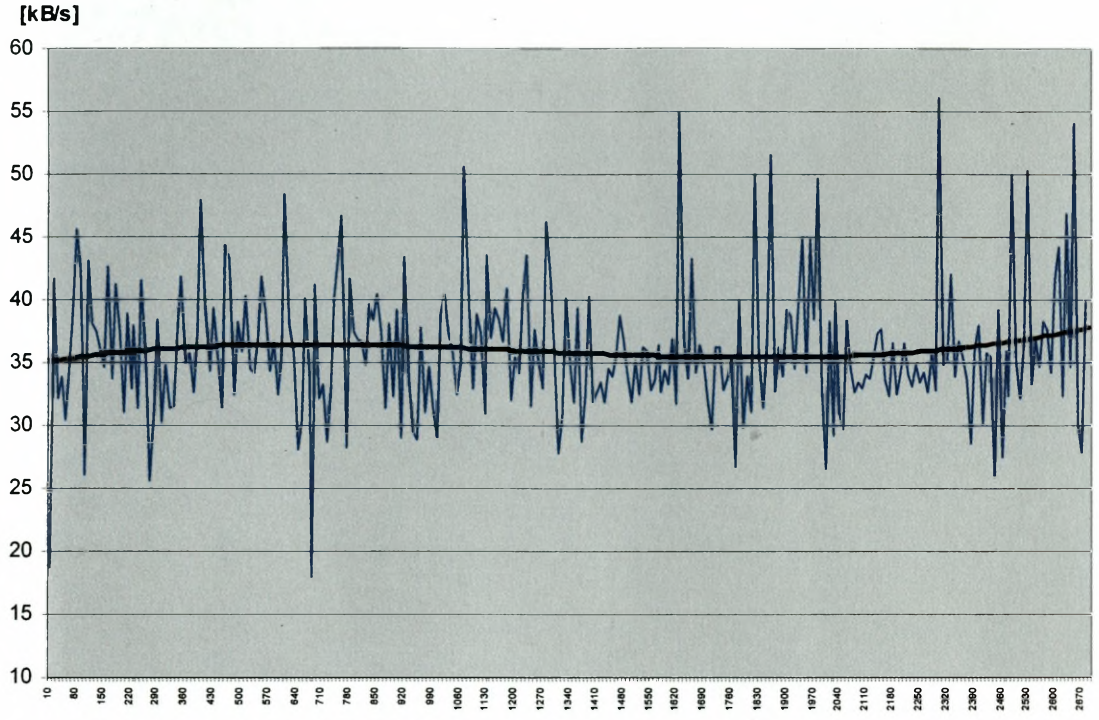
- ***Utilization (%)*** – Opisuje stopień wykorzystania traktu.

Na podstawie powyższych statystyk zostały opracowane wykresy przedstawiające poszczególne procesy zachodzące w badanym modelu wskazujące na efektywność zastosowanych procesów zarządzania informacjami w systemie technicznym wspierającym realizację procesu dowodzenia.

Rysunki 44-45 przedstawiają globalne charakterystyki generowanego ruchu przez usługi poczty elektronicznej (EMAIL) i przesyłania plików (FTP).



Rys.44. Całkowite natężenie ruchu generowanego przez użytkowników usługi FTP

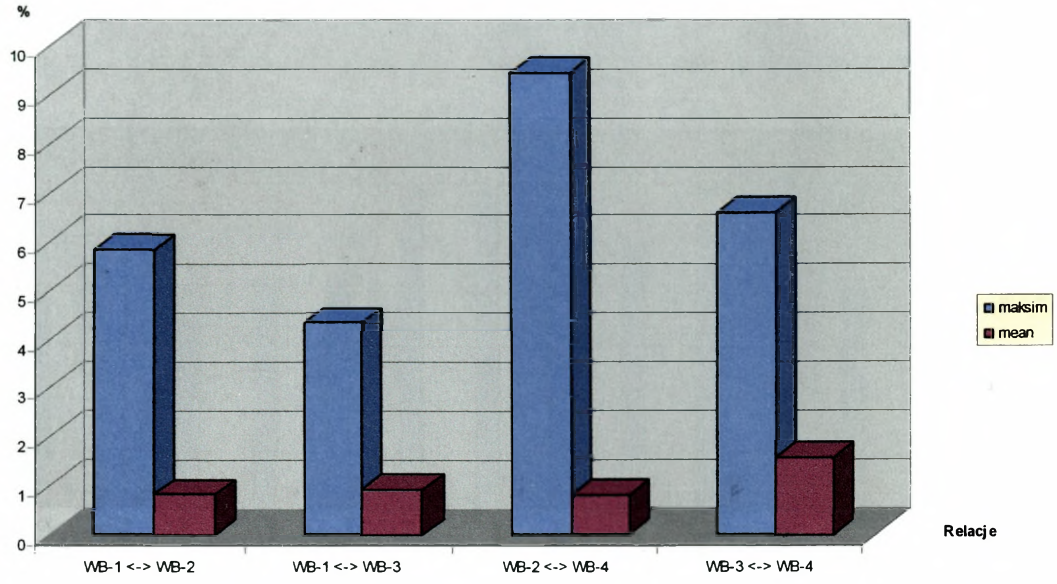


Rys.45. Całkowite natężenie ruchu generowanego przez użytkowników usługi Email

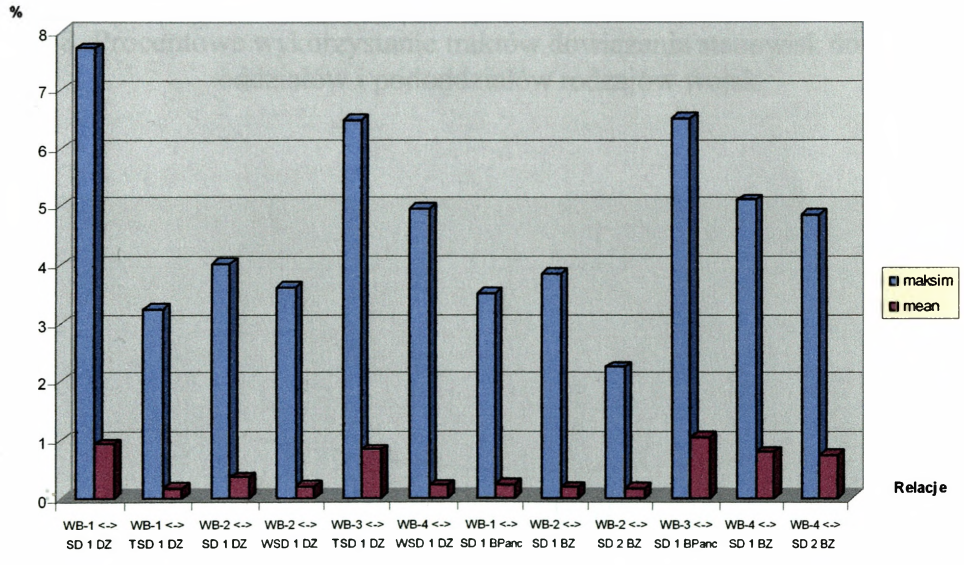
Jedną z ważniejszych charakterystyk jest stopień wykorzystania linii sieci szkieletowej. Wykres 46 przedstawia takie zestawienie dla wartości średniej i maksymalnej. Relacje na osi poziomej opisują, pomiędzy jakimi węzłami reprezentowana jest określona linia. Wartość maksymalna kształtuje się na poziomie 10%, natomiast wartość średnia nie przekracza 2% wykorzystania zasobów transmisyjnych.

Kolejne charakterystyki przedstawiają stopień wykorzystania linii dowiązań poszczególnych stanowisk dowodzenia do sieci szkieletowej. Wykres 47 przedstawia wykorzystanie linii dowiązań stanowisk dowodzenia dywizji oraz brygad, a 48 wykorzystanie linii dowiązań stanowisk dowodzenia oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk i służb. Procentowe wykorzystanie zasobów transmisyjnych kształtuje się na poziomie porównywalnym z siecią szkieletową.

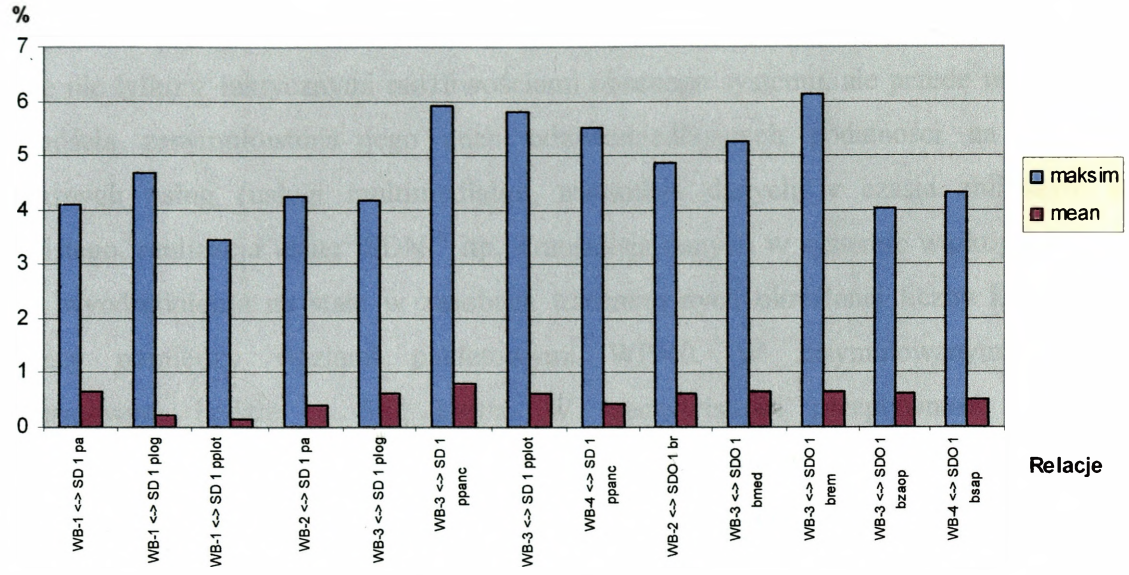
Na rysunku 49 przedstawiono charakterystykę dotyczącą jakości realizacji usługi ftp. Jest to charakterystyka, która przedstawia czas, jaki upływał pomiędzy wygenerowaniem żądania ściągnięcia pliku przez klienta, a odpowiedzią o gotowości odebraną od serwera przez tegoż klienta. Średni czas odpowiedzi to około 520 ms.



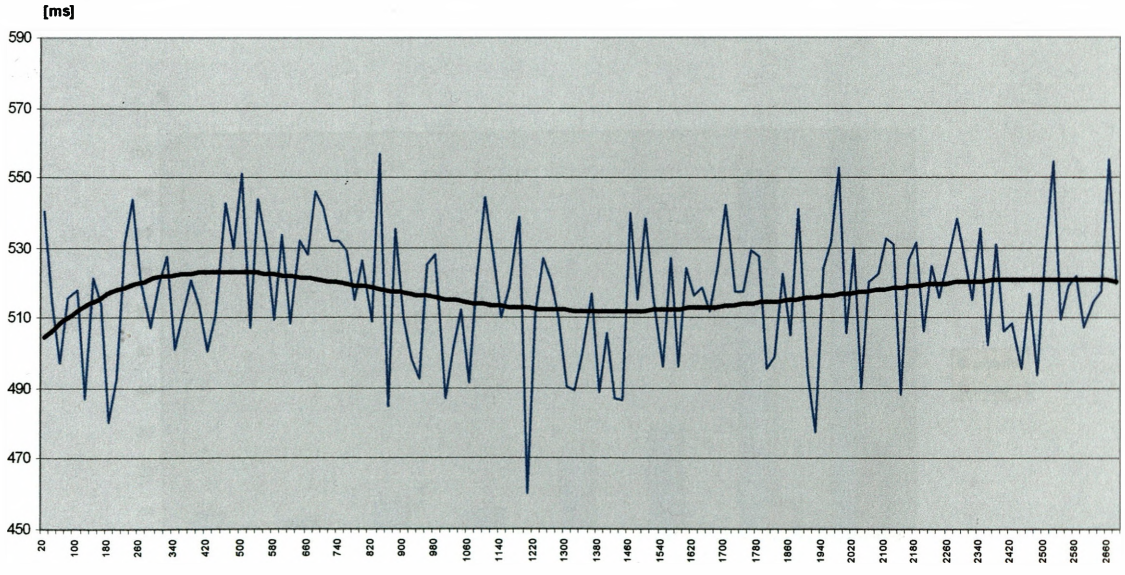
Rys.46. Procentowe wykorzystanie traktów sieci szkieletowej



Rys.47. Procentowe wykorzystanie traktów dowiązania stanowisk dowodzenia dywizji i brygad



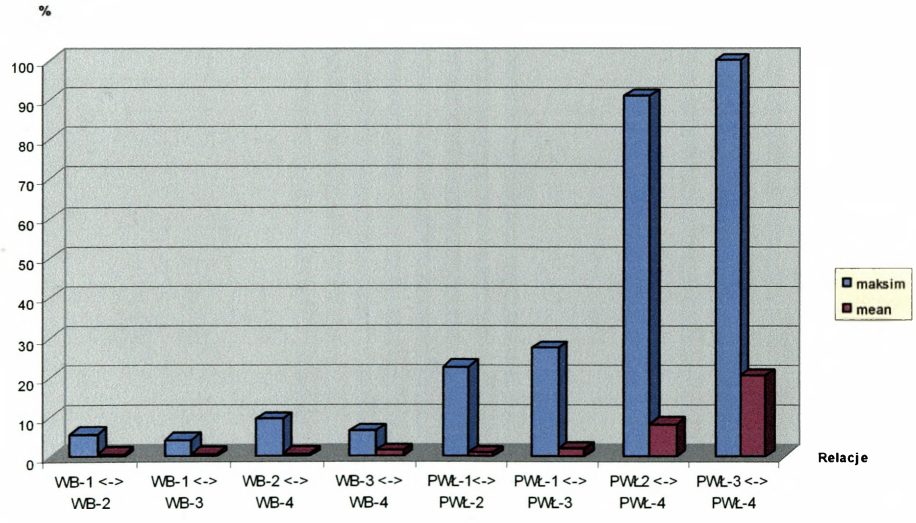
Rys.48. Procentowe wykorzystanie traktów dowiązania stanowisk dowodzenia oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk



Rys.49. Czas odpowiedzi serwera FTP na żądanie klienta (statystyka globalna)

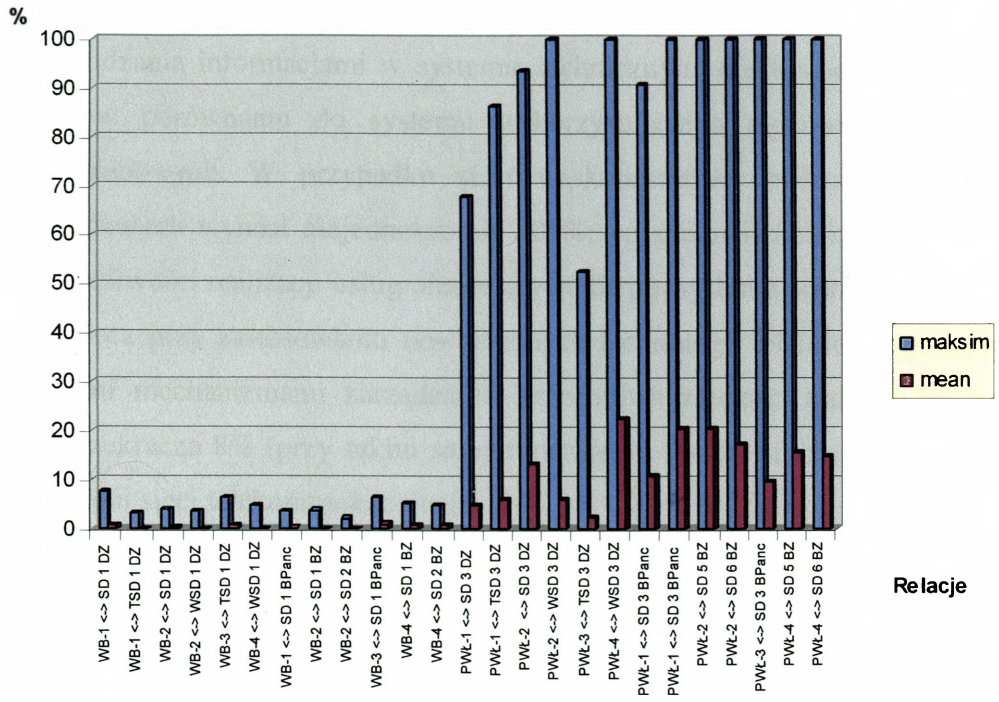
Na rysunkach 50 – 52 przedstawiono porównanie procentowego wykorzystania traktów międzywęzłowych proponowanego systemu (z zaimplementowanymi mechanizmami inżynierii ruchu wyszczególnionymi dla centrum zarządzania informacjami MIC) z systemem wąskopasmowym eksploatowanym obecnie w SZ RP. W celu zasymulowania pracy systemu wąskopasmowego wyłączono w modelu symulacyjnym wszystkie elementy dotyczące

parametrów związanych z zarządzaniem ruchem (parametry, które wg założeń są określane przez centrum zarządzania MIC) oraz zmniejszono wartość przepływności w traktach międzywęzłowych do 512 kbit/s. Należy zauważyć, że zmniejszenie przepływności jest związane nie tylko z faktycznymi możliwościami obecnego systemu, ale przede wszystkim z koniecznością zasymulowania jego cech odzwierciedlających podatności na realizację nowoczesnych usług (usługi multimedialne, transmisja danych w czasie zbliżonym do rzeczywistego, realizacja usług ISDN[18] itp. Transmisja danych w systemie wąskopasmowym wymaga wyodrębnienia na stałe w zasobach transmisyjnych określonej liczby kanałów do współpracy pomiędzy węzłami pakietowymi WP-40. W zasymulowanym systemie wąskopasmowym będzie to 512 kbit/s. W rzeczywistości przepływność ta będzie najprawdopodobniej mniejsza (wynika to z właściwości dostępnych urządzeń transmisyjnych). Obecnie wykorzystywane radiolinie nie posiadają wbudowanych mechanizmów korekcji błędów i w przypadku konieczności polepszenia jakości transmisji ogranicza się pasmo przepustowości w traktach radioliniowych). Na wykresach system wąskopasmowy jest oznaczony jako PWŁ1 – PWŁ4 (elementy pomocniczej sieci łączności), a elementy systemu dowodzenia umownie oznaczono jako 3 DZ (i odpowiednio poszczególne oddziały 3DZ). Topologia modelu symulacyjnego pozostała bez zmian.

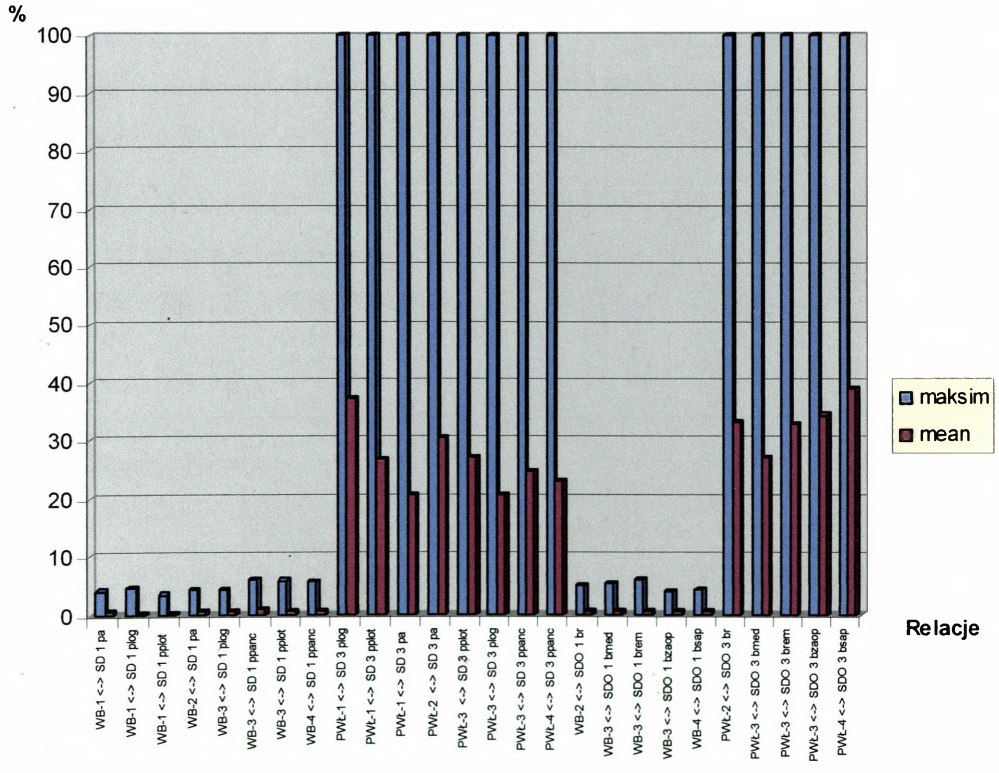


Rys.50. Procentowe wykorzystanie traktów sieci bazowej i pomocniczej – porównanie systemów.

[18] W technice ISDN kanał podstawowy wynosi 64 kbit/s, co wymaga połączenia 4 kanałów w systemie wąskopasmowym. Usługi foniczne nie są rozpatrywane w eksperymencie, ale należy wyodrębnić część zasobów na ich realizację (w testowanym systemie przepływność traktów międzywęzłowych wynosi połowę dostępnej przepływności, 4096 kbit/s, a oferowane usługi dostępne są w standardzie zastosowanych technologii).



Rys.51. Procentowe wykorzystanie traktów dowiązania stanowisk dowodzenia dywizji i oddziałów do sieci szeroko i wąskopasmowej – porównanie systemów



Rys.52. Procentowe wykorzystanie traktów dowiązania stanowisk dowodzenia oddziałów i pododdziałów rodzajów wojsk do sieci szeroko i wąskopasmowej– porównanie systemów.

Z przedstawionych wykresów wynika, że dzięki zastosowaniu określonych mechanizmów zarządzania informacjami w systemie technicznym, efektywność systemu jest znacznie większa w porównaniu do systemu wykorzystującego możliwości techniczne systemów wąskopasmowych. W przypadku sieci wąskopasmowej maksymalna zajętość traktów międzywęzłowych wynosi niejednokrotnie 100%, co stanowi o całkowitej zajętości zasobów i braku możliwości realizacji usług oferowanych dla podsystemu dowodzenia. W tych samych relacjami, lecz przy zastosowaniu nowoczesnych technologii teleinformatycznych, z zaimplementowanymi mechanizmami zarządzania, procentowa zajętości traktów bazowych i dowiązania nie przekracza 8% (przy takim samym natężeniu ruchu, liczbie użytkowników, usługach oraz topologii sieci telekomunikacyjnej).

7 Wnioski końcowe

Wymagania generowane przez użytkowników zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz nowe możliwości techniczne dostarczane przez współczesne technologie teleinformatyczne wymuszają konieczność ciągłego rozwoju taktycznych systemów łączności. Zapotrzebowanie na nowe usługi teleinformatyczne powoduje, iż eksploatowane obecnie taktyczne systemy łączności trzeba modernizować, bądź zamieniać nowocześniejszymi.

Dostępna aktualnie literatura, raporty różnych agend NATO oraz materiały firmowe największych firm telekomunikacyjnych na świecie wyraźnie wskazują, że przełom tysiąclecia jest wyraźnie kojarzony z rewolucją w zakresie doskonalenia militarnych systemów łączności.

W efekcie prowadzonych na świecie prac badawczo-rozwojowych powstało szereg rozwiązań nowoczesnych militarnych systemów łączności uwzględniających w/w wyzwania.

Przykładami rozwiązań nowoczesnych militarnych systemów są:

- DISN (Defense Information System Network) – system szczebla strategicznego i operacyjnego armii Stanów Zjednoczonych;
- TACOMS-Post 2000 - międzynarodowy normatyw wzorcowego systemu taktycznego;
- RITA 2000 – taktyczny system łączności armii francuskiej – wzorowany na TACOMS Post 2000;
- ATTILLA - taktyczny system łączności armi francuskiej – wzorowany na TACOMS Post 2000 oparty wyłącznie na technologii IP;
- WIN-T (Warfighter Informtion Network - Tactical) - taktyczna sieć informacyjna armii Stanów Zjednoczonych;
- NDDN (Norwegian Defense Digital Network) – cyfrowa sieć łączności systemu obrony Norwegii.

W wymienionych systemach znajdują zastosowanie nowoczesne (podlegające ogólnoświatowej standaryzacji) techniki i technologie telekomunikacyjne i teleinformatyczne, takie jak: ISDN, B-ISDN, ATM, techniki sieciowe LAN, WAN, WLAN, itp.

Powyższe uwarunkowania były podstawą do przedstawionego w rozprawie sposobu rozwiązania postawionego problemu badawczego. W toku procesu badawczego uzyskano odpowiedź na sformułowane problemy badawcze. Udowodniono prawdziwość przyjętych hipotez roboczych.

Problem badawczy dotyczący warunków organizacyjno – technicznych, które należy spełnić, aby efektywnie zarządzać informacjami w systemie technicznym ZT WLąd został rozwiązany. W pracy określono funkcje, skład oraz zadania systemu zarządzania informacjami oraz przedstawiono procedury, których należy przestrzegać, aby efektywnie zarządzać informacjami w systemie technicznym, przy jednoczesnej zgodności tego systemu z koncepcją NATO. Należy tu zaznaczyć, że zaproponowane rozwiązania techniczno – technologicze są zgodne z aktualną koncepcją rozwoju systemów łączności przedstawianą w publikacjach[19] i w wymienionych nowoczesnych systemach łączności.

Cel pracy został osiągnięty.

Cele cząstkowe dotyczące analizy systemów zarządzania informacjami, oceny potrzeb infromacyjnych, zapotrzebowania podsystemu dowodzenia na nowoczesne usługi oraz sformułowania założeń dla podsystemu zarządzania informacjami (w tym dla ***centrum zarządzania informacjami CZI*** wraz z jego elementami składowymi) zostały zrealizowane w poszczególnych etapach rozwiązywania problemów badawczych.

Synteza wyników przeprowdzonych badań była wykładnią do rozwiązania przyjętego problemu badawczego oraz związanych z nim problemów cząstkowych.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że zastosowanie w nowoczesnym taktycznym systemie łączności określonych w rozprawie zasad i metod zarządzania informacjami, gwarantuje spełnienie wymagań współczesnego pola walki oraz zapewni wysoką efektywność podsystemu dowodzenia funkcjonującego w nowych strukturach organizacyjnych stanowisk dowodzenia. Przeprowadzone w toku rozwiązywania kolejnych problemów badawczych analizy potwierdzają jednoznacznie, że nowoczesne wojskowe systemy łączności powinny być budowane przy wykorzystaniu nowoczesnych technik sieciowych z zaimplementowanymi mechanizmami zarządzania ruchem. Zaproponowane mechanizmy i procedury zarządzania umożliwiają optymalne wykorzystanie zasobów systemu technicznego i zabezpieczenia przed niekontrolowanym przeciążeniem ruchu w sieci, przy jednoczesnym zapewnieniu dla wszystkich uczestników procesu dowodzenia odpowiednich kategorii i rodzaju usług, z gwarantowanym poziomem jakości. Umożliwiają monitorowanie ruchu na bieżącą, dzięki czemu możliwe jest stałe diagnozowanie przyczyny i źródła ewentualnego „zatkania" sieci.

[19] P. Zaskórski, Automatyzacja procesów dowodzenia, s. 30-31, Toruń 2001.

Przedstawiona organizacja podsystemu zarządzania informacjami, oparta na zaproponowanym w rozprawie ***centrum zarządzania CZI***, składająca się z przejrzystego i hierarchicznego zbioru takich reguł, jak:

- dane identyfikujące połączenia sieciowe (usługa, klient, serwer, kierunek przepływu danych, dostęp do danych) – określane w module ***zarządzania zasobami informacyjnymi MZZI***, dostarczają danych o potrzebach informacyjnych podsystemu dowodzenia;
- sposób przydziału i wykorzystania pasma sieci (waga połączenia, gwarantowana szerokość pasma sieci, limit przydziału pasma, i inne związane z jakością usług) – określany w ***module zarządzania porozumieniem o poziomie usług MZPU*** na podstawie danych z ***MZZI***, steruje pracą podsystemu technicznego, poprzez podsystem zarządzania systemem łączności,

zapewni uczestnikom procesu dowodzenia dostęp do nowoczesnych usług realizowanych z wymaganym poziomem jakości i gwarancją obsługi oraz sprosta nowym uwarunkowaniom wynikającym z przynależności SZ RP do NATO.

Należy tu zaznaczyć, że zaproponowany system zarządzania informacjami będzie uwzględniał najnowsze propozycje i kierunku zmian zachodzące w dziedzinie zarządzenia zasobami informacyjnymi. Stosowane dotychczas automatyczne systemy zarządzania obiegiem informacji powoli ustępują (kraje zachodnie), bądź będą ustępować (kraje Europy Środkowej) miejsca nowym systemom zarządzania procesami. Nowe systemy zarządzania informacyjnymi będą w niedalekiej przyszłości wykorzystywać założenia „architektury systemowej, skoncentrowanej na zdarzeniach”[20], pozwalającej bezpośrednio reagować na zmieniające się coraz częściej żądania klientów i/lub zdarzenia systemowe. Proponowane nowe rozwiązania umożliwią zwiększenie tempa reakcji na zaistniałe zdarzenia w całej organizacji (systemie) oraz umożliwią efektywne wykorzystanie posiadanych zasobów informacyjnych.

[20] Przegląd rynku informatyki i telekomunikakacji TELEINFO, 5 maja 2003.

8 Literatura

[1]. Barczak A., Leszczyński A., Mamcarz K., Sidoruk T., Planowanie systemu łączności, Wyd."Bellona, Warszawa 1999;

[2]. Beynon –Davies P., Systemy baz danych, WNT, Warszawa 2000.

[3]. Czachórski T., Modele kolejkowe w ocenie efektywności sieci i systemów komputerowych, Gliwice 1999.

[4]. Fiołna Z., Powiązania informacyjne wewnątrz i na zewnątrz stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej (pancernej), AON, Warszawa 2002;

[5]. Flakiewicz W., Informacyjne Systemy zarządzania, PWE, Warszawa 1990.

[6]. Gębala A., Urbanowicz J. Praca dowódcy i sztabu dywizji w zautomatyzowanym systemie dowodzenia, Automatyzacja Dowodzenia, Jelenia Góra 1997;

[7]. Grochalski A., Integracja i interoperacyjność zautomatyzowanych systemów dowodzenia, Automatyzacja Dowodzenia, Jelenia Góra 2002;

[8]. Kisielnicki J. Sroka H., Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania, Placet, Warszawa 2001.

[9]. Kręckij J., Metodyka pracy sekcji dowodzenia stanowiska dowodzenia oddziału i związku taktycznego, Wyd. AON, Warszawa 2002;

[10]. Michniak J., System łączności związku taktycznego i oddziału, AON Warszawa 1996.

[11]. Michniak J., B. Rabiej, Dowodzenie jako proces interoperacyjny z procedurami NATO, AON Warszawa 1998;

[12]. Michniak J. i inni ,Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych, AON, Warszawa 2000.

[13]. Naglik G., Rola i zakres standaryzacji i architektury technicznej systemów informatycznych w osiąganiu interoperacyjności, Jelenia Góra 2002;

[14]. NATO C3 Technical Architecture: Rationale for selection of NCSP Services and Standards ver.1, ISSC Open System Working Group, 2001;

[15]. NATO C3 Technical Architecture vol.2: Architectural descriptions and models ver.3, ISSC Open System Working Group, 2001;

[16]. NATO C3 Technical Architecture vol.3: NC3 Common Standards Profile ver.3, ISSC Open System Working Group, 2001;

[17]. Różycki M., Analiza struktury powiązań informacyjnych systemu dowodzenia ZT w rejonach rozmieszczenia stanowisk dowodzenia ZT, oddziałów i pododdziałów ZT dla potrzeb podsystemu wymiany danych, WIŁ, Zegrze 1999.

[18]. Różycki M., Koncepcja technicznych rozwiązań mobilnych cyfrowych obiektów (aparatowni) i urządzeń łączności dla CSŁ ZO, WIŁ, Zegrze 2000.

[19]. Różycki M., Taktyczny system łączności nowej generacji, XI Konferencja Naukowa, Automatyzacja Dowodzenia, Pieczyska 2003.

[20]. Różycki M. i inni, Współpraca technologii ATM i ISDN w specyficznych zastosowaniach systemowych", KST Bydgoszcz 2003 r.

[21]. Różycki M. i inni, Transmisja komórek ATM poprzez media o wysokiej stopie błędów", KST Bydgoszcz 2002.

[22]. Różycki M. i inni, Integracja przełącznika CISCO 8510MSR z siecią pilotową SSŁ WLąd – Badanie sprawności realizacji usług ATM, WIŁ, Zegrze 2002.

[23]. Różycki M. i inni, Transmission of ATM cells through media with a high bit error rate,. 4th NATO CIS Symposium with Partners, Bruksela 2002, Belgia.

[24]. Różycki M. i inni, A „testbed" of broadband communication system, RCMCIS Zegrze 2001.

[25]. Sienkiewicz P., Metodyka stosowania analizy systemowej w wojsku, ASG Warszawa 1988.

[26]. Sienkiewicz P., Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania, Bellona, Warszawa 1987.

[27]. Sienkiewicz P., Inżynieria systemów kierowania, PWN Warszawa 1987.

[28]. Sienkiewicz P., Teoria efektywności systemów, Ossolineum Warszawa 1987.

[29]. Strzoda M., Prusiński N., System dowodzenia. Terminologia, AON, Warszawa 2001.

[30]. Wołejszo J., Fiołna Z. „Dowodzenie brygadą zmechanizowaną /pancerną/ w obronie", AON, Warszawa 2002;

[31]. Zaskórski P. i inni, Założenia funkcjonalno-operacyjne na cyfrowy system łączności radioliniowo-przewodowej, Warszawa 1999;

[32]. Zaskórski P., Automatyzacja procesów dowodzenia, Wyd. A.M, Toruń 2001;

9 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Powiązania wewnątrz poszczególnych stanowisk dowodzenia.

	Nazwa węzła	Nazwy węzłów docelowych
1.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BPanc. Zespół Informacyjny
2.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc SD 1 BPanc . Kancelaria SD 1 BPanc . Zespół Informacyjny
3.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BPanc. Zespół Informacyjny
4.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
5.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc
6.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BPanc. Kancelaria
7.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
8.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
9.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
10.	SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
11.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
12.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc

		SD 1 BPanc. Kancelaria
13.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc SD 1 BPanc. Kancelaria
14.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BPanc. Dowódca 1Bpanc SD 1 BPanc. Kancelaria
15.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
16.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
17.	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc . Kancelaria SD 1 BPanc . Zespół Informacyjny
18.	SD 1 BPanc. Kancelaria	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc
19.	SD 1 BPanc. Zespół Informacyjny	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc
20.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 BZ. Zespół Informacyjny
21.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 BZ. Zespół Informacyjny
22.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów

		SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 BZ. Zespół Informacyjny
23.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
24.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BZ. Dowódca 1BZ
25.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BZ. Kancelaria
26.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
27.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WR
28.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
29.	SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
30.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
31.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria
32.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria
33.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 BZ. Kancelaria
34.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
35.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
36.	SD 1 BZ. Dowódca 1BZ	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 BZ. Zespół Informacyjny
37.	SD 1 BZ. Kancelaria	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 BZ. Dowódca 1BZ
38.	SD 1 BZ. Zespół Informacyjny	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Dowódca 1BZ

39.	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego SD I DZ. Dowódca 1DZ SD I DZ. Kancelaria SD I DZ. Zespół Informacyjny
40.	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I DZ. Dowódca 1DZ SD I DZ. Kancelaria SD I DZ. Zespół Informacyjny
41.	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego SD I DZ. Dowódca 1DZ SD I DZ. Kancelaria SD I DZ. Zespół Informacyjny
42.	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Dowódca 1DZ SD I DZ. Zespół Informacyjny
43.	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Dowódca 1DZ SD I DZ. Zespół Informacyjny
44.	SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
45.	SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I DZ. Dowódca 1DZ
46.	SD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I DZ. Kancelaria

47.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania
48.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
49.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
50.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
51.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
52.	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Dowódca 1DZ
53.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
54.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 DZ. Kancelaria
55.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 DZ. Kancelaria
56.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 DZ. Kancelaria
57.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
58.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia
59.	SD 1 DZ. Dowódca 1DZ	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 DZ. Zespół Informacyjny
60.	SD 1 DZ. Kancelaria	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 DZ. Dowódca 1DZ
61.	SD 1 DZ. Zespół Informacyjny	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami SD 1 DZ. Dowódca 1DZ
62.	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki

		SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I pa. Dowódca Ipa SD I pa. Kancelaria SD I pa. Zespół Informacyjny
63.	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I pa. Dowódca Ipa SD I pa. Kancelaria SD I pa. Zespół Informacyjny
64.	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I pa. Dowódca Ipa SD I pa. Kancelaria SD I pa. Zespół Informacyjny
65.	SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
66.	SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I pa. Dowódca Ipa
67.	SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I pa. Kancelaria
68.	SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
69.	SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
70.	SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
71.	SD I pa. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
72.	SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
73.	SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I pa. Dowódca Ipa SD I pa. Kancelaria
74.	SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I pa. Dowódca Ipa SD I pa. Kancelaria
75.	SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD I pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy

		SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 pa. Kancelaria
76.	SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
77.	SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
78.	SD 1 pa. Dowódca 1pa	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pa. Kancelaria SD 1 pa. Zespół Informacyjny
79.	SD 1 pa. Kancelaria	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pa. Dowódca 1pa
80.	SD 1 pa. Zespół Informacyjny	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Dowódca 1pa
81.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria SD 1 plog. Zespół Informacyjny
82.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria SD 1 plog. Zespół Informacyjny
83.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria SD 1 plog. Zespół Informacyjny
84.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
85.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia

		SD 1 plog. Dowódca 1plog
86.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 plog. Kancelaria
87.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
88.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
89.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
90.	SD 1 plog. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
91.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
92.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria
93.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria
94.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 plog. Kancelaria
95.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
96.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
97.	SD 1 plog. Dowódca 1plog	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Kancelaria SD 1 plog. Zespół Informacyjny
98.	SD 1 plog. Kancelaria	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 plog. Dowódca 1plog
99.	SD 1 plog. Zespół Informacyjny	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Dowódca 1plog
100.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia . Węzeł Łączności SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 ppanc. . Centrum Wsparcia Działań Zespół ABC SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zandarmeria SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy

		SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 ppanc. Zespół Informacyjny
101.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. . Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 ppanc. . Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc . Kancelaria SD 1 ppanc . Zespół Informacyjny
102.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 ppanc. Zespół Informacyjny
103.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
104.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc
105.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. . Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 ppanc. Kancelaria
106.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
107.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
108.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
109.	SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
110.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
111.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc. Kancelaria
112.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc. Kancelaria
113.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 ppanc. Kancelaria
114.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy

115.	SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
116.	SD I ppanc. Dowódca 1ppanc	SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I ppanc. Kancelaria SD I ppanc. Zespół Informacyjny
117.	SD I ppanc. Kancelaria	SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I ppanc. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I ppanc. Dowódca 1ppanc
118.	SD I ppanc. Zespół Informacyjny	SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I ppanc. Dowódca 1ppanc
119.	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I pplot. Dowódca 1pplot SD I pplot. Kancelaria SD I pplot. Zespół Informacyjny
120.	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD I pplot. Centrum Dowodzenia . Zespół Kierowania Działaniami SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD I pplot. Dowódca 1pplot SD I pplot. Kancelaria SD I pplot. Zespół Informacyjny
121.	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pplot. Centrum Dowodzenia . Zespół Planowania SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD I pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD I pplot. Dowódca 1pplot SD I pplot. Kancelaria SD I pplot . Zespół Informacyjny
122.	SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
123.	SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD I pplot. Dowódca 1pplot
124.	SD I pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD I pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD I pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania

		SD 1 pplot. Kancelaria
125.	SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
126.	SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
127.	SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
128.	SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
129.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Personalno-Ewidencyjny
130.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 1 pplot. Kancelaria
131.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 1 pplot. Kancelaria
132.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 1 pplot. Kancelaria
133.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Służby Zdrowia	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
134.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Uzupełnieniowy	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
135.	SD 1 pplot. Dowódca 1pplot	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 1 pplot. Kancelaria SD 1 pplot. Zespół Informacyjny
136.	SD 1 pplot. Kancelaria	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespól Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespól Łączności i Informatyki SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespól Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespól Koordynacji Zaopatrywania SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespól Personalno-Ewidencyjny SD 1 pplot. Dowódca 1pplot
137.	SD 1 pplot. Zespół Informacyjny	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Dowódca 1pplot
138.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria SD 2 BZ. Zespół Informacyjny
139.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności

		SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria SD 2 BZ. Zespół Informacyjny
140.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria SD 2 BZ. Zespół Informacyjny
141.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
142.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 2 BZ. Dowódca 2BZ
143.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 2 BZ. Kancelaria
144.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
145.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
146.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
147.	SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
148.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
149.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria
150.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria
151.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SD 2 BZ. Kancelaria
152.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
153.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny
154.	SD 2 BZ. Dowódca 2BZ	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania

		SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Kancelaria SD 2 BZ. Zespół Informacyjny
155.	SD 2 BZ. Kancelaria	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny SD 2 BZ. Dowódca 2BZ
156.	SD 2 BZ. Zespół Informacyjny	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Dowódca 2BZ
157.	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bmed. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań
158.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 bmed. Grupa Wsparcia Dowodzenia
159.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań
160.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 bmed. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań
161.	SDO 1 bmed. Grupa Wsparcia Dowodzenia	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
162.	SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
163.	SDO 1 br. Dowódca 1br	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań
164.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 br. Grupa Wsparcia Dowodzenia
165.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań
166.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 br. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań
167.	SDO 1 br. . Grupa Wsparcia Dowodzenia	SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
168.	SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań	SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
169.	SDO 1 brem. Dowódca 1brem	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań
170.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 brem. Grupa Wsparcia Dowodzenia
171.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań
172.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 brem. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań
173.	SDO 1 brem. Grupa Wsparcia Dowodzenia	SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia . Zespół Rozpoznania
174.	SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań	SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania

		SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
175.	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap . Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bsap . Grupa Zabezpieczenia Działań
176.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bsap. Grupa Wsparcia Dowodzenia
177.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań
178.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bsap. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań
179.	SDO 1 bsap. Grupa Wsparcia Dowodzenia	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
180.	SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
181.	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań
182.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop SDO 1 bzaop. Grupa Wsparcia Dowodzenia
183.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań
184.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop SDO 1 bzaop. Grupa Wsparcia Dowodzenia SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań
185.	SDO 1 bzaop. Grupa Wsparcia Dowodzenia	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
186.	SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
187.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ WSD 1 DZ. Grupa Wsparcia Dowodzenia
188.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań
189.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ WSD 1 DZ. Grupa Wsparcia Dowodzenia WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań
190.	WSD 1 DZ. Grupa Wsparcia Dowodzenia	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
191.	WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
192.	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Wsparcia Dowodzenia WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań
193.	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Zespół Informacyjny
194.	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności

		TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD I DZ. Kancelaria TSD I DZ. Zespół Informacyjny
195.	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	TSD I DZ . Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD I DZ. Kancelaria TSD I DZ. Zespół Informacyjny
196.	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD I DZ. Zespół Informacyjny
197.	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD I DZ. Zespół Informacyjny
198.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD
199.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Węzeł Łączności TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
200.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy TSD I DZ. Kancelaria
201.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania
202.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół ABC	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
203.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Artylerii	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
204.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół OPL	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
205.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Saperów	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia . Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
206.	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego	TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD I DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD I DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
207.	TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria	TSD I DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD TSD I DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny

208.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Kancelaria
209.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Zabezpieczenia Topograficznego TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Kancelaria
210.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Żandarmeria TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy TSD 1 DZ. Kancelaria
211.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy
212.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Uzupełnieniowy	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Służby Zdrowia
213.	TSD 1 DZ. Kancelaria	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Łączności i Informatyki TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Personalno-Ewidencyjny TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
214.	TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Dowodzenia. Zespół Komendanta SD TSD 1 DZ. Centrum Wsparcia Działań. Zespół Wsparcia Lotniczego TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Koordynacji Zaopatrywania TSD 1 DZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Zespół Informacyjny
215.	TSD 1 DZ. Zespół Informacyjny	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy Wojskowo-Cywilnej TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Współpracy z Mediami TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ

Załącznik 2. Powiązania pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia szczebla ZT.

	Nazwa węzła	Nazwy węzłów docelowych
1.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
2.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
3.	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
4.	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
5.	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc	SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ

6.	SD 1 BPanc. Kancelaria	SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
7.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
8.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
9.	SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc . Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ . Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
10.	SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
11.	SD 1 BZ. Dowódca 1BZ	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap

		SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
12.	SD 1 BZ. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
13.	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
14.	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzeni. Zespół Planowania
15.	SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
16.	SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
17.	SD 1 DZ. Dowódca 1DZ	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed

		SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
18.	SD 1 DZ. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
19.	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia . Zespół Kierowania Działaniami
20.	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
21.	SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
22.	SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
23.	SD 1 pa. Dowódca 1pa	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc

		SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
24.	SD 1 pa. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
25.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
26.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
27.	SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ . Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
28.	SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym

29.	SD 1 plog. Dowódca 1plog	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
30.	SD 1 plog. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
31.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
32.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
33.	SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
34.	SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań

		SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
35.	SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
36.	SD 1 ppanc. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
37.	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
38.	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
39.	SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
40.	SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań

		SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
41.	SD 1 pplot. Dowódca 1pplot	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
42.	SD 1 pplot. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
43.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
44.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
45.	SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
46.	SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym

		SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
47.	SD 2 BZ. Dowódca 2BZ	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
48.	SD 2 BZ. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria TSD 1 DZ. Kancelaria
49.	SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
50.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
51.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania

52.	SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
53.	SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
54.	SDO 1 br. Dowódca 1br	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
55.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
56.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
57.	SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE

		SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
58.	SDO 1 br . Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
59.	SDO 1 brem . Dowódca 1brem	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
60.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
61.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ . Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ . Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
62.	SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania

		SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
63.	SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
64.	SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
65.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
66.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia . Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
67.	SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE

68.	SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
69.	SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap Dowódca 1bsap WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
70.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
71.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
72.	SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
73.	SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym

		SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
74.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa . Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog . Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem . Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
75.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania
76.	WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE
77.	WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań . Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym
78.	WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap

		SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ
79.	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Kierowania Działaniami
80.	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Planowania
81.	TSD 1 DZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE	SD 1 BPanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 DZ. Centrum Dowodzenia . Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pa. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 plog. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 ppanc. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 1 pplot. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SD 2 BZ. Centrum Dowodzenia. Zespół Rozpoznania i WRE SDO 1 bmed. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 br. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 brem. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bsap. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania SDO 1 bzaop. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania WSD 1 DZ. Grupa Dowodzenia. Zespół Rozpoznania
82.	TSD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym	SD 1 BPanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 DZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pa. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 plog. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 ppanc. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 1 pplot. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SD 2 BZ. Centrum Zabezpieczenia Działań. Zespół Kierowania Zabezpieczeniem Logistycznym SDO 1 bmed. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 br. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 brem. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bsap. Grupa Zabezpieczenia Działań SDO 1 bzaop. Grupa Zabezpieczenia Działań WSD 1 DZ. Grupa Zabezpieczenia Działań
83.	TSD 1 DZ. Kancelaria	SD 1 BPanc. Kancelaria SD 1 BZ. Kancelaria SD 1 DZ. Kancelaria SD 1 pa. Kancelaria SD 1 plog. Kancelaria SD 1 ppanc. Kancelaria SD 1 pplot. Kancelaria SD 2 BZ. Kancelaria
84.	TSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ	SD 1 BPanc. Dowódca 1BPanc SD 1 BZ. Dowódca 1BZ SD 1 DZ. Dowódca 1DZ SD 1 pa. Dowódca 1pa SD 1 plog. Dowódca 1plog SD 1 ppanc. Dowódca 1ppanc SD 1 pplot. Dowódca 1pplot SD 2 BZ. Dowódca 2BZ SDO 1 bmed. Dowódca 1bmed SDO 1 br. Dowódca 1br SDO 1 brem. Dowódca 1brem SDO 1 bsap. Dowódca 1bsap SDO 1 bzaop. Dowódca 1bzaop WSD 1 DZ. Zastępca Dowódcy 1DZ

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 57193
Akademii Obrony Narodowej