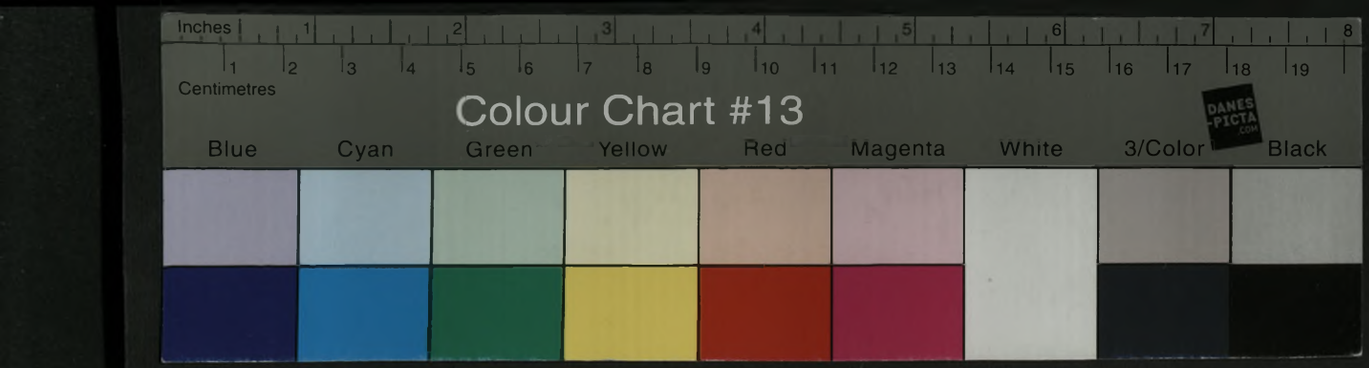




AKADEMIA
OBRONY NARODOWEJ

ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY DOWODZENIA W NOWYCH UWARUNKOWANIACH KOALICYJNYCH

(Część I)

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. II
61019

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/4506 cz.1
05-004506-001-0



WARSZAWA 2000

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM INFORMATYKI

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 61019
II
Akademii Obrony Narodowej

ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY DOWODZENIA W NOWYCH UWARUNKOWANIACH KOALICYJNYCH

Część I

płk prof. dr hab. inż. Czesław **FLANEK**
płk dr inż. Zbigniew **KLIMKIEWICZ**
kpt. mgr inż. Robert **MISZCZAK**

S/4506 c.1

7.4.7.0
INFORM - PRO

WARSZAWA **2000**

Pracę naukowo – badawczą **ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY DOWODZENIA W NOWYCH UWARUNKOWANIACH KOALICYJNYCH** pk. **INFORM – PRO** wykonał zespół pracowników naukowo – badawczych pod kierownictwem naukowym płk dr hab. inż., Czesława **FLANKA** w składzie:

płk dr inż. Zbigniew **KLIMKIEWICZ**

kpt. mgr Robert **MISZCZAK**

Poszczególni członkowie zespołu opracowali:

- płk dr hab. inż., Czesław **FLANEK** - rozdział 5 ,6 i 7;
- płk dr inż. Zbigniew **KLIMKIEWICZ** - wprowadzenie, rozdział 4, 8 oraz opracowanie merytoryczne pracy;
- kpt. mgr Robert **MISZCZAK** - rozdział 1, 2 i 3

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE **5**

1. AUTOMATYTZACJA DOWODZENIA - POJĘCIA 7

2. ROZWÓJ ŚRODKÓW INFORMATYCZNYCH **20**

3. ROZWÓJ METOD INFORMATYCZNYCH **24**

4. ROZWÓJ AUTOMATYZACJI SYSTEMÓW DOWODZENIA **27**

5. AUTOMATYZACJA DOWODZENIA OBRONĄ PRZECIWLOTNICZĄ WOJSK LĄDOWYCH **46**

5.1. Ogólna charakterystyka zautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk lądowych ADAM 49

5.2.Charakterystyka obiektu ADAM – 4 51

5.3. Charakterystyka obiektu ADAM –2 55

5.4. Charakterystyka obiektu ADAM –1 60

5.5. Zautomatyzowany wóz dowodzenia obrony przeciwlotniczej szczebla taktycznego ZWD – 10R 63

6. ZAUTOMATYZOWANY SYSTEM DOWODZENIA OPL MW 64

6.1. Ogólna charakterystyka zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW 64

6.2. Przeznaczenie zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW „ŁEBA” 70

6.3. Struktura zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW 71

6.4. Zautomatyzowane stanowiska wielkoformatowego zobrazowania sytuacji 77

6.5. Wybrane procesy decyzyjne rozwiązywane w ZtSD MW 82

7. OBECNY SYSTEM DOWODZENIA WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ **83**

7.1.Przeznaczenie i zadania WLOP 83

7.2.System stanowisk dowodzenia 83

7.3.Obecny stan automatyzacji dowodzenia WLOP 89

7.3.1. Organizacja dotychczasowego systemu dowodzenia WLOP 89

7.3.2. Charakterystyka obecnego stanu automatyzacji dowodzenia WLOP 92

7.3.2.1. Szczebel operacyjny 96

7.3.2.2. Szczebel operacyjno – taktyczny 97

7.3.2.3. Szczebel taktyczny 100

7.3.2.4. Szczebel pododdziału 105

8. SYSTEM DOWODZENI OBRONĄ POWIETRZNĄ NATO..... 108
8.1. Wymagania względem systemów dowodzenia obroną powietrzną..... 108
8.2. System obrony powietrznej państw NATO 109
8.3. Zautomatyzowane systemy dowodzenia OP w państwach NATO..... 114
8.3.1.Obrona powietrzna Niemiec 117
8.3.2. Obrona powietrzna Francji..... 118
8.4. Perspektywy rozwojowe ZSD OP w NATO..... 120

BIBLIOGRAFIA 124

WPROWADZENIE

Efektywność dowodzenia jest czynnikiem decydującym w walce, bitwie, operacji i wojnie. W okresie pokoju system dowodzenia jest podstawowym czynnikiem zapobiegającym uzyskaniu przez przeciwnika zaskoczenia, a zatem uniknięcia ewentualnych strat. Organizacja i dowodzenie, jest więc istotnym elementem potencjału bojowego wojsk.

Ostatnie lata, a zwłaszcza te po zakończeniu konfliktu w Zatoce Perskiej, przyniosły burzliwy rozwój środków napadu powietrznego /ŚNP/ oraz metod i sposobów ich wykorzystania na współczesnym polu walki. Wraz z tym rozwojem rośnie nasycenie systemów obrony nowoczesnymi środkami walki, środkami dowodzenia oraz zabezpieczenia działań bojowych. Z prognozowanych kierunków rozwoju taktyki i sztuki operacyjnej oraz z naszego członkostwa w strukturach Sojuszu Północnoatlantyckiego, a także biorąc pod uwagę doświadczenia z Zatoki Perskiej, należy wnioskować, że działania bojowe wojsk w każdym systemie, w tym również w systemie obrony powietrznej kraju, będą charakteryzować się dużą dynamiką rozwoju, dużym rozmachem i złożonością, co wydatnie komplikować będzie dowodzenie wojskami. We współczesnych warunkach prowadzenia działań bojowych zwiększa się liczba i różnorodność informacji niezbędnych do podjęcia radykalnej decyzji, w niewątpliwie krótkim lub bardzo krótkim czasie. Czynniki te wymuszają niejako konieczność dokonywania wszechstronnych analiz i ocen, symulacji niektórych zdarzeń, po to tylko, by podjęta decyzja w zakresie wykorzystania potencjału bojowego sprzętu i ludzi oraz skutków podjętej decyzji była tą optymalną.

Jednym z podstawowych kierunków doskonalenia i usprawnienia dowodzenia siłami powietrznymi jest coraz szersze wykorzystanie komputerowego wspomagania dowodzenia, a przede wszystkim zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Szybki rozwój w tej dziedzinie, a zwłaszcza w zakresie szybkiego przetwarzania informacji o sytuacji powietrznej, determinuje poprawność i szybkość decyzji o użyciu sił powietrznych na współczesnym polu walki. Rozwój i doskonalenie automatyzacji dowodzenia sił zbrojnych , a szczególnie sił powietrznych, to w obecnej sytuacji proces nieodwracalny. Istnieje całkowita zgodność w tym względzie zarówno specjalistów wojskowych - teoretyków jak i praktyków. Przyczynia się do tego również burzliwy rozwój sprzętu i oprogramowania komputerowego, również innych urządzeń mogących mieć wpływ na rozwój i jakość automatyzacji systemów dowodzenia sił powietrznych. Również nasze członkostwo w Sojuszu Północnoatlantyckim wymusza dalszy techniczny rozwój naszej armii, w tym automatyzację systemów dowodzenia i dostosowanie

ich tym samym do standardów NATO. Można więc wysnuć tezę, że stoimy w obliczu ogromnego wyzwania dotyczącego jakościowego i ilościowego rozwoju zautomatyzowanych systemów dowodzenia, w tym dowodzenia sił powietrznych szczególnie.

Doskonalenie systemów dowodzenia i kierowania ogniem zostało uznane za jedne z zadań priorytetowych. Istotnym środkiem realizacji tego zadania stała się dziś informatyka. Prace związane z jej zastosowaniem w dowodzeniu rozpoczęto w Wojsku Polskim w połowie lat sześćdziesiątych. Od tego czasu zakres jej zastosowań w polowym systemie dowodzenia systematycznie wzrasta.

Niniejsza praca ma na celu ocenić możliwości wykorzystania istniejących we Siłach Zbrojnych RP zautomatyzowanych systemów dowodzenia pod kątem możliwości ich integracji z NATO.

1. AUTOMATYZACJA DOWODZENIA - POJĘCIA

W dobie restrukturyzacji Sił Zbrojnych RP mamy do czynienia nie tylko ze zmianami strukturalnymi, organizacyjnymi czy proceduralnymi, w ślad za tymi zmianami podążają zmiany pojęć w dokumentacjach, opracowaniach, regulaminach, pojawia się nowe słownictwo zaczerpnięte również ze słowników państw sojuszniczych. Wymaga to ujednolicenia pojęć w ramach obowiązujących w siłach narodowych, jak również pojęć funkcjonujących w układzie koalicyjnym, aby być zrozumianym właściwie również przez innych uczestników wspólnie prowadzonych działań.

Różnorodność pojęć pojawia się między innymi w wyniku tworzenia dokumentów tymczasowych, które tworzą pomost pomiędzy czasem gdy przestają obowiązywać dotychczasowe ustalenia, regulaminy, a nie ma sprecyzowanych poglądów co do funkcjonowania i trwałości obowiązywania aktualnych ustaleń w przyszłości. Dokumenty takie wprowadzają określenia, które są przyjmowane w ich potocznym znaczeniu lub ich rozumienie odbywa się intuicyjnie. Może to wynikać z błędnego tłumaczenia dokumentów obcojęzycznych lub ze złego (albo częściowego) zrozumienia omawianego problemu.

Jest to też problem związany z ratyfikowaniem odpowiednich umów standaryzacyjnych w ramach sojuszu, które obligują państwa członkowskie do jednolitego traktowania poszczególnych założeń.

Jednolitość używanych pojęć i określeń jest niezbędnym warunkiem dokładnej interpretacji definicji, terminów i pojęć, które znalazły się w potocznym użyciu.

Podstawowymi dokumentami obecnie regulującymi powyższy problem są: „Regulamin Działań Wojsk Lądowych" i „Słownik terminów i definicji NATO AAP-6".

Wykorzystując te dokumenty podjęto próbę zdefiniowania i usystematyzowania pojęć stosowanych w opracowaniu.

Dowodzenie potocznie jest rozumiane jako złożona i wielofunkcyjna działalność dowództw jednostek różnych szczebli organizacyjnych sił zbrojnych w całości, a także poszczególnych rodzajów sił zbrojnych oraz rodzajów wojsk, jednak precyzyjnie określa ten proces „Regulamin Działań Wojsk Lądowych".

Dowodzenie[1], według powyższego dokumentu, to całokształt celowej działalności dowódcy i jego organów dowodzenia realizowanej w ramach określonego systemu dowodzenia, zapewniającej wysoką gotowość bojową i właściwe przygotowanie wojsk do

[1] „Regulamin Działań Wojsk Lądowych"

najlepszego osiągnięcia celów walki, bitwy lub operacji oraz kierowanie wojskami w czasie jej prowadzenia. Dowodzenie jest szczególnym rodzajem kierowania ze względu na strukturę organizacyjną sił zbrojnych i specyfikę realizowanych przez nie zadań, zwłaszcza w warunkach działań wojennych.

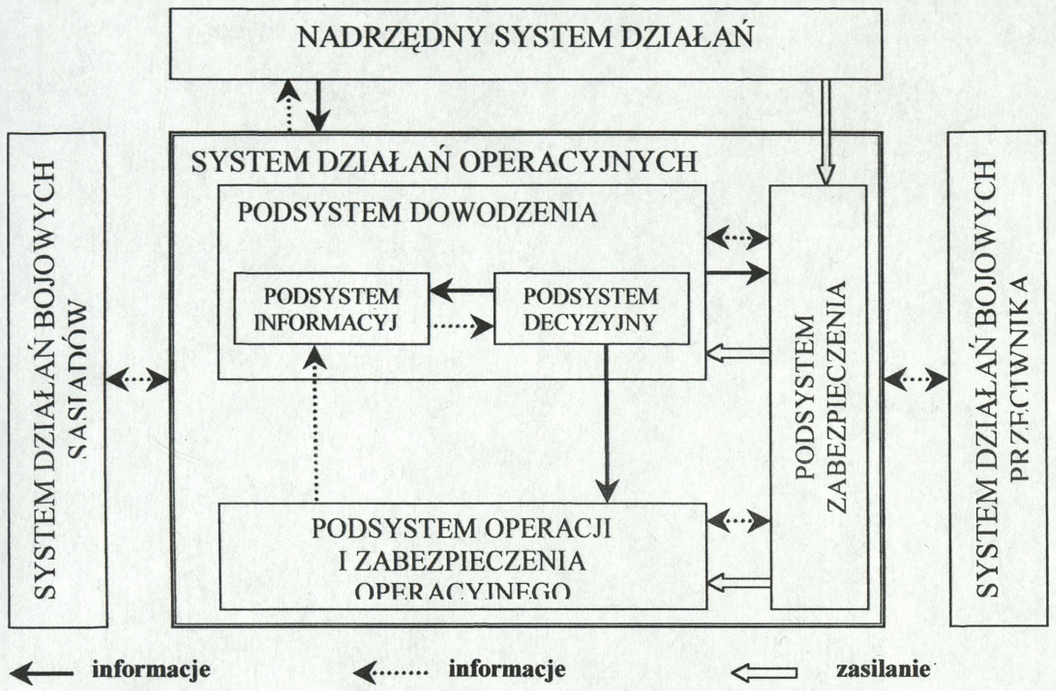
Dowodzenie zatem to proces planowania, organizowania, przewodzenia (pracy z ludźmi, motywowania) i kontrolowania działania wojsk oraz wykorzystania przydzielonych im zasobów dla osiągnięcia określonych celów, związanych w czasie pokoju z przygotowaniem, a w czasie wojny z bezpośrednim prowadzeniem operacji.

Jest to proces zbliżony do kierowania i świadczą o tym funkcje dowodzenia, które są zbieżne z funkcjami kierowania, a mianowicie: planowanie, organizowanie, przewodzenie (praca z ludźmi, motywowanie), kontrolowanie. Najistotniejszym jednak czynnikiem odróżniającym dowodzenie od kierowania jest istnienie dwóch przeciwstawnych stron o sprzecznych celach działania oraz to, że cele te realizuje się często za pomocą niszczących środków walki.

Dowodzenie jako proces może sprawnie przebiegać gdy ma zapewnione jako bazę elementy personalne, techniczne i organizacyjne wzajemnie zależne, zorganizowane w systemie dowodzenia, w którym celowe i skoordynowane działanie tych elementów umożliwia skuteczne dowodzenie. Model systemu dowodzenia w ujęciu informacyjno-decyzyjnym przedstawiono na rysunku 1.[2]

---

[2] *„Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych" – praca zbiorowa pod kierownictwem Józefa Michniaka, AON 2000*



Rys. 1. Model systemu dowodzenia w ujęciu informacyjno-decyzyjnym

Przedstawione elementy systemu dowodzenia grupowane są w trzy zasadnicze komponenty: organizacja dowodzenia, środki dowodzenia i proces dowodzenia, zgodnie z definicją zawartą we wspomnianym już „Regulaminie Działań Wojsk Lądowych".

System dowodzenia[3] - stanowi integralną część systemu operacji. Tworzą go funkcjonalne i wewnętrznie skoordynowane elementy organizacyjne, ludzkie i materiałowe, wzajemnie ze sobą powiązane i uzależnione od siebie.

Elementy systemu dowodzenia grupuje się w zestaw obejmujący trzy komponenty tj.:

- organizacja dowodzenia - sposób organizacji dowództw do wykonania zadania, zadania dowództw i relacje pomiędzy nimi, uprawnienia i odpowiedzialność dowództw, ich podział (strukturę) funkcjonalny.
- środki dowodzenia - systemy, urządzenia i procedury techniczne służące pozyskiwaniu, przetwarzaniu, gromadzeniu i zobrazowaniu informacji. Zapewniają one przepływ informacji w dowództwie oraz między podporządkowanymi i współdziałającymi jednostkami.

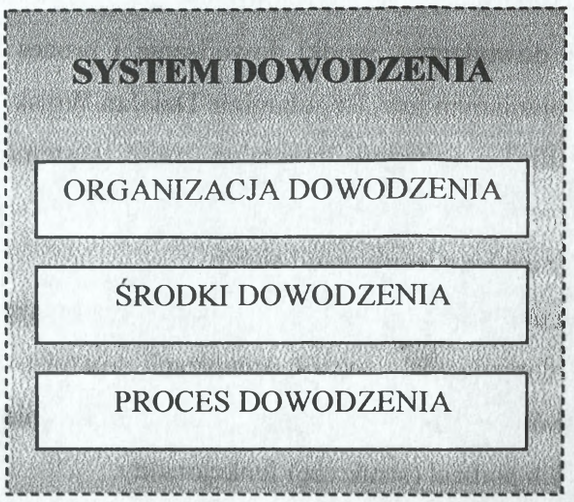
[3] *„Regulamin Działań Wojsk Lądowych"*

– proces dowodzenia - proces decyzyjny oraz procedury i techniki stosowane przez dowództwa w celu oceny sytuacji oraz postawienia zadań i kontroli ich wykonania. Zawiera także dokumenty dowodzenia systemu odpraw i meldunków wspierających proces decyzyjny.

Proces dowodzenia rozpoczyna się z reguły od momentu otrzymania zadania od przełożonego i trwa do chwili zakończenia działań operacyjnych, tj. osiągnięcia celu operacji. Niekiedy podczas prowadzenia operacji może się on rozpoczynać z inicjatywy dowódcy. Składa się on z następujących faz:

- ustalenia położenia;
- planowania;
- stawiania zadań;
- kontroli.

Komponenty systemu dowodzenia pozwalają przedstawić jego ogólny model w postaci graficznej.



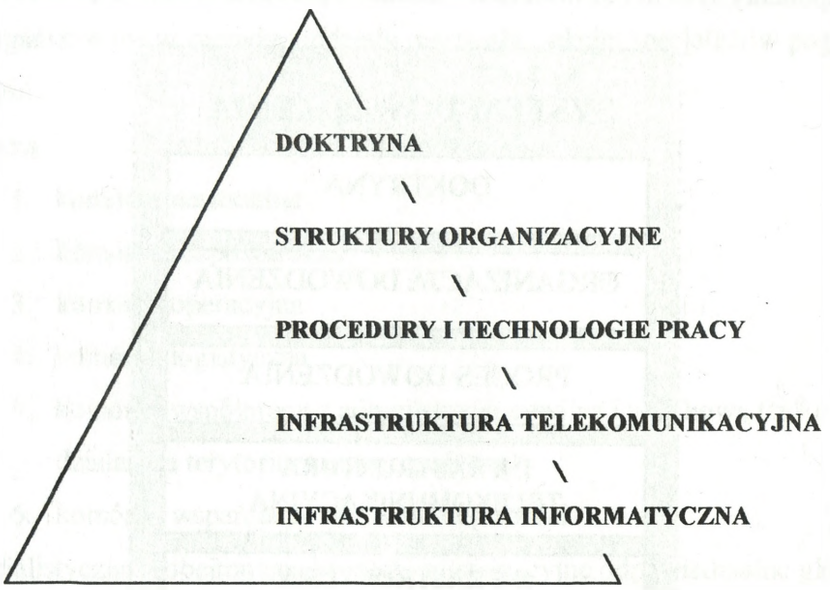
Rys.2. Model systemu dowodzenia

Od 1999 roku jesteśmy pełnoprawnym członkiem NATO i musimy brać pod uwagę definicje zatwierdzone przez państwa członkowskie NATO w „Słownik terminów i definicji NATO AAP-6".

Według tego słownika można mówić o systemie dowodzenia jako:

Command, Control and Information System[4] – zintegrowany system obejmujący doktrynę, strukturę organizacyjną, zespoły dowódczo-sztabowe, wyposażenie techniczne i wspomaganie ułatwiające wykonywanie zadań oraz komunikację, zapewniający decydentom na wszystkich szczeblach aktualne i adekwatne dane do planowania, kierowania, koordynowania i kontrolowania przebiegu operacji.

Poszczególne komponenty powyższej definicji, również można przedstawić w postaci graficznej jako model systemu dowodzenia (rysunek 3.).



Rys.3. Model systemu dowodzenia [5] (wg AAP-6)

Porównując powyższe definicje systemów dowodzenia wyraźnie widoczne są obszary wspólne obydwu podejść. Komponent organizacja dowodzenia odpowiada komponentowi struktury organizacyjne wraz z zespołami dowódczo-sztabowymi, proces dowodzenia – procedurom i technologiom pracy, środki dowodzenia jako zasoby techniczne i materialne, do których zalicza się m.in. środki łączności, komputerowego wspomagania, transportu, środki techniczno-organizacyjne itp., odpowiadają komponentom infrastruktury telekomunikacyjnej i infrastruktury informatycznej. Doktryna nie występuje według aktualnego Regulaminu Działań Wojsk Lądowych jako osobny komponent systemu dowodzenia (był on jednak ujęty w Tymczasowym Regulaminie Działań Wojsk Lądowych).

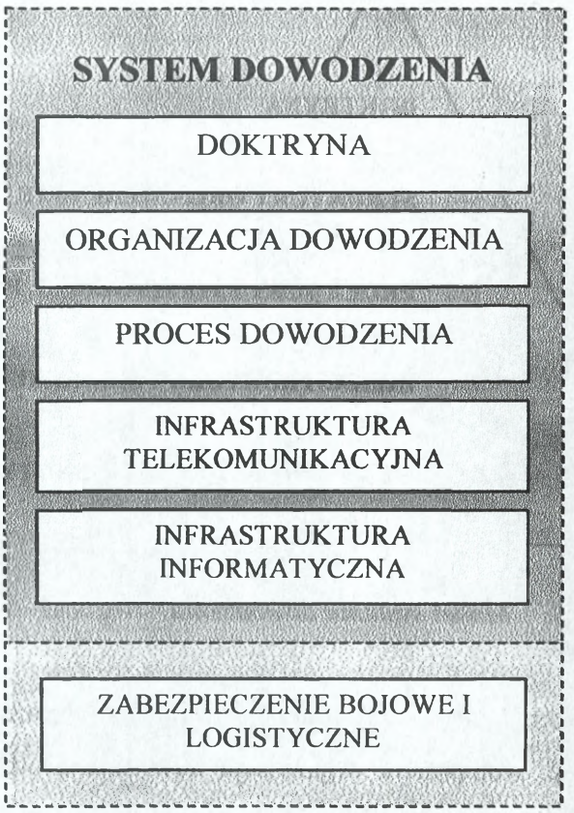
---

[4] *„Słownik terminów i definicji NATO AAP-6", MON, BWSN 1998r.*

[5] *E. Kołodziński, T. Pietkiewicz, A. Stokalski: „Operacyjne, proceduralne i techniczne problemy interoperacyjności" – Materiały VI Konferencji Naukowej – Automatyzacja Dowodzenia, Jelenia Góra 1998r.*

Łącząc definicje obowiązujące w Wojsku Polskim i w armiach członkowskich państw NATO (wg AAP-6), można przedstawić graficzny model systemu dowodzenia zawierający komponenty obowiązujące zarówno w układzie narodowym jak i sojuszniczym.(rysunek 1.4).

Poniższy model zawiera elementy, które nie zmieniają znaczenia systemu dowodzenia, a jedynie go rozszerzają. W nawiązaniu do modelu w ujęciu informacyjno-decyzyjnym (rysunek 1.1.) konieczne wydaje się uwzględnienie ról zabezpieczenia bojowego i logistyki w zabezpieczeniu tego procesu pomimo, iż jako takie nie występują one jako osobne komponenty systemu dowodzenia (zostało to przedstawione na rysunku 4).



Rys.4. Model systemu dowodzenia uwzględniający definicje AAP-6

Podstawowym uwarunkowaniem powodzenia w przyszłych działaniach wojennych będzie synchronizacja działalności dowództw w czasie zbliżonym do czasu rzeczywistego. Warunek ten będzie spełniony między innymi, gdy struktura dowodzenia będzie dostosowana do roli wojsk w walce czy operacji, a obszary dowództw zgrupowane zostaną w pewne piony funkcjonalne zgodne z wymogami osiągania celów interoperacyjności z NATO.

Struktura organizacyjna dowództw traktowana jest jako podział dowództwa na komórki organizacyjne wraz z określeniem ich zadań, uprawnień i odpowiedzialności oraz powiązań informacyjnych miedzy tymi komórkami, jak również transformacji na stanowiska

dowodzenia i podziału SD na komórki organizacyjno-funkcjonalne wraz z powiązaniami informacyjnymi między nimi.

Uwzględniając to, w czasie „P" mówimy o **dowództwie** i wówczas ogólna organizacja dowództwa powinna opierać się na następującej konstrukcji szkieletowej[6]:

1. **Grupa dowódcy** – składa się z osób funkcyjnych i komórek organizacyjnych, z którymi pracuje bezpośrednio dowódca
2. **Sztab** – na czele stoi szef sztabu

W sztabie wyróżnia się, w zależności od szczebla dowodzenia, komórki zorganizowane w zarządy, oddziały, wydziały, sekcje, specjalistów pogrupowane jako:

- Grupa główna
    1. komórka personalna
    2. komórka rozpoznawcza
    3. komórka operacyjna
    4. komórka logistyczna
    5. komórka współpracy z administracją cywilną i wojskową (tylko podczas działań na terytorium innego państwa)
    6. komórka wsparcia dowodzenia i łączności
- Grupa specjalistyczna – obejmująca komórki organizacyjne odpowiedzialne głównie za problematykę wykorzystania rodzajów wojsk i służb tj. WRiA, WInż, WOPL, WOPChem, LWLąd. Itp.
- Grupa oficerów łącznikowych - do nich głównie zalicza się oficerów łącznikowych, grupy operacyjne RSZ, łączników, kurierów, itp.

Szczególne zadania w sztabach mogą realizować oficerowie specjaliści, którzy nie należą etatowo do sztabu. Są to dowódcy jednostek wsparcia (np. artylerii, OPL, itp.). Odpowiadają oni za problematykę swego obszaru specjalistycznego. Podlegają dowódcy danego szczebla dowodzenia, a współpracują z odpowiednimi wg zadań komórkami sztabu.

W czasie „W" (również w czasie ćwiczeń) dowództwo ulega transformacji na stanowiska dowodzenia, które są szczególnie ważnym elementem w systemie dowodzenia i stanowią główne ośrodki kierowania operacjami. W SZ RP przewiduje się organizowanie następujących rodzajów stanowisk dowodzenia: stanowisko dowodzenia (**SD**), zapasowe stanowisko dowodzenia (**ZSD**), wysunięte stanowisko dowodzenia (**WSD**), powietrzny punkt

dowodzenia (**PPD**), punkt dowódczo-obserwacyjny (**PDO**), po roku 2001 na szczeblu korpusu i dywizji powinny być organizowane także tyłowe stanowiska dowodzenia (**TSD**).

W wojskach lądowych SZ RP występują następujące typy stanowisk dowodzenia:

- stacjonarne – rozmieszczane w obiektach w pełni przygotowanych i dostosowanych do potrzeb,
- stacjonarno - mobilne – rozmieszczane w wybranych i przygotowanych wcześniej obiektach, a środki mobilne łączności uzupełniają tylko docelowe potrzeby w zakresie łączności i informatyki,
- mobilno – s tacjonarne – rozmieszczane w obiektach, które nie pokrywają potrzeb w zakresie łączności, a mobilne środki łączności stanowią główną bazę w zakresie potrzeb łączności i informatyki,
- mobline – przygotowane do rozmieszczenia w każdych warunkach i rejonach, z wykorzystaniem i bez, obiektów stacjonarnych, a praca prowadzona na środkach autonomicznych łączności i informatyki.

W organizowanych stanowiskach dowodzenia wyróżniamy zawsze: **organa dowodzenia** (zorganizowane w zespoły funkcjonalne odpowiadające obszarom problemowym dowodzenia. Są głównym elementem stanowisk przeznaczonym do bezpośredniego dowodzenia), **węzeł łączności** (zapewnia przepływ informacji poprzez techniczne i pocztowe środki łączności wewnątrz stanowiska dowodzenia i pomiędzy stanowiskami dowodzenia zgodnie z zasadami organizacji łączności dowodzenia, współdziałania i powiadamiania) i **grupę zabezpieczenia** (organizują wszechstronne zabezpieczenie bojowe i logistyczne). Ponadto w zależności od szczebla w pobliżu SD organizuje się dodatkowo lądowisko dla śmigłowców czy PPD.

W zależności od szczebla i przeznaczenia SD, jego strukturę wewnętrzną tworzą elementy funkcjonalne wydzielane z jednej lub kilku komórek organizacyjnych dowództwa tworząc zespoły, grupy połączone w odpowiednie centra jako zasadnicze komponenty SD, tj.:

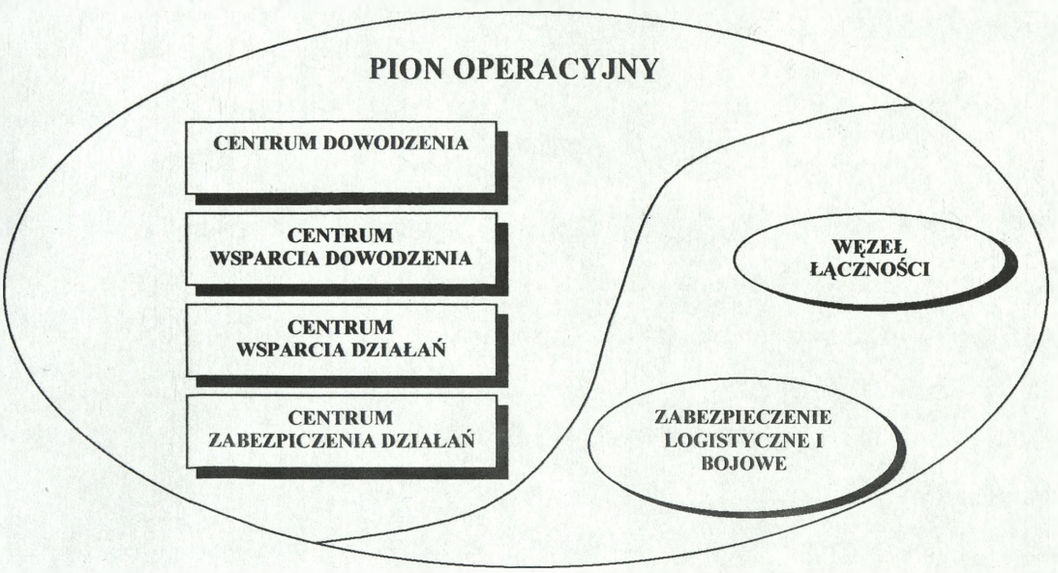
- centrum dowodzenia (spełniające funkcję planistyczną w zakresie prowadzonych działań. Koordynuje ono działania powstałych komponentów SD, określa potrzeby na informacje lub dane do podjęcia decyzji przez dowódcę),
- centrum wsparcia dowodzenia (spełniające funkcje wsparcia cyklu decyzyjnego procesu dowodzenia w różnych relacjach i obszarach.

---

[6] *„Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych" – praca zbiorowa pod kierownictwem Józefa Michniaka, AON 2000*

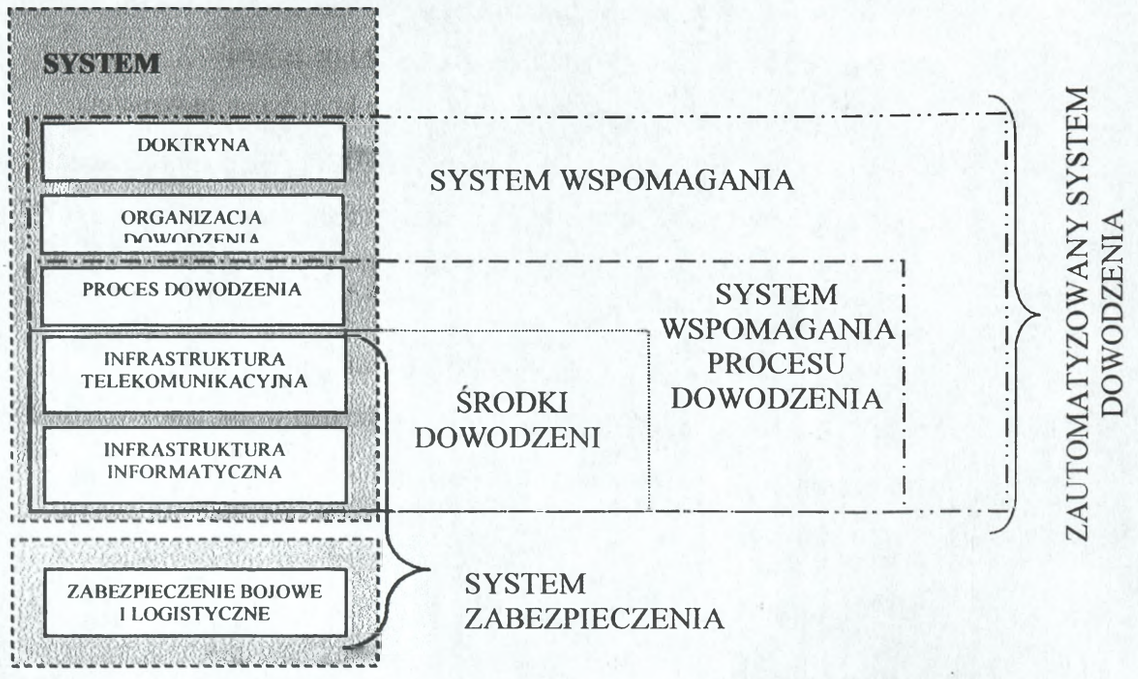
Organizuje, zabezpiecza i nadzoruje przepływ i bezpieczeństwo informacji pomiędzy poszczególnymi komponentami SD i na zewnątrz),

- centrum wsparcia działań (spełniające funkcję koordynatora wsparcia lotniczego i ogniowego wojsk zmechanizowanych i pancernych. Planuje użycie sił lotnictwa wojsk lądowych i innych specjalistycznych zgrupowań w wymiarze lądowo-powietrznym. Koordynuje wysiłek działania innych rodzajów wojsk na rzecz sił głównych),
- centrum zabezpieczenia działań (realizujące funkcje planistyczno-koordynujące zabezpieczenia logistycznego działań wojsk lądowych oraz administratora zasobów działalności personalnej i wsparcia dowodzenia wewnętrznego).



Rys.5. Ogólne komponenty struktury organizacyjnej SD wojsk lądowych SZ RP

Uwzględniając powyższe można przedstawić model systemu dowodzenia SZ RP i NATO wraz z obszarami wspomagania dowodzenia (rysunek 6) .



Rys.6. Model systemu dowodzenia NATO i SZ RP wraz z obszarami wspomagania dowodzenia

Środki dowodzenia to zasoby techniczne (również materialne) wydzielone do działania (wykorzystania) w systemie dowodzenia, m.in. środki łączności, środki automatyzacji dowodzenia i komputerowego wspomagania, środki transportu, środki techniczno-organizacyjne itp.

System dowodzenia nie może funkcjonować bez odpowiedniej obrony i ochrony stanowisk dowodzenia oraz zabezpieczenia logistycznego zapewniającego organizowanie i realizację dostaw zaopatrzenia, świadczenia usług specjalistycznych i gospodarczo-bytowych. W takim razie można mówić o systemie zabezpieczenia bojowego i logistycznego, który będąc wyposażony w odpowiednie środki dowodzenia ten proces realizuje.

Zastosowanie środków dowodzenia (najczęściej środków telekomunikacyjnych i informatycznych) w obszarze procesów decyzyjnych, procedur i technik stosowanych przez dowództwa w celu oceny sytuacji, postawienia zadań i kontroli ich wykonania (proces dowodzenia), powoduje że można mówić o systemie wspomagania procesu dowodzenia.

Z systemem wspomagania dowodzenia mamy do czynienia gdy środki dowodzenia będą wykorzystywane do wspomagania procesu dowodzenia w oparciu o ogólne zasady działania (doktryna), w określonym sposobie zorganizowania dowództw (najczęściej do

wykonania konkretnego zadania), uwzględniając relacje pomiędzy dowództwami ich uprawnienia i odpowiedzialność oraz ich podział (strukturę) funkcjonalny.

Automatyzacja (wg Encyklopedii PWN) – to wprowadzanie środków technicznych i urządzeń automatycznych tj. urządzeń działających na zasadzie samoregulacji i wykonujących czynności bez udziału człowieka. Celem jest znaczne ograniczenie bezpośredniego udziału człowieka zarówno w pracy fizycznej jak i umysłowej i sprowadzenie jego roli do wykonywania nadzoru (mechanizacja zastępuje jedynie prace fizyczne).

Automatyzacja dowodzenia – to metoda dowodzenia wykorzystująca systemy informatyczne (techniczne środki automatyzacji, między innymi komputery) do zbierania, utrwalania, przechowywania, przetwarzania, reprodukcji, szyfrowania, deszyfrowania i przekazywania informacji.

Przy automatyzacji dowodzenia należy wspomnieć o drugim kierunku automatyzacji w wojsku, a mianowicie o automatyzacji kierowania środkami walki:

Automatyzacja kierowania środkami walki – czyli kierowanie ogniem za pomocą przyrządów i urządzeń, zapewniających wykrywanie celów powietrznych, naziemnych i nawodnych, przygotowanie danych do strzelania, automatyczne wycelowanie broni i oddanie strzału.

O zautomatyzowanym systemie dowodzenia (ZSyD) możemy mówić gdy system wspomagania dowodzenia jest wyposażony kompleksowo w środki automatyczne służące zbieraniu, przetwarzaniu i wydawaniu informacji, ułatwiające przygotowanie danych i podejmowanie optymalnych decyzji, symulowaniu przyjętych rozwiązań, pozwalające na skrócenie czasu obiegu informacji i zapewnienie wiarygodności przekazywanych informacji. Cześć tych procesów jest wykonywana w różnym stopniu przy pomocy środków technicznych i automatycznych, a część przez człowieka, który spełnia zasadniczą funkcję w tym systemie – podejmuje ostateczną decyzję.

Można mówić o zautomatyzowanym systemie dowodzenia jako o systemie „człowiek-maszyna", zapewniającym zautomatyzowanie zbierania i przetwarzania informacji niezbędnej do optymalizacji procesu dowodzenia[7].

Natomiast zautomatyzowany system kierowania środkami walki proponuje traktować jako system „człowiek-maszyna", zapewniający zautomatyzowanie zbierania i przetwarzania informacji niezbędnej do kierowania środkami walki, w celu najbardziej ich efektywnego wykorzystania.

---

[7] *K.Głąb, M.Gniłka, J.Siery: Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki. „Myśl* Wojskowa" nr 8/1980r.

Podsumowując powyższe, można powiedzieć, że:

Zautomatyzowanym systemem dowodzenia (kierowania środkami walki) – określa się system dowodzenia wojskami (kierowania środkami walki) funkcjonujący w oparciu o urządzenia techniczne, zapewniające zautomatyzowane zbieranie, przetwarzanie i wydawanie (przesyłanie) informacji niezbędnej w dowodzeniu wojskami (kierowania środkami walki).

Istotą systemu zautomatyzowanego jest zastępowanie człowieka przy wykonywaniu niemal wszystkich pracochłonnych i czasochłonnych czynności, niezbędnych do podjęcia ostatecznej decyzji.

Wcześniej wspomniane typy stanowisk dowodzenia sugerują już z jakimi typami środków dowodzenia możemy mieć do czynienia w systemie dowodzenia. Podobnie będzie ze ZSyD, one również będą musiały funkcjonować w warunkach polowych i stacjonarnych. Stąd też ich podstawowy podział na stacjonarne i polowe ZSyD.

Stacjonarne (terytorialne) ZSyD – są przeznaczone do dowodzenia wojskami na obszarze kraju lub okręgu wojskowego. Są one wykorzystywane głównie na szczeblach operacyjnych. Podstawową cechą odróżniającą je od polowych ZSyD jest stacjonarny charakter podstawowych elementów (stanowisk i punktów dowodzenia). Stanowiska te są wyposażone głównie w środki dowodzenia i urządzenia typu stacjonarnego. System ten powinien obejmować także środki dowodzenia typu mobilnego, które umożliwiłyby organizację doraźnych ruchomych SD i współpracę z polowymi systemami dowodzenia jednostek operacyjnych.

Polowe ZSyD – są przeznaczone do dowodzenia jednostkami (o dużym stopniu manewrowości) przewidywanymi do działań zarówno na terytorium własnym jak i przeciwnika. Stosuje się je najczęściej na szczeblach taktycznych, rzadziej na szczeblach taktyczno-operacyjnych, operacyjnych i strategicznych. Podstawowymi ich elementami są specjalnie przygotowane ruchome stanowiska i punkty dowodzenia, wyposażone w mobilne zautomatyzowane środki dowodzenia.

Ważnym problemem dotyczącym ZSyD, i to nie zależnie od ich typu czy szczebla, na którym są wykorzystywane, jest ich kompatybilność z podobnymi systemami państw NATO.

Na poziomach: proceduralnym i operacyjnym dopasowanie jest określane jako interoperacyjność tych systemów. Struktura organów dowodzenia przeobrażała się wraz z rozwojem sztuki prowadzenia operacji, teorii kierowania (dowodzenia) wojakami i rozwoju środków technicznych . Dodatkowym czynnikiem wymuszającym zmiany w strukturach organizacyjnych i procedurach dowodzenia jest konieczność zapewnienia współpracy również w układzie koalicyjnym. Taka sytuacja doprowadziła do aktualnie akceptowanego

składu stanowiska dowodzenia (rysunek 1.5), najczęściej przyjmuje się, że w skład SD wchodzi pion operacyjny, grupa zabezpieczenia i węzeł łączności, który może zapewnić zgodność interoperacyjną systemów dowodzenia.

Niestety trochę nieporozumień powoduje w praktyce definicja interoperacyjności (w dokumencie *„ATCCIS Working Paper 25, Ed.4: Technical Standards for Command and Control Information Technology", SHAPE, Belgium, Feb.1994*) – która mówi, że jest to zdolność systemów do wymiany danych w niezbędnych reżimach czasowych w celu wspomagania zdefiniowanych przez użytkownika procesów decyzyjnych przy zachowaniu znaczenia danych i zachodzących między nimi relacji. Poziom interoperacyjności powinien być określony przez użytkownika lub projektanta.

Wynika z niej, że problem interoperacyjności ogranicza się do zapewnienia technicznych możliwości wymiany danych między systemami.

Według definicji ogólnej zawartej w NATO *Glossary fo Terms and Definition AAP*-6 Interoperacyjność (wg AAP-6) – to zdolność systemów, jednostek i zgrupowań do wzajemnego świadczenia usług, umożliwiającego efektywne wspólne działanie.

Dotyczy zatem sfer funkcjonowania systemu dowodzenia wykraczających poza problematykę wymiany danych. Wydaje się właściwe rozpatrywanie przyszłych działań koalicyjnych i problemu interoperacyjności w pełnym zakresie modelu systemu dowodzenia. Elementy tego modelu określają istotne obszary potencjalnych problemów jak adekwatność do doktrynalnego modelu działań zbrojnych, takich czynników jak struktury organizacyjne i wyposażenie wojsk, struktury organizacyjno-funkcjonalne stanowisk dowodzenia, dokumenty dowodzenia, zawartość i organizacja baz danych o wojskach własnych, przeciwnika i obiektach operacyjnego przygotowania terenu. Skala tych problemów jest zależna od przyjętego poziomu powiązań międzykoalicyjnych.

2. ROZWÓJ ŚRODKÓW INFORMATYCZNYCH

Zapoczątkowany po drugiej wojnie światowej burzliwy rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej, polegający na konstrukcji nowych, coraz doskonalszych typów elektronicznych maszyn cyfrowych, trwa nadal. Aby uświadomić sobie, z jak wielkim postępem mamy tu do czynienia, warto prześledzić historię rozwoju mechanizmów liczących od czasów najdawniejszych.

W starożytności jednym ze znanych urządzeń ułatwiających liczenie był tzw. abakus prostokątna deska z wyżłobionymi rowkami, w których kamykami zaznaczano liczbę poszczególnych rzędów dziesiętnych. W wyniku wielu udoskonaleń tego przyrządu powstało liczydło.

Za początek historii maszyn cyfrowych, jako pewnego rodzaju urządzeń zmechanizowanych, można przyjąć XVII w. Pierwszą maszynę do dodawania (sumator) zbudował w 1642 r. B. Pascal. Był to sumator szeregowy, tzn. dodawanie dwóch liczb odbywało się cyfra po cyfrze. W roku 1671 matematyk niemiecki G. W. Leibniz zbudował sumator równoległy, tj. taki, w którym wszystkie cyfry sumowanych liczb dodawane były jednocześnie. Tak pierwszy, jak i drugi sumator służyły w zasadzie wyłącznie do dodawania i odejmowania. W roku 1694 Leibniz zbudował arytmometr wykonujący cztery podstawowe działania arytmetyczne. Arytmometr Leibniza umożliwiał już łatwe obliczanie iloczynów i ilorazów, dzięki skonstruowaniu licznika wyników, znajdującego się w ruchomej karetce.

Oprócz wymienionych mechanizmów zbudowano również inne oryginalne sumatory i arytmometry. w 1857 r. w Stanach Zjednoczonych skonstruowano sumator: klawiszowy, a w roku 1872 zbudowano arytmometr działający na zupełnie innej zasadzie niż arytmometr Leibniza (tzw. walce schodkowe Leibniza zostały zastąpione specjalnie skonstruowanymi trybami o zmiennej liczbie zębów). Oryginalną maszynę do liczenia zbudował również matematyk rosyjski P. Czebyszew.

Następnym etapem rozwoju mechanizmów liczących było skonstruowanie arytmometru elektrycznego (1920 r.), w którym zautomatyzowano operacje arytmetyczne. Zarówno w arytmometrach ręcznych, jak i elektrycznych można było wykonać jedynie pojedyncze operacje arytmetyczne, przy czym za każdym razem należało ręcznie nastawiać liczby na rejestrach maszyny i przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku wskazać, jaka

operacja ma być wykonana. Ponieważ proces liczenia przebiegał bardzo wolno, prowadzono liczne badania nad jego zautomatyzowaniem.

Idea automatyzacji procesu obliczeń zrodziła się na początku XIX w. W roku 1812 matematyk angielski Ch. Babbage skonstruował model pierwszej maszyny cyfrowej, zwanej maszyną różnicową. Stosowano ją do obliczeń tablic funkcji :matematycznych. W roku 1833 Ch. Babbage zaprojektował maszynę analityczną., którą można uznać za pierwowzór wszystkich automatycznych maszyn cyfrowych. Projekt przewidywał sterowanie sekwencyjne, czyli możliwość określenia kolejności operacji arytmetycznych i liczb, jakie wystąpią w danym obliczeniu. Sekwencja miała być realizowana za pomocą mechanizmu przystosowanego do czytania kart dziurkowanych, a zatem maszyna mogłaby wykonywać operacje automatycznie. Porządek wykonywania działań można byłoby zmieniać przez wymianę kart dziurkowanych. Liczby potrzebne do obliczeń miały być wprowadzane do maszyny za .mocą kart dziurkowanych lub ręcznie nastawiane na tarczach cyfrowych. Przewidywano również zastosowanie w maszynie elementów arytmometru mechanicznego. Wyniki obliczeń miały być dziurkowane na kartach lub drukowane na papierze. Pomysł nie został jednak zrealizowany z powodu trudności finansowych i niskiego stanu ówczesnej techniki.

Pierwszą współczesną maszyną, w której zastosowano zasadę sterowania sekwencyjnego, była maszyna MARK-I, zbudowana w 1944 r. w Stanach Zjednoczonych. Wykorzystano w niej przekaźniki elektromagnetyczne, a do sterowania sekwencyjnego zastosowano - zamiast kart dziurkowanych - taśmę dziurkowaną. Podobną maszynę opartą na przekaźnikach zbudował G. Stibitz zatrudniony w Bell Telephone Laboratories. Prace nad konstrukcją tej maszyny, znanej pod nazwą BELL-V, ukończono w 1944 r. Maszyny przekaźnikowe ze względu na dużą bezwładność przekaźników miały zbyt małą szybkość obliczeń; zwiększono ją dzięki zastąpieniu przekaźników układami elektronicznymi.

Pierwszą całkowicie elektroniczną maszyną była maszyna zaprojektowana przez pracowników Uniwersytetu Pensylwania- J. Eckerta i J. Mauchly'ego. Nazwano ją ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator). Budowę maszyny ENIAC, która miała około 18 tys. lamp elektronowych, ukończono w 1946 r. podobną maszynę skonstruowano w dwa lata później w Związku Radzieckim; była to maszyna MESM.

We wszystkich tych maszynach stosowano zewnętrzne sterowanie sekwencyjne. tj. karty dziurkowane, taśmę papierową lub tablice połączeń. Pamięć maszyny służyła wyłącznie do przechowywania liczb. Maszyny te pracowały w systemie dziesiętnym. We współczesnych maszynach cyfrowych zastosowano tzw. zasadę sterowania wewnętrznego, sformułowaną po

raz pierwszy w 1945 r. przez amerykańskiego matematyka J. von Neumanna. Zasada polega na tym, że w pamięci maszyny przechowuje się program. Według projektu J. von Neumanna skonstruowano maszynę cyfrową całkowicie różniącą się od maszyny ENIAC. Przez przechowywanie wewnątrz maszyny oraz zastąpienie systemu dziesiętnego systemem o dwójkowym uzyskano znacznie większą wydajność maszyny. Maszynę tę nazwano EDVAC (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*). Podobna maszyna została skonstruowana w 1949 r. przez zespół pracowników Uniwersytetu w Cambridge; był to EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Computer*).

W roku 1951 przystąpiono w Stanach Zjednoczonych do masowej produkcji maszyny cyfrowej UNIVAC. Była to maszyna dziesiętna, wyposażona w pamięć rtęciową oraz pamięć pomocniczą na taśmach magnetycznych. W roku 1953 skonstruowano w tym kraju model maszyny IBM-701, w której zastosowano pamięć elektrostatyczną tzn. lampy oscyloskopowe. Maszyna ta pracowała w systemie dwójkowym.

Pierwszą dużą maszyną o pamięci zbudowanej na rdzeniach magnetycznych była maszyna WHIRLWIND-I. Zastosowanie rdzeni magnetycznych spowodowało co najmniej dwukrotny wzrost szybkości obliczeń i niezawodność maszyn w porównaniu z maszynami o pamięci elektrostatyczne).

Pierwszą na świecie maszynę trójkową skonstruowano w 1958 r. w ZSRR; nosiła ona nazwę SIETUN. Do seryjnie produkowanych maszyn radzieckich należały: STRIŁA, M-20, KIJEW, MINSK i inne.

Historia polskich maszyn cyfrowych datuje się od 1948 r., tj. od chwili utworzenia Państwowego Instytutu Matematycznego. W roku 1950 skonstruowano miniaturową przekaźnikową maszynę GAM-1. Była to maszyna automatycznie sterowana, ale nie automatycznie licząca, ponieważ nie mogła sama zmieniać swoich rozkazów. Nigdy nie zastosowano jej do celów obliczeniowych.

W roku 1958 w Zakładzie Aparatów Matematycznych w Warszawie skonstruowano elektroniczną maszynę cyfrową o nazwie XYZ. Maszyna ta zwana również ZAM-l wzorowana była częściowo na maszynie IBM-701. Był to również tylko model laboratoryjny.

W tym samym roku skonstruowano dwie następne maszyny UMC-1 i EMAL-2.

W 1959 roku powstały Wrocławskie zakłady ELWRO, w nich na przełomie lat 1960 i 1961 skonstruowano model maszyny cyfrowej ODRA 1001. Była zbudowana na lampach elektronowych i nie wdrożono jej do seryjnej produkcji, podobnie jak model następny (zbudowany na tranzystorach i lampach) ODRA 1002.

Dopiero ODRA 1003 (oparta całkowicie na tranzystorach) od 1964 roku znalazła się w produkcji seryjnej. Równolegle w Warszawie skonstruowano i uruchomiono małoseryjną produkcje maszyny ZAM-2, a następnie ZAM-41.

W ELWRO podjęto produkcję nowej serii maszyn cyfrowych: ODRA 1103 i ODRA 1204, w latach późniejszych kolejne wersje (1304, 1305) oparte na nowszej technologii i o większych możliwościach.

W roku 1969 kraje RWPG podpisały porozumienie o współpracy w zakresie opracowania, produkcji i zastosowania środków elektronicznej techniki obliczeniowej. W wyniku powstał Jednolity System Elektronicznych Maszyn cyfrowych (jednostki centralne mają jednakową architekturę i zasady działania, ale mogą się różnić mocą obliczeniową. Do pierwszego pokolenia tych maszyn należą komputery (RIAD) R-10, R-20, R-30, R-40, R-50.

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych uwzględnia wymagania innych metod zastosowań, takich jak: dostęp do komputera za pośrednictwem środków telekomunikacyjnych, praca w trybie dialogowym, jednoczesny dostęp do komputera wielu użytkowników, praca w systemach z pamięcią wirtualną. Komputery drugiego pokolenia, RIAD II zostały oparte na układach wielkiej skali integracji.

Lata następne to tendencja wzrostu mocy obliczeniowej komputerów i ich miniaturyzacja dzięki układom wielkiej skali integracji. Powstają również komputery wieloprocesorowe. Technika zmniejszania gabarytów komputerów doprowadziła do powstania minikomputerów i mikrokomputerów, które znalazły szerokie pole zastosowań m.in. w produkcji, handlu, księgowości, nauce itp.

Te podstawowe tendencje zapoczątkowane w latach 80-ych, obowiązują nadal. Wymiary sprzętu się zmniejszają, rośnie moc obliczeniowa i prędkość pracy, a jednocześnie stają się coraz tańsze.

3. ROZWÓJ METOD INFORMATYCZNYCH

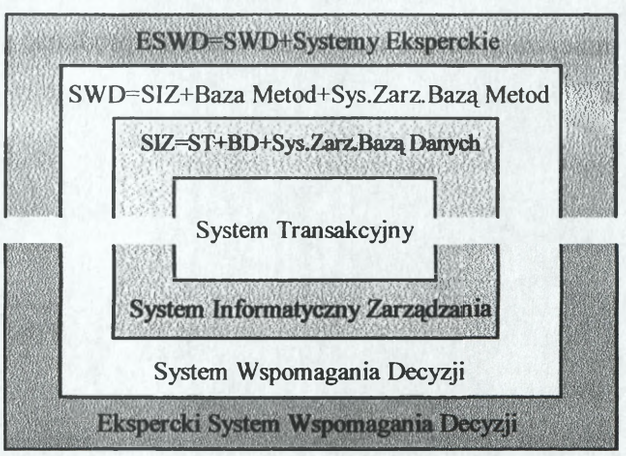
Od 1968 roku zaczęto dopiero mówić w Polsce o informatyce, wcześniej mówiono o maszynach cyfrowych, matematycznych, mózgu elektronowym przetwarzaniu danych, przetwarzaniu informacji. Rozwój techniki i technologii (nie tylko informatycznej) można podzielić na trzy etapy: czysto eksperymentalny (laboratoria i prace doświadczalne), etap dominacji zastosowań specjalistycznych (duże centra obliczeniowe) i etap masowego użytkownika.

Masowa produkcja, spadek ceny komputerów oraz pojawienie się na rynku odpowiedniego oprogramowania pozwalającego na automatyzację obiegu informacji w społeczeństwie, spowodowało większe zainteresowanie komputerami ze strony zwykłych użytkowników. (coraz lepiej przygotowywanych do wykorzystania techniki informatycznej).

Zastosowanie informatyki w pierwszej kolejności znalazło miejsce w zarządzaniu, można tu wyróżnić trzy nurty zastosowań: sprawozdawczość, automatyzację operacji finansowo - księgowych, oraz przetwarzanie informacji do celów operacyjno-decyzyjnych.

Ten ostatni okazał się dziedziną gdzie informatyka sprawdza się najlepiej, pozwalając dobremu menadżerowi pracować jeszcze lepiej, a słabszemu lepiej zorganizować pracę (np. produkcję, zbyt, zaopatrzenie). Niektórzy entuzjaści komputerowego zarządzania uważają, że optymalne zarządzanie jest tak nierozerwalnie związane z komputerami, że jedno równa się drugiemu.[8]

Oczywiście oprogramowanie podobnie jak sprzęt podlegało procesowi ewolucji, i tak można wyróżnić podstawowe etapy rozwoju systemów informatycznych wspomagających zarządzanie.



Rys. 7. Rozwoju systemów informatycznych wspomagających zarządzanie (Źródło: W.Radzikowski)[9]

---

[8] *W.M. Turski – „Nie samą informatyką". PWN*

[9] *W. Radzikowski – „Komputerowe systemy wspomagania decyzji". PWN 1990*

Pierwszym ogniwem w łańcuchu systemów informatycznych wspomagających zarządzanie są, jak się powszechnie uważa tzw. systemy transakcyjne (Transaction Processing System). Systemy tego typu realizują wyłącznie formalne przetwarzanie danych – bez ich interpretacji -, służące:

- zbieraniu danych,
- przechowywaniu danych,
- aktualizacji danych,
- przesyłaniu danych.

Systemy przetwarzania transakcji nie wspierają systemów decyzyjnych bezpośrednio, a tylko pośrednio pomagają w podejmowaniu prostych decyzji rutynowych i w wykonywaniu czynności urzędniczych.

Następnym ogniwem omawianych systemów informatycznych są systemy informatyczne zarządzania (SIZ), które:

- obejmują większość elementów wspomnianych systemów transakcyjnych,
- realizowane są w konwencji bazy danych,
- korzystają z możliwości organizowania procesu przetwarzania danych stwarzanych przez systemy zarządzania bazą danych.

Systemy SIZ mają ściśle określone możliwości organizowania fragmentarycznych danych w niezmiennej sytuacji decyzyjnej w informacje. Mogą wspierać rozwiązywanie problemów decyzyjnych dobrze ustrukturalizowanych, głównie w zakresie kontroli administracyjnej.

Kolejne z ogniw w łańcuchu systemów informatycznych, to systemy wspomagania decyzji (SWD). Systemy wspomagania decyzji obejmują większość systemów informatycznych zarządzania (SIZ), a ponad to są wyposażone w tzw. bazę metod i systemy zarządzania bazą metod. Baza metod obejmuje reguły podejmowania decyzji, modele i metody posługiwania się nimi w łącznej postaci gotowych podprogramów komputerowych. Systemy wspomagania decyzji mogą wspierać modelowanie i rozwiązywanie problemów decyzyjnych pojawiających się w ewoluujących przestrzeniach decyzyjnych. Struktura tych problemów jest zmienna.

Ostatnim wyróżnionym ogniwem w tym łańcuchu są eksperckie systemy wspomagania decyzji (ESWD), które obejmują większość elementów SWD i dodatkowo funkcjonuje w nich przynajmniej jeden system ekspercki (systemy eksperckie nie są analogiczne do baz danych i metod, muszą więc być projektowane i organizowane przy użyciu odrębnych metod – wykorzystują zapisaną wiedzę eksperta do rozwiązywania zadań).

Systemy ESWD zapewniają dobieranie odpowiednich technik wnioskowania na podstawie opisu problemu, danych i wiedzy o sytuacji decyzyjnej. Mogą samodzielnie tworzyć różnorodne modele sytuacji decyzji, prezentować decydentom uzyskane rozwiązanie i objaśniać je.

Powyższy obraz rozwoju systemów informatycznych wspomagających zarządzanie oraz syntetyczna charakterystyka poszczególnych systemów stanowi czysto teoretyczną konstrukcję, która może być punktem wyjścia do analizy praktycznych rozwiązań lub może służyć jako model wzorcowy. W praktyce jednak zacierają się tak wyraźne granice między systemami informatycznymi poszczególnych szczebli.

4. ROZWÓJ AUTOMATYZACJI SYSTEMÓW DOWODZENIA*)

Rozwój zastosowań środków i metod informatycznych w systemie dowodzenia wojskami związany jest w istotny sposób z ogólnym rozwojem informatyki.. Między zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i kierowania środkami walki a skomputeryzowanymi systemami zarządzania określonym działem gospodarki narodowej i sterowania procesami produkcyjnymi istnieje bardzo duże podobieństwo. Wynika ono ze wspólnych cech procesu informacyjno-decyzyjnego, zachodzącego w tych systemach. Proces ten polega na przetwarzaniu informacji wejściowej, tj. otrzymanych meldunków, danych sprawozdawczych, instrukcji odgórnych, a także informacji przetwarzanych w systemie w informację wyjściową, tj. dyrektywy, zarządzenia, rozkazy itp. Podobieństwo to dotyczy tylko samego przebiegu procesu informacyjno-decyzyjnego. Skrajnie różne natomiast są warunki, w jakich zachodzi eksploatacja tych systemów. Warunki te w projektowaniu zautomatyzowanych systemów dowodzenia muszą być uwzględniane.

Specyfika funkcjonowania zautomatyzowanych systemów dowodzenia wynika z charakteru współczesnych działań wojennych. W procesie automatyzacji systemu dowodzenia należy szczególnie uwzględnić takie cechy, jak:

- dużą głębokość, ciągłość i wysokie tempo prowadzenia działań;
- ciągle zmieniającą się sytuację;
- różne warunki atmosferyczne i terenowe;
- stałe zagrożenie zniszczeniem określonego elementu systemu;
- brak pełnych danych o nieprzyjacielu, a czasami i o wojskach własnych;
- ostre wymagania w zakresie przestrzegania tajemnicy.

Powyższe cechy współczesnych działań bojowych powodują powstawanie dodatkowych wymagań, które w projektowaniu polowych systemów informatycznych należy uwzględniać. Do wymagań tych między innymi należą:

1. Konieczność działania systemu w warunkach manewrowych - wiąże się ona z koniecznością przemieszczania środków informatyki z przegrupowanym sztabem. Dla zrealizowania tego warunku należy więc dysponować albo ruchomymi ośrodkami obliczeniowymi, albo doskonałym systemem łączności (transmisją danych), umożliwiającym utrzymanie niezawodnej łączności ze stacjonarnym ośrodkiem obliczeniowym, w którym realizowane są obliczenia.

---

*) *P. Sienkiewicz i in. – Dowodzenie z komputerem. Wyd. MON Warszawa 1984*

2. Szybkie zgromadzenie informacji o zaistniałych zmianach (stratach, zmianach położenia, zapasach), szczególnie istotne w warunkach masowego stosowania broni, jądrowej informacje te mogą być niepełne (przybliżone), mogą być uzupełnione w późniejszych terminach. Gromadzone dane, chociaż niepełne, muszą być podstawą do podejmowania kolejnych decyzji.

3. Techniczne środki informatyki mogą pracować w określonych warunkach klimatycznych i terenowych. Zapewnienie tych warunków przy konieczności prowadzenia działań w różnych warunkach atmosferycznych nie jest sprawą łatwą. Narzuca to bardzo duże wymagania niezawodnościowe w procesie projektowania, a personelowi technicznemu w zakresie utrzymania środków technicznych w stałej i pełnej sprawności w procesie ich użytkowania.

4. Stanowiska dowodzenia są obiektami oddziaływania różnych środków walki nieprzyjaciela. Ewentualne ich zniszczenie powoduje konieczność przygotowania elementów zautomatyzowanego dowodzenia do przejęcia zadań realizowanych w innym elemencie tego systemu (przyjęcie dowodzenia przez inne SD).

5. Sprawne działanie systemu dowodzenia zależy od sprawnego działania systemu łączności, który powinien umożliwiać wymianę informacji między różnymi jego elementami. W warunkach stałych zakłóceń systemu łączności radiowej wymiana tych informacji może być poważnie utrudniona. Istnieje w związku z tym konieczność dublowania kanałów łączności, a także konieczność przesyłania informacji środkami ruchomymi. Przy tym wymienione w systemie dane powinny być trudne do odszyfrowania przez nieprzyjaciela.

Wspomniane wyżej tylko niektóre warunki działania, specyficzne dla systemów wojskowych, dają obraz trudności, jakie w projektowaniu tych systemów należy uwzględniać. Warunki te stawiają przed zautomatyzowanym systemem dowodzenia bardzo wysokie wymagania. Te zaś można podzielić na operacyjno-taktyczne i techniczne.

I tak ze względu na wymagania operacyjno-taktyczne zautomatyzowany system dowodzenia powinien umożliwiać:

1. Przyjęcie zarządzeń, rozkazów, komend i sygnałów z ogniw nadrzędnych przy zapewnieniu możliwości przekazywania wszelkiego rodzaju meldunków.
2. Wymianę informacji między sztabami współdziałających związków (oddziałów).
3. Wymianę informacji pomiędzy punktami dowodzenia różnych rodzajów wojsk wewnątrz stanowiska dowodzenia.

4. Zbieranie, opracowanie, przechowywanie i wydawanie informacji o stanie, położeniu, zapasach i charakterze działań wojsk własnych i nieprzyjaciela.
5. Zbieranie, opracowanie i wydawanie informacji o wybuchach jądrowych, a także o sytuacji promieniotwórczej, chemicznej i meteorologicznej.
6. Wykonanie operacyjno-taktycznych obliczeń w celu przygotowania danych do podejmowania decyzji, planowania działań bojowych oraz kierowania wojskami i środkami walki w czasie trwania operacji.
7. Wprowadzenie do systemu informatycznego danych otrzymanych z różnych źródeł informacji spoza zautomatyzowanego systemu dowodzenia.

Uwzględniając wspomnianą poprzednio specyfikę działania systemu dowodzenia, środki techniczne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

1. być odporne na wstrząsy i zmiany warunków atmosferycznych;
2. umożliwiać ciągłą wymianę utajnionych informacji różnymi kanałami łączności, przy zapewnieniu dużej szybkości ich transmisji;
3. zapewnić dużą odporność na zniszczenie, i umożliwiać pokonywanie terenów skażonych;
4. zapewnić dogodne warunki pracy personelowi obsługującemu system w czasie jego eksploatacji;
5. umożliwiać szybką wymianę uszkodzonych elementów (modułów, zespołów) na zapasowe.

Jednoznaczne wyodrębnienie etapów rozwojowych informatyki, jak również etapów rozwojowych automatyzacji systemów dowodzenia, jest przedsięwzięciem trudnym. Wynika to z szeregu przyczyn, do których między innymi można zaliczyć:

1. Subiektywność podejścia do różnych etapów rozwojowych ludzi reprezentujących różne specjalności.
2. Niemożliwość ścisłego określania czasu zakończenia etapu poprzedzającego i następnego. Wiąże się to zarówno ze sprzętem, jak i stosowanymi metodami informatycznymi. Obok nowoczesnego sprzętu technicznego stosuje się jeszcze sprzęt, który moralnie jest już zużyty; niezależnie od systemowego, złożonego sposobu (metod) wykorzystania informatyki istnieje jeszcze wiele przypadków realizacji obliczeń metodami stosowanymi w początkowej fazie jej rozwoju.
3. Różnorodność dziedzin zastosowań informatyki. Inne fazy rozwojowe przechodzi informatyka jako narzędzie usprawniania zarządzania (dowodzenia), inne, gdy jest stosowana ~do sterowania procesami produkcyjnymi (sterowania

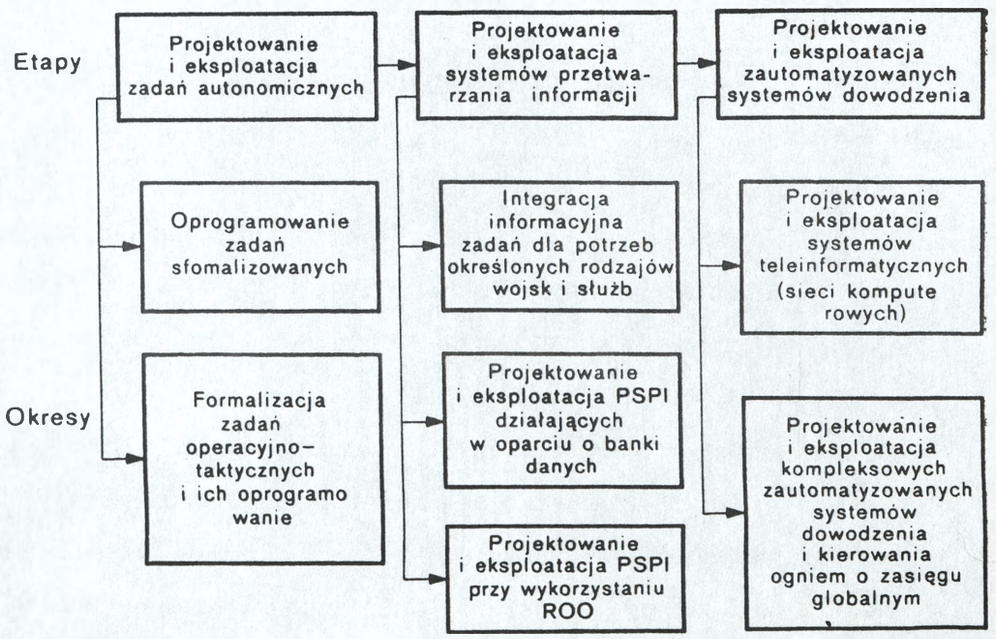
środkami walki), i wreszcie zupełnie inne, gdy jest wykorzystywana w zakresie obliczeń naukowych..

Ogólnie biorąc, można wyodrębnić trzy zasadnicze etapy projektowania i zastosowań informatyki w polowych systemach dowodzenia, a mianowicie:

- projektowanie i zastosowanie zadań autonomicznych;
- projektowanie i zastosowanie systemów przetwarzania informacji;
- projektowanie i zastosowanie kompleksowych zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

W etapach tych można wyodrębnić dodatkowe okresy rozwojowe. Etapy i okresy rozwojowe informatyki w systemie dowodzenia przedstawiono na rys. 8.

Zadania autonomiczne, charakterystyczne dla pierwszego etapu zastosowań informatyki w polowym systemie dowodzenia, projektowano i stosowano dla rozwiązania za pomocą EMC oddzielnych, pracochłonnych zadań. operacyjno-taktycznych, a mianowicie zadań obliczeniowych, związanych z planowaniem działalności i zaopatrzenia danego rodzaju wojsk i służb.



Rys. 8. Etapy i okresy rozwojowe informatyki w polowym systemie dowodzenia

W pierwszej kolejności automatyzowano zadania w wysokim stopniu sformalizowane, co ułatwiało ich algorytmizację i oprogramowanie. Z czasem proces ten objął i inne bardziej złożone zadania, wymagające szczególnie na etapie projektowania koncepcyjnego - większego udziału użytkownika.

Dla każdego z tych zadań tworzono oddzielny zbiór informacji stałej. Każde uruchomienie takiego zadania związane było z koniecznością zebrania i wprowadzenia dużej liczby danych zmiennych. Bardzo często jednakową informację stalą, a często i zmienną, wykorzystywano w różnych programach i wprowadzano oddzielnie dla każdego zadania. Między projektowanymi i przetwarzanymi zadaniami nie występują powiązania synchronizacyjne, jak również informacyjne. Każde z nich obsługuje tylko jednego określonego użytkownika.

Do przetwarzania tego typu zadań stosowano stacjonarne komputery. Dane wejściowe i wyniki obliczeń, w relacji polowe SD i stacjonarne ośrodki obliczeniowe, przesyłano początkowo telefonicznie i ruchomymi środkami łączności, a następnie za pomocą środków transmisji danych. Całkowity okres realizacji każdego z tych zadań był stosunkowo długi. Wynikał on z czasu niezbędnego na kolejną realizację poniższych czynności:

- zebrania i przygotowania obszernych danych wejściowych;
- przesyłania danych wejściowych i wyników obliczeń;
- odtwarzania danych wynikowych z taśmy perforowanej do postaci tabulogramu;
- dostarczania wyników użytkownikowi.

Strukturę organizacyjno - funkcjonalną sił i środków zaangażowanych w procesie przetwarzania informacji, a także zakres czynności realizowanych w tym procesie pokazano na rys. 8. Ten początkowy okres zastosowań informatyki znalazł swoje odbicie w każdym z omawianych uprzednio obszarów systemu dowodzenia, i tak:

a) w technicznych środkach dowodzenia pojawiły się EMC;

b) część zadań procesu dowodzenia - np. elementy planowania użycia poszczególnych rodzajów wojsk i służb – rozpoczęto rozwiązywać metodami informatycznymi;

c) w strukturze systemu dowodzenia wystąpiły nowe elementy, jakimi są komórki informatyczne w sztabach związków operacyjnych.

Zakres tych zmian w 'każdym obszarze systemu dowodzenia był niewielki. Metody informatyczne stosowano do rozwiązywania nielicznych zadań użytkowych, realizowanych w

procesie dowodzenia bez uwzględniania zadań ewidencyjne-informacyjnych. Zmiany w sprzęcie technicznym, jak i strukturze organizacyjnej, były niewielkie.

Ten początkowy etap rozwoju informatyki był poligonem doświadczalnym zarówno dla kadr informatyki, jak również dla użytkowników. Umożliwiał zdobycie doświadczeń w zakresie projektowania zadań rozwiązywanych w polowym systemie dowodzenia, a także przedstawiał realne możliwości informatyki w procesie rozwiązywania złożonych i pracochłonnych zadań.

Przygotowane i realizowane w tym okresie zadania użytkowe, szczególnie uprzednio niesformalizowane, przeszły konfrontację z rzeczywistymi potrzebami sztabów co pozwoliło na ich doskonalenie i modyfikację w następnych wyższych etapach rozwoju informatyki.

Projektowanie i eksploatacja zadań drugiego etapu rozwoju informatyki umożliwiły przede wszystkim wprowadzenie nowego doskonalszego sprzętu technicznego, jak również zdobycie nowych doświadczeń przez zespoły projektowe. Ten etap eksploatacji systemów przetwarzania informacji (SPI) można podzielić ogólnie na trzy okresy (rys.8).

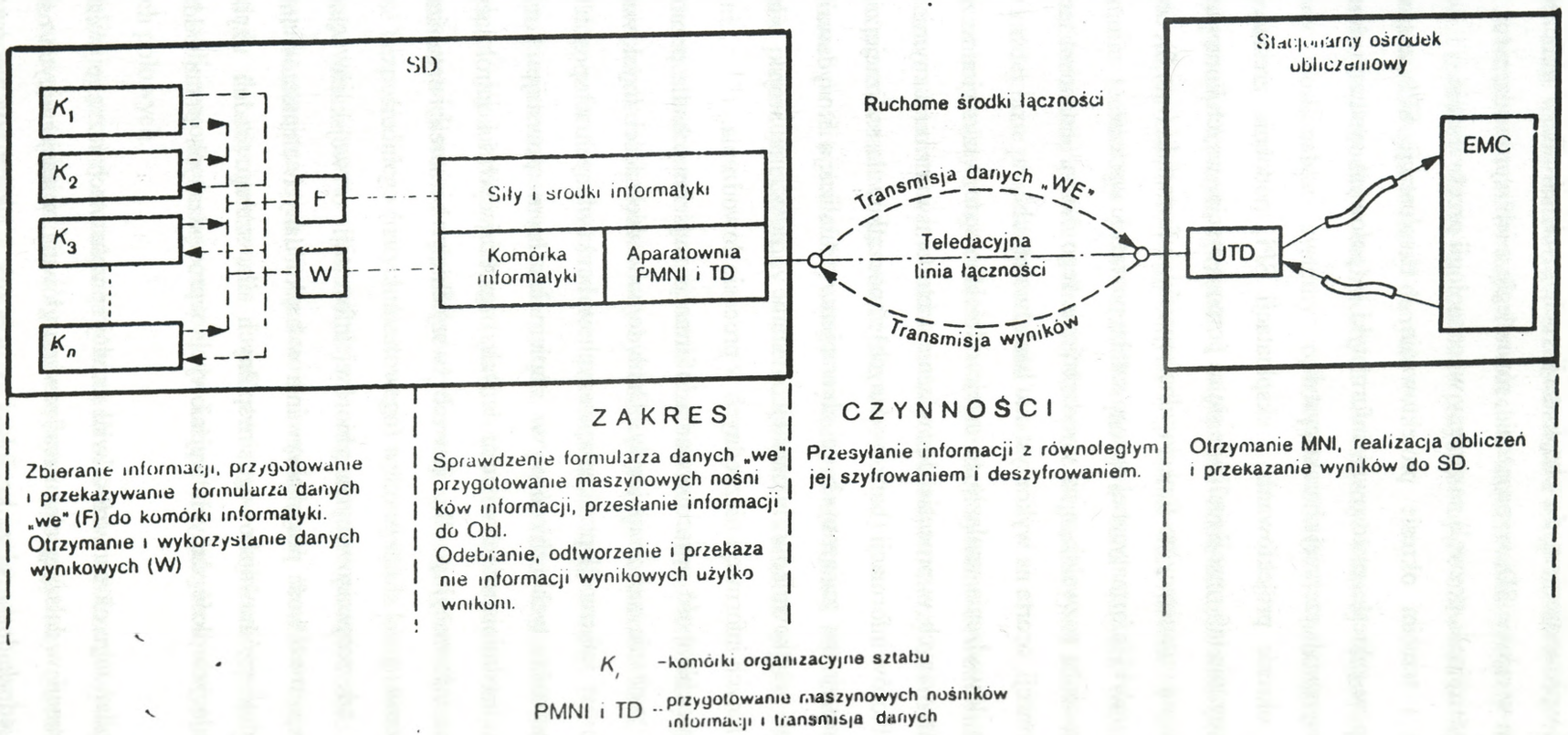
W pierwszym okresie nastąpiła częściowa integracja informacyjna poszczególnych zadań autonomicznych realizowanych dla potrzeb jednego użytkownika (jednej komórki organizacyjnej stanowiska dowodzenia). Pojawiają się elementarne powiązania między realizowanymi zadaniami oraz wspólna technologia ich przetwarzania.

W praktyce powoduje to powstanie możliwości:

- utworzenia jednego wspólnego zbioru informacji stałej, zawierającego dane dla kilku zadań, realizowanych w danej komórce organizacyjnej;
- jednorazowego wprowadzania niektórych danych zmiennych dla potrzeb kilku zadań użytkowych;
- wykorzystanie wyników obliczeń niektórych zadań jako danych wejściowych do zadań realizowanych w drugiej kolejności itp.

Powstanie tych możliwości przyspieszyło usprawnienie procesu przetwarzania. Można było uwolnić użytkowników od konieczności wielokrotnego przygotowania tych samych danych stałych i cz4ściowo zmiennych. Skracał się czas realizacji poszczególnych zadań, głównie przez usprawnienie procesu przygotowania danych wejściowych.

W drugim okresie projektowania i eksploatacji systemów przetwarzania informacji znacznie wzrasta znaczenie wspólnych zbiorów informacji. Zawierają one dane niezbędne dla zadań realizowanych przez kilka komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia.



Rys. 9. Struktura organizacyjno-funkcjonalna sił i środków informatyki i zakres czynności realizowanych w procesie przetwarzania danych

Trzeci okres projektowania i eksploatacji systemów przetwarzania informacji charakteryzuje się wprowadzeniem do eksploatacji ruchomych ośrodków obliczeniowych. Rozmieszczenia ich w rejonie SD, wyposażenie, równolegle z ich wprowadzeniem, komórek organizacyjnych w terminale, pozwala na zmiany w technologii przetwarzania.

W drugim i trzecim okresie projektowania i eksploatacji SPI zaznaczył się niewątpliwy postęp w zakresie zastosowań informatyki w polowym systemie dowodzenia. Stąd też okresy te wymagają szerszej charakterystyki.

W drugim okresie projektowania i eksploatacji SPI, podobnie zresztą jak i w pierwszym, przetwarzanie informacji realizuje się za pomocą stacjonarnych komputerów. Nie ulega zmianie struktura organizacyjno-funkcjonalna organów informatyki (rys. 8), aczkolwiek zakres czynności komórki informatycznej danego sztabu poważnie wzrasta.

Podstawową cechą pozwalającą na wyodrębnienie tego okresu jest nowa technologia przetwarzania informacji, oparta na wykorzystaniu banków danych.

W systemie dowodzenia znalazło to swoje odbicie przede wszystkim w zakresie i rodzaju zadań realizowanych w procesie dowodzenia metodami informatycznymi. Istnienie zorganizowanych zbiorów informacji (banków danych) zapoczątkowało realizację zadań typu ewidencyjno-informacyjnego związanych ze zbieraniem, aktualizacją i wydawaniem dla potrzeb określonych użytkowników informacji o stanie i położeniu wojsk własnych i nieprzyjaciela oraz innych informacji niezbędnych w procesie dowodzenia.

Zakres i czasochłonność opracowywania informacji wejściowych dla przetwarzania zadań użytkowych znacznie się zmniejszyły. Dane te w . większości uzyskiwane są z podstawowych zbiorów informacji przechowywanych w banku danych w sposób automatyczny. Dla utrzymania tych zbiorów w stanie aktualnym powstaje konieczność wyodrębnienia funkcji administratorów banku danych, organizujących i kontrolujących cały proces ewidencyjno-informacyjny dla potrzeb wszystkich komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia.

Niezależnie od zorganizowanych zbiorów informacji o wojskach własnych i nieprzyjaciela, istnieje możliwość przechowywania w banku danych elementów informacji decyzyjnych dowódcy ogólnowojskowego, wspólnych dla szeregu zadań użytkowych, poważnie zmniejszających ilość danych wejściowych wprowadzanych przez oddzielnych użytkowników.

Realizację zadań tego okresu umożliwiał rozwój sprzętu ..technicznego. Aczkolwiek przetwarzanie informacji w dalszym ciągu realizowano głównie w stacjonarnych ośrodkach obliczeniowych, to jednak doskonalsze komputery o znacznie większej pojemności pamięci

operacyjnej i z różnymi rodzajami pamięci zewnętrznej (taśmy, bębny i dyski magnetyczne) umożliwiły inną, lepszą technologię przetwarzania. Postęp zaznaczył się również w rozwoju urządzeń zobrazowania informacji. Powszechne zastosowanie znalazły drukarki znakowo-mozaikowe i monitory ekranowe, znacznie przyspieszające odtwarzanie informacji. Nastąpił także postęp w rozwoju transmisji danych.

Rozwojowi środków technicznych towarzyszył rozwój technologii projektowania. Powstawały doskonalsze systemy operacyjne EMC i pełniejsze oprogramowanie podstawowe.

Dysponując lepszym sprzętem i większymi doświadczeniami, projektanci znacznie rozszerzyli zakres zadań rozwiązywanych w procesie dowodzenia za pomocą EMC. Przy wykorzystaniu technologii przetwarzania opartej o bank danych, metody informatyczne znalazły zastosowanie prawie w każdej komórce organizacyjnej stanowiska dowodzenia i prawie w każdej fazie procesu dowodzenia.

Powyższe zmiany miały swoje odbicie i w organizacji systemu dowodzenia. Realizowane jest nowe zadanie - administrowanie bankiem danych, administratorzy banku danych spełniają zaś w procesie przetwarzania coraz ważniejszą rolę.

Wzrost możliwości efektywnego wykorzystania metod informatycznych w procesie dowodzenia powoduje przemiany w metodach pracy komórek organizacyjnych stanowiska dowodzenia.

Pomimo znacznego rozszerzenia zastosowań metod informatycznych w procesie dowodzenia, użytkownik pozbawiony był bezpośredniego kontaktu z EMC.

Obieg informacji w procesie przetwarzania realizowany był podobnie, jak w pierwszym etapie zastosowań informatyki w procesie dowodzenia, bez udziału i poza bezpośrednim jej użytkownikiem (rys.8). Aby nastąpiła sprawna realizacja procesu dowodzenia, w większości przypadków użytkownik systemu informatycznego powinien mieć możliwość bezpośredniego (natychmiastowego) wykorzystania komputera. Tego warunku nie mogła zapewnić nawet najsprawniejsza organizacja przetwarzania informacji przy wykorzystaniu stacjonarnych komputerów i istniejących środków łączności. Potrzeby te doprowadziły do zaprojektowania i wdrożenia w~ wojskach operacyjnych ruchomych ośrodków obliczeniowych, wyposażonych komputery, przystosowanych do eksploatacji w warunkach polowych.

Analizując procesy wdrażania ruchomych ośrodków obliczeniowych, należy podkreślić, że w ich rozwoju technicznym i organizacyjnym wystąpiły trzy charakterystyczne etapy. Początkowo zestaw komputera ograniczony by ł fizycznymi wymiarami kontenera, w którym

był on zainstalowany. Powodowało to wiele ograniczeń dotyczących zastosowania ośrodka oraz niepełne możliwości ETO. W drugim etapie rozwoju ośrodka nastąpiła jego rozbudowa o abonencki system lokalnych terminali pasywnych i dialogowych. Rozwiązania te w wyraźny sposób podniosły walory użytkowe omawianego ośrodka. Trzeci etap, charakteryzujący się przyłączeniem do ośrodka zdalnych terminali w systemie abonenckim, pozwolił zwielokrotnić możliwości funkcjonalne i użytkowe eksploatowanych systemów informatycznych oraz uczynić je bardziej podatnymi na zmiany. Proces rozwoju ruchomych ośrodków obliczeniowych przedstawiono na rys. 9 [10].

Z wprowadzeniem ruchomych ośrodków obliczeniowych (ROO) podstawowi użytkownicy systemu przetwarzania informacji uzyskali, poprzez terminale rozmieszczone na ich miejscach pracy, bezpośredni dostęp do EMC. Możliwości zastosowania metod informatycznych w procesie dowodzenia ogromnie wzrosły. Możliwości te pokazano na rys. 10.

W strukturze technicznej ROO wyodrębnia się następujące j grupy środków:

A. . Zestaw komputerowy w kontenerze, umożliwiający realizację wszystkich obliczeń.

B. Zestaw środków transmisji danych zapewniających łączność z terminalami rozmieszczonymi w punktach abonenckich komórek organizacyjnych danego SD.

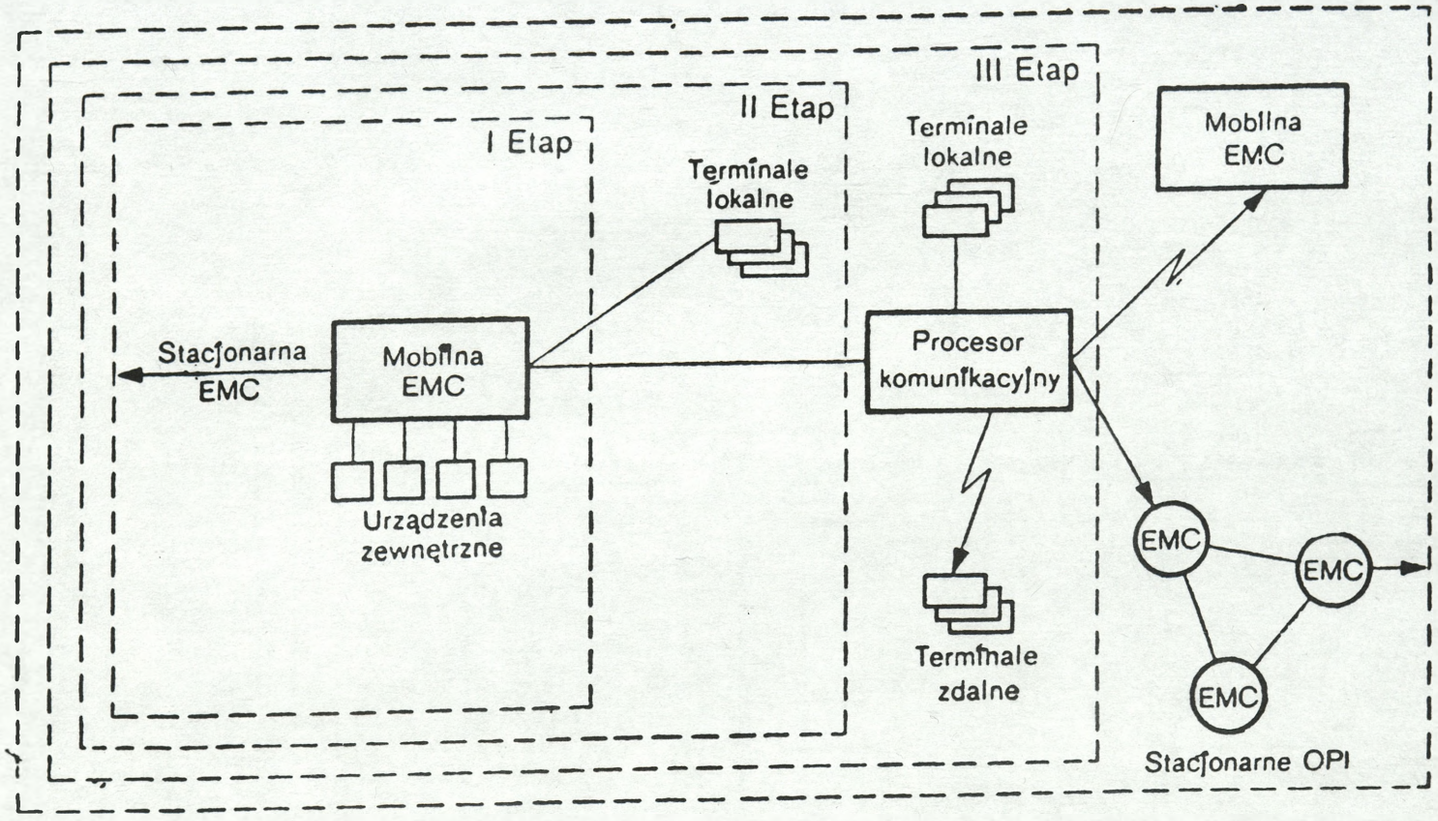
C. Urządzenia transmisji danych, zapewniające wymianę informacji z oddalonymi punktami pracy, którymi mogą być:
   - stacjonarne EMC - 1 (rys. 11),
   - ROO szczebla nadrzędnego lub podrzędnego - 2 (rys. 11),
   - stacje przygotowania maszynowych nośników informacji, jako oddalony punkt abonencki (np. rozmieszczony na ZSD i lub KSD) - 3 (rys. 11).

D. Terminale rozmieszczone bezpośrednio w punktach abonenckich (punktach pracy poszczególnych użytkowników) zapewniają możliwość bezpośredniego i równoległego dostępu do komputerów ROO. Jako terminale stosuje się drukarki znakowo-mozaikowe z klawiaturą lub monitory ekranowe.

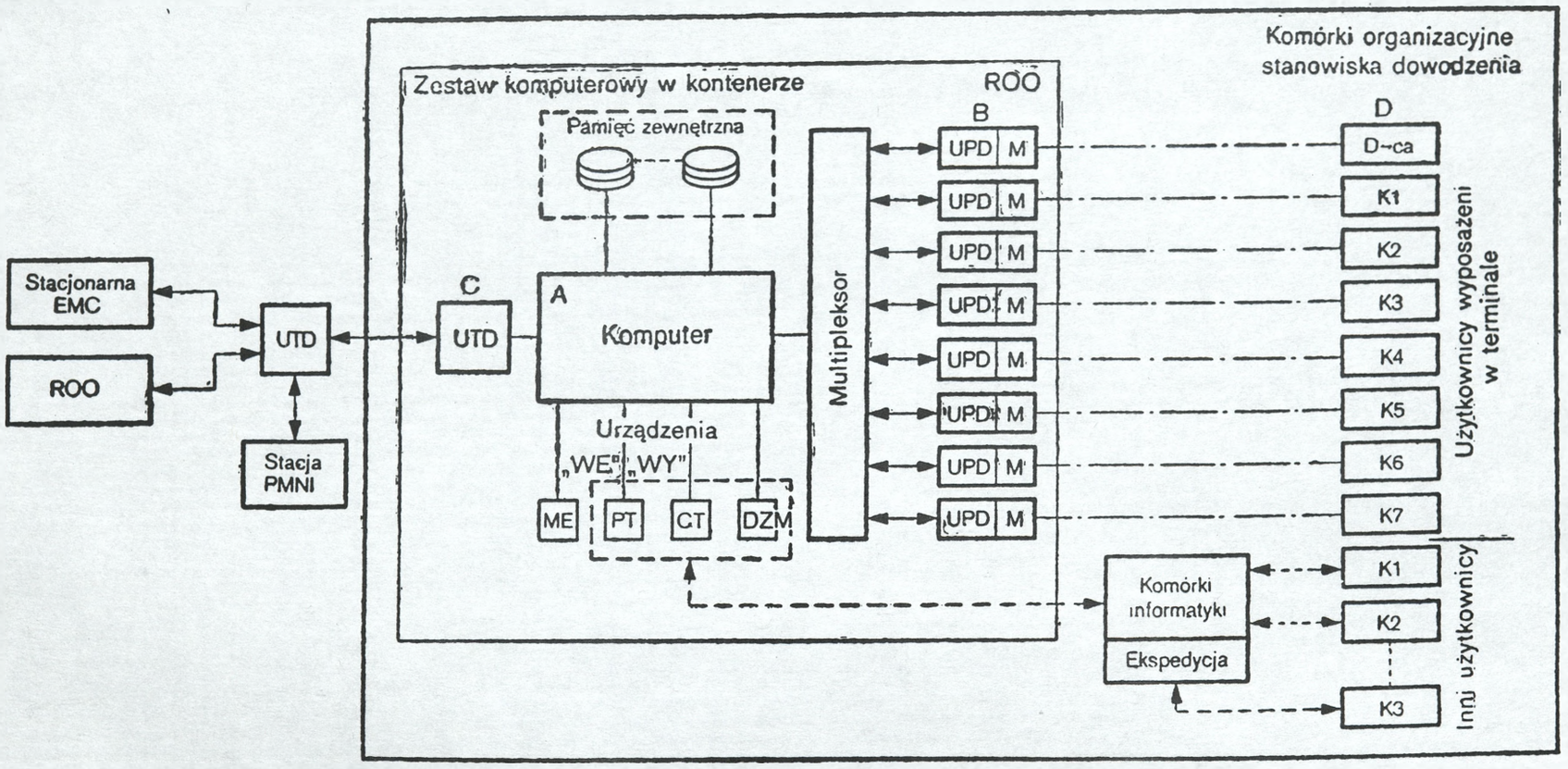
Zestaw środków technicznych ROO umożliwia przetwarzanie informacji w trzech zasadniczych wariantach pracy.

---

[10] *K. Głąb, M. Gniłka, J. Siery: Zautomatyzowane systemy dowodzenia a kierowania środkami walki. "Myśl wojskowa", nr 8/1980 r., str. 68.*



Rys. 10. Etapy rozwoju zastosowań ruchomych ośrodków obliczeniowych (ROO) w systemie dowodzenia



Rys. 11. Struktura organizacyjno-techniczna ROO

W pierwszym podstawowym wariancie pracy przetwarzanie realizowane jest w trybie wielodostępu, w tzw. trybie interakcyjnym (dialogowym), Zaletą stosowania tego trybu pracy jest to, że w toku przetwarzania wszyscy użytkownicy, dysponujący terminalami, równolegle mogą realizować swoje zadania. Ten tryb pracy ma szczególne zastosowanie przy realizacji zadań krótkich, które realizuje się poprzez dialog z EMC.

W drugim wariancie pracy przetwarzanie realizuje się w trybie lokalnie wsadowym, Informacja wejściowa przygotowana przez użytkownika przekazywana jest do ekspedycji, skąd po przeniesieniu jej na taśmę papierową, maszynowy nośnik informacji, kieruje się do EMC. Wyniki obliczeń wprowadzane na drukarkę znakowo-mozaikową przy EMC poprzez ekspedycję przekazywane A są użytkownikowi. W tym trybie przetwarzania, użytkownik wykorzystuje EMC w ROO w sposób pośredni. Czas realizacji zadań jest dłuższy. Ten tryb przetwarzania stosuje .się przy realizacji zadań wymagających dużej ilości danych wejściowych i wytwarzających obszerną informację wynikową. W tym trybie przetwarzania mogą być również realizowane wszystkie inne zadania, gdy z jakichkolwiek powodów przetwarzanie w trybie wielodostępu jest niemożliwe.

Trzeci wariant pracy zapewnia możliwość wykorzystania ROO użytkownikowi znajdującemu się .na oddalonym punkcie pracy, np. ZSD, w trybie przetwarzania zdalnie-wsadowego.

W przesyłaniu utajnionych informacji pośredniczą urządzenia transmisji danych, znajdujące się u użytkownika i rozmieszczone przy EMC W ROO.

Użytkownik znajdujący się na oddalanym punkcie pracy wykorzystuje ROO zgodnie z zasadami stosowania stacjonarnych OPI. Omówione warianty pracy pokazano na rys. 1.11.

Przedstawiona powyżej ogólna charakterystyka zarówno sprzętu technicznego, jak również technologii przetwarzania (warianty pracy) obrazuje korzyści płynące z zastosowań w polowym systemie dowodzenia mobilnego sprzętu informatycznego.

Współczesne środki techniczne informatyki i łączności umożliwiają również zorganizowanie użytkownikom bezpośredniego dostępu do stacjonarnego komputera. Przy praktycznej realizacji takiego dostępu należałoby:

- rozmieścić, podobanie jak przy wykorzystaniu ROO, terminale w miejscach pracy użytkowników;
- wyposażyć węzeł łączności w komputer komunikacyjny, o ~ umożliwiający z jednej strony przyjmowanie, przechowywanie i przesyłanie do stacjonarnego komputera wszystkich zgłoszeń użytkowników, a z drugiej strony zwrotne

przyjmowanie i przesyłanie na terminale poszczególnych użytkowników wszystkich wyników obliczeń;

- zapewnić niezawodną wymianę informacji między stacjonarnym i komunikacyjnym komputerem.

Spełnienie tych wymagań, szczególnie ostatniego, jest stosunkowo trudne. Łatwiejsze w realizacji jest wykorzystanie ruchomych ośrodków obliczeniowych.

Zastosowanie ROO w informatycznym zabezpieczeniu pracy sztabów powoduje istotne zmiany w systemie dowodzenia, a mianowicie:

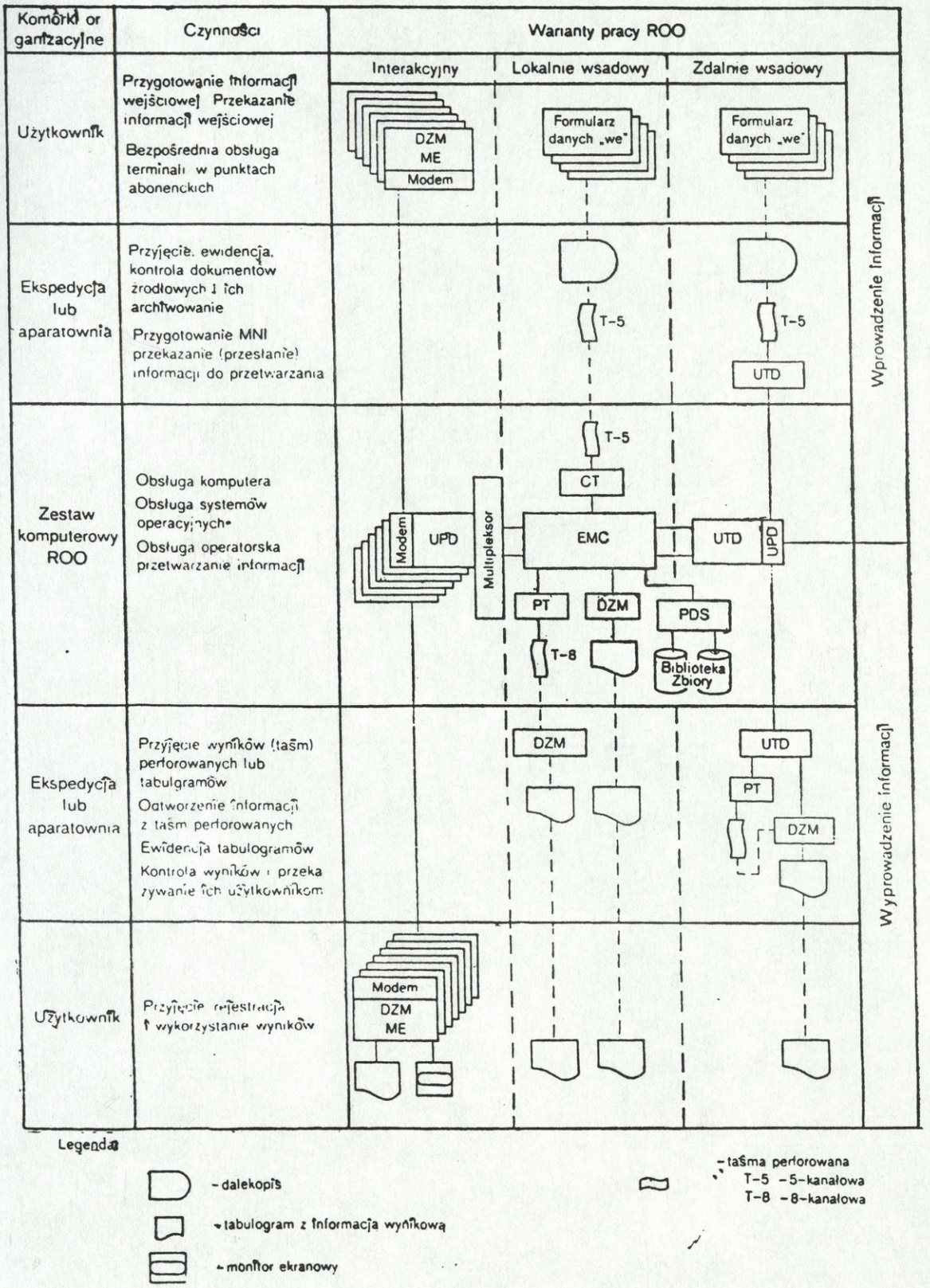
a) włączenie do struktury technicznej stanowisk dowodzenia nowych środków technicznych, jakimi są zestawy ROO, terminale w punktach pracy poszczególnych użytkowników, środki łączności itp.;

b) znaczne raz szerzenie zastosowań informatyki w procesie dowodzenia do realizacji zadań taktyczno - operacyjnych;

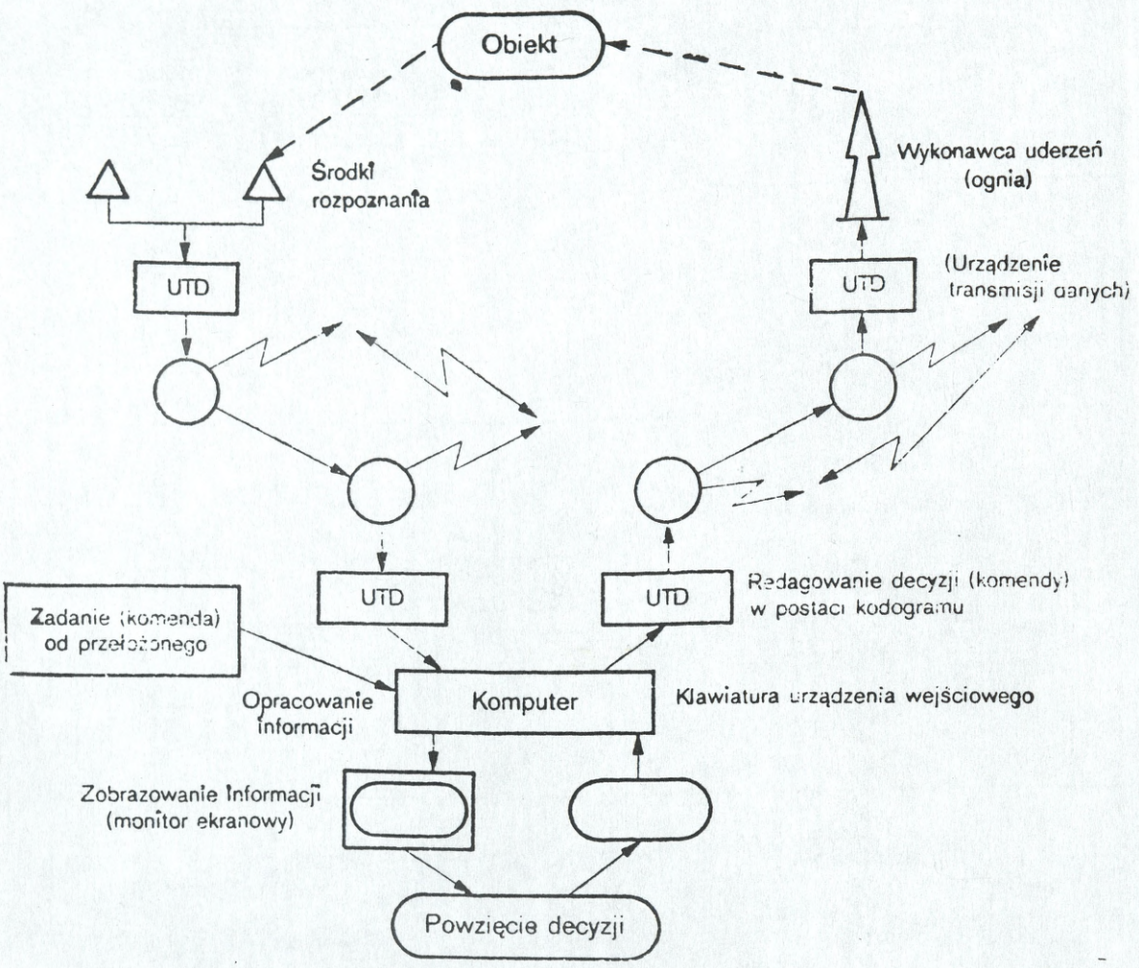
c) wystąpienie nowych elementów w strukturze systemu dowodzenia, jakimi są punkty abonenckie, umożliwiające bezpośrednie i równoległe wykorzystanie komputera w pracy komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia.

Informatyka znalazła szerokie zastosowanie w kierowaniu środkami walki. Charakterystyczne jest to, że rozwój tych zastosowań z reguły przebiegał, w przeciwieństwie do jej rozwoju w systemach dowodzenia, od niższych do wyższych ogniw dowodzenia. Ponieważ kompleksowy zautomatyzowany system dowodzenia powinien obejmować również zautomatyzowane systemy kierowania środkami walki, niezbędne staje się dokonanie chociażby krótkiej charakterystyki rozwoju zastosowań informatyki w tej dziedzinie. Najprostszy system kierowania środkami walki z zastosowaniem metod informatycznych przedstawiono na rys. 11.

Dane o wykrytym przez środki rozpoznania obiekcie przesyłane są do komputera, gdzie po ich opracowaniu i na podstawie wszystkich danych o możliwości użycia różnych środków walki, dokonuje się wyboru wykonawcy, przygotowuje dane i obrazuje wyniki obliczeń na monitorze ekranowym. Dowódca podejmuje decyzję o wykonaniu uderzenia, przekazuje ją za pomocą klawiatury urządzenia wejściowego do komputera, w którym następuje redagowanie komendy i przesłanie odpowiedniemu wykonawcy do realizacji.



Rys. 12. Warianty pracy ROO



Rys. 13. Schemat systemu kierowania środkami walki z zastosowaniem środków i metod informatyki

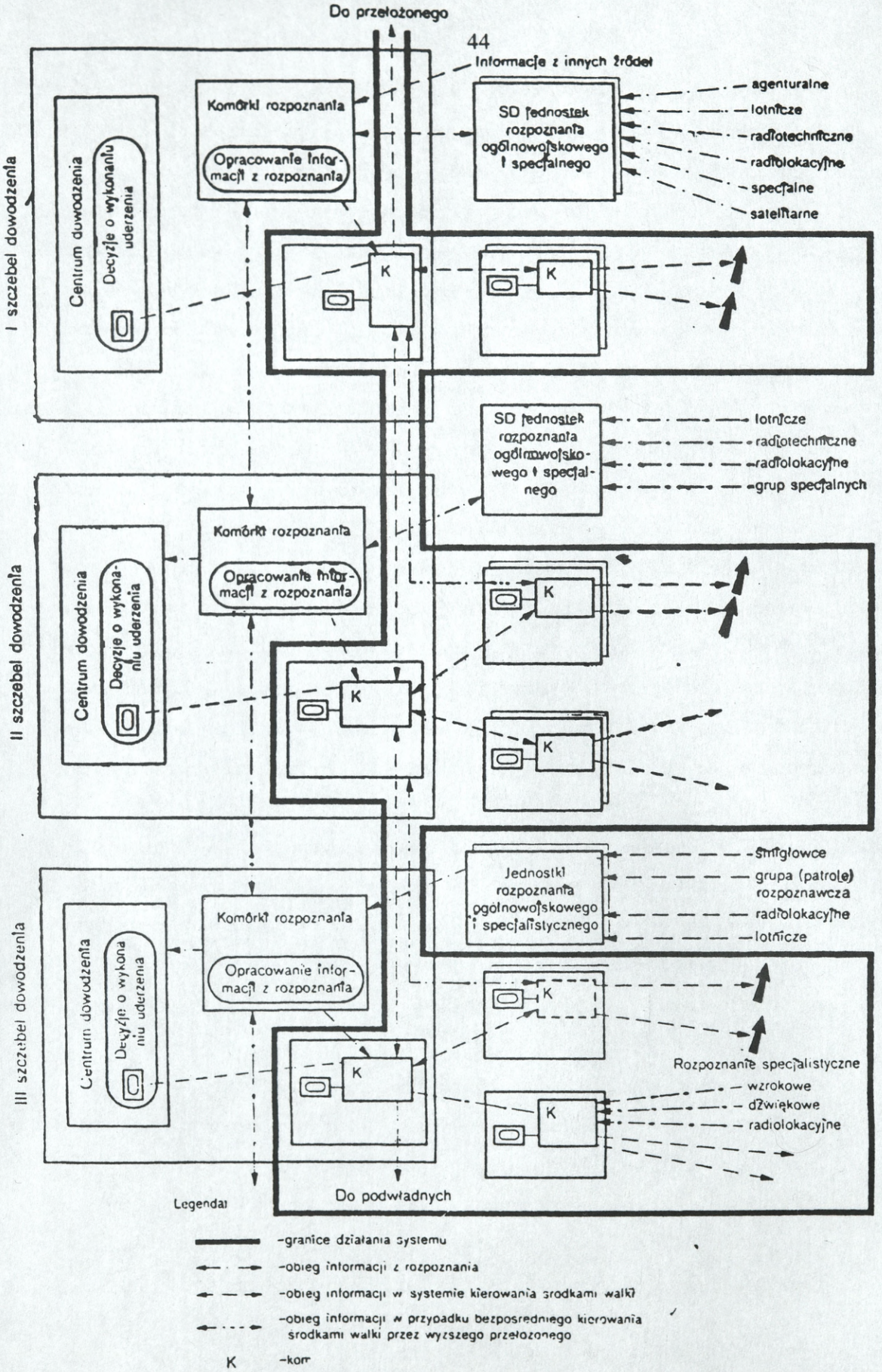
W toku walki ogólnowojskowej wszelkie decyzje o wykonaniu uderzenia muszą być podporządkowane ogólnemu zamiarowi prowadzenia działań. Ma to tym większe 'znaczenie, im większa jest moc działania danego środka ogniowego.

Bardzo często też duże znaczenie ma czas wykonania określonego uderzenia, który powinien być maksymalnie zgrywany z czasem działania innego rodzaju wojsk. Chodzi o to, aby efekty wykonanego uderzenia wykorzystać jeszcze przed ich zlikwidowaniem przez nieprzyjaciela. Stąd też decyzje o wykonaniu uderzenia .powinny być podejmowane przez dowódcę ogólnowojskowego, a w niektórych przypadkach nawet przez jego wyższego przełożonego. Konieczna jest więc integracja systemu dowodzenia wojskami i systemu kierowania środkami walki w jeden zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania.

Działanie takiego zintegrowanego systemu widzimy na rys. 1.14. Na każdym szczeblu dowodzenia prowadzi się rozpoznanie ogólnowojskowe oraz rozpoznanie specjalistyczne (na niektórych szczeblach). Wyniki rozpoznania ogólnowojskowego, po opracowaniu, przekazywane są komórce kierowania środkami walki na danym szczeblu dowodzenia, a także poprzez komórki rozpoznawcze udostępniane komórkom kierowania środkami walki na szczeblach wyższych i niższych. W komórkach kierowania środkami walki gromadzi się wszystkie dane o położeniu (współrzędne), stanie i gotowości wszystkich środków walki zarówno danego, jak i niższych szczebli dowodzenia, a także dane o warunkach użycia każdego z tych środków. Dane z rozpoznania przekazywane są również dowódcy (do centrum dowodzenia), gdzie zapada decyzja, który cel (obiekt), w jakim czasie, w jakim stopniu i ewentualnie czym niszczyć. Decyzja ta przekazana do komórki kierowania środkami walki, po porównaniu z danymi o możliwości użycia poszczególnych środków, zostaje opracowana za pomocą EMC. W rezultacie:

- dokonuje się wyboru optymalnego środka rażenia (optymalnego podziału obiektów między różne środki rażenia);
- redaguje się komendę dla poszczególnych wykonawców;
- przekazuje się środkami transmisji komendę wykonawcom z równoczesnym automatycznym jej szyfrowaniem i deszyfrowaniem.

W sztabie związku (oddziału) środków walki, wyposażonym w EMC, na podstawie otrzymanego zadania i przechowywanych danych, dotyczących możliwości użycia każdego środka, przygotowuje się dane początkowe i przekazuje komendę bezpośredniemu wykonawcy.



Rys. 14. Ideowy schemat działania wieloszczeblowego zautomatyzowanego systemu kierowania ośrodkami walki

Przedstawiony ogólny schemat działania zintegrowanego systemu dowodzenia może w .niektórych przypadkach ulec zmianie. Dla przykładu w systemie kierowania środkami OPL, gdzie czas ma decydujące znaczenie, decyzje o ich użyciu zapadać mogą na niższym szczeblu bez uwzględnienia decyzji dowódcy ogólnowojskowego. To samo maże dotyczyć zwalczania środków napadu jądrowego przeciwnika. Decyzję w tym zakresie może np, podejmować szef wojsk rakietowych i artylerii określonego szczebla, a nawet wykonawca na niższym szczeblu, jeżeli zaistnieją określone warunki.

Praktyczne zastosowanie tego rodzaju zintegrowanych systemów realizowane będzie w trzecim etapie rozwoju zastosowań informatyki w systemie dowodzenia.

Przed przedstawieniem ogólnej charakterystyki tego etapu należałoby odpowiedzieć na pytanie: co determinuje racjonalność zaprojektowania i wdrożenia takiego systemu, kiedy system przetwarzania informacji stanie się zautomatyzowanym systemem dowodzenia? Jak wiadomo, system dowodzenia jest w gruncie rzeczy systemem informacyjnym. Jeżeli w wyniku zastosowania nowoczesnych środków technicznych informatyki (przede wszystkim komputerów) w systemie tym zautomatyzowano przeważającą część czynności (zadań) realizowanych w procesie dowodzenia, to wówczas system ten staje się systemem zautomatyzowanym dowodzenia.

Projektowanie i wdrożenie takiego systemu jest przedsięwzięciem złożonym i kosztownym, które przynosi w efekcie integrację systemów dowodzenia wojskami oraz systemów kierowania środkami walki w jeden zintegrowany zautomatyzowany system.

Wdrożenie takiego systemu powinno spowodować radykalne zmiany we wszystkich obszarach systemu dowodzenia. Radykalnej zmianie techniki dowodzenia towarzyszyć będą zmiany w metodach dowodzenia, jak i w organizacji systemu dowodzenia.

5. ZAUTOMATYZOWANE SYSTEMY DOWODZENIA OBRONĄ PRZECIWLOTNICZĄ WOJSK LĄDOWYCH*)

Współczesne dowodzenie obroną przeciwlotniczą wymaga maksymalnego skrócenia czasu przeznaczonego na:

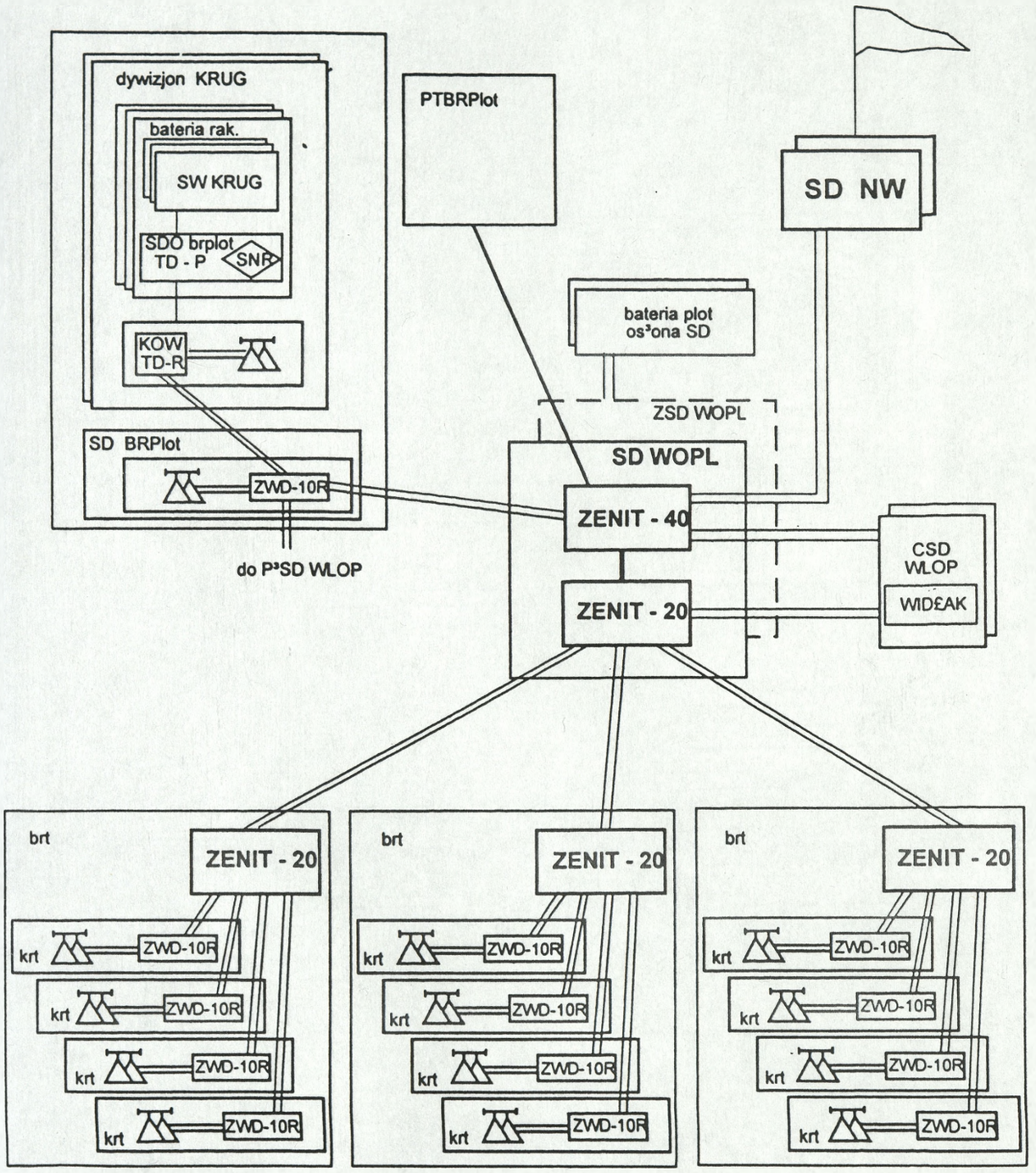
- zbieranie, przetwarzanie, uogólnianie i ocenę danych;
- podejmowanie decyzji, przygotowanie rozkazów bojowych;
- przekazanie zadań wykonawcom.

Ogólny schemat zautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk lądowych na szczeblu centralnym jest przedstawiony na rysunku 15. Na rysunku 16 przedstawiony jest zautomatyzowany system dowodzenia obroną przeciwlotniczą na szczeblu KZ.

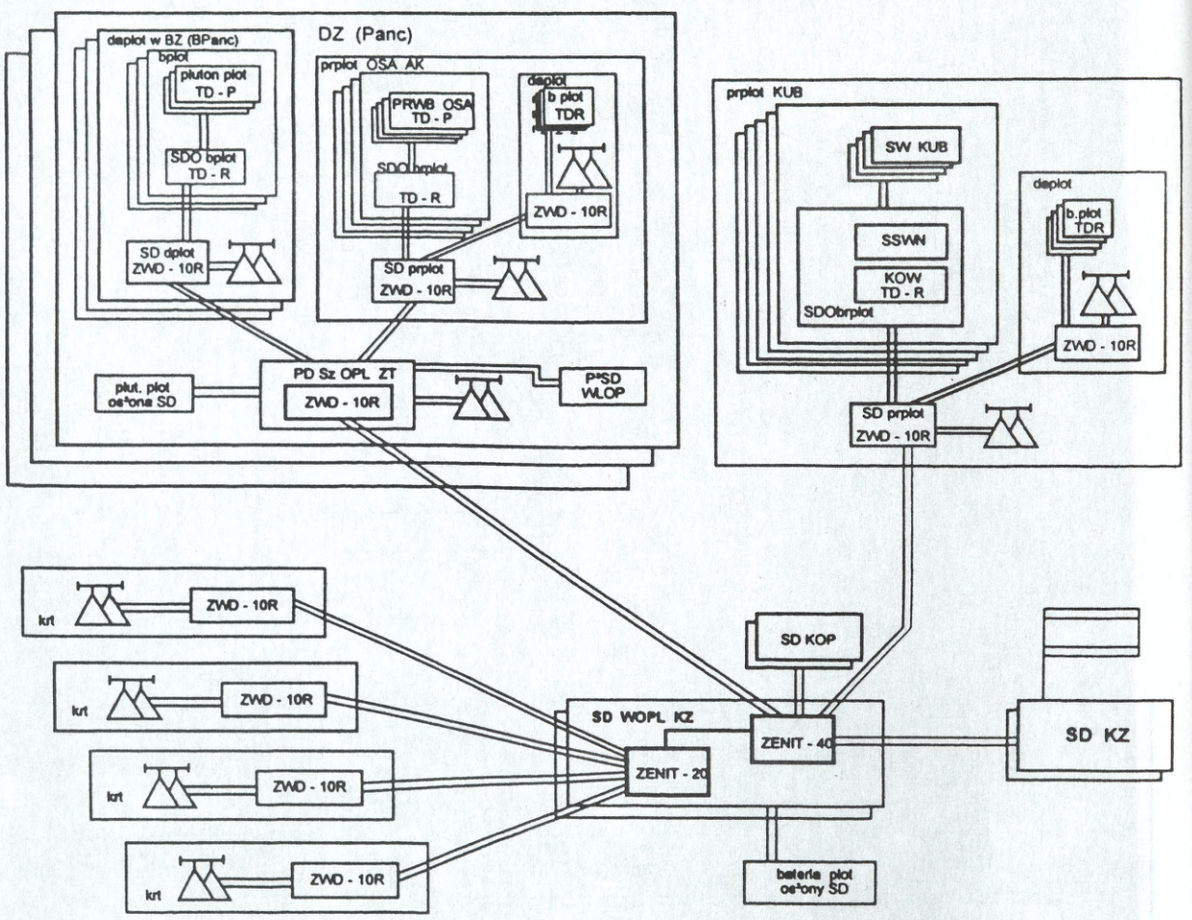
Aby sprostać tym wymaganiom muszą być szeroko stosowane w procesie dowodzenia techniczne środki automatyzacji. Pod pojęciem zautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą (kierowania środkami walki) rozumie się system dowodzenia wojskami obrony przeciwlotniczej funkcjonujący w oparciu o urządzenia techniczne, zapewniające zautomatyzowane zbieranie, przetwarzanie, wydawanie (przesyłanie) informacji niezbędnej w dowodzeniu wojskami obrony przeciwlotniczej (kierowaniu środkami walki z przeciwnikiem powietrznym).

---

*) *G. Nakielski - Wspomaganie procesów decyzyjnych w systemie dowodzenia obroną powietrzną RP, Rozprawa doktorska. AON 1997*



Rys. 15. Zautomatyzowany system dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk lądowych na szczeblu centralnym



Rys. 16. Zautomatyzowany system dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk lądowych na szczeblu korpusu zmechanizowanego

5.1. Ogólna charakterystyka zautomatyzowanego systemu dowodzenia obroną przeciwlotniczą wojsk lądowych ADAM

Skład i współdziałanie elementów systemu

W skład systemu ADAM wchodzą obiekty o kryptonimach: ADAM-1, ADAM-2 i ADAM-4. W nazewnictwie wojskowym jak i literaturze stosowane są ponadto zamiennie kryptonimy i oznaczenia podane w tabeli nr 1.

Tabela 1.

Skrót oznaczenia obiektu	Kryptonim	
	Niejawny	Jawny
DP - 10	ZENIT – 10	ADAM - 1
DP - 20	ZENIT – 20	ADAM - 2
DP - 40	ZENIT – 40	ADAM - 4

Wymienione powyżej obiekty stanowią wyposażenie następujących szczebli dowodzenia wojsk OPL :

- ADAM-1 - Radiolokacyjny Posterunek Wykrywania (RPW);
- ADAM-2 - Centrum Rozpoznawczo - Informacyjne KZ (CRI KZ) lub Centrum Rozpoznawczo - Informacyjne SC (CRI SC);
- ADAM-4 - Centrum Dowodzenia OPL KZ (CD KZ) lub Centrum Dowodzenia OPL SC. (CD SC).

Poszczególne obiekty systemu ADAM ściśle współpracującą ze sobą zgodnie ze strukturą organizacyjną systemu przedstawioną na rysunkach 22. i 23. Według podanej struktury, obiekt ADAM-1 wchodzi w skład SC lub korpuśnych środków rozpoznania radiolokacyjnego. Źródłami informacji pierwotnej dla tego obiektu są dwa odległościomierze i dwa wysokościomierze radiolokacyjne. Na szczeblu KZ występuje batalion radiotechniczny składający się z 6 kompanii radiotechnicznych Każda kompania rozwija jeden RPW wyposażony w obiekt ADAM-1. Batalion radiotechniczny organizuje CRI KZ z obiektem

ADAM-2. CRI KZ zbiera i opracowuje i opracowuje informację radiolokacyjną odebraną z następujących źródeł:

- 6 podległych RPW (obiekty ADAM-1);
- 2 CIR sąsiednich KZ(obiekty ADAM-2);
- Stanowiska Dowodzenia Korpusu OP (obiekt CYBER-WA) lub Połączonego Stanowiska Dowodzenia (obiekt WACŁAW-2).

Z CIR KZ uogólniona informacja radiolokacyjna przekazywana jest do szczebla nadrzędnego, którymi są CRI SC (obiekt ADAM-2) i CD KZ (obiekt ADAM-4) oraz kanałami powiadamiania, do obiektów podległych (RPW) i współdziałających (CIR sąsiednich KZ). CD KZ w oparciu o odebraną informację radiolokacyjną, wypracowuje decyzje o sposobie zwalczania poszczególnych celów powietrznych oraz o środkach, które w tym celu należy użyć. Przy podejmowaniu w/w decyzji uwzględnianie są komendy przychodzące ze szczebla nadrzędnego (CD SC). Tym samym CD KZ dokonuje rozdziału celów między KZ oddziały rakiet przeciwlotniczych (prplot, drplot), a lotnictwo myśliwskie (Zespół Dowodzenia Lotnictwa Myśliwskiego- ZDLM). Podjęte decyzje przekazywane są kanałami dowodzenia do wyznaczonych oddziałów aktywnych środków walki oraz, kanałem meldowania do szczebla nadrzędnego (CD SC). Na szczeblu centralnym występuje pułk radiotechniczny, w którego skład wchodzi 5 kompanii radiotechnicznych. Każda z nich rozwija jeden RPW z obiektem ADAM-1. Pułk radiotechniczny organizuje CRI SC wyposażone w obiekt ADAM-2. Źródłami informacji dla tego obiektu są:

- 5 podległych RPW (obiekty ADAM-1);
- 3 CRI podległych KZ (obiekty ADAM-2);
- Stanowisko Dowodzenia KOP (obiekt CYBER-WA) lub Połączone Stanowisko Dowodzenia (obiekt WACŁAW-2).

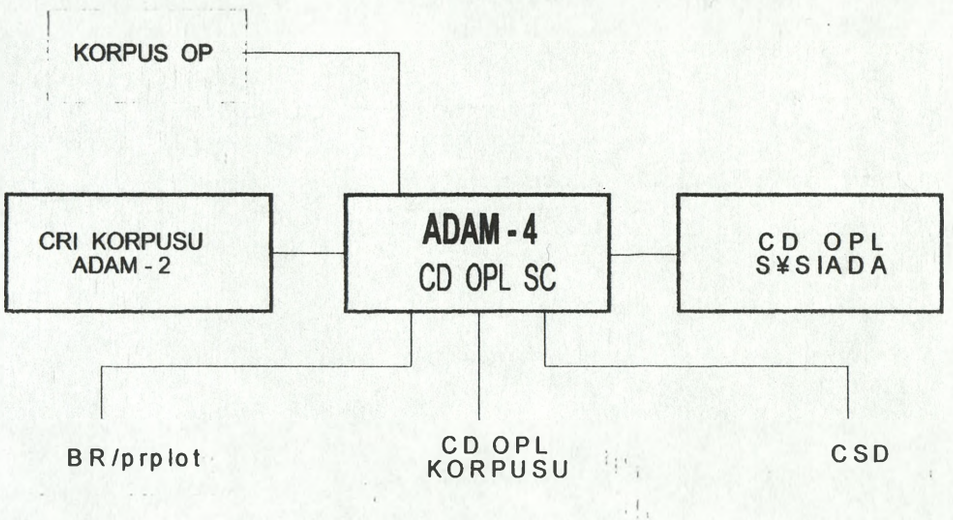
Na podstawie informacji radiolokacyjnej, odebranej z tych źródeł, w CRI SC realizowana jest zbiorcza obróbka tej informacji. Efektem jej jest obraz sytuacji powietrznej w pułkowej strefie odpowiedzialności. Tak opracowana informacja radiolokacyjna przekazywana jest następnie kanałem meldowania do szczebla nadrzędnego (CD SC) oraz, jako powiadamianie do szczebli podległych (6 RPW, 3 CRIA). CD SC podobnie jak CD KZ, podejmuje decyzje o zwalczaniu celów powietrznych przez oddziały rakiet przeciwlotniczych (BR plot, lotnictwo myśliwskie bądź też przez aktywne środki walki podległych KZ). Dla każdego obiektu ADAM-2 i ADAM-4 przewidziany jest drugi obiekt tego samego typu jako obiekt zapasowy. Zakłada się ścisłą współpracę miedzy obiektem zasadniczym, a zapasowym danego szczebla. W czasie pracy obiektu właściwego, obiekt zapasowy przegrupowuje się do

przyszłego rejonu stacjonowania danego stanowiska dowodzenia. Po rozwinięciu się i przygotowaniu do pracy bojowej, w określonym czasie przejmuje pracę od dotychczasowego stanowiska i dalej ją kontynuuje. Obiekt właściwy natomiast staje się obiektem zapasowym.

5.2. Charakterystyka obiektu ADAM-4

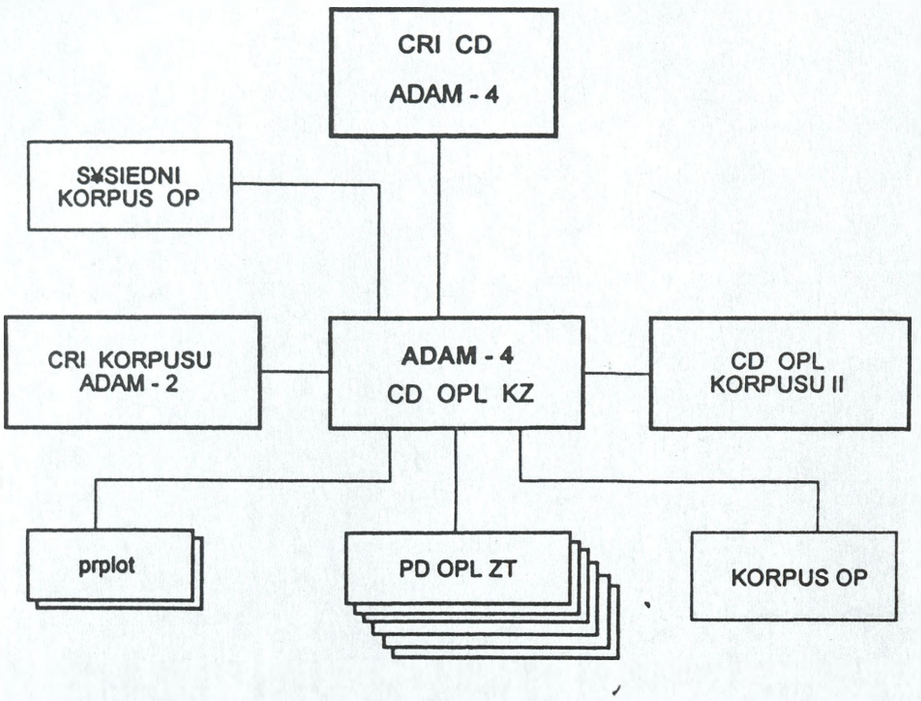
Obiekt **ADAM-4** jako wyposażenie Centrum Dowodzenia Szefa Wojsk OPL SC w oparciu o posiadane oprogramowanie systemowe i użytkowe zapewnia współpracę z obiektami typu DP (DP-10, DP-20, DP-40). Umożliwia odbieranie informacji z wielu obiektów, jej przetwarzanie i zobrazowanie oraz automatyzację procesu dowodzenia obroną przeciwlotniczą i lotnictwem myśliwskim na szczeblu strategicznym i operacyjnym.

Na szczeblu centralnym obiekt ADAM-4 usytuowany jest zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku nr 17.



Rys. 17. Usytuowanie obiektu ADAM-4 na szczeblu centralnym

Na szczeblu KZ obiekt ADAM-4 usytuowany jest zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku nr 18.



Rys. 18. Usytuowanie obiektu ADAM-4 na szczeblu KZ

Obiekt ADAM-4 przeznaczony jest do automatyzacji procesu dowodzenia obroną przeciwlotniczą w oparciu o oddziały rakiet przeciwlotniczych i lotnictwo myśliwskie. Podstawową funkcję kierowania procesem zwalczania celów powietrznych realizuje w oparciu o informację radiolokacyjną otrzymaną z Centrum Rozpoznawczo-Informacyjnego (CRI).

Możliwości taktyczno - techniczne obiektu ADAM-4

Wyposażenie obiektu ADAM-4 zapewnia:

- możliwość ciągłego kierowania procesem zwalczania celów powietrznych;

- odzwierciedlenie sytuacji powietrznej w strefach odpowiedzialności;
- przekazywanie informacji o sytuacji powietrznej do obiektów współpracujących;
- odbiór i przekazywanie meldunków o stanie i działalności bojowej podległych obiektów;
- zbiór i przekazywanie sformalizowanych meldunków do szczebla nadrzędnego.
- Parametry taktyczno - specjalne obiektu DP-40 umożliwiają:
- wymianę informacji z 12-ma obiektami współpracującymi (istnieje możliwość deklarowania typu tych obiektów jako podległe, sąsiednie, będące szczeblem nadrzędnym);
- odbiór informacji o 255-u trasach śledzonych z obiektów współpracujących;
- odbiór i zapamiętanie informacji o 63-ch trasach przekazanych z CRI;
- przekazywanie do współpracujących obiektów selektywnie wybranych tras i pelengów uogólnionych;
- skierowanie sytuacji powietrznej do 3-ch kanałów fonicznych;
- rejestrowanie i odtwarzanie w pamięci kasetowej PK-3S wybranych strumieni wydawanych i odbieranych depesz;
- odbiór i przekazywanie meldunków o stanie sił, środków, o elementach ugrupowania bojowego, zestawień zbiorczych;
- zobrazowanie na wskaźnikach WPS-11 sytuacji powietrznej, informacji pomocniczej, ugrupowania itp., selekcja zobrazowania informacji wg. potrzeb;
- wprowadzenie parametrów przetwarzania i informacji uzupełniających do bazy danych tj. : mapy, stany uzbrojenia, gotowość bojowa itp.;
- zobrazowanie informacji na monitorach MZT-10 w postaci tabel;
- realizację rozdziału celów do zwalczania przez środki OPL lub LM;
- wypracowanie propozycji i decyzji o wskazaniu celów do zwalczania przez określony pododdział.

Na szczeblu WZO i ZO obiekt ADAM-4 realizuje dowodzenie obroną przeciwlotniczą (oddziałów rakiet plot) centrów dowodzenia WOPL (CD) podległych korpusów, punktów dowodzenia (PD) oraz lotnictwa myśliwskiego (ZDLM).

Usytuowanie obiektu ADAM-4 jako Centrum Dowodzenia WOPL WZO i ZO przedstawiono na rysunku 4.6. Głównym celem obiektu jest zapewnienie informacji umożliwiającej dowodzenie obroną przeciwlotniczą w strefie działania WZO (ZO). Podobnie jak na szczeblu Korpusu odbywa się ścisła współpraca z obiektem na zapasowym SD WOPL

WZO /ZO/ który po przegrupowaniu się do przyszłego stacjonowania SD OPL rozwija się, przygotowuje do pracy i w odpowiednim czasie przejmuje rolę CD WZO /ZO/.

Centrum dowodzenia wojsk OPL jest przeznaczone do:

- dowodzenia wojskami OPL w strefie odpowiedzialności KZ;
- operacyjnego kierowania obroną przeciwlotniczą;
- organizacji współdziałania z sąsiednimi systemami OPL.

Centrum dowodzenia jest zasadniczym miejscem pracy Szefa wojsk OPL KZ, z którego w ważniejszych okresach prowadzenia operacji oraz w czasie odpierania zmasowanych (ześrodkowanych) uderzeń środków napadu powietrznego (ŚNP), osobiście kieruje działalnością bojową wojsk OPL KZ.

ADAM-4 stanowi Zespół Dowodzenia wojskami OPL i jest przeznaczony do operacyjnego kierowania walką wojsk OPL KZ. W zależności od intensywności działań ŚNP, zespół ten może pracować w reżimie "DYŻUR BOJOWY" (gotowość bojowa nr 2) lub w reżimie "PRACA BOJOWA" (gotowość bojowa nr 1).

Do zasadniczych zadań tego zespołu realizowanych w reżimie "DYŻUR BOJOWY" należy:

- ciągła analiza i ocena sytuacji powietrznej;
- zbieranie, analizowanie i ocena aktualnych danych o położeniu, stanie i możliwościach bojowych wojsk OPL;
- nadzór nad przestrzeganiem ustalonego reżimu utrzymania gotowości bojowej w podległych wojskach;
- kierowanie pracą podległych punktów dowodzenia oraz dyżurnych sił i środków WOPL;
- realizacja przedsięwzięć zapewniających bezpieczeństwo przelotów własnego lotnictwa w strefach ognia środków OPL.

Do zasadniczych zadań Zespołu Dowodzenia realizowanych w reżimie " PRACA BOJOWA" należy:

- bieżąca analiza i ocena sytuacji powietrznej, operacyjnej oraz kierowanie pracą podsystemu rozpoznania ŚNP i przekazywania niezbędnych danych w tym zakresie do podległych wojsk;
- wprowadzanie dla wojsk OPL stopni gotowości bojowej stosownie do aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej i zagrożenia uderzeniami z powietrza;
- zbieranie i analizowanie aktualnych danych o położeniu i możliwościach bojowych podległych wojsk;
- dowodzenie wojskami OPL podczas odpierania uderzeń ŚNP.

5.3. Charakterystyka obiektu ADAM-2

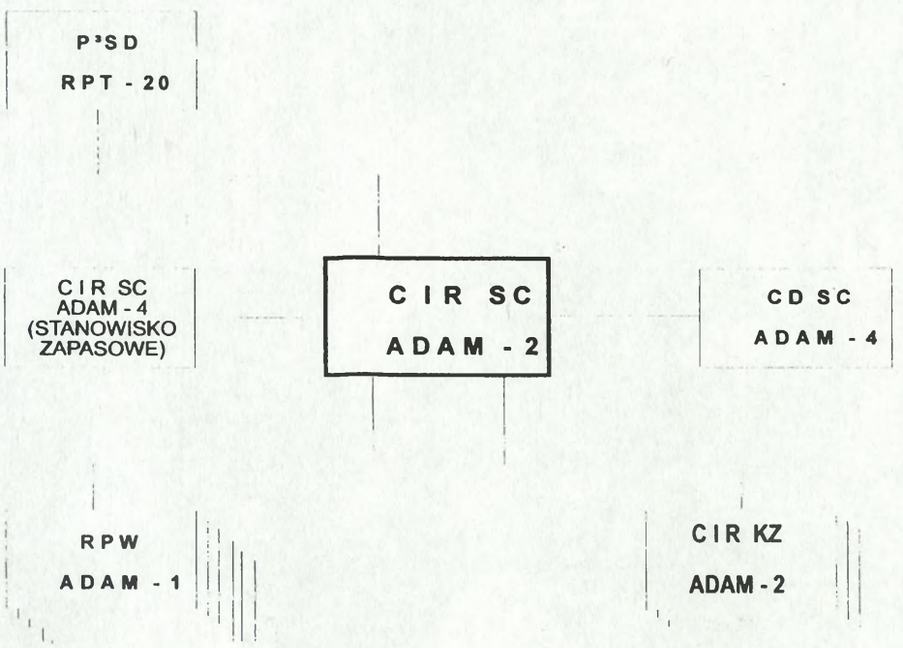
Przeznaczenie obiektu ADAM-2

Zgodnie ze strukturą systemu dowodzenia wojsk OPL w skład stanowiska dowodzenia szczebla centralnego lub korpusu zmechanizowanego wchodzą:

1. Centrum Dowodzenia.
2. Centrum Rozpoznawczo Informacyjne.

Centra te wyposażone są w następujące obiekty automatyzacji:

1. CD - obiekt ADAM-4.
2. CRI - obiekt ADAM-2.

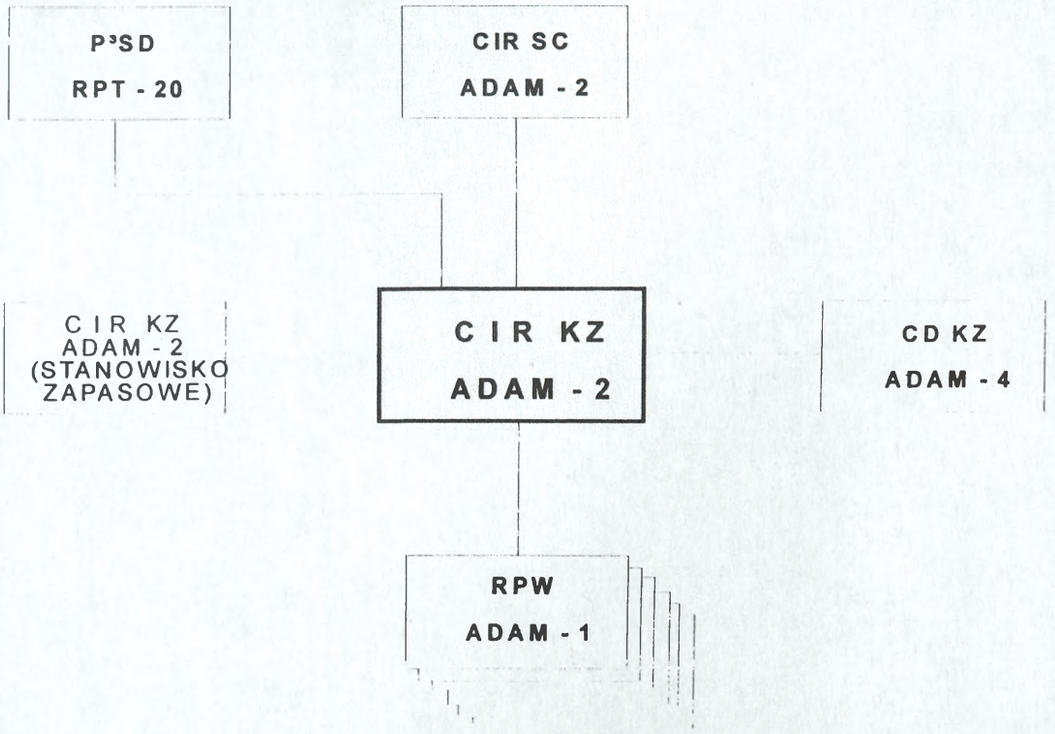


Rys. 19. Otoczenie systemowe obiektu ADAM-2 jako CRI szczebla centralnego

Przeznaczenie obiektu ADAM-2 uzależnione jest od szczebla umiejscowienia w strukturze organizacyjnej wojsk OPL. I tak:

- na **szczeblu centralnym** obiekt ADAM-2 jako CRI przeznaczony jest do automatyzacji procesów dowodzenia pułkiem radiotechnicznym, kierowania pracą bojową podległych batalionów radiotechnicznych oraz kompanii radiotechnicznych stanowiących CRI podległych KZ, informowania współpracujących obiektów o sytuacji powietrznej. Zapewnia on zbiór, przetwarzanie, zobrazowanie oraz

wydawanie informacji niezbędnych w procesie dowodzenia. Obiekt ADAM-2 stanowi punkt zbiorczej obróbki informacji radiolokacyjnej. Obiekt ADAM-2 zabezpiecza więc sformowanie i przedstawienie obrazu sytuacji powietrznej dla CD, z którego realizowane jest dowodzenie OPL. Otoczenie systemowe obiektu ADAM-2 jako CRI szczebla centralnego przedstawia schemat na rysunku nr 20.



Rys. 20. Otoczenie systemowe obiektu ADAM-2 jako CRI KZ

- na **szczeblu KZ** obiekt ADAM-2 jako CRI przeznaczony jest do automatyzacji procesów dowodzenia i kierowania pracą bojową podległych kompanii radiotechnicznych oraz realizacji funkcji związanych z powiadamianiem wojsk o sytuacji powietrznej w strefie odpowiedzialności. Zapewnia on zbiór, przetwarzanie, zobrazowanie i wydawanie informacji niezbędnych w procesie dowodzenia. Stanowi punkt zbiorczej obróbki informacji radiolokacyjnej. Obiekt ADAM-2 zabezpiecza więc sformowanie i przedstawienie obrazu sytuacji powietrznej dla CD KZ. Otoczenie systemowe obiektu ADAM-2 jako CRI KZ przedstawia schemat na rysunku 21 .

Możliwości funkcjonalne obiektu ADAM-2

Możliwości funkcjonalne obiektu ADAM-2 nie zależą od szczebla jego umiejscowienia w strukturze organizacyjnej wojsk OPL. Obiekt ADAM-2 zarówno na szczeblu centralnym jak i na szczeblu KZ zapewnia:

I. Wymianę informacji z 12-toma obiektami współpracującymi, przy czym istnieje możliwość deklarowania typu tych obiektów jako podległe, sąsiednie lub nadrzędne.

II. Automatyczny odbiór, przetwarzanie i zobrazowanie informacji o :
- 31 śledzonych obiektach powietrznych z każdego podległego Radiolokacyjnego Posterunku Wykrywania (RPW);
- 63 obiektach powietrznych odbieranych z kanałów powiadamiania każdego współpracującego obiektu ADAM-2;
- 63 obiektach powietrznych odebranych w ramach powiadamiania ze szczebla nadrzędnego (dotyczy tylko obiektu ADAM-2 występującego jako CRI KZ).

III. Uogólnianie informacji o 63 trasach.

IV. Automatyczne przesyłanie do obiektu nadrzędnego meldunków o 63 selektywnie wybranych obiektach powietrznych.

V. Automatyczne przesyłanie (w ramach powiadamiania) do podległych RPW oraz do obiektów współpracujących informacji o maksymalnie 63 selektywnie wybranych trasach i pelengach uogólnionych.

VI. Automatyczny odbiór, przetwarzanie i zobrazowanie sformalizowanych meldunków przekazywanych z podległych posterunków dotyczących między innymi stanu sił i środków, parametrów elementów ugrupowania bojowego, prowadzonej działalności itd.

VII. Automatyczne przesyłanie sformalizowanych komend dowodzenia do podległych RPW.

VIII. Automatyczny odbiór i zobrazowanie sformalizowanych komend przekazywanych z obiektu nadrzędnego.

IX. Automatyczne przekazywanie do obiektu nadrzędnego sformalizowanych meldunków o stanie sił i środków, o elementach ugrupowania bojowego, zestawień zbiorczych.

X. Zobrazowanie na 5 (dla podstawowego zestawu stanowisk pracy) wskaźnikach WPS-11 sytuacji powietrznej, informacji pomocniczych, (np. ugrupowania itd.) z możliwością selekcji zobrazowania na każdym wskaźniku według potrzeb.

XI. Wprowadzanie do bazy danych parametrów przetwarzania i informacji uzupełniających takich jak: mapy, stany uzbrojenia, gotowości bojowej itp.

XII. Automatyczne analizowanie i zobrazowanie sytuacji powietrznej według ustalonych parametrów (według przedziałów prędkości, wysokości oraz przynależności).

XIII. Rejestrację i odtwarzanie wybranych strumieni wydawanych lub odbieranych depesz z wykorzystaniem pamięci kasetowych.

XIV. Zobrazowanie szeregu informacji pomocniczych na ekranach Monitorów Zobrazowania Tabelarnego (MZT-10).

XV. Wprowadzanie, zapamiętanie, nadawanie i odbiór informacji charakteryzujących elementy ugrupowania bojowego.

XVI. Spikerowanie sytuacji powietrznej do 3-ch kanałów fonicznych.

Podstawowe parametry taktyczno - techniczne obiektu ADAM-2

Obiekt ADAM-2 charakteryzują następujące parametry taktyczno - techniczne:

I. Obiekt ADAM-2 może współpracować z :

A. na szczeblu centralnym :

- 3 obiektami ADAM-2 stanowiącymi wyposażenie podległych brt;
- 3 obiektami ADAM-2 znajdującymi się na szczeblu CRI podległych KZ;
- obiektem ADAM-2 będącym na wyposażeniu CRI zapasowego SD OPL;
- obiektem ADAM-4 występującym na CD szczebla centralnego;
- obiektem automatyzacji SD KOP (współpraca ograniczona jedynie do powiadamiania).

B. na szczeblu KZ:

- 4 obiektami DADM-1 znajdującymi się na szczeblu RPW;
- 2 obiektami ADAM-2 stanowiącymi wyposażenie CRI sąsiednich KZ;
- obiektem ADAM-2 będącym na wyposażeniu CRI zapasowego SD OPL KZ;
- obiektem ADAM-2 znajdującym się na CRI szczebla centralnego;
- obiektem ADAM-4 znajdujący się na szczeblu CD KZ;
- obiektem automatyzacji SD KOP (współpraca ograniczona jedynie do powiadamiania.

II. Dane o śledzonych, odbieranych (z nadrzędnego SD , z podległego RPW, z obiektu współpracującego) i nadawanych obiektach powietrznych mogą zawierać:

- współrzędne (X,Y) ekstrapolowane na chwilę ich przesłania do kanału łączności;
- wysokość;

- cechę przynależności państwowej (niezidentyfikowany, obcy, swój lub swój gwarantowany);
- numer służbowy (techniczny);
- numer frontowy;
- numer zespolony (czterocyfrowy);
- czas ekstrapolacji;
- rodzaj obróbki (półautomatyczna, automatyczna);
- wskaźnik grupowości (obiekt powietrzny grupowy bądź nie);
- charakterystyki celu:
- typ;
- wskaźnik oddziaływania (LM, OPL lub LM + OPL);
- rodzaj manewru (po kursie, po wysokości lub po prędkości);
- składowe prędkości Vx, Vy;
- pasmo zakłóceń;
- azymut i wysokość kątową pelengu

III. Kanałem meldowania (dowodzenia) do szczebla nadrzędnego (podległego) można przesyłać :

- informację o zwalczaniu celu;
- dane o położeniu wybranego obiektu automatyzacji;
- komendy umiejscowione (dwucyfrowe);
- formularze graficzne;
- dane o stanie uzbrojenia i sprzętu oraz o gotowości bojowej wybranego pododdziału.

IV. Wyposażenie obiektu ADAM-2 zapewnia realizację łączności wewnętrznej pomiędzy osobami funkcyjnymi znajdującymi się na miejscach pracy w sieci kierunkowej lub okólnikowej

V. Wyposażenie obiektu ADAM-2 zapewnia realizację łączności telefonicznej ze stanowisk pracy z abonentami zewnętrznymi dołączonymi do łącznicy telefonicznej ŁP-10MR oraz automatycznej centrali ACO.

VI. Środki łączności obiektu ADAM-2 umożliwiają tajną łączność telefoniczną.

VII. Oprogramowanie obiektu ADAM-2 umożliwia pracę z wykorzystaniem od 3 do 7 zautomatyzowanych miejsc pracy wyposażonych we wskaźniki WPS-11. Jako podstawowy zestaw stanowisk pracy obiektu przyjęto 5 wskaźników WPS-11.

VIII. Czas rozwinięcia obiektu ADAM-2 do pracy z pozycji marszowej jest krótszy od 1 godziny nie uwzględniając czasu potrzebnego na rozwinięcie zewnętrznych środków łączności.

IX. Czas osiągnięcia gotowości bojowej rozwiniętego obiektu jest krótszy od 10 minut w warunkach temperatury dodatniej. Przy temperaturze ujemnej czas ten powiększony jest o czas ogrzania kabiny.

5.4. Charakterystyka obiektu ADAM-1

Przeznaczenie obiektu ADAM-1

Obiekt ADAM-1 o oznaczeniu niejawnym DP-10 i kryptonimie jawnym ZENIT-10 przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu radiolokacyjnego posterunku wykrywania wojsk OPL. Realizuje on pierwotną, wtórną i zbiorczą obróbkę informacji radiolokacyjnej.

Źródłami informacji dla obiektu ADAM-1 są dołączone RLS będące na wyposażeniu RPW (2 odległościomierze i 2 wysokościomierze radiolokacyjne). Obiekt może odbierać również cyfrowe telekodowe meldunki o sytuacji powietrznej z dwóch źródeł (np. RLS z pierwotną i wtórną obróbką informacji radiolokacyjnej lub obiektów ADAM-1). Źródła informacji cyfrowej mogą być zlokalizowane na RPW lub mogą być od niego oddalone na odległość do 30 km (ograniczenie wynika z zasięgu środków łączności).

Obiekt ADAM-1 odbiera również informację powiadamiania i dowodzenia z obiektu ADAM-2 nadrzędnego SD. Może on też odbierać informację powiadamiania z sieci dookólnej systemu dowodzenia. Meldunki o sytuacji powietrznej pochodzące z kanałów powiadamiania w procesie obróbki informacji traktowane są na równi z meldunkami ze źródeł informacji cyfrowej.

Na podstawie informacji z dołączonych SRL z wyjściami analogowymi realizowana jest pierwotna i wtórna obróbka informacji radiolokacyjnej. Wykorzystując wyniki tej obróbki oraz meldunki o sytuacji powietrznej ze źródeł informacji cyfrowej i kanałów powiadamiania obiekt ADAM-1 wypracowuje zbiorczą informacje o sytuacji powietrznej. Informacja ta przekazywana jest w postaci cyfrowych sygnałów telekodowych (depesz) poprzez linie łączności radiowej do nadrzędnego SD (obiekt ADAM-2) i ewentualnie jako powiadamianie do innych obiektów.

Możliwości funkcjonalne obiektu ADAM-1

Obiekt ADAM-1 (DP-10) zapewnia realizację następujących funkcji:

1. Wykrywanie obiektów powietrznych na podstawie obserwacji i analizy sygnałów z odległościomierzy radiolokacyjnych zobrazowanych na wskaźnikach panoramiczno-syntetycznych.
2. Sterowanie urządzeniem rozpoznania oraz określanie cech przynależności (swój-obcy) wykrytych obiektów powietrznych na podstawie obserwacji i analizy sygnałów zobrazowanych na wskaźniku panoramiczno - syntetycznym.
3. Półautomatycznie z korektą ręczną lub automatycznie z wykorzystaniem urządzenia MAW-21 śledzenie wykrytych obiektów powietrznych na podstawie informacji uzyskanej z odległościomierza radiolokacyjnego.
4. Półautomatyczne z korektą ręczną śledzenie nośników zakłóceń aktywnych typu szumowego na podstawie informacji uzyskanej z odległościomierza radiolokacyjnego.
5. Automatyczne śledzenie obiektów na podstawie informacji uzyskanej ze stacji radiolokacyjnej z wyjściami cyfrowymi (realizującymi pierwotną i wtórną obróbkę informacji radiolokacyjnej), obiektu nadrzędnego i obiektów współpracujących.
6. Sterowanie półautomatyczne lub automatyczne pomiarem oraz ręczny pomiar wysokości śledzonych obiektów powietrznych na podstawie informacji uzyskanej z wysokościomierza radiolokacyjnego.
7. Automatyczny pomiar i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej.
8. Automatyczny odbiór i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej z nadrzędnego oraz współpracujących obiektów i stacji radiolokacyjnych realizujących pierwotną i wtórną obróbkę informacji radiolokacyjnej.
9. Automatyczny odbiór i zobrazowanie komend dowodzenia otrzymywanych ze szczebla nadrzędnego.
10. Automatyczne przekazywanie danych o sytuacji powietrznej do szczebla nadrzędnego oraz obiektów współpracujących w postaci meldunków o określonej strukturze.
11. Ręczne redagowanie oraz automatyczne przekazywanie meldunków i tekstów dotyczących gotowości, prowadzonej działalności i miejsca stania (położenia) elementów ugrupowania bojowego do nadrzędnego stanowiska dowodzenia.
12. Automatyczne rejestrowanie i odtwarzanie odbieranych i przekazywanych kanałami telekodowymi informacji.

Parametry taktyczno - techniczne obiektu ADAM-1

Obiekt ADAM-1 charakteryzuje się następującymi parametrami:

I. Możliwości współpracy z:
- dwoma odległościomierzami radiolokacyjnymi z wyjściami analogowymi sygnałów radiolokacyjnych (poprzez blok BMS-10). Maksymalna odległość połączenia 500m.
- dwoma wysokościomierzami radiolokacyjnymi (w tym jeden typu NUR-41, BOŻENA-31 tzn. jedno miejsce pracy pomiaru wysokości musi być poza obiektem) z wyjściami analogowymi (poprzez blok BMS-10). Maksymalna odległość połączenia 500m;
- dwoma źródłami informacji cyfrowej np. stacjami radiolokacyjnymi- SRL realizującymi pierwotną i wtórną obróbkę informacji i cyfrowo-kodową transmisję informacji. Źródła te mogą być zlokalizowane na tym samym posterunku lub oddalone od niego do 30km (ograniczenie zasięgiem środków łączności);
- dwoma współpracującymi obiektami zautomatyzowanymi ADAM-1;
- obiektem nadrzędnego szczebla dowodzenia ADAM-2.

II. Możliwość jednoczesnego śledzenia 31 tras łącznie (w tym pelengi na źródła zakłóceń aktywnych typu szumowego). Trasy te mogą być śledzone na podstawie informacji pierwotnej z miejscowych SRL lub informacji uogólnionej w innych obiektach.

III. Odbiór, dopisywanie i nadawanie informacji o charakterystykach tras i pelengów (wysokość, skład, typ, przynależność państwowa, numer zespolony, rodzaj i pasmo zakłóceń).

IV. Przekazywanie do trzech współpracujących obiektów selektywnie wybranej informacji o 31 śledzonych trasach lub pelengach

V. Odbiór i zapamiętanie informacji o 125 trasach i pelengach od trzech obiektów automatyzacji (po 31 ze współdziałających i 63 z nadrzędnego).

VI. Możliwość wprowadzania, zapamiętania, nadawania i odbioru informacji o elementach ugrupowania bojowego.

VII. Możliwość tworzenia, zapamiętania, przesyłania i odbioru informacji o 14 formularzach graficznych;

VIII. Obiekt posiada trzy zautomatyzowane miejsca pracy wyposażone we wskaźniki WPS-11 oraz jedno zautomatyzowane miejsce pracy operatora pomiaru wysokości wyposażone we wskaźniki WRH-12.

5.5. Zautomatyzowany wóz dowodzenia obrony przeciwlotniczej szczebla taktycznego ZWD - 10R

Przeznaczenie i charakterystyka taktyczno - techniczna ZWD-10R

ZWD-10R jest samodzielnym obiektem przystosowanym do pracy na postoju i w ruchu, który umożliwia zautomatyzowane kierowanie wszystkimi siłami i środkami OPL na różnych szczeblach dowodzenia w ramach systemu OPL ZT.

Parametry taktyczno -techniczne ZWD-10R umożliwiają:

- automatyczne przyjmowanie, uogólnianie i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej;
- automatyczne przesyłanie komend oraz meldunków do przełożonego i sześciu obiektów podległych;
- automatyczne wypracowanie decyzji bojowych (rozdział celów powietrznych);
- automatyczne określenie położenia wozu w terenie;
- współpracę z zautomatyzowanym systemem szczebla operacyjnego ZENIT;
- współpracę z polowym systemem łączności analogowej i cyfrowej;
- W zależności od zainstalowanej wersji oprogramowania może być wykorzystany na:
- SD pplot OSA;
- SD pplot KUB;
- SD BAPLOT;
- SDO dplot;
- SD SOPL ZT.

6. ZAUTOMATYZOWANY SYSTEM DOWODZENIA OPL MW

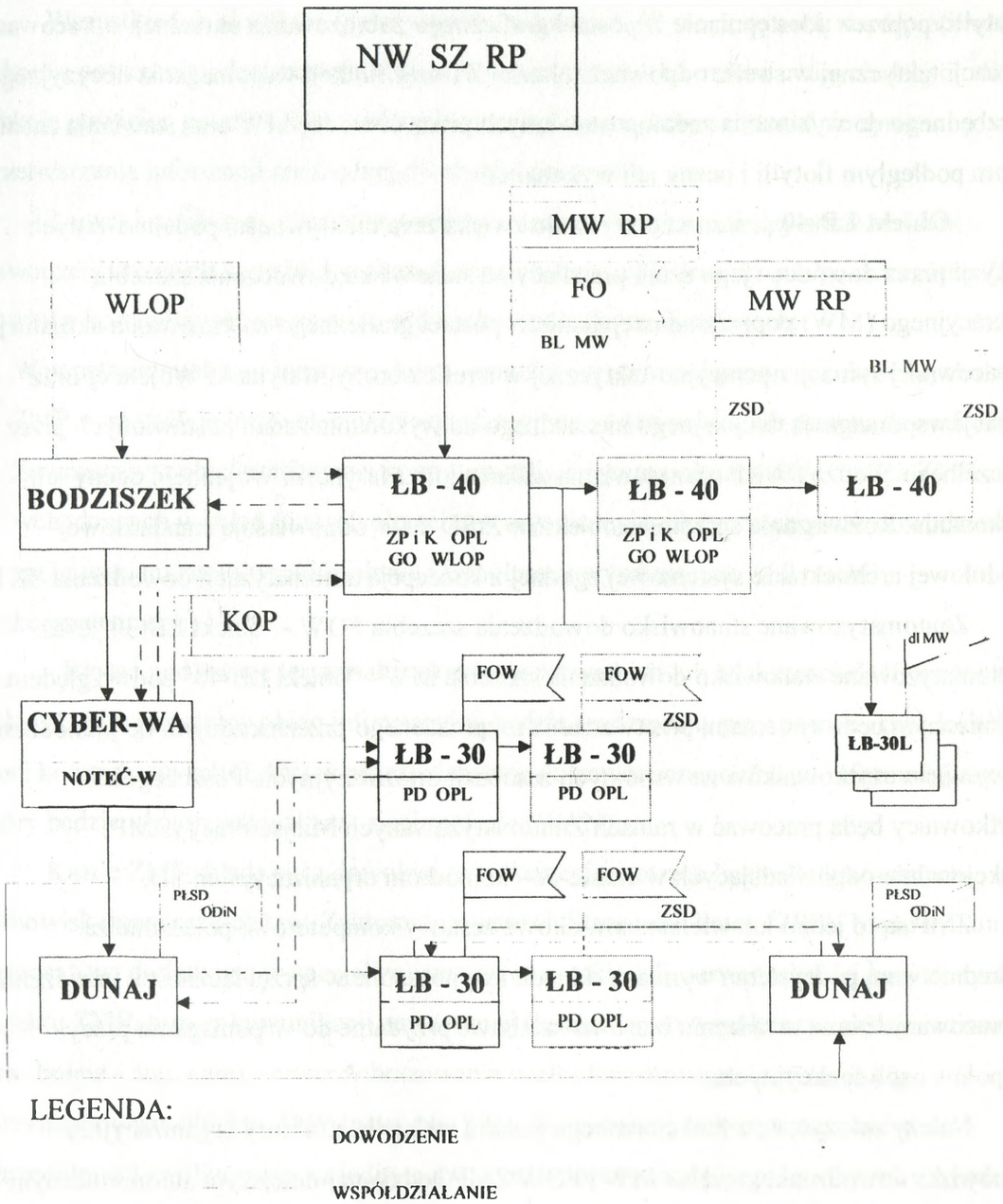
6.1. Ogólna charakterystyka zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW

Zautomatyzowany system dowodzenia MW opracowuje efektywne algorytmy procesów informacyjnych i decyzyjnych , a zwłaszcza:

- zbierania, selekcji, agregacji, weryfikacji, przechowywania i zobrazowania informacji o sytuacji operacyjno-taktycznej w strefie obrony MW;
- śledzenia zmian tej sytuacji i jej analizy i uogólniania;
- wykonywania kalkulacji i obliczeń dla potrzeb planowania użycia sił i środków;
- modelowania i symulacji działań bojowych dla optymalizacji podejmowanych decyzji;
- dystrybucji informacji niezbędnej do działania osób funkcyjnych i komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia;
- opracowywania i przekazywania zadań do podległych sił;
- wymiany danych (informacji) ze stanowiskami dowodzenia współdziałających rodzajów Sił Zbrojnych i rodzajów wojsk.

System środków automatyzujących procesy dowodzenia siłami MW obejmuje wyodrębnione zunifikowane moduły teleinformatyczne (obiekty) przeznaczone na wyposażenie elementów systemu dowodzenia.
Wyróżnia się następujące typy obiektów:

1. Zautomatyzowane brzegowe posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej i łączności: stacjonarne - obiekty ŁB-10, samolotowe - obiekty ŁS-10 oraz ruchome-obiekty ŁR-10;
2. Zautomatyzowane okrętowe stanowiska dowodzenia - obiekty ŁO-10;
3. Zautomatyzowane bojowe centra informacyjne flotyll obrony wybrzeża - obiekty ŁB-20;
4. Zautomatyzowane okrętowe stanowiska okrętowych grup taktycznych - obiekty ŁO-20;
5. Zautomatyzowane brzegowe stanowiska dowodzenia szczebla taktycznego- obiekty ŁB-30;
6. Zautomatyzowane brzegowe stanowiska dowodzenia szczebla operacyjnego - obiekty ŁB-40.



Rys. 21. Zautomatyzowany system dowodzenia OPL MW na tle docelowego systemu dowodzenia MW (szczebel operacyjno-taktyczny)

Obiekty ŁB-30 i ŁB-40 stanowią lokalne sieci komputerowe skomputeryzowanych miejsc pracy (punktów dowodzenia) umożliwiające pracę w rozległej sieci komputerowej ZtSD MW, a w perspektywie ZtSD SZ.

Obiekt ŁB-30 przeznaczony jest do zwiększenia efektywności podejmowanych decyzji przez dowódcę i jego sztab pracujący na stanowisku dowodzenia szczebla taktycznego (flotylli) poprzez udostępnianie w postaci graficznego zobrazowania aktualnej, opracowanej sytuacji taktycznej w strefie odpowiedzialności ZT oraz funkcji wspomagania decyzyjnego niezbędnego do wykonania zadań postawionych przez dowódcę MW oraz stawiania zadań siłom podległym flotylli i oceny ich wykonania.

Obiekt ŁB-40 przeznaczony jest do zwiększenia efektywności podejmowanych decyzji przez dowódcę i jego sztab pracujący na stanowisku dowodzenia szczebla operacyjnego (MW) poprzez udostępnianie w postaci graficznego zobrazowania aktualnej, opracowanej sytuacji operacyjno-taktycznej w strefie obrony Marynarki Wojennej oraz funkcji wspomagania decyzyjnego niezbędnego do wykonania zadań postawionych przez Naczelnego Wodza SZ RP oraz stawiania zadań siłom Marynarki Wojennej i oceny ich wykonania. Rozwiązania sprzętowe obiektów ZtSD MW odpowiadają standardowej modułowej architekturze systemowej zgodnej z koncepcją automatyzacji dowodzenia SZ RP.

Zautomatyzowane stanowisko dowodzenia szczebla FOW - "obiekt ŁB-30" oraz zautomatyzowane stanowisko dowodzenia szczebla MW - "obiekt ŁB-40" pod względem technicznym będą systemami przetwarzania rozproszonego przeznaczonymi do jednoczesnej pracy wielu użytkowników na wspólnych zasobach informacyjnych. Poszczególni użytkownicy będą pracować w ramach Zautomatyzowanych Miejsc Pracy (ZMP) funkcjonalnie odpowiadających w czasie W - komórkom organizacyjnym SD.

ZMP są to jedno lub wielostanowiskowe zestawy komputerowe połączone za pośrednictwem podsystemu wymiany danych i wyposażone w sprzęt łączności, urządzenia zobrazowania i inne urządzenia biurowo-sztabowe przydatne do wspomagania pracy zespołów osób funkcyjnych.

Należy założyć, że z funkcjonalnego punktu widzenia struktury organizacyjnej stanowiska dowodzenia szczebla MW i FOW ZMP będzie najmniejszym autonomicznym elementem składowym ZtSD .

Obiekt taki powinien zapewnić rozproszone przetwarzanie danych i utrzymywać integralność informacyjną w ramach systemu, a jego otwarta struktura organizacyjna powinna umożliwić elastyczną reakcję na wszystkie zmiany koncepcyjne wynikające z nowych potrzeb funkcjonalnych zarówno w zakresie zmian sprzętowych jak i programowych.

Stanowisko dowodzenia dowolnego szczebla składać się będzie z odpowiedniej dla jego potrzeb ilości ZMP, z których każde będzie wyposażone w zbiory informacji i

oprogramowanie stosownie do potrzeb osób funkcyjnych i poszczególnych komórek organizacyjnych.

Wszystkie lub określone (stosownie do potrzeb) ZMP mogą ze sobą współpracować w zakresie pobierania i dostarczania aktualnie wypracowanych i przetwarzanych danych. W efekcie powinien powstać jeden spójny logicznie i rozproszony terytorialnie system przetwarzania informacji niezbędnej do obsługi procesów.

Z uwagi na złożony charakter powiązań strukturalnych pomiędzy stanowiskami dowodzenia różnych szczebli i w ramach samych stanowisk dowodzenia poszczególne ZMP powinny komunikować się ze sobą w dwóch współzależnych obiegach:

1. Wewnętrznym obiegu informacyjnym - umożliwiającym połączenie się dowolnych dwóch ZMP w ramach jednego elementu organizacyjnego (stanowiska lub punktu dowodzenia);
2. Zewnętrznym obiegu informacyjnym - umożliwiającym połączenie się dwóch ZMP wchodzących w skład różnych elementów organizacyjnych (np. stanowisk dowodzenia) z zachowaniem zasad współdziałania i współpracy wynikających z hierarchii kompetencyjnej.

Biorąc pod uwagę terytorialne skupienie wszystkich lub większości ZMP można założyć, że wewnętrzny obieg informacyjny będzie realizowany przy pomocy tzw. lokalnych sieci komputerowych (LAN) w przeciwieństwie do zewnętrznego obiegu informacyjnego, który będzie wykorzystywał tzw. sieci rozległe (WAN).

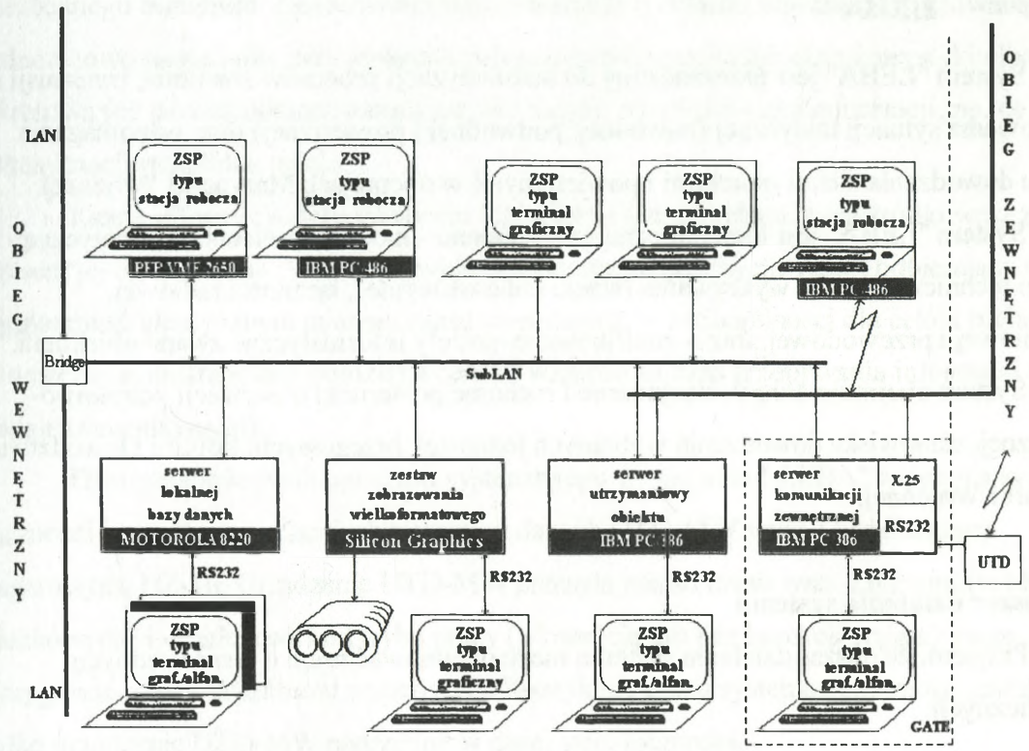
Każde ZMP składa się z dowolnej, wynikającej z potrzeb liczby dedykowanych stanowisk operatorskich tzw. Zautomatyzowanych Stanowisk Pracy (ZSP). Może być ono wyposażone dodatkowo w specjalizowane serwery takie jak: serwer lokalnej bazy danych obiektu ZMP, serwer komunikacji zewnętrznej (komputer do współpracy międzysieciowej tzw. brama - ang. gate), serwer zobrazowania wielkoformatowego i serwer usług utrzymaniowych obiektu ZMP (patrz rys. 8/II). Wymienione serwery mogą być w szczególności zrealizowane na jednym mocnym komputerze, którego zasoby, ze względu na znaczenie dla żywotności obiektu, muszą być szczególnie chronione. Dotyczy to zarówno bazy danych, pełniącej równocześnie funkcje umożliwiające odtwarzanie stanu danego ZSP po awarii oraz zamierzonym jego wyłączeniu z sieci, jak i usług utrzymaniowych w zakresie: wykorzystania obiektowych urządzeń specjalnych (drukarki, plottery, skanery itp.) i archiwizacji prac. Serwer powinien być wyposażony w co najmniej jeden terminal lokalny konieczny dla sterowania utrzymaniem i monitorowaniem jego zasobów. Stanowiska ZSP będą w różnym stopniu rozbudowane zależnie od złożoności i rodzaju wykonywanych funkcji.

Użytkownicy pracujący w obrębie tego samego ZMP będą wspólnie realizować określone zadanie wykorzystując do tego dostępną dla nich część zasobów informacyjnych Centralnej Bazy Danych Stanowiska Dowodzenia (CBD SD) zainstalowanej na jednym z ZMP tego SD (w Centrum Informacyjnym stanowiącym ZMP z punktu widzenia systemu). Wynikiem wykonanego zadania będzie najczęściej wypracowanie nowych informacji aktualizujących dane bazy i zapisanie ich do CBD SD. Natomiast w lokalnej, obiektowej bazie danych ZMP przechowywane będą wypracowane, aktualne wyniki lokalnie użyteczne, utrzymywane w celu udostępnienia innym użytkownikom oraz utrzymywana kopia danych CBD SD niezbędnych w lokalnej pracy.

Zasadniczym elementem mającym wpływ na rodzaj i wyposażenie terminala wykorzystywanego na ZSP będą zróżnicowane potrzeby w zakresie zobrazowania graficznego. Wiąże się to z koniecznością stosowania w systemie zarówno terminali, jak też będących silnymi zestawami komputerowymi stacji roboczych. W celu zabezpieczenia podstawowych czynności użytkownika stanowiska te powinny być zaopatrzone w monitory graficzne oraz klawiaturę uniwersalną i funkcyjną zintegrowaną z manipulatorem kulowym lub "myszą". Zobrazowanie graficzne nie musi być dostarczone na każde stanowisko pracy. Do opracowywania tekstów lub monitorowania pracy systemu (szczególnie w pierwszej fazie budowania systemu) będzie również można wykorzystywać proste terminale alfanumeryczne. Jednakże należy dążyć do ujednolicenia styku operatora z systemem na każdym stanowisku pracy poprzez stosowanie graficznego interface'u użytkownika (ang. GUI).

ZSP wyposażone w terminale graficzne będą umożliwiały wyświetlanie mapy przedstawiającej aktualną, dynamicznie zmieniającą się sytuację taktyczną oraz nanoszenie na to tło informacji uzupełniającej (opisowej, tekstowej itp.) w postaci graficznej.

Rysunek 22. przedstawia uogólnioną, obejmującą wszystkie elementy składowe architekturę obiektu ZMP.



Rys.22. Architektura obiektu zautomatyzowanego.

Podstawową cechą ZSP jest jego dedykowane przeznaczenie dla określonej osoby funkcyjnej zgłaszającej swój akces dostępu do systemu. Podanie przez operatora indywidualnego hasła dostępu odzwierciedlającego zakres uprawnień zasiadającej do pracy osoby funkcyjnej powoduje otwarcie stanowiska i uruchomienie modułu konfigurującego aktualne jego możliwości zgodnie z uprawnieniami tej osoby. W szczególności udostępniana jest skrzynka poczty elektronicznej dedykowana danej osobie funkcyjnej, ustawiane są priorytety i adresy abonentów, z którymi można się kontaktować, wyświetlany jest aktualnie dostępny zestaw komend i funkcji wspomagających pracę oraz zobrazowana jest, o ile potrzeba, aktualna sytuacja taktyczna wraz z podstawowymi jej elementami, których konfiguracja została wcześniej przewidziana i zapamiętana w momencie ostatniego zamknięcia pracy stanowiska dla tej osoby funkcyjnej. ZMP dla poszczególnych elementów organizacyjnych stanowiska dowodzenia każdego ze szczebli zostaną zdefiniowane na etapie budowy modeli tych elementów.

6.2. Przeznaczenie zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW - ŁEBA

System "ŁEBA" jest przeznaczony do automatyzacji procesów zbierania, transmisji i zobrazowania sytuacji taktycznej (nawodnej, podwodnej i powietrznej) oraz wspomagania procesu dowodzenia siłami morskimi i powietrznymi w operacjach Marynarki Wojennej.

System "ŁEBA" jest hierarchiczną, przestrzenno - modułową siecią informatyczną opartą o techniczne środki wykrywania (stacje radiolokacyjne), łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej oraz o zunifikowane moduły informatyczne zwane obiektami.

System obejmuje okręty, stacjonarne i ruchome posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej, stanowiska dowodzenia wybranych jednostek brzegowych, flotyll i Dowództwa Marynarki Wojennej.

Obszar działania systemu

Przyjęto, że obszar działania systemu może obejmować rejon o współrzędnych geograficznych:

- szerokość geograficzną ### ### <+ 50^{o} , + 70^{o} >,

- długość geograficzną ### ### <- 10^{o} , + 30^{o} >.

Obszar działania systemu wynosi:

= $13^{o}30'$,

= $27^{o}00'$.

Położenie celów i obiektów jest wyrażone w postaci względnych współrzędnych geograficznych wyznaczonych względem początku układu współrzędnych systemu, tzw. bazy systemu. Punkt bazowy systemu jest lewym, dolnym narożnikiem obszaru działania systemu. Współrzędne punktu bazowego mogą się zmieniać w granicach obszaru działania systemu i obecnie jako bazę przyjęto punkt o współrzędnych geograficznych:

= 50^{o} 00', ### = 0^{o} 00'.

Jednolity czas systemowy

Przyjęto, że każdy obiekt wchodzący w skład systemu "ŁEBA" będzie dysponować identycznym mianem czasu - czasem systemowym. Czas systemowy może być w szczególnym przypadku zgodny z czasem astronomicznym. Bezpośrednią przyczyną wprowadzenia czasu systemowego była specyfika pracy sieci łączności, w szczególności

łączności środkami radiowymi z okrętami. Konieczne było ograniczenie czasu transmisji do niezbędnego minimum. Zastosowano więc transmisję o celach i obiektach realizowaną jednorazowo na żądanie, przy zmianach ich parametrów ruchu lub charakterystyki albo okresową (co pewien odcinek czasu) zamiast ciągłej transmisji całej informacji, np. co obrót anteny stacji radiolokacyjnej.

Każda informacja dotycząca celu lub obiektu jest wysyłana przez źródło wraz z czasem jej opracowania. W celu prawidłowej interpretacji danych, obiekt odbierający musi dysponować identycznym mianem czasu co nadawca, w szczególności dla celów ruchomych (konieczność ekstrapolacji położenia celu ze względu na czas przebywania informacji w kanale transmisyjnym).

Dystrybucję jednolitego czasu systemowego w systemie " ŁEBA" zapewnia system łączności oparty na urządzeniach transmisji danych UTD-MW wraz z urządzeniami zegarowymi UZ-10. Urządzenie UTD-MW przesyła miano czasu wraz z danymi (w blokach służbowych) i w zależności od trybu pracy (z korekcją lub bez korekcji zegara) może korygować czas u urządzeniu zegarowym. Rozsyłanie czasu systemowego może realizować tylko urządzenie UTD-MW nadrzędne w danej sieci łączności.

Urządzenie zegarowe UZ-10 zapewnia wysoką stabilność miana czasu pozwalającą utrzymać synchronizację z siecią łączności przez czas nie krótszy niż 30 dni w warunkach ciszy radiowej. Każda transmisja od urządzenia nadrzędnego „dosynchronizowuje" całą sieć łączności.

6.3. Struktura zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW

W skład ZtSD MW wchodzą następujące obiekty:

1. Okręty.
2. Samoloty wielozadaniowe.
3. Punkty Obserwacji Wzrokowo-Technicznej i Łączności (POWTiŁ).
4. SD poszczególnych szczebli dowodzenia siłami morskimi.

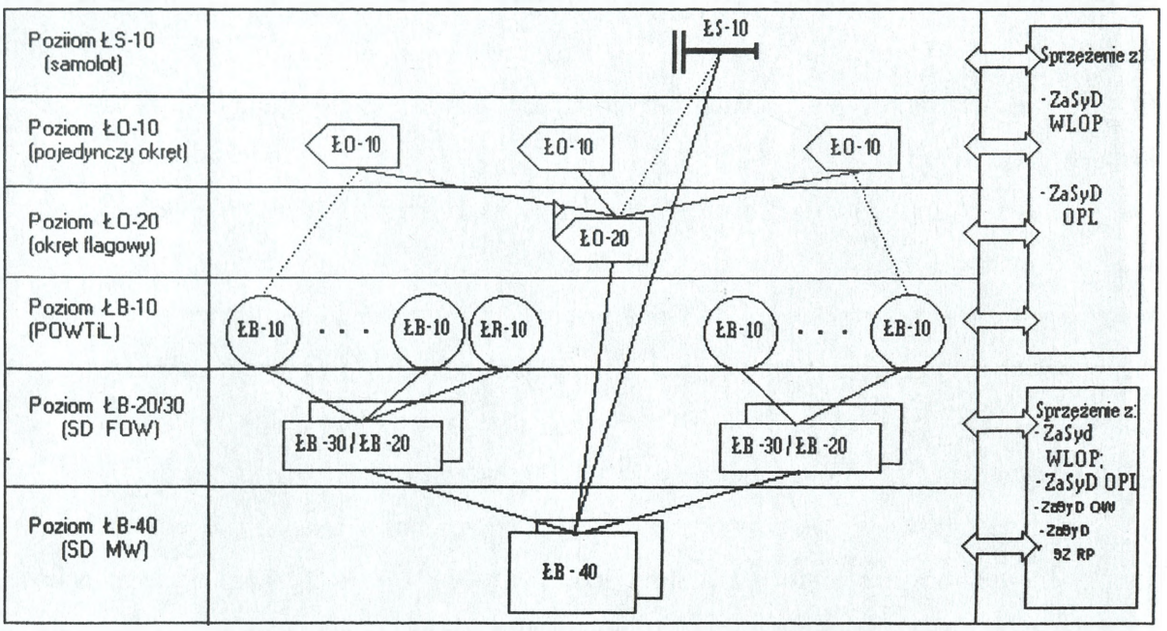
Struktura zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW przedstawiona została na rysunku 23.

W strukturze organizacyjno-funkcjonalnej systemu należy wyróżnić następujące płaszczyzny integracyjne (podsystemy):

- płaszczyznę informacyjną składającą się z modułów informatycznych oraz podsystemu łączności;

– płaszczyznę operacyjną.

Płaszczyzna informacyjna powinna zapewnić zbieranie, przetwarzanie, przechowywanie i dystrybucję informacji dla określonych użytkowników według określonych kompetencji. Jednocześnie powinna zapewnić pełne bezpieczeństwo i kompletność zgromadzonych danych oraz ich bieżącą aktualizację.



Rys. 23. Struktura ZtSD MW

Płaszczyzna informacyjna powinna obejmować niżej wymienione różnorodne źródła informacji:

- zautomatyzowane stacjonarne brzegowe posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej i łączności;
- zautomatyzowane ruchome brzegowe posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej i łączności;
- zautomatyzowane okrętowe stanowiska wspomagania dowodzenia;
- zautomatyzowane samolotowe stanowiska wspomagania dowodzenia;
- zautomatyzowane okrętowe stanowiska wspomagania dowodzenia okrętowych grup taktycznych;
- zautomatyzowane brzegowe bojowe centra informacyjne FOW;

- zautomatyzowane brzegowe stanowiska wspomagania dowodzenia SD FOW i ZSD FOW;
- zautomatyzowane brzegowe stanowiska wspomagania dowodzenia SD MW i ZSD MW, współpracuje z innymi ZtSD SZ. Stanowiska te będą otwarte również dla nadrzędnego systemu dowodzenia SD Naczelnego Dowódcy.

Podsystem łączności powinien zapewnić organizację i zabezpieczenie przepływu strumieni informacyjnych między poszczególnymi obiektami systemu. Jednocześnie podsystem powinien zagwarantować całkowite bezpieczeństwo informacyjne transmitowanych danych. Podsystem łączności na bazie węzłów łączności MW wykorzystuje trzy zasadnicze rodzaje łączności:

- światłowodową (przewodową);
- radioliniową;
- radiową i radiotelefoniczną.

Podstawowym kanałem łączności dla sił okrętowych oraz lotnictwa morskiego będzie łączność radiowa i radiotelefoniczna prowadzona na falach UKF i KF. Stawia to przed tym rodzajem łączności szczególne zadania w zakresie niezawodności i bezpieczeństwa.

Płaszczyznę operacyjną należy utworzyć w oparciu o centra (punkty) dowodzenia, planowania operacyjnego i informacyjne niżej przedstawionych stanowisk dowodzenia:

- SD (ZSD) MW oraz towarzyszące mu PSD MW;
- SD (ZSD) FOW;
- SD (ZSD) BL MW.

Zadaniem zautomatyzowanego systemu transmisji i zobrazowania informacji jest zbieranie, przetwarzanie, zobrazowanie i transmisja informacji o sytuacji nawodnej, podwodnej i powietrznej oraz wspomaganie procesu decyzyjnego w oparciu o przestrzenno-modułową sieć informatyczną, zawierającą techniczne środki wykrywania (stacje radiolokacyjne, stacje hydroakustyczne, urządzenia swój-obcy), łączność radiową, radioliniową i przewodową oraz zunifikowane moduły informatyczne zwane dalej obiektami.

ZtSD MW powinien zabezpieczyć proces dowodzenia na trzech poziomach (szczeblach):

1 Poziom dowodzenia - SD, ZSD, PSD, WSD MW;
2 Poziom dowodzenia - stanowiska dowodzenia FOW, ZT, GT;
3 Poziom dowodzenia - stanowiska dowodzenia okrętów i jednostek brzegowych.

Obiekty poziomu pierwszego

Obiekt „typu 30" oraz obiekt „typu 40" automatyzują pracę SD FOW i SD MW w zakresie:

- integracji i kontroli współpracy systemów rozpoznania i systemów wykonawczych,
- zbierania, opracowywania i przechowywania informacji o sytuacji operacyjno-taktycznej w strefie zainteresowania operacyjnego MW,
- wspomagania planowania działań bojowych sił MW, w tym procesu decyzyjnego.

Ponadto pozwala odbierać i zobrazować informacje o celach powietrznych otrzymywanych z WLOP.

Obiekt „typu 30" oraz „typu 40" przeznaczone będą do:

- przyjmowania dyrektyw, rozkazów, zarządzeń, komend i sygnałów od wyższych sztabów i przekazywanie odpowiedzi;
- przekazywania rozkazów, zarządzeń, komend, sygnałów i ważniejszych danych o sytuacji podległym siłom i przyjmowanie od nich meldunków;
- wymiany danych o sytuacji powietrznej z systemami WLOP i OPL;
- wzajemnej wymiany informacji o sytuacji powietrznej między współdziałającymi rodzajami sił zbrojnych;
- wzajemnej wymiany informacji między stanowiskami dowodzenia wszystkich szczebli, a także między punktami dowodzenia (PD) w ramach danego stanowiska dowodzenia;
- przetwarzania, gromadzenia, przechowywania i wydawania informacji o składzie, stanie i charakterze działań swoich sił i sił przeciwnika;
- prowadzenia obliczeń operacyjno-taktycznych;
- wprowadzania do zautomatyzowanego systemu dowodzenia informacji, pochodzącej z źródeł konwencjonalnych;
- nadzorowania poprawności funkcjonowania systemu i jego diagnostyki.

Obiekty poziomu drugiego

Obiekt „typu 20" stanowić będzie część składową podsystemu zbierania, przetwarzania, transmisji i zobrazowania sytuacji taktycznej nawodnej, podwodnej i

powietrznej ZtSD MW. Obiekt „typu 20" powinien stanowić podstawowe wyposażenie Bojowych Centrów Informacyjnych (BCI) 8 i 9 Flotylli Obrony Wybrzeża (FOW) i okrętów grupowych.

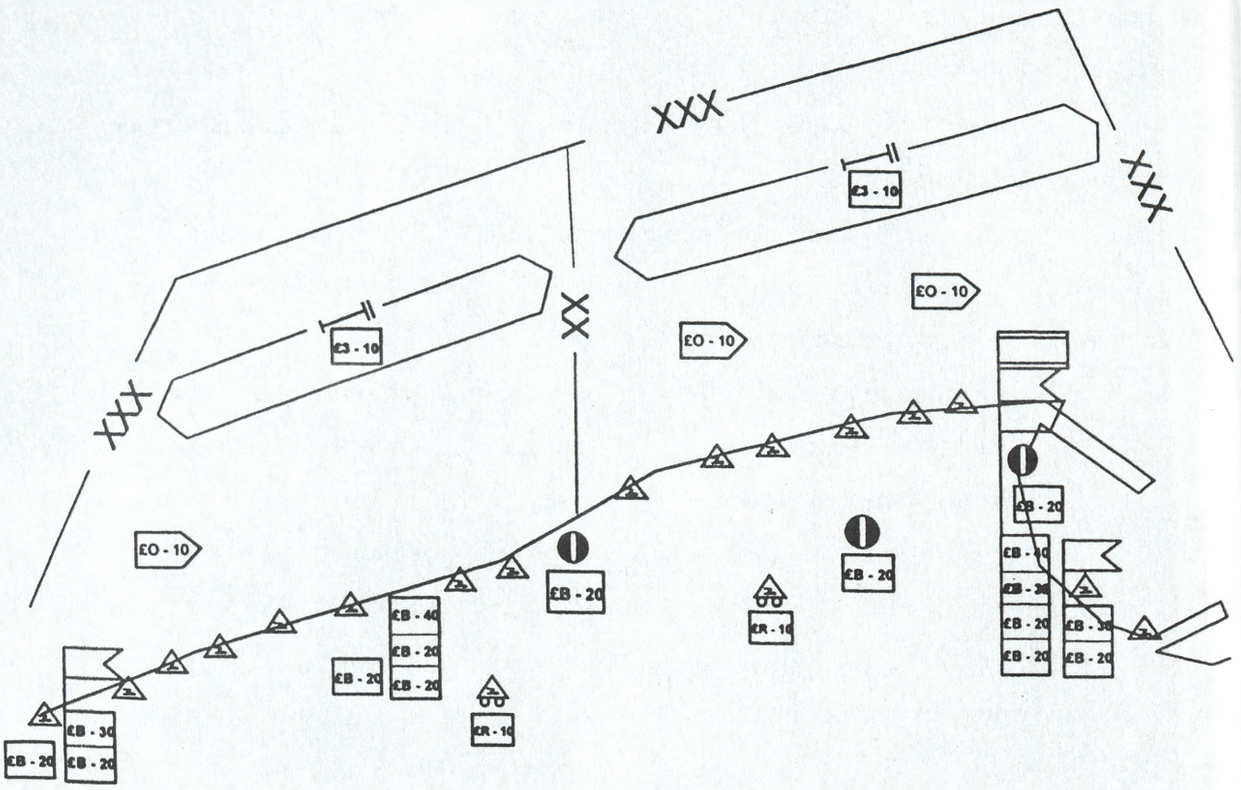
Obiekt powinien zapewniać:

- przyjmowanie od obiektów „typu 10" danych o wykrytych celach, automatycznego ich kojarzenia i uogólniania;
- wskazywania celów nawodnych dla potrzeb kierowania strzelaniem rakietowym spoza horyzontu radiolokacyjnego (w tym automatyczne przekazywanie danych o współrzędnych i parametrach ruchu celu);
- zobrazowania sytuacji taktycznej kontrolowanego rejonu oraz zapewnienia operatywnej i skrytej realizacji zadań: dowodzenia, kierowania i łączności w ramach zautomatyzowanego systemu;
- zapewnienie skutecznego patrolowania i kontroli polskiej morskiej strefy ekonomicznej oraz zwiększenie efektywności prowadzenia akcji ratowniczych.

Obiekty poziomu trzeciego

Poziom III systemu stanowią: Punkty Obserwacji Wzrokowo-Technicznej i Łączności (POWTiŁ), okręty i samoloty, nazywane obiektami „typu 10". Tworzą one podsystem kontroli i zobrazowania sytuacji taktycznej (nawodnej, podwodnej i powietrznej) oraz podsystem wykonawczy ZtSD MW. Strukturę funkcjonalną ZtSD MW przedstawia rys. 24.

Obiekt „typu 10" przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania zobrazowywania, przetwarzania i przesyłania informacji o sytuacji nawodnej, podwodnej i powietrznej oraz meldunków na wyższe szczeble ZtSD MW, a także realizacji rozkazów i komend.



Rys. 24. Struktura funkcjonalna ZtSD MW.

Zasadnicze funkcje i zadania obiektu „typu 10":

- wykrywanie, rozpoznawanie i śledzenie wszystkich celów i zjawisk na morzu, w powietrzu i na lądzie w zasięgu wykrywania wzrokowego i środków technicznych;
- automatyzacja procesów zbierania, zobrazowania, przetwarzania i przesyłania informacji o sytuacji nawodnej i powietrznej oraz komend, meldunków i sygnałów dowodzenia;
- zwiększenie zdolności bojowej sił MW w walce z celami nawodnymi i powietrznymi przeciwnika, poprzez wskazywanie celów dla okrętowych grup taktycznych (OGU i OGPU) oraz sił i środków OPL;

- utrzymanie łączności środkami wzrokowymi i radiowymi z jednostkami MW znajdującymi się w zasięgu tych środków;
- prowadzenie obserwacji przeciwminowej;
- współdziałanie z sąsiednimi POWTiŁ i strażnicami SG w zakresie wymiany informacji o sytuacji w strefie odpowiedzialności;
- przekazywanie meldunków sytuacyjnych do nadrzędnego obiektu „typu 20".

6.4. Zautomatyzowane stanowiska wielkoformatowego zobrazowania sytuacji

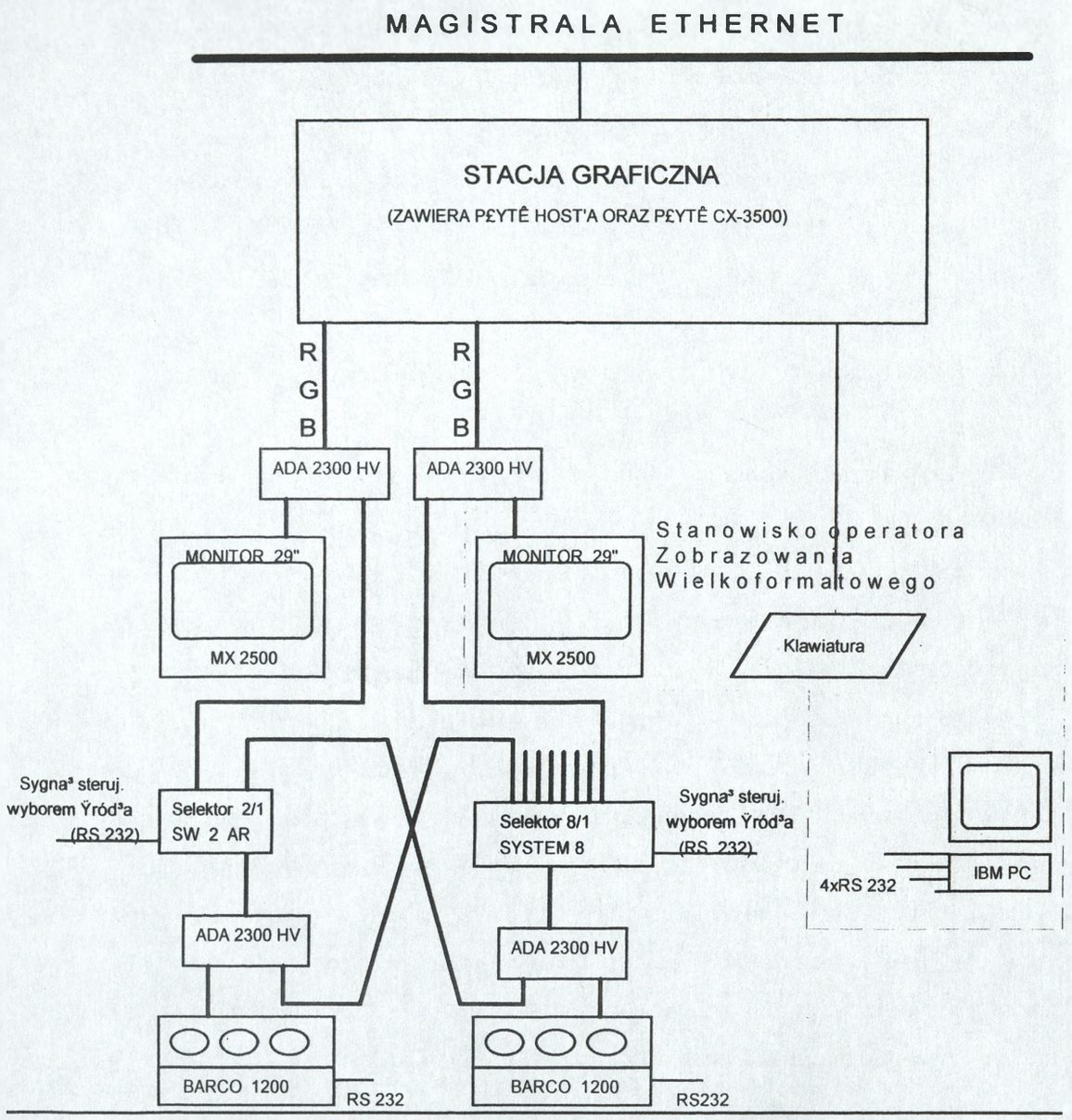
Miejsce podsystemu zobrazowania wielkoformatowego w systemie modułów automatyzacji.

W obiekcie ŁB-30/40 zakłada się możliwość zainstalowania od jednego (w ŁB-30) do trzech (w ŁB-40) stanowisk zobrazowania wielkoformatowego (ST ZW). Będą one zasilane informacyjnie z CBD obiektu lub z lokalnej bazy danych ZMP.

Dla potrzeb graficznego zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej w strefie obrony MW lub strefie obrony danego FOW stanowisko ZW utrzymuje własne lokalne zasoby, na podstawie których generuje obraz podkładowy przedstawiający względnie stałe elementy sytuacji np. zarysy linii brzegowej, linii głębokości, punktów wskazujących położenie miejscowości (portów), charakterystycznych elementów krajobrazu (wieże, latarnie), stacji radiowych i radiolokacyjnych, torów wodnych, rejonów itp. Informacje związane z dynamicznie zmieniającą się sytuacją (cele własne, przeciwnika, nowo wykryte przeszkody nawigacyjne itp.) są pobierane z CBD i innych podsystemów poprzez lokalną sieć komputerową.

Zakłada się, że stanowisko to będzie wyposażone w specjalne oprogramowanie umożliwiające sterowanie zawartością graficzną zobrazowywanej sytuacji taktycznej oraz granicami zobrazowywanego rejonu (obszaru).

Na rysunku 4.16 przedstawiono kompletną konfigurację wybraną na etap modelowania stanowiska zobrazowania wielkoformatowego.



Rys. 25. Konfiguracja stanowiska zobrazowania wielkoformatowego

Funkcjonalnie ST ZW odpowiada planszetowi operacyjnemu, na którym na bieżąco prowadzi się aktualną, powietrzną, nawodną i podwodną sytuację taktyczną z możliwością jej wybiórczego zobrazowania.

ST ZW można rozpatrywać jako wspólny zasób Zautomatyzowanego Miejsca Pracy (ZMP) jakim jest na przykład CI SD MW. Dzięki współpracy w sieci z pozostałymi stanowiskami ZSP zasób ten, na określonych zasadach może być dzielony pomiędzy różnych użytkowników ZMP stosownie do wykonywanych zadań.

Proponowane rozwiązanie zakłada, że tryb pracy ST ZW jest determinowany przez operatora konsoli operatorskiej tego stanowiska, który w dowolnym momencie ma możliwość zdalnego jego konfigurowania stosownie do potrzeb użytkowników.

6.5. Wybrane procesy decyzyjne rozwiązywane w ZtSD MW

Zautomatyzowany system dowodzenia MW, w tym siłami i środkami OPL MW, ma stanowić integralną część kompleksowego systemu informatycznego ZtSD SZ RP, a tym samym być sprzężonym programowo i technicznie z systemami dowodzenia i kierowania:

- wojsk lotniczych i obrony powietrznej,
- wojsk lądowych.

Koncepcja ZtSD MW zakłada, że:

- struktura organizacyjna i funkcjonalna OPL MW będzie ściśle zintegrowana z organizacją Marynarki Wojennej i jej stanowisk dowodzenia;
- dowodzenie siłami i środkami OPL MW będzie realizowane przez PD OPL wchodzące w skład stanowisk dowodzenia SD MW i SD FOW;
- wyposażenie techniczno-programowe PD OPL oparte będzie o rozwiązania przyjęte w ZtSD MW.
- wymiana informacji i sygnałów dowodzenia w wewnętrznej strukturze ZtSD MW oparta będzie o łączność telekodową za pośrednictwem urządzenia UTD MW i innych przyjętych dla systemu łączności Marynarki Wojennej oraz o łączność foniczną w ramach ZtSD SZ RP.

W aspekcie integracji z istniejącymi systemami dowodzenia i kierowania WLOP i planowanym systemem "DUNAJ" przyjęte do technicznej realizacji rozwiązania ZtSD OPL MW muszą zapewnić ich kompatybilność.

Oznacza to konieczność:

- wyposażenia wojsk OPL MW w etatowy sprzęt i systemy dowodzenia przyjęty w OPL wojsk lądowych;
- wyposażenia obiektów ZtSD MW w rozwiązania techniczne zapewniające konwersję danych między współpracującymi systemami;
- adaptacji istniejącego systemu łączności MW do potrzeb systemu telekomunikacyjnego przyjętego w Siłach Zbrojnych RP.

Do dowodzenia siłami i środkami OPL MW zakres niezbędnej informacji dotyczy:

- sytuacji powietrznej i morskiej w strefie obrony MW i jej zewnętrznym otoczeniem;

- pełnej informacji o planowanych i realizowanych przelotach (lotach) własnego lotnictwa na całym obszarze działań sił i środków OPL MW,
- zagrożenia uderzeniami z powietrza,
- stanu, położenia, możliwości, sposobu wykorzystania i przewidywanego manewru sił i środków współdziałających stron (dotyczy LM, WR, WRt, środków rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych, itp.);
- sytuacji radioelektronicznej;
- niebezpieczeństwa skażeń i zakażeń;
- ugrupowanie sił własnych oraz stan ich gotowości bojowej;
- bieżącą i prognozowaną sytuację hydrometeorologiczną.

Bardzo istotnego znaczenia, oprócz danych o zabezpieczeniu logistycznym oddziałów i pododdziałów OPL nabierają informacje o:

I. Własnych środkach, a w szczególności:
- dyslokacja środków rozpoznania radioelektronicznego, w tym radiolokacyjnego;
- organizacja pola radiolokacyjnego (zasięgi wykrywania celów powietrznych w zależności od skutecznej powierzchni odbicia celu i wysokości jego lotu);
- parametry taktyczno-techniczne sprzętu radiolokacyjnego (częstotliwości robocze, zapasowe, czasy przeszukania dookrężnego sektora, mocy w impulsie, itp.);
- dyslokacja środków radiowych i radioliniowych, węzłów łączności oraz retranslatorów stałych i ruchomych;
- organizacja sieci i kierunków łączności;
- częstotliwości robocze i zapasowe dla organizowanych relacji dowodzenia i powiadamiania;
- parametry taktyczno-techniczne środków radiowych (ilości kanałów aktywnych i rezerwowych, sposoby i czasy przestrajania, rodzaje pracy, szybkości modulacji, wysokości anten itp.).

II. Zakłóceniach radioelektronicznych:
- źródła zakłóceń (współrzędne tych źródeł - rejony manewrowania);
- pasmo zakłócanych częstotliwości (selektywne zakłócenia);
- rodzaj zakłóceń (aktywne, bierne, szumowe, odzewowe);
- źródła informacji o zakłóceniach (nr obiektów zakłócanych);
- ocena skuteczności występujących zakłóceń.

Punkty dowodzenia OPL SD FOW (SD MW) odpowiadają za:
- zbieranie, opracowanie i właściwą interpretację danych o sytuacji powietrznej;

- prognozowania rozwoju sytuacji powietrznej dla obrony powietrznej;
- śledzenia położenia, stanu i możliwości wykorzystania sił i środków BL MW i OPL MW oraz współdziałających sił WLOP (LM, LMB, WR, WRt, rozpoznania i WRE);
- zapewnienia bezpieczeństwa przelotów przez strefy rażenia aktywnych środków OPL MW;
- utrzymywania łączności z wydzielonymi środkami OPL MW.

PD OPL SD FOW podejmuje decyzje o charakterze taktycznym i dotyczą one:

- powiadamiania podległych jednostek o zagrożeniu środkami napadu powietrznego;
- wskazywania celów do zniszczenia;
- zakazu otwierania ognia do określonego celu;
- wykorzystywania, doskonalenia oraz odtwarzania w toku walki sił i środków ogniowych, obserwacji i łączności oddziałów i pododdziałów OPL;
- zmiany elementów planu obrony powietrznej flotylli.

PD OPL SD MW podejmuje decyzje o charakterze operacyjnym i dotyczą one:

- nakazu i zakazu użycia aktywnych i pasywnych środków walki;
- wskazania obiektu zagrożonego środkami (ich rodzaj) napadu powietrznego;
- wskazania celów z przeznaczeniem (rozpoznanie, zwalczanie, śledzenie) dla danego środka OPL;
- zmiany elementów planu działań podległych i współdziałających sił;
- zmiany ugrupowania oddziałów i pododdziałów OPL (daplot i baplot);
- zmiany priorytetu osłony wskazanego obiektu;
- zmiany gotowości bojowej elementów obrony powietrznej.

W dowodzeniu obroną przeciwlotniczą na SD MW niezbędne informacje wynikające z wymiany współdziałających sił i środków generalnie dotyczą:

- użycia sił i środków WLOP w obronie powietrznej strefy działania sił marynarki wojennej;
- planowanych lotów i przelotów lotnictwa własnego;
- ugrupowania i działalności oddziałów i pododdziałów WOPL w rejonach baz morskich i lotniczych oraz obiektów brzegowych MW;
- ugrupowań i działań sił i środków OP w strefie operacyjnej (obrony) MW.

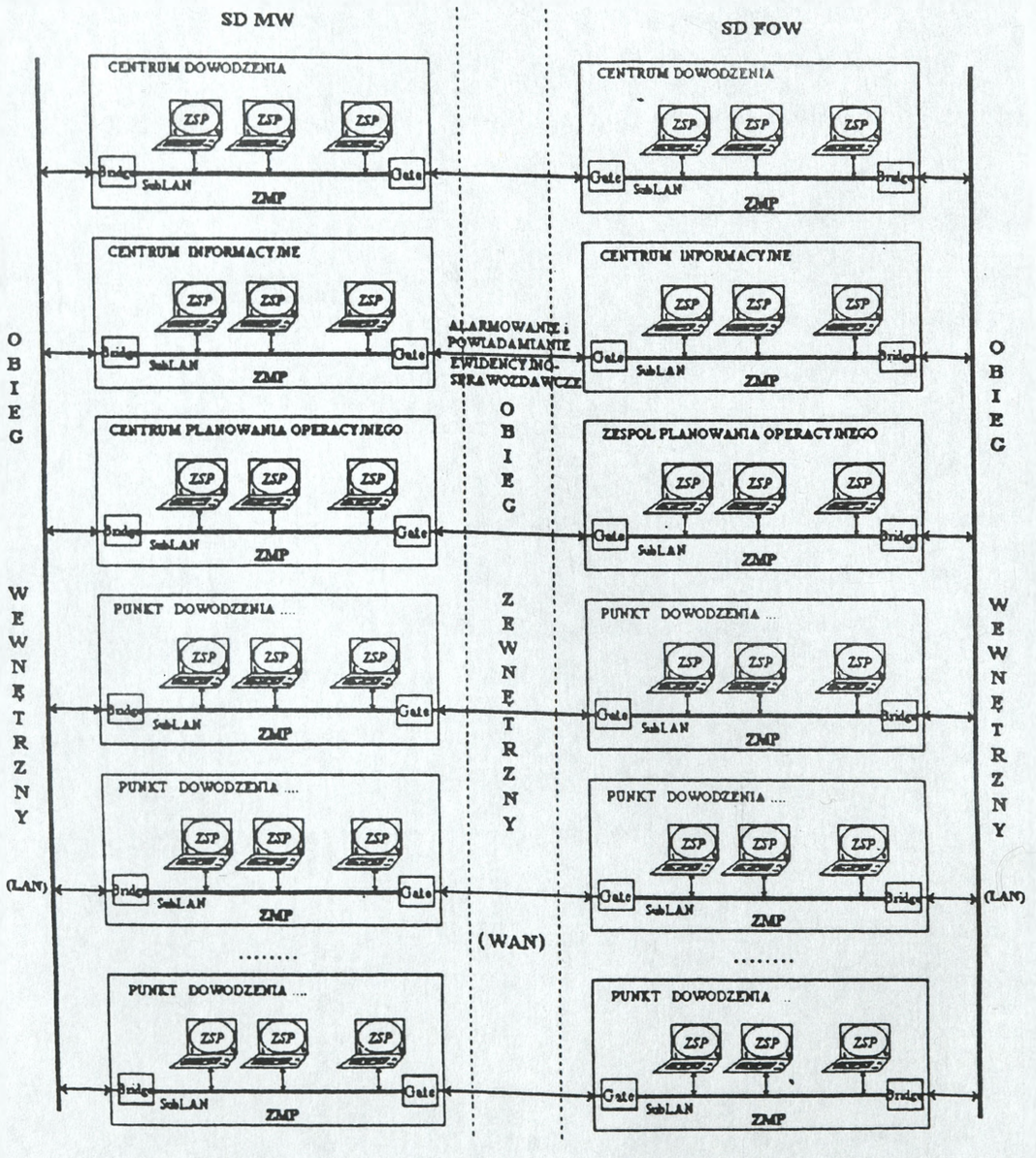
W dowodzeniu obroną przeciwlotniczą na SD FOW zasadniczo wykorzystuje się informacje:

- źródłowe zbierane z podsystemu monitorowania sytuacji;
- wymieniane z PłSD odnośnego rejonu;

- wymieniane z oddziałami i pododdziałami WOPL usytuowanymi w strefie brzegowej danej flotylli;
- z działalności środków OPL zespołów okrętowych i pojedynczych okrętów (dozorów).

Za aktualizację informacji dla potrzeb PD OPL odpowiada Centrum Informacyjne SD FOW (MW).

Schemat obiegu informacji o sytuacji powietrznej w Marynarce Wojennej przedstawiony został na rysunku 26.



Rys. 26. Ogólny schemat wewnętrznego i zewnętrznego obiegu informacji o sytuacji powietrznej w MW

7. OBECNY SYSTEM DOWODZENIA WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ

7.1. Przeznaczenie i zadania WLOP

Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej są rodzajem sił zbrojnych przeznaczonym do odparcia agresji powietrznej przeciwnika, osłabienia jego potencjału bojowego oraz tworzenia warunków do prowadzenia skutecznej operacji obronnej na terytorium kraju przez wojska lądowe i marynarkę wojenną.

Z przeznaczenia wojsk wynikają ich zasadnicze zadania:

- walka o panowanie w powietrzu rozumiana jako obrona powietrzna oraz lotnicze uderzenia odwetowe;
- osłona wojsk i obiektów na terytorium kraju przed rozpoznaniem i uderzeniami z powietrza;
- lotnicze wsparcie wojsk lądowych i MW;
- ostrzeganie instytucji cywilnych i powiadamianie wojsk o zagrożeniach uderzeniami z powietrza;

a także w czasie pokoju:

- przeciwdziałanie naruszeniom obszaru powietrznego RP;
- koordynacja i kierowanie ruchem lotniczym w obszarze powietrznym RP;
- organizacja i realizacja ratownictwa lotniczego;
- udział w międzynarodowych akcjach humanitarnych i pokojowych.

7. 2. System stanowisk dowodzenia

Z przeznaczenia i zadań wojsk wynika ich organizacja oraz struktura systemu dowodzenia.

WLOP posiadają w swym składzie dwa korpusy OP i jednostki bezpośrednio podległe (JBP) Dowódcy WLOP.

Jednostki WLOP utrzymywane są w wysokim stopniu gotowości bojowej. W czasie pokoju zdolne są do zapewnienia nienaruszalności przestrzeni powietrznej RP oraz do sprawnego przejścia ze stanu pokojowego szkolenia do działań bojowych i rozpoczęcia

powietrznej operacji obronnej od początku wojny. W najwyższym stopniu gotowości utrzymywane są Jednostki Pierwszej Kolejności Użycia (JPKU).

W okresie pokoju wydzielone siły i środki WLOP wraz z elementami systemu dowodzenia pełnią dyżur bojowy.

Rozwinięty już w czasie „P" system dowodzenia WLOP[1] oparty jest na stacjonarnych, stanowiskach dowodzenia od szczebla operacyjnego do taktycznego (CSD, SD KOP, PłSD , plmb, prrel, pzrel) - rys.27

W celu zapewnienia wysokiej żywotności oraz ciągłości dowodzenia na każdym szczeblu rozwija się zapasowe stanowiska dowodzenia, których zadaniem jest śledzenie za rozwojem sytuacji z gotowością do natychmiastowego przejęcia dowodzenia - rys.28.

System Dowodzenia WLOP jest integralną częścią WSyD SZ RP i stanowi podstawę jednolitego systemu dowodzenia OP RP.

Dowódca WLOP organizuje obronę powietrzną całego terytorium kraju i w jej ramach dowodzi z CSD siłami i środkami OP organicznymi i operacyjnie podporządkowanymi z innych RSZ i RW. Realizując zamiar ND SZ RP, dąży do zapewnienia warunków do mobilizacyjnego i operacyjnego rozwinięcia wojsk oraz ich osłony w czasie strategicznej operacji obronnej.

Dowódca korpusu OP organizuje obronę powietrzną w swoim rejonie obrony oraz planuje i organizuje działania bojowe podległego mu lotnictwa uderzeniowego zgodnie z zamiarem dowódcy WLOP. W tym zakresie realizuje współdziałanie z OW (KZ) oraz z marynarką wojenną (w 2 KOP). W ramach obrony powietrznej dowodzi z SD KOP organicznymi i operacyjnie podporządkowanymi siłami i środkami OP.

Podstawowym ogniwem wykonawczym systemu dowodzenia obroną powietrzną są połączone stanowiska dowodzenia. PłSD koordynują działalność ogniową wszystkich ZT i oddziałów rakiet i artylerii przeciwlotniczej - głównie poprzez przekazywanie zezwolenia czy zakazu na prowadzenie ognia. PłSD realizuje również dowodzenie i naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego oraz koordynuje, nadzoruje i zabezpiecza działania bojowe lotnictwa uderzeniowego, rozpoznawczego i śmigłowcowego.

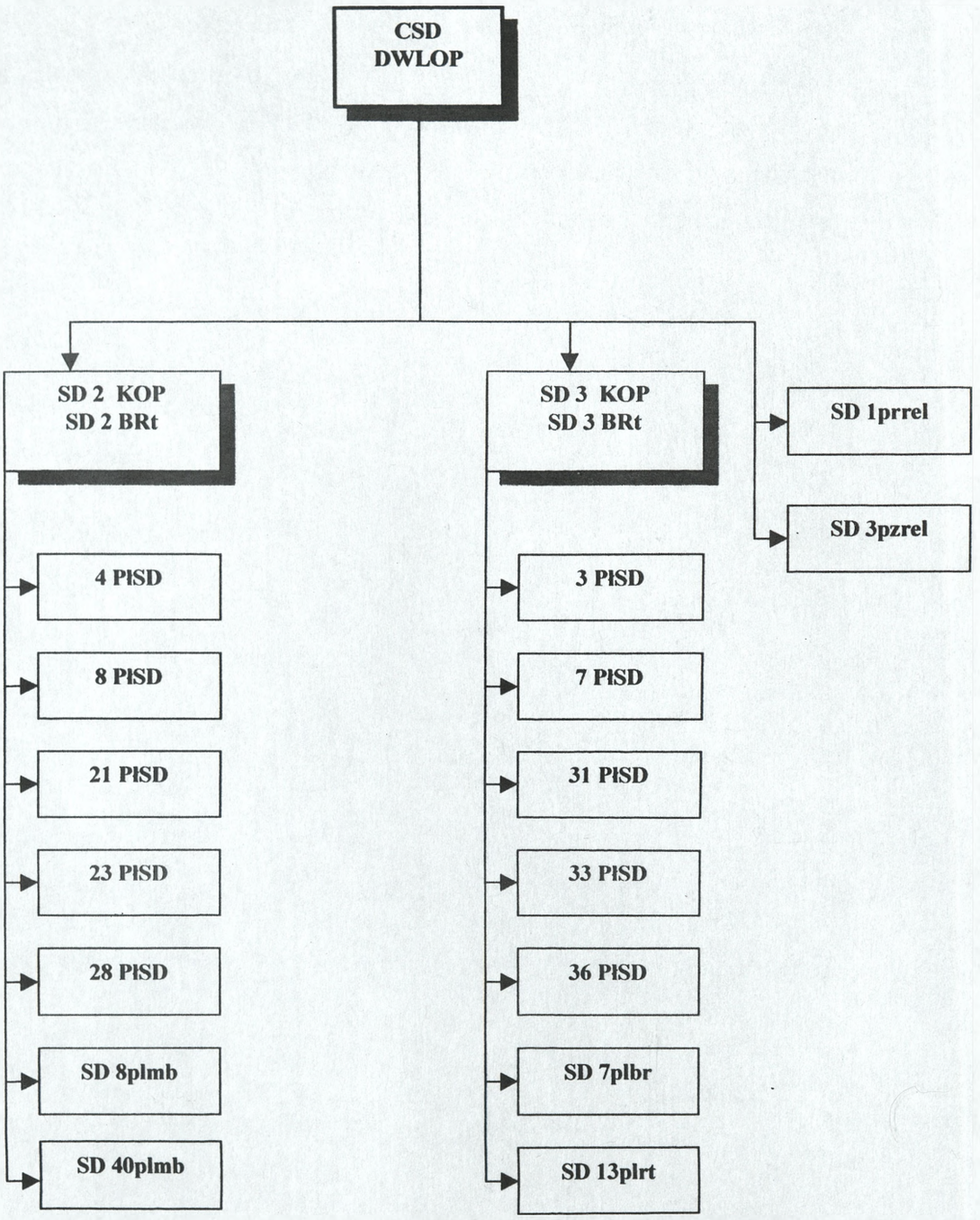
Bazę połączonego stanowiska dowodzenia stanowi **SD batalionu radiotechnicznego** oraz jego umocniony obiekt techniczny.

W zależności od zadań i aktualnej dyslokacji sił i środków OP w ramach PłSD mogą być rozwinięte - rys. 29:

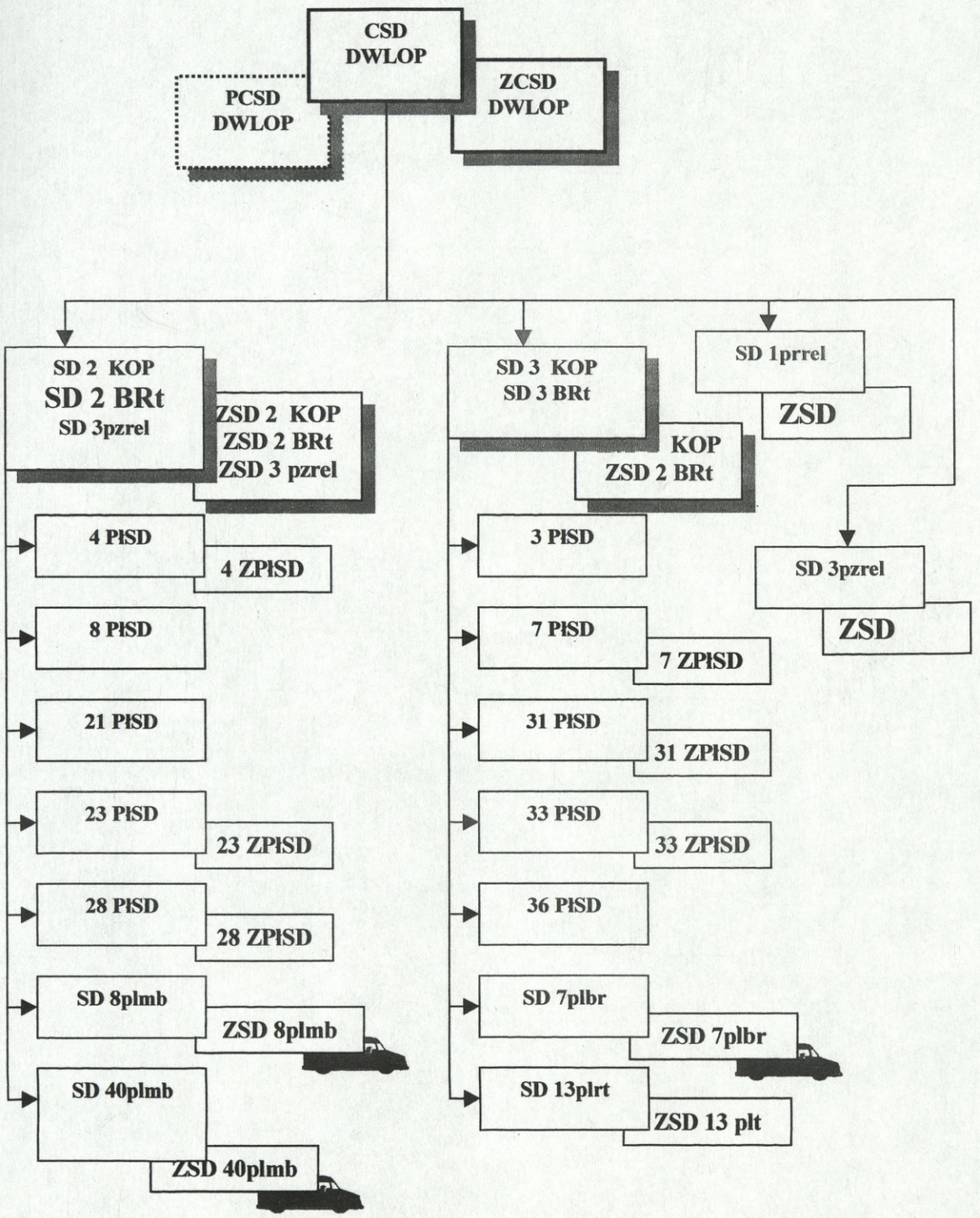
- stanowisko dowodzenia BR (pr) oraz miejsca pracy GO OPL - koordynujące działalność ogniową wszystkich przeciwlotniczych środków rakietowych i artyleryjskich rozwiniętych w strefie odpowiedzialności;
- stanowisko dowodzenia plm (wraz z głównym punktem naprowadzania i miejscami pracy dla Zespołu Dowodzenia z ODL) - kierujące i koordynujące działania wszystkich rodzajów lotnictwa;

stanowisko dowodzenia pododdziałami rozpoznania i WRE.

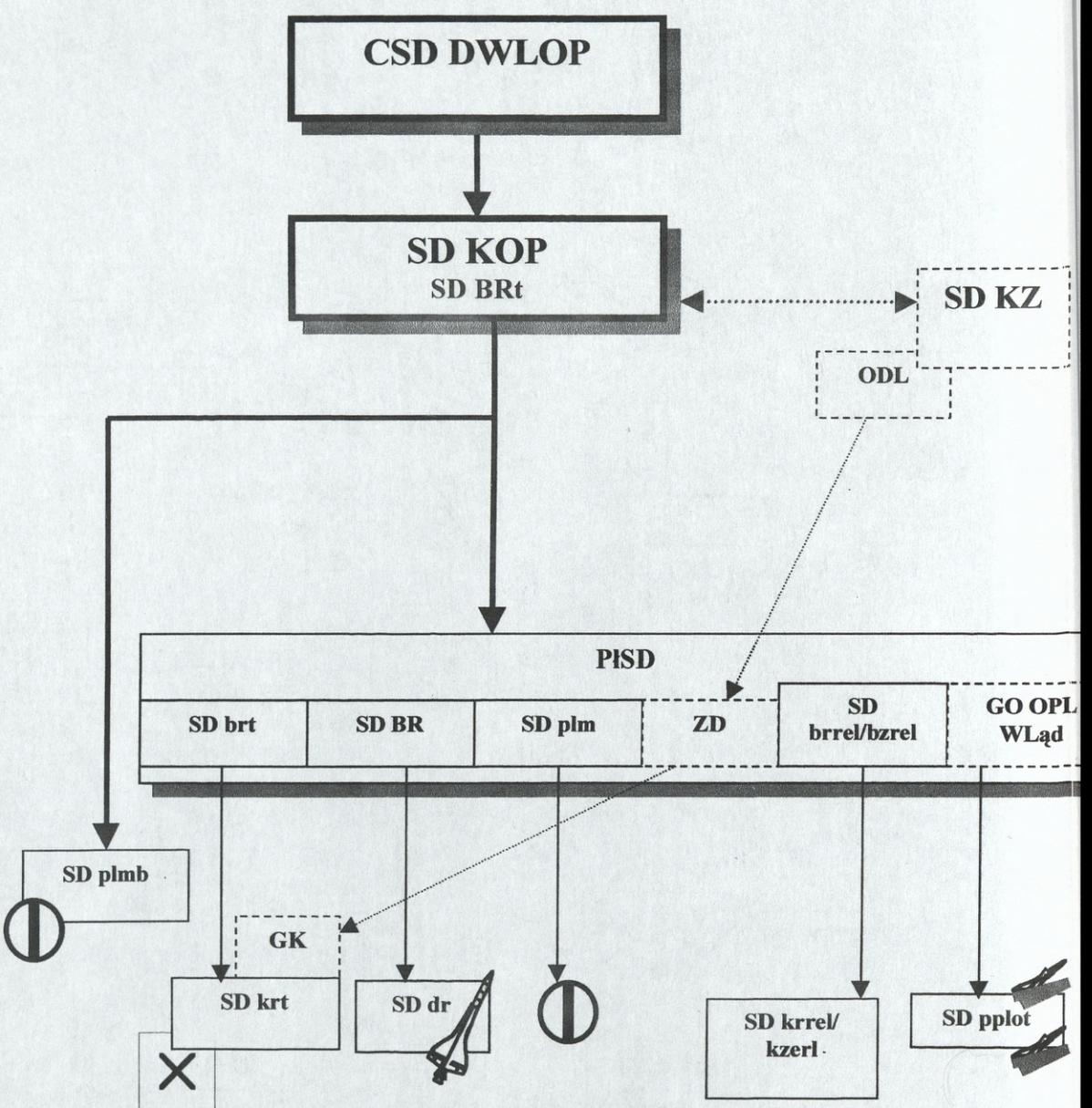
[1] *Plan organizacji i funkcjonowania wojennego system dowodzenia WLOP. Wyd. WLOP.*



Rys. 27. Schemat systemu dowodzenia WLOP czasu „P".



Rys. 28. Schemat systemu dowodzenia WLOP czasu „W".



Rys. 29. Struktura systemu dowodzenia WLOP.

7.3. Obecny stan automatyzacji dowodzenia WLOP

7.3.1. Organizacja dotychczasowego systemu dowodzenia WLOP

Dotychczasowy (do końca 1997r.) system dowodzenia lotnictwem, rozwijany był przez Ośrodki Dowodzenia Lotnictwem, które były wyspecjalizowanymi jednostkami organizacyjnymi KL. System ten zapewniał jednocześnie współdziałanie lotnictwa z wojskami lądowymi i bezpieczeństwo własnym samolotom i śmigłowcom w strefach ognia środków OPL - składał się on z:

- Zespołu Planowania i Współdziałania (ZPiW) rozwijanego przy SD KZ;
- Grup Współdziałania (GW) przy SD pierwszorzutowych ZT;
- Zespołu Dowodzenia (ZD) na właściwym terytorialnie PłSD;
- Grup Kierowania (GK) przy wybranych RLP, WRLP WLOP.

1. Zespół Planowania i Współdziałania przeznaczony był do planowania wydzielonego wysiłku LMB dla KZ, utrzymania współdziałania LMB z KZ i LWLąd. oraz zapewnienia bezpieczeństwa przelotów przez strefy ognia własnych środków OPL.

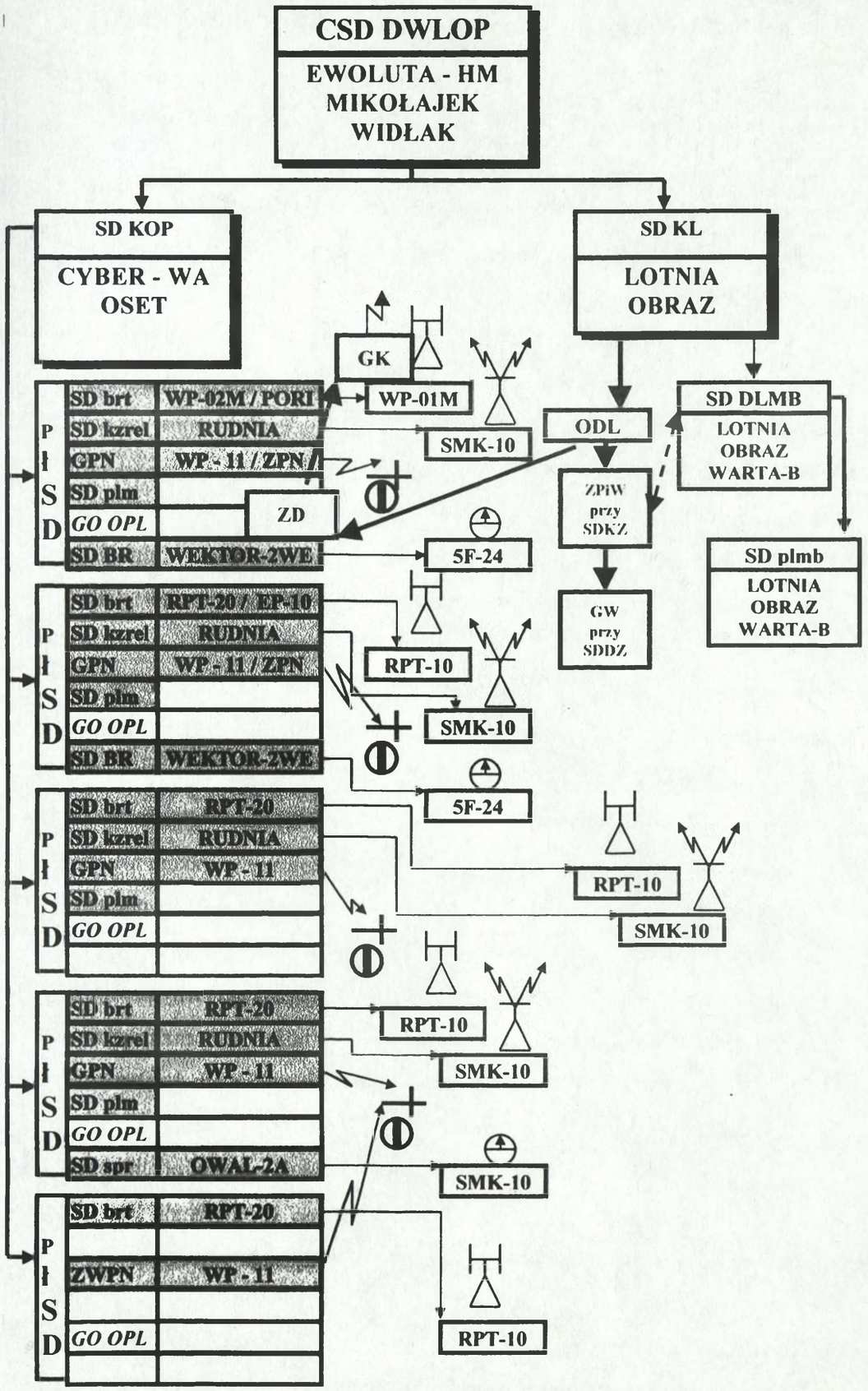
2. Grupa Współdziałania przeznaczona była do utrzymania współdziałania LMB z pierwszorzutowymi ZT, w tym głównie do zapewnienia bezpieczeństwa przelotów lotnictwa przez strefy ognia OPL wojsk lądowych i bezpieczeństwa wojsk lądowych przed uderzeniami własnego lotnictwa.

3. Zespół Dowodzenia przeznaczony był do dowodzenia załogami LMB oraz kierowania załogami LWLąd. w strefie odpowiedzialności PłSD i zapewnienia bezpieczeństwa ich przelotów przez strefy ognia własnych środków OP i OPL.

4. Grupa Kierowania przeznaczona była do zapewnienia bezpieczeństwa przelotów LMB i LWLąd. przez strefy ognia własnych środków OP i OPL oraz udzielania pomocy załogom w powietrzu.

Po rozwiązaniu /z dniem 1.01.1998 r./ Korpusu Lotniczego oraz przekazaniu Ośrodków Dowodzenia Lotnictwem do Wojsk Lądowych brak jest organów, które zapewniłyby koordynację działań lotnictwa w ramach operacji wsparcia z działaniami korpusów zmechanizowanych.

Wyposażenie stanowisk dowodzenia w zautomatyzowane systemy dowodzenia oraz umiejscowienie Ośrodków Dowodzenia Lotnictwem przedstawiało się następująco / rys. 30/:



Rys.30. Organizacja systemu dowodzenia, umiejscowienie Ośrodków Dowodzenia Lotnictwem z uwzględnieniem elementów automatyzacji dowodzenia

7.3.2. Charakterystyka obecnego stanu automatyzacji dowodzenia WLOP

Eksploatowane obecnie we WLOP zestawy automatyzacji dowodzenia OP były projektowane w latach 70, wdrażane do eksploatacji na przełomie lat 70. i 80. oraz modernizowane w końcu lat 80. Zestawy produkcji polskiej (DUNAJEC, CYBER) wdrażano w miejsce importowanych z byłego ZSRR obiektów automatyzacji systemu WOZDUCH, dlatego ich architektura sprzętowo - funkcjonalna jest dostosowana do struktury organizacyjnej byłych wojsk OPK oraz do obowiązującego w ramach jednolitego systemu OP państw UW przestarzałego standardu wymiany informacji ASPD - AŁMAZ. Zestawy te zostały wykonane w oparciu o dostępne w latach 70. na rynku krajowym (obecnie już nie produkowane) komputery serii ODRA (DUNAJEC - ODRA 1325, CYBER - ODRA 1305).

System DUNAJEC - przeznaczony był do automatyzacji procesu zbierania informacji radiolokacyjnej na szczeblu taktycznym i współpracy z systemem produkcji byłego ZSRR WOZDUCH. Dlatego stanowiący wyposażenie SD brt zestaw RPT -21 został zaprojektowany do współpracy z 3 podległymi obiektami RPT - 11 (stanowiącymi wyposażenie terenowych krt) i 2 sąsiednimi, współdziałającymi SD brt (RPT-21) oraz stacjami miejscowej krt. Przeprowadzona modernizacja tego systemu zwiększyła jego możliwości w następujących płaszczyznach:

- zestaw RPT - 20 może współpracować z 5 źródłami informacji - rodzaj źródła (podległe czy współdziałające) jest deklarowany w trakcie uruchomiania programu, daje to możliwość podłączenia dodatkowych 2 podległych źródeł (kosztem współdziałania) np.: 2 stacji cyfrowych (z przystawką UAK);
- zestaw RPT - 20 wspomaga proces dowodzenia aktywnymi środkami walki w zakresie odbioru i zobrazowania zadań bojowych oraz przekazywania meldunków o GB środków, o samodzielnie podjętych działaniach bojowych i rezultatach działań bojowych;
- zwiększono liczbę miejsc pracy w zestawach kompanijnych i batalionowych.

RPT - 20 może więc spełniać rolę technicznego wyposażenia PłSD oraz zapewnia współpracę z wyspecjalizowanymi obiektami automatyzacji dowodzenia produkcji byłego ZSRR dotąd eksploatowanymi w WLOP: WP-11 (stanowiącego wyposażenie zautomatyzowanego punktu naprowadzania) oraz WEKTOR-2WE (realizującego zautomatyzowane dowodzenia dywizjonami rakietowymi). Jednak jego zasadnicze

możliwości informacyjne nie uległy zwiększeniu, może opracowywać i przekazywać na nadrzędne SD informację o 31 obiektach powietrznych.

System CYBER stanowiący wyposażenie SD KOP i BRt w pierwszym etapie został również opracowany do wspomagania procesu zbioru, opracowania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej. Na etapie wdrażania był programowo przystosowywany do współpracy z różnymi typami źródeł informacji, gdyż w 2 KOP były wtedy eksploatowane zestawy systemu WOZDUCH produkcji byłego ZSRR (PORI, WP-04M, WP-02M) i produkcji polskiej RPT-21. Może współpracować z 6 źródłami (w 2 KOP było 5 brt i samodzielna krt). Posiada możliwość programowego deklarowania typów źródeł informacji, z którymi współpracuje. Wiąże się to z liczbą obiektów przesyłanych z danego źródła i kanałów łączności przeznaczonych do wymiany informacji.

W trakcie modernizacji wprowadzono:

- wspomaganie procesu dowodzenia aktywnymi środkami walki (wprowadzenie propozycji na użycie środków przez szefów RW, przekazywanie zadań bojowych, odbiór i zobrazowanie danych o GB, działaniach bojowych i ich rezultatach);
- wielkoformatowe zobrazowanie (podsystem OSET);
- automatyczne sprzężenie z CSD (WIDŁAKIEM) umożliwiające przekazywanie informacji o 30 obiektach powietrznych w kodzie AŁMAZ.

Opracowany i wdrożony na CSD DWLOP na początku lat 90. do pracy eksperymentalnej podsystem WIDŁAK, zastąpił zestaw AŁMAZ -2 produkcji byłego ZSRR. Podsystem ten wykonany został w oparciu o komercyjny sprzęt komputerowy (komputery klasy PC) oraz standardowe oprogramowanie sieciowe. Ponieważ musi współpracować z systemami CYBER stanowiącymi wyposażenie SD KOP, do wymiany informacji z nimi używany jest przestarzały system transmisji danych AŁMAZ co stanowi zasadnicze ograniczenie w zakresie wymienianej informacji, jednak zastosowane rozwiązania programowe pozwoliły znacznie skrócić czas obiegu informacji o sytuacji powietrznej od źródła (RLS) do CSD (w stosunku do AŁMAZ-2 o około 2 - 4 min.).

Obiekty systemu ZENIT (przejęte przez WLOP z WOPL w 1996r) projektowane były na przełomie lat 70. i 80. Ich architektura sprzętowo - programowa, mimo zastosowania algorytmów sprawdzonych w obiektach DUNAJEC, dostosowana jest do :

- struktury organizacyjnej WOPL ukształtowanej odpowiednio do doktryny militarnej UW - przystosowanej do prowadzenia działań bojowych poza terytorium kraju;
- systemu transmisji danych wg. standardu PASUW (*polewaja sistiema uprawlenija wojskami* - systemu dowodzenia wojskami lądowymi byłego ZSRR).

Dlatego w ramach tego systemu można wyróżnić następujące elementy:

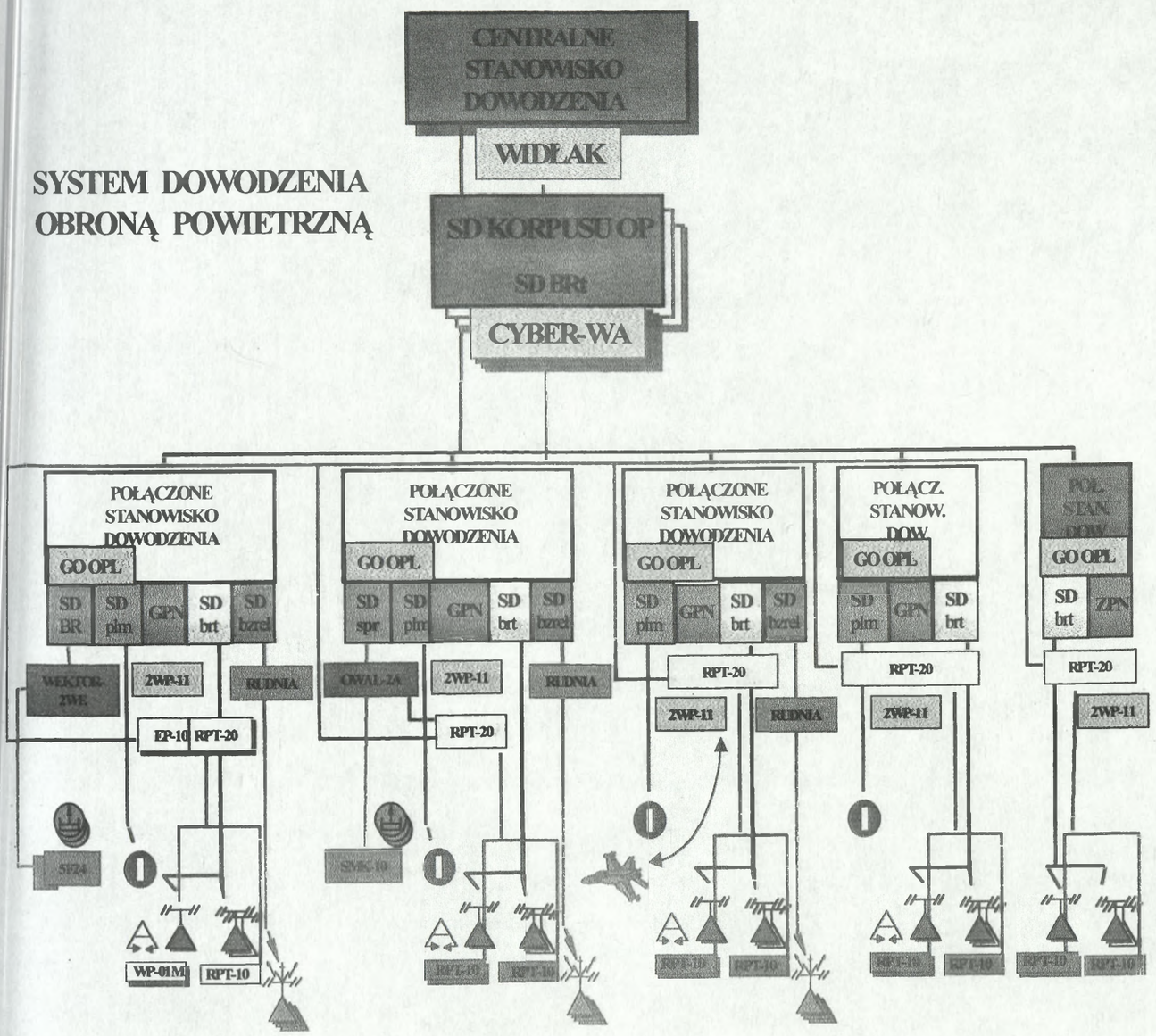
- podsystem rozpoznania radiolokacyjnego: obiekty DP - 10 (SD krt - może śledzić 31 obiektów) i DP -20 (SD brt - może śledzić 63 obiekty);
- wozy dowodzenia DP - 40 funkcjonalnie dostosowane do zadań realizowanych w dynamice działań przez szefa WOPL w ramach PłSD WOPL i WLF tj.: kierowania autonomicznym systemem rozpoznania WOPL, przekazywania zadań na SD Szefa WOPL OW (KZ) oraz dowodzenia ogniowego bezpośrednio podległym ZT rakiet przeciwlotniczych.

Współpraca między obiektami automatyzacji WLOP (DUNAJEC, CYBER) a obiektami WOPL jest ograniczona, głównie ze względu na:

- zastosowanie różnych systemów transmisji danych;
- przystosowania ich architektury sprzętowo - programowej do struktur organizacyjnych i zadań typowych dla odpowiednio WOPK i WOPL.

W korpusie lotniczym w latach 90. wdrożono do pracy eksperymentalnej podsystem wspomagania dowodzenia LMB WARTA, który obejmował SD DLMB i SD plmb. Wykonany został w oparciu o nowoczesną platformę sprzętowo - programową (DEC-VAX).

W zakresie komputerowego wspomagania pracy dowództw i sztabów w WLOP wdrażany jest aktualnie terytorialny system informatyczny MIKOŁAJEK, zastępujący wyeksploatowane podsystemy IKAR (DWLOP i CSD). MIKOŁAJEK tworzony w oparciu o nowoczesną platformę sprzętowo - programową (DEC-VAX) swoim zasięgiem obejmie dowództwa i sztaby do szczebla taktycznego włącznie.



Rys. 31. Schemat dowodzenia obroną powietrzną oraz rozmieszczenie elementów systemu automatyzacji dowodzenia.

Stan automatyzacji dowodzenia na poszczególnych szczeblach przedstawia się następująco:

7.3.2.1. Szczebel operacyjny

Na szczeblu operacyjnym (CSD DWLOP) wykorzystywany jest zautomatyzowany system wielkoformatowego zobrazowania informacji **WIDŁAK.**
Przeznaczony jest do:

- automatycznego odbioru i przetwarzania liniami telegraficznymi z SD KOP informacji o sytuacji powietrznej, gotowości bojowej i działaniach bojowych przekazywanych za pomocą kodogramów systemu AŁMAZ;
- wielkoformatowego zobrazowania;
- informacji o sytuacji powietrznej;
- danych tabelarycznych o stanie i gotowości bojowej sił i środków WLOP;
- zautomatyzowanego powiadamiania o sytuacji powietrznej podległych korpusów OP, instytucji wojskowych, jednostek współdziałających i organów administracji państwowej;
- realizacji zadań pomocniczych wynikających z technologii pracy bojowej Centralnego Stanowiska Dowodzenia Dowódcy WLOP.

Strukturę techniczną systemu stanowi sieć mikrokomputerowa oparta na mikrokomputerach typu PC. Każdy mikrokomputer stanowi wyodrębniony moduł funkcjonalny.

Zobrazowanie wielkoformatowe zrealizowane jest w oparciu o wideoprojektory rzutujące obraz na ekrany o rozmiarach 4,8 m x 3,6 m. Pracą wideoprojektorów sterują mikrokomputery wyposażone w kartę graficzną SVGA o rozdzielczości 1024 x 768 umożliwiającą tworzenie obrazów w 16 kolorach. Wyświetlaniem informacji steruje operator.

Dane taktyczno - techniczne systemu **WIDŁAK** :

Sprzężenie z otoczeniem:

- 8 abonentów zewnętrznych (2 korpusy OP i oraz użytkownicy zewnętrzni instytucje wojskowe i organa państwowe);

- wymiana informacji z abonentami systemu jest realizowana po standardowych liniach telegraficznych w kodzie M2;
- źródłami informacji dla systemu są: obiekt AŁMAZ-3 lub system CYBER-WA, klawiatura komputera komunikacyjnego, stanowiska mikrokomputerowe na sali CRI i bojowej;
- informacje w kanałach łączności przekazywane są za pomocą kodogramów systemu AŁMAZ-2;
- minimalna szybkość przesyłania informacji w kanale wynosi 75 bodów (może być większa po programowym ustawieniu);
- informacje wchodzące do systemu i wychodzące z systemu są automatycznie archiwowane.

System posiada możliwości przetwarzania i zobrazowania informacji o:

- 99 obiektach powietrznych (pojedynczych i grupowych) we współrzędnych siatki OP;
- dyslokacji 60 dywizjonów rakietowych, 120 posterunków radiotechnicznych, 60 lotnisk, 30 punktów naprowadzania, strefach ognia i polu radiolokacyjnym dla 3 różnych wysokości, wynikach oddziaływania na cele powietrzne,możliwościach nieprzyjaciela, sprzęcie radiolokacyjnym i jego możliwościach wykrywania;
- możliwościach ogniowych dywizjonów rakietowych;
- danych statystycznych dotyczących nalotu.

System umożliwia selekcję zobrazowania obiektów powietrznych według ich typu, wysokości i prędkości.

Zaprojektowany został przez Wojskową Akademię Techniczną.

7.3.2.2. Szczebel operacyjno-taktyczny.

Na szczeblu operacyjno-taktycznym wykorzystywany jest system **CYBER-WA.** System ten przeznaczony jest do:

- zautomatyzowanego zbierania, przetwarzania i zobrazowania informacji radiolokacyjnych o sytuacji powietrznej w obszarze związku operacyjno - taktycznego na SD BRt i SD KOP;

- wielkoformatowego zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej gotowości bojowej, możliwościach i rezultatach działań bojowych na SD KOP i SD BRt za pomocą sprzężonego systemu- OSET;
- komputerowego wspomagania procesu podejmowania decyzji na SD KOP oraz automatycznego przesyłania i zobrazowania informacji decyzyjnych;
- automatycznego dookólnego powiadamiania podległych brt i selektywnego powiadamiania SD sąsiednich KOP o aktualnej sytuacji powietrznej w rejonie obrony korpusu OP;
- automatycznego przekazywania informacji o sytuacji powietrznej i danych o stanie, gotowości i możliwościach bojowych wojsk własnych na SD związku operacyjnego oraz odbierania informacji z tego szczebla;
- rejestracji wybranych informacji i zdarzeń zachodzących w systemie;
- szkolenia obsługi systemu w oparciu o symulowaną sytuację powietrzną.

W zakresie zautomatyzowanego zbierania, przetwarzania i zobrazowania informacji radiolokacyjnej system zapewnia realizację następujących funkcji:

- automatyczny odbiór i dowiązywanie informacji bieżącej o obiektach powietrznych (niezakłócających i zakłócających) przesyłanych z podległych i współdziałających SD oraz ich zobrazowanie na wskaźnikach;
- półautomatyczny odbiór, dowiązywanie informacji bieżącej i zobrazowanie obiektów powietrznych przekazywanych z kierunków niezautomatyzowanych;
- grupowanie tras w trasy grupowe;
- automatyczny odbiór i zobrazowanie oraz przekazywanie do wybranych adresatów informacji uzupełniających (umiejscowionych) w postaci meldunków kodowych;
- półautomatyczne zobrazowanie wybranych elementów tła;
- półautomatyczne wyświetlenie prognozy położenia wskazanych tras;
- półautomatyczne wyświetlanie sytuacji powietrznej w 5 skalach zobrazowania.

W zakresie komputerowego wspomagania procesu podejmowania decyzji na SD KOP oraz automatycznego przesyłania i zobrazowania informacji decyzyjnych system zapewnia realizację następujących funkcji:

- automatyczny odbiór wszystkich cykli informacyjnych i kodogramów zawierających informacje o gotowości, możliwościach i działalności bojowej podległych wojsk z PłSD;
- automatyczny odbiór z podległych PłSD informacji dotyczących samodzielnie podjętych decyzji o zwalczaniu celów powietrznych;
- automatyczny odbiór informacji potwierdzających otrzymanie zadania bojowego;
- odbiór i przetwarzanie informacji o działaniach i gotowości bojowej z kierunków niezautomatyzowanych;
- automatyczną realizację wstępnych obliczeń nawigatorskich;
- automatyczny i półautomatyczny rozdział celów do zwalczania pomiędzy środki aktywne KOP (WL, WR, WRE);
- wprowadzanie propozycji decyzji przez szefów WL, WR i szefa sztabu KOP z możliwością ich zmiany, pełnej akceptacji bądź odrzucenia przez dowódcę KOP;
- dyrektywne stawianie zadań przez dowódcę i szefa sztabu KOP.

W zakresie automatycznego dookólnego powiadamiania podległych brt i selektywnego powiadamiania SD sąsiednich KOP o aktualnej sytuacji powietrznej w rejonie obrony korpusu OP system zapewnia realizację następujących funkcji:

- automatyczne powiadamianie podległych brt o wszystkich trasach lotu obiektów powietrznych w rejonie obrony KOP;
- selektywne powiadamianie współdziałających KOP o wybranych trasach lotu obiektów powietrznych w rejonie obrony KOP.

W zakresie automatycznego przekazywania informacji na SD związku operacyjnego (CSD) system realizuje między innymi:

- automatyczne meldowanie wybranych tras lotu obiektów powietrznych w rejonie obrony korpusu;
- półautomatyczną komasację tras lotu na potrzeby CSD.

System **CYBER-WA** zapewnia jednoczesną współpracę w ww. zakresie z:

- jednym nadrzędnym systemem WIDŁAK szczebla operacyjnego;
- pięcioma współdziałającymi systemami typu CYBER szczebla operacyjno - taktycznego;

- sześcioma podległymi systemami typu PORI - WEKTOR-2WE, RPT-20, WP-02M lub RUDNIA szczebla taktycznego;
- jednym systemem kontroli ruchu lotniczego NOTEĆ.

Posiada następujące możliwości:

- zapewnia odbiór informacji z obiektów otoczenia (z kierunków zautomatyzowanych i niezautomatyzowanych);
- z każdego źródła podległego o 60 obiektach powietrznych, lecz w sumie nie więcej niż o 270;
- z każdego źródła współdziałającego o 60 obiektach powietrznych, lecz w sumie nie więcej niż o 60;
- ze źródła nadrzędnego o 15 obiektach powietrznych;
- przechowuje informacje m.in. o 30 lotniskach, 50 strefach dyżurowania, 15 strefach niebezpiecznych i zakazanych, 512 trasach planowanych oraz umożliwia zobrazowanie na miejscach pracy osób funkcyjnych: granic państw, rejonów odpowiedzialności KOP, korytarzy powietrznych (dróg lotniczych), siatki OP, 15 lotnisk aktywnych, 7 aktywnych stref dyżurowania LM, itp.;
- umożliwia m.in. jednoczesne zobrazowanie na wszystkich miejscach pracy osób funkcyjnych 60 tras obiektów powietrznych śledzonych przez własne źródła informacji oraz ich charakterystyk, a także na monitorach grupy dowodzenia KOP 40 propozycji i zadań bojowych wprowadzonych do systemu oraz danych o gotowości i działaniach bojowych podległych wojsk.

Zestaw techniczny zbudowany jest na bazie systemu komputerowego opartego o dwie jednostki centralne RODAN-15M z typowymi urządzeniami wprowadzania, wyprowadzania i przechowywania informacji uzupełnione o niestandardowe urządzenia zobrazowania i transmisji danych.

Producentem systemu jest Wojskowa Akademia Techniczna.

7.3.2.3. Szczebel taktyczny.

Na szczeblu taktycznym w WLOP wykorzystywane są następujące obiekty:

- WEKTOR-2WE;
- RPT-20 systemu DUNAJEC;
- EP-10 zastępujący PORI;
- OWAL-2A;

- RUDNIA.

Kompleks WEKTOR-2WE - PORI (EP-10) - jest rozmieszczony na PłSD i przeznaczony do zautomatyzowanego dowodzenia brygadą wojsk rakietowych oraz zautomatyzowanego naprowadzania własnych myśliwców na cele.

W jego skład wchodzą następujące obiekty:

- SD BR - zautomatyzowane stanowisko dowodzenia;
- PORI - punkt opracowania informacji radiolokacyjnej - zastąpiony przez EP - 10;
- KSŁ - kabina sprzężenia i łączności;
- urządzenia łączności.

Obiekt SD BR realizuje następujące główne funkcje:

- przyjmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej otrzymywanej z RPT-20 poprzez EP-10;
- przyjmowanie, opracowanie i zobrazowanie zadań bojowych otrzymywanych z systemu CYBER-WA za pośrednictwem sprzęgacza EP-10;
- przyjmowanie, opracowanie i zobrazowanie informacji o gotowości i działaniach bojowych otrzymywanych z dywizjonów rakietowych;
- wypracowywanie i przekazywanie komend przydziału celów do zwalczania dla dr;
- wypracowywanie i zobrazowanie wyników wstępnych obliczeń nawigatorskich w stosunku do zadanych celów powietrznych;
- przyrządowe naprowadzanie samolotów własnych na cele (wypracowywanie i przekazywanie na samoloty komend naprowadzania);
- przekazywanie sygnałów alarmowania;
- wypracowywanie i przekazywanie do SD KOP (poprzez EP-10) meldunków o gotowości i działaniach bojowych BR oraz potwierdzeń otrzymywanych zadań postawionych przez wyższego przełożonego;
- odbiór i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej z miejscowej RLS.

Kompleks WEKTOR-2WE - PORI (EP-10) - zapewnia jednoczesną współpracę w ww. zakresie z:

- jednym nadrzędnym systemem typu CYBER-WA;
- jednym współdziałającym obiektem typu PORI;
- pięcioma podległymi posterunkami radiolokacyjnymi wyposażonymi w obiekty systemu WOZDUCH lub DUNAJEC.

Posiada następujące możliwości:

- zapewnia odbiór, opracowanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej o 40 obiektach powietrznych;
- zapewnia jednoczesne zautomatyzowane kierowanie ugrupowaniem BR w składzie do 14 dr wyposażonych w zestawy rakietowe typu S-75, S-125 i S-200;
- zapewnia zautomatyzowane przyrządowe naprowadzanie do 6 własnych samolotów myśliwskich na cele powietrzne.

Aparatura kompleksu WEKTOR-2WE - PORI (EP-10) - rozmieszczona jest w 11 (7) mobilnych kabinach z autonomicznymi źródłami zasilania i łączności.

Zestaw ten jest produkcji byłego ZSRR. W chwili obecnej nie przewiduje się zamiany systemu na obiekt innego typu produkcji krajowej. Jego podmiana powinna nastąpić równocześnie z wymianą środków ogniowych.

Obiekty KSŁ będące na wyposażeniu dr realizują następujące funkcje:

- przyjmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie komend wskazywania celów do zwalczania otrzymywanych z SD BR;
- wypracowanie sygnałów sterowania układami antenowymi stacji naprowadzania rakiet;
- przekazywanie meldunków do SD BR o działalności i gotowości bojowej dr;
- odbiór i zobrazowanie sygnałów alarmowania.

Obiekt RPT-20 jest rozwijany na SD brt i stanowi techniczne wyposażenie stanowiska dowodzenia batalionu radiotechnicznego. Przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji na SD batalionu radiotechnicznego.

W ramach tego obiekt RPT-20 realizuje następujące funkcje:

- zdejmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej na szczeblu brt oraz informacji wtórnej otrzymywanej z podległych posterunków radiolokacyjnych (krt), sąsiednich brt w ramach współdziałania i nadrzędnego SD w ramach powiadamiania;
- półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31 tras obiektów powietrznych lub namiarów na źródła zakłóceń elektromagnetycznych na podstawie informacji pierwotnej otrzymywanej z podłączonych odległościomierzy oraz informacji wtórnej otrzymywanej z podległych RLP;
- przekazywanie uogólnionej informacji o sytuacji powietrznej w strefie odpowiedzialności PłSD do nadrzędnego SD;
- powiadamianie podległych krt o sytuacji powietrznej oraz współ-działających brt;
- odbieranie i zobrazowanie zadań bojowych z nadrzędnego SD na zwalczanie wskazanych celów powietrznych przez LM i WR oraz przekazywanie ich do współdziałających obiektów automatyzacji (WEKTOR-2WE, RUDNIA, WP-11);
- odbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie meldunków o gotowości bojowej i działaniach z podległych sił i środków oraz przekazywanie ich do nadrzędnego szczebla;
- odbieranie i zobrazowanie sygnałów alarmowania.

Obiekt RPT-20 może jednocześnie współpracować z:

- czterema odległościomierzami radiolokacyjnymi;
- dwoma wysokościomierzami radiolokacyjnymi;
- dwoma obiektami WP-11 będącymi na wyposażeniu zautomatyzowanego PN;
- trzema podległymi posterunkami radiolokacyjnymi wyposażonymi w obiekty RPT-10, WP-01M lub cyfrowymi RLS (z UAK) i dwoma sąsiednimi obiektami typu PORI lub WP-02M lub RPT-20;
- pięcioma podległymi posterunkami radiolokacyjnymi wyposażonymi w obiekty RPT-10, WP-01M lub cyfrowymi RLS (z UAK) - kosztem współdziałania;
- jednym obiektem OWAL-2A;
- jednym obiektem RUDNIA;

- jednym nadrzędnym SD wyposażonym w obiekt CYBER.

Obiekt jest typu stacjonarnego. Zestaw techniczny został ukompletowany na bazie jednostki centralnej RODAN-10. Producentem systemu jest PIT.

Obiekt OWAL-2A przeznaczony jest do realizacji procesu zautomatyzowanego dowodzenia pułkiem rakietowym OP.

Dyslokowany jest na SD pr i spełnia następujące funkcje:

- odbiór, przetwarzanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej i zadań bojowych z obiektu RPT-20 systemu DUNAJEC;
- przyjmowanie, opracowanie i zobrazowanie informacji o gotowości i działaniach bojowych otrzymywanych z dywizjonów rakietowych;
- wypracowywanie i przekazywanie komend przydziału celów do zwalczania dla dr;
- przekazywanie sygnałów alarmowania;
- wypracowywanie i przekazywanie do RPT-20 meldunków o gotowości i działaniach bojowych pr oraz potwierdzeń otrzymywanych zadań postawionych przez przełożonego;
- odbiór i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej z miejscowej RLS.

Na szczeblu dr znajdują się urządzenia SMK-10, które mają za zadanie:

- odbiór i zobrazowanie komend wskazywania celów do zwalczania;
- odbiór i zobrazowanie komend kierowania działaniami bojowymi dr;
- meldowanie do SD pr o gotowości i działalności bojowej dr.

Obiekt jest typu stacjonarnego. Zestaw techniczny został ukompletowany na bazie jednostki centralnej RODAN-10. Producentem systemu jest dawny Zespół Informatyki Wojsk OPK (oprogramowanie) i WZE MERA-ELWRO (sprzęt).

Obiekty RUDNIA są dyslokowane na SD szczebla taktycznego i pododdziału WRE. Przeznaczone są do kierowania działaniami bojowymi manewrowych oddziałów (pododdziałów) walki radioelektronicznej .

Realizują one następujące funkcje:

- zbiór, przetwarzanie, zobrazowanie i przesyłanie informacji o sytuacji powietrznej w oparciu o dane z lokalnych środków identyfikacji i wskazywania

celów pododdziałów Wre, środków zakłóceń radioelektronicznych, nadrzędnych obiektów (RPT-20, CYBER –WA);

- opracowanie i przesyłanie komend dowodzenia związanych z kierowaniem działaniami bojowymi pododdziałów i środków WRe;
- opracowanie i zobrazowanie meldunków o gotowości i działalności bojowej sił i środków Wre.

Obiekt RUDNIA może współpracować z jednym nadrzędnym SD, jednym współdziałającym obiektem oraz czterema podległymi. Obiekty na szczeblu taktycznym (RUDNIA-2) i na szczeblu pododdziału (RUDNIA-1) są jednakowe pod względem struktury technicznej opartej na dwóch minikomputerowych jednostkach sterujących. Oba obiekty posiadają jedynie różnice w oprogramowaniu.

Obiekty systemu RUDNIA wykonane są w wersji kontenerowej. Producentem systemu jest dawny Zespół Informatyki Wojsk OPK (oprogramowanie) i PIT (sprzęt).

7.3.2.4. Szczebel pododdziału.

Na szczeblu pododdziału w WLOP wykorzystywane są następujące obiekty:

- RPT-10 systemu DUNAJEC;
- WP-11.

Obiekt RPT-10 jest rozwijany na SD krt i stanowi jego techniczne wyposażenie. Przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu kompanii radiotechnicznej.
W ramach tego obiekt RPT-10 realizuje następujące funkcje:

- zdejmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej;
- półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31obiektów powietrznych lub namiarów na źródła zakłóceń elektromagnetycznych na podstawie informacji pierwotnej otrzymywanej z podłączonych odległościomierzy;
- zautomatyzowany pomiar wysokości śledzonych obiektów powietrznych;
- automatyczny odbiór informacji powiadamiania z nadrzędnego SD;
- przekazywanie informacji o sytuacji powietrznej do nadrzędnego SD i obiektów współpracujących;

- rejestrację i odtwarzanie przekazywanej informacji;
- odbieranie i zobrazowanie sygnałów alarmowania.

Obiekt RPT-10 może jednocześnie współpracować z:

- dwoma odległościomierzami radiolokacyjnymi;
- jednym wysokościomierzem radiolokacyjnym (z dwu podłączonych);
- jednym nadrzędnym SD wyposażonym w obiekt RPT-20 lub WP-02M.

Obiekt RPT-10 po wczytaniu oprogramowania z obiektu RPT-20 może spełniać w znacznym zakresie funkcje dla niego przeznaczone.

Obiekt jest typu stacjonarnego. Zestaw techniczny został ukompletowany na bazie jednostki centralnej RODAN-10. Producentem systemu jest PIT.

Obiekt WP-11 służy do rozwiązywania zadań zautomatyzowanego naprowadzania myśliwców przechwytujących na cele powietrzne.

Obiekt posiada następujące możliwości:

- jednoczesnego naprowadzania dwóch grup myśliwców na dwa cele (przy dwóch przyczepach trzech grup myśliwców na trzy grupy celi z rezerwacją aparatury do jednego naprowadzenia);
- naprowadzania trzema metodami (manewr, przechwyt, pogoń);
- automatycznego przekazywania za pomocą aparatury LAZUR komend naprowadzania do samolotów.

W zakresie informacji pierwotnej obiekt sprzęga się z dowolnym odległościomierzem przyłączonym do obiektów WP-02M, RPT-20 poprzez ASPD brt. Z wysokościomierzem obiekt sprzęga się bezpośrednio. W zakresie informacji wtórnej obiekt sprzęga się z WP - 02M i RPT-20.

Obiekt jest produkcji radzieckiej, wykonany w wersji mobilnej. Jest wyposażony w 5 miejsc pracy. W jego skład wchodzą cztery główne układy funkcjonalne (demonstracji, zdejmowania danych, przeliczający, aparatura radiolinii LAZUR).

Dla zapasowego, mobilnego PŁSD planowane było wykorzystanie obiektów ZENIT-40 i ZENIT-20 po WOPL, ale po badaniach funkcjonalnych tego zestawu wstrzymano decyzję o podjęciu prac adaptacyjnych i zdecydowano obiekt ZENIT-40 przeznaczyć na

wyposażenie SD KZ jako element dowodzenia Szefa OPL KZ. Natomiast obiekty ZENIT-20 przeznaczone są jako mobilna rezerwa wzmacniająca rozpoznanie radiolokacyjne na ścianie wschodniej, poprzez podporządkowanie odpowiednim PŁSD. Charakterystyka ww. obiektów nie jest celem powyższej pracy.

8. SYSTEMY DOWODZENIA OBRONĄ POWIETRZNĄ NATO

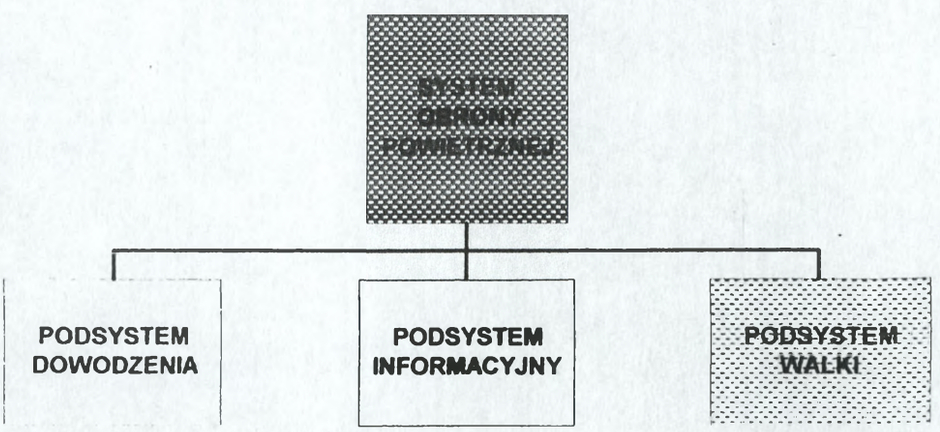
8.1. Wymagania względem systemów dowodzenia obroną powietrzną.

Pod pojęciem obrony powietrznej w państwach europejskich będących członkami NATO rozumie się całokształt przedsięwzięć mających na celu skuteczną obronę ważnych obiektów polityczno - przemysłowych i militarnych, infrastruktury obronnej i wojsk przed rozpoznaniem i uderzeniami lotnictwa, bezpilotowych środków napadu powietrznego oraz rakiet balistycznych.

Można ją rozpatrywać w dwóch aspektach: jako wyraz narodowej suwerenności, zapewniającej nienaruszalność przestrzeni powietrznej państwa i dokumentującą jego wolę oraz zdolność do obrony suwerenności i jako czynnik politycznej wiarygodności. Obrona powietrzna jest zatem czynnikiem stabilizującym, zarówno w czasie pokoju, jak i wojny.

Głównymi komponentami systemu obrony powietrznej są:

- Podsystem dowodzenia;
- Podsystem informacyjny;
- Podsystem walki.



Jednym z warunków skuteczności OP jest więc sprawny, dobrze funkcjonujący system dowodzenia. System ten powinien zapewnić:

- żywotność obiektów i środków dowodzenia;

- zdolność współdziałania z różnymi rodzajami sił zbrojnych, siłami zbrojnymi innych państw, urzędami i organizacjami cywilnymi;
- zdolność reagowania i dostosowania dowodzenia do wymogów sytuacji;
- ciągłość dowodzenia.

Podstawowymi warunkami sprawnego działania systemu dowodzenia OP, tak w warunkach pokoju, jak i prowadzenia działań zbrojnych są:

- posiadanie ciągłej i wiarygodnej informacji o sytuacji powietrznej;
- posiadanie możliwości scentralizowanego i odpowiedniego do sytuacji dowodzenia podległymi siłami.

Ponadto, w czasie wojny, system powinien zapewnić:

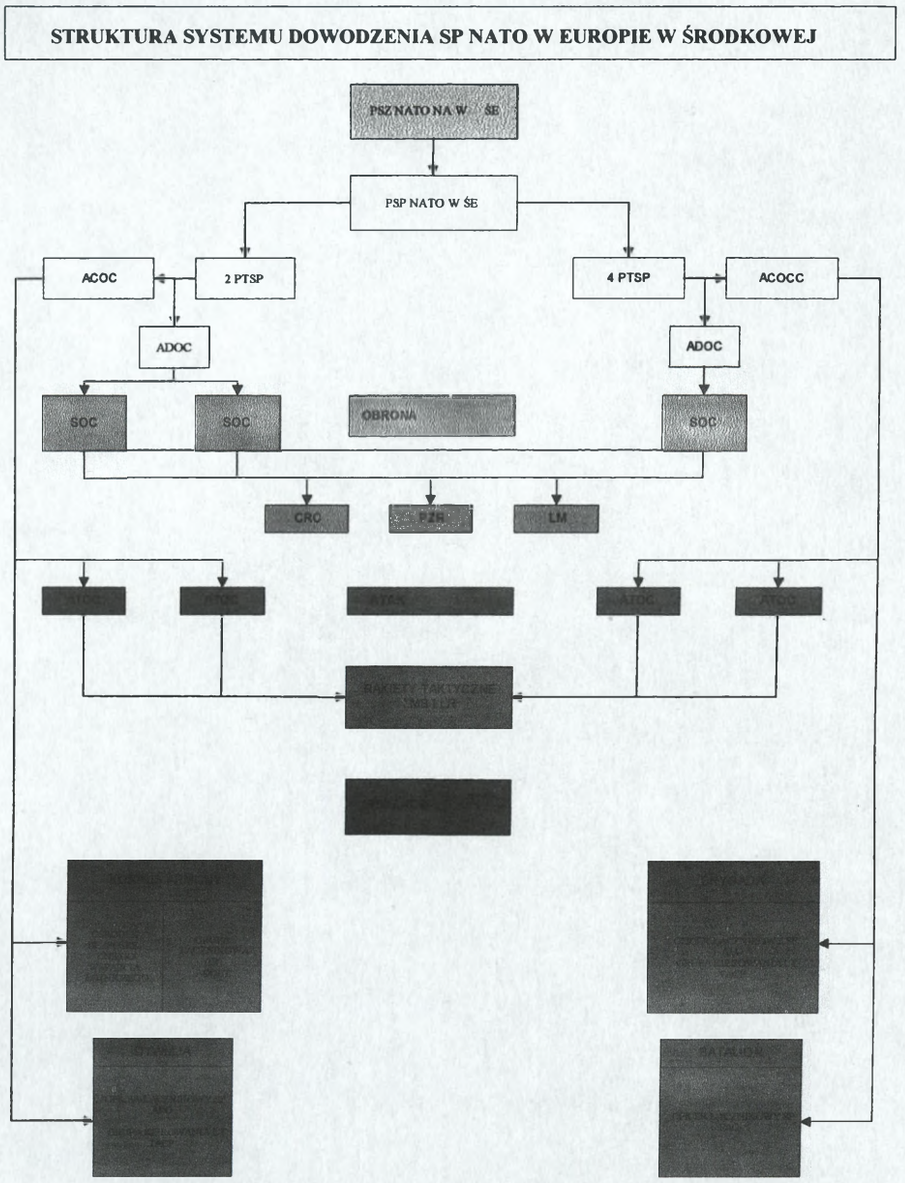
- możliwość prowadzenia analiz zagrożenia i przedstawiania propozycji najkorzystniejszego wykorzystania środków walki;
- możliwość prowadzenia połączonych (zintegrowanych) działań podległych sił w sposób elastyczny i dowodzenia nimi najczęściej w sposób zdecentralizowany;
- kierowanie systemami wykonawczymi, w sposób pozwalający na pełne wykorzystanie ich możliwości bojowych;
- zapewnienie wsparcia siłom prowadzącym ofensywną walkę z siłami powietrznymi przeciwnika.

Aktualnie dominującą tendencją jest radykalne zmniejszanie ilość elementów organizacyjnych systemu poprzez integrację ich funkcji w ośrodkach o charakterze połączonym.

8.2. System obrony powietrznej państw NATO.

Chociaż wymagania kolektywnej obrony powietrznej zostały sformułowane już w początkowej fazie funkcjonowania NATO, to faktycznie nie było wtedy jeszcze ani jednego skoordynowanego systemu OP państw – członków paktu, który mógłby spełnić te funkcje. Pierwsza idea stworzenia wspólnego, zintegrowanego systemu OP pojawiła się w 1957 roku. Natomiast dopiero w 1966 roku zostało ostatecznie podpisane porozumienie w tej kwestii. Francja i Wielka Brytania nie przystąpiły do porozumienia, ale zdecydowały się na budowę systemów kompatybilnych. Wkrótce do porozumienia przystąpiła Portugalia.

Strukturę systemu dowodzenia SP NATO na obszarze Europy Środkowej w latach 70-tych przedstawia rysunek 32.



Rys.32. Struktura SD SP NATO w latach 70-80 w Europie Środkowej

Nowy wspólny system OP otrzymał nazwę Naziemny System OP NATO (*NATO Air Defence Ground Enviroment – NADGE*). Zakończenie prac nad nim nastąpiło 1973 roku.

Obszar państw objętych systemem NAGE został wówczas podzielony na strefy, rejony i sektory OP.

Obecnie istniejący, zintegrowany system OP europejskich państw NATO obejmuje obszar rozciągający się od płn. Norwegii do Turcji. System ten opiera się na sprawnej i

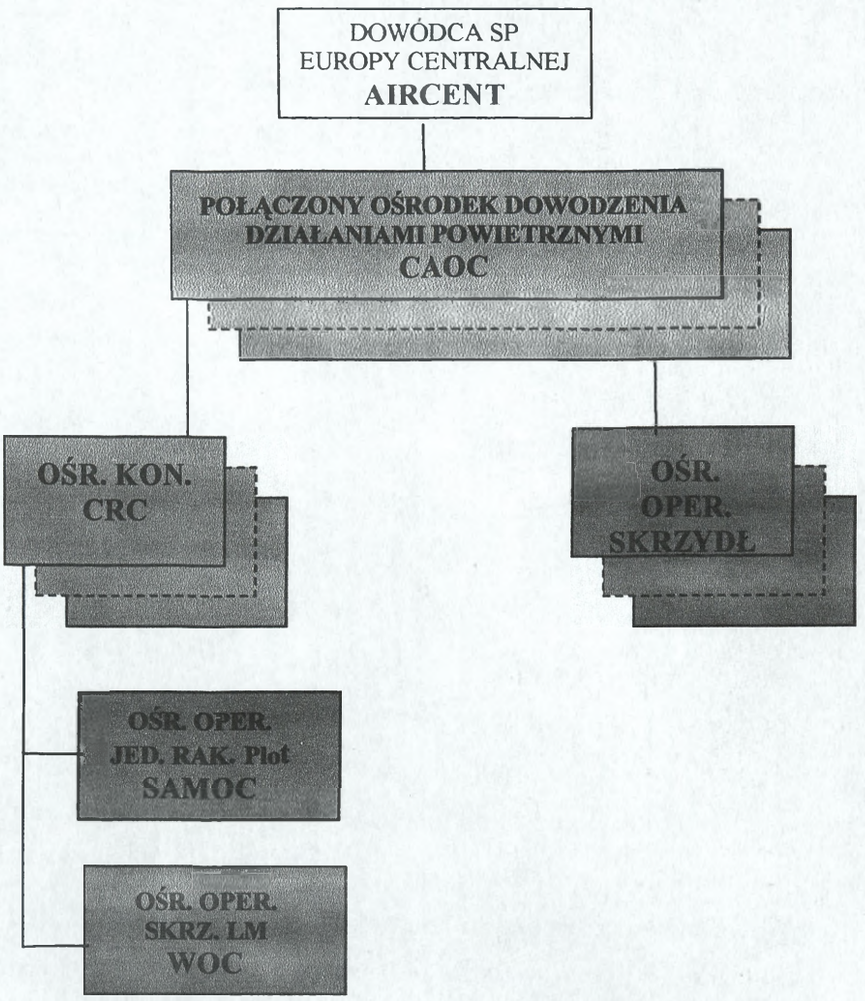
wydajnej sieci stanowisk dowodzenia, dysponującej pewną i rzetelną informacją o sytuacji powietrznej.

Elementami tego systemu są:

1. System dowodzenia i kontroli (*Command and Control Element*) składający się z sieci stanowisk dowodzenia,
2. System wykrywania i kontroli przestrzeni powietrznej (*Air Surveillance and Control System*) dysponujący naziemnymi i powietrznymi elementami wykrywania i naprowadzania (E3-AWACS, JOINT STARS) zapewniający stały dopływ informacji radiolokacyjnej systemowi dowodzenia i kontroli oraz realizujący funkcje dowodzenia lotnictwem,
3. System walki, na który składają się siły przeciwlotniczej obrony rakietowej i lotnictwa myśliwskiego.

Od początku lat dziewięćdziesiątych całkowicie przebudowano sieć dowodzenia. Zrezygnowano ze szczebla rejonu OP, dzieląc strefy OP bezpośrednio na sektory OP. Dlatego zlikwidowano dawne ośrodki operacyjne sektorów (*Sector Operation Centre – SOC*), a na ich miejsce utworzono tymczasowe, połączone ośrodki dowodzenia działaniami powietrznymi (*Interim Combined Air Operations Centre – ICAOC, aktualnie CAOC*). Nowa struktura umożliwia efektywniejsze wykorzystanie podległych sił (*rys.33*).

Sąsiadujący z systemem OP RP Środkowoeuropejski Region Obrony NATO, jest podzielony na trzy obszary kontroli przestrzeni powietrznej (*Air Policing Area – APA*), pokrywające się ze strefami odpowiedzialności CAOC-ów. Stanowiska dowodzenia tego typu mają charakter zintegrowany, są one przygotowane do planowania i przeprowadzenia działań ofensywnych i defensywnych (tzn. sił OP oraz lotnictwa uderzeniowego). Zasadniczym zadaniem CAOC-ów jest planowanie i organizacja działań sił powietrznych i OP.



Rys.33. Struktura dowodzenia SP i OP NATO w Europie Centralnej

Do podstawowych zadań CAOC w czasie działań bojowych należy:

- wypracowanie i stawianie zadań podległym siłom lotnictwa taktycznego w zakresie działań ofensywnych;
- wypracowanie i stawianie zadań podległym siłom obrony powietrznej;
- koordynacja wsparcia i zabezpieczenia działań sił powietrznych na obszarze odpowiedzialności;

- planowanie i organizowanie wykorzystania sił i środków systemu dowodzenia sił powietrznych na obszarze odpowiedzialności;
- planowanie i organizowanie kontroli przestrzeni powietrznej;
- integracja działań służb ruchu lotniczego.

Ważnym elementem systemu dowodzenia OP NATO są Ośrodki Kontroli i Powiadamiania (*Control and Reporting Centre`s - CRC*). Stanowią one podstawę podsystemu nadzorowania przestrzeni powietrznej oraz element wykonawczy - bezpośrednio dowodzący jednostkami wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego w swoich rejonach odpowiedzialności

Jednym z podstawowych zadań CRC jest wytworzenie obrazu bieżącej sytuacji w powietrzu poprzez wykrywanie i identyfikację obiektów powietrznych w rejonie odpowiedzialności i jego dostarczanie pozostałym elementom systemu OP. Do nadzorowania przestrzeni powietrznej wykorzystywane są między innymi wysunięte posterunki radiolokacyjne (Remote Radar Post – RRP) oraz samoloty systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania (E-3A AWACS).

Priorytetowym zadaniem CRC jest kontrola przestrzeni powietrznej w swoim sektorze odpowiedzialności poprzez monitorowanie całości ruchu lotniczego (obejmujące wykrywanie obiektów w przestrzeni powietrznej oraz ich identyfikację – w tym określenie przynależności państwowej) oraz niedopuszczenie do naruszeń poprzez użycie sił dyżurnych LM.

Wykorzystując podległe stacjonarne posterunki radarowe wspomagane przez środki zewnętrzne (np. AWACS) w CRC sporządzany jest pełny, jednoznaczny obraz radiolokacyjny sytuacji powietrznej w wyznaczonym obszarze odpowiedzialności (Track Production Area – TPA). Wszystkie dane r/lok są wprowadzane w półautomatyczny system dowodzenia. System ten rejestruje (w większości wypadków automatycznie) wykryte obiekty, przenosi je na urządzenia zobrazowania i dba o wymianę informacji w ogólnej sieci wymiany danych. Uzyskane dane są, w czasie rzeczywistym, porównywane z danymi z sąsiednich CRC, uzupełniane i przekazywane do CAOC jako jednolita, rozpoznana sytuacja powietrzna.

Koncepcja organizacji obrony powietrznej obowiązująca w NATO zakłada scentralizowane dowodzenia i planowanie oraz zdecentralizowany sposób wykonania zadań. Do realizacji tej koncepcji przydzielane są CRC systemy walki w ściśle określonych (ograniczonych) obszarach dowodzenia. W skomplikowanej sytuacji powietrznej, dowódca CAOC może delegować uprawnienia dowodzenia taktycznego do CRC. Zwalnia to CAOC od czasochłonnych zadań koordynacyjnych i przyśpiesza reakcję systemu OP.

8.3. Zautomatyzowane systemy dowodzenia OP w państwach NATO.

Sprawność systemu dowodzenia zwiększa jego automatyzacja. Siły powietrzne od wielu lat tworzą zautomatyzowane systemy dowodzenia. Modernizowane są one nieustannie, a mimo to ciągle osiągany poziom jakościowy tych systemów nie odpowiada oczekiwaniom.

Dowodzenie siłami i środkami OP za pomocą ZSD, w skład których wchodzą środki rozpoznania, zarządzania, przetwarzania i zobrazowania danych oraz łączności. zapewnia:

- prowadzenie obserwacji obszaru powietrznego;
- identyfikację obiektów powietrznych oraz ocenę zagrożenia;
- przekazywanie danych o sytuacji powietrznej do zainteresowanych organów dowodzenia zgodnie z ich potrzebami;
- kierowanie środkami zwalczania celów powietrznych oraz przekazywanie rozkazów i zarządzeń;
- wybór optymalnego wariantu zwalczania celów powietrznych;
- naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne i nadzorowanie przebiegu walki.

Podstawowym systemem dowodzenia OP NATO na ETW jest **NADGE** (*NATO Air Defense Ground Environment). System NADGE* jest przeznaczony do: zbierania, opracowywania, zobrazowania i kompleksowej oceny informacji o sytuacji powietrznej, powiadamiania o napadzie powietrznym, przekazywanie sygnałów uprzedzających dowództwa, sztaby i obiekty, koordynowania działań zmierzającym do zerwania napadu powietrznego przeciwnika, dowodzenia i kierowania siłami i środkami OP i sił powietrznych NATO oraz zapewnienia bezpieczeństwa lotów lotnictwa wojskowego i cywilnego.

Podstawę tego systemu stanowi **85** posterunków (ośrodków) r/lok, z których **42** posiada ośrodki przetwarzania danych zapewniające określanie współrzędnych lotu celu, rozpoznanie jego przynależności, podział aktywnych środków OP na poszczególne cele, naprowadzanie własnego lotnictwa. Każdy posterunek może śledzić około **300 obiektów** powietrznych lecących z prędkością do M=2, do wysokości 30 000m i odległości 400-600 km oraz realizować naprowadzanie 15-30 celów powietrznych.. System dysponuje także posterunkami r/lok wyposażonymi w mobilne zestawy r/lok

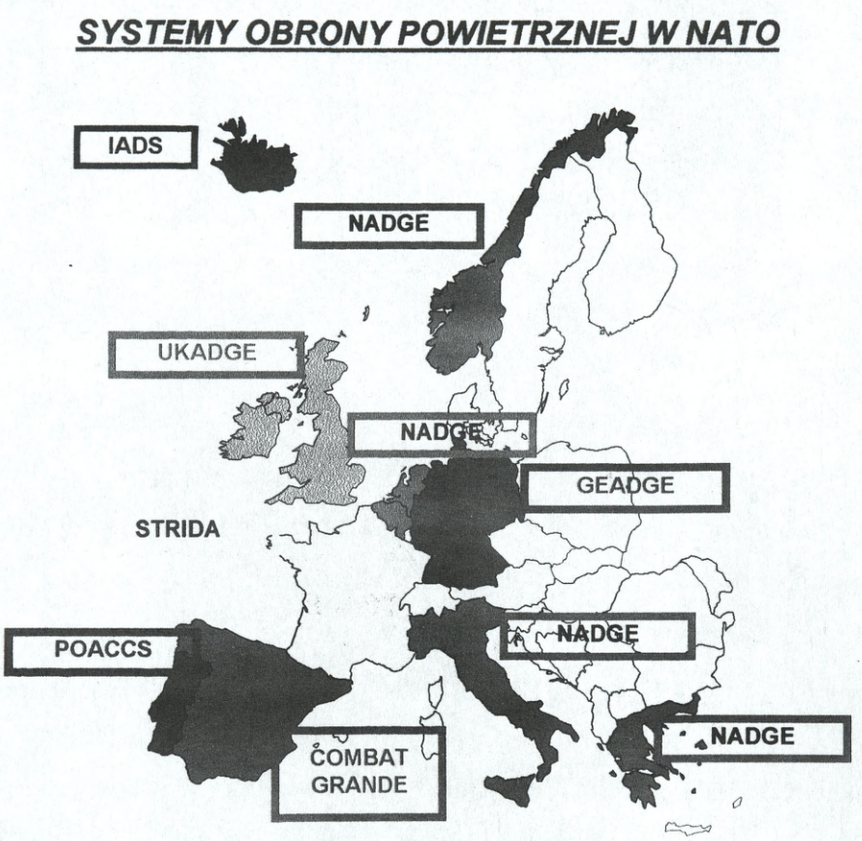
System NADGE swoim zasięgiem obejmuje wschodnie rubieże NATO i terytoria przyległych państw Europy wschodniej. Współdziała on z narodowymi zautomatyzowanymi systemami dowodzenia i kierowania obroną powietrzną: Wielkiej Brytanii-**UKADGE**; Niemiec-**GEADGE**; Hiszpanii-**COMBAT GRANDE**; Francji-**STRIDA II**; Islandii-**IADS**; Portugalii-**POACCS** oraz z neutralnych Szwajcarii-**FLORIDA**; Szwecji-**STRIL-60** i siłami i środkami OP 6 Floty Stanów Zjednoczonych działającej na Morzu Śródziemnym (*rys. 34.*).

Organizacja systemu NADGE umożliwia dowództwu każdego szczebla OP posiadanie jednakowego obrazu ogólnej sytuacji powietrznej i wybranego odcinka obszaru powietrznego. Elektroniczne maszyny cyfrowe umożliwiają szybką i dokładną identyfikację celów powietrznych, określają ich parametry techniczne (typ samolotu, kierunek, szybkość i wysokość lotu). Informacje te są automatycznie przekazywane odpowiednim ośrodkom operacyjnym.

Uzupełnieniem naziemnych systemów wykrywania i dowodzenia są powietrzne systemy wykrywania i naprowadzania **AWACS**, którymi dowodzi dowództwo powietrznych sił wykrywania i naprowadzania NATO - NAEWFC (NATO Airborne Early Warning Force Command) podległe naczelnemu dowódcy PSZ NATO w Europie.

Możliwości systemu AWACS:

- system umożliwia wykrywanie celów powietrznych lecących z prędkością powyżej **150km/h** - na małych wysokościach na odległość do: **400km** , na dużych i średnich do 650km, pocisków rakietowych i śmigłowców do 240km;
- system umożliwia wykrycie około **1000** i śledzenie do **400** celów oraz naprowadzanie automatyczne **30** grup i tradycyjne **15** grup.



Rys. 34. Zautomatyzowane Systemy Dowodzenia państw NATO

W celu podniesienia efektywności wykorzystania systemu AWACS prowadzi się integrowanie tego systemu z naziemnym systemem dowodzenia OP. W tym celu wyposaża

się jego elementy w urządzenia zautomatyzowanej wymiany danych JTIDS (Joint Tactical Information Distribution System). Po wyposażeniu ich w urządzenia systemu JTIDS, poszczególne ośrodki operacyjne systemu OP w Europie (***NADGE***), systemu OP Wielkiej Brytanii (***UKADGE***) i Francji (***STRIDA-II***) mogą dysponować informacją o sytuacji powietrznej na dalekich podejściach.

8.3.1. System OP Niemiec.

Obrona powietrzna Niemiec realizowana jest w ramach systemu, który skupia lotnictwo myśliwskie, mobilne systemy rakiet p/lot małego i średniego zasięgu oraz pokrywający cały obszar naziemny system dowodzenia OP. System ten umożliwia szybkie tworzenie punktów ciężkości w dowolnym miejscu narodowego obszaru powietrznego. Użycie sił OP planuje się w ten sposób, aby następowało wzajemne uzupełnianie się różnych systemów uzbrojenia. Ma to na celu stworzenie nakładających się stref oddziaływania i ciągłej strefy osłony. ŚNP podczas zbliżania się do obiektów muszą napotykać na coraz intensywniejsze przeciwdziałanie.

Wojska lądowe i marynarka wojenna dysponują również środkami obrony przeciwlotniczej, przeznaczonej do bezpośredniej OPL. Ich działania są koordynowane z przedsięwzięciami zintegrowanej OP NATO. Współdziałanie koordynowane jest na szczeblu korpusów armijnych i dowódców sektorów OP. Ustalenia dowódcy sektora są przy tym wiążące. Dowódca OPL korpusu kieruje środkami OPL zgodnie z ustaleniami dowódcy sektora OP. Podobne ustalenia obowiązują również marynarkę wojenną jeżeli okręty znajdują się w obszarze odpowiedzialności sektora OP, to ich siła ognia uwzględniana jest w planie zintegrowanej OP.

Stosowany w Niemczech zautomatyzowany system dowodzenia **GEADGE** przeznaczony jest do wykrywania i zwalczania środków napadu powietrznego przeciwnika oraz powiadamiania wojsk o zagrożeniu z powietrza, zapewniając im możliwość rozwinięcia, swobody manewru i działania. Jednak system GEADGE na obecnym etapie rozwoju nie nadaje się do dalszej modernizacji, dlatego też nie jest brany pod uwagę w planach budowy nowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia OP NATO w Europie.

W planach tych brany jest pod uwagę inny Niemiecki system dowodzenia i informowania - **EIFEL**. Wykorzystuje on 11 ośrodków komputerowych, 450 urządzeń zobrazowania oraz 150 komputerów – terminali. Jest zainstalowany w ponad 300 miejscach

Belgii, Danii, Niemczech, Holandii i Wielkiej Brytanii. Aktualnie system ten jest unowocześniany.

System EIFEL:

a) opracowuje wszystkie dane niezbędne do podejmowania decyzji na wszystkich szczeblach dowodzenia SP,

b) koordynację działań SP zapewnia poprzez:

- przekazywanie rozkazów i meldunków,
- wspomaganie planowania działań powietrznych,
- kontrolę realizacji rozkazów i zarządzeń,
- wprowadzanie i nadzór wyższych stanów gotowości bojowej w SP,
- przetwarzanie i dystrybucje danych,
- ciągłe uaktualnianie położenia wojsk własnych i przeciwnika.

System EIFEL jest podstawowym elementem narodowego systemu dowodzenia siłami powietrznymi Niemiec i również wchodzi w skład systemu dowodzenia SP NATO w Europie (ma być włączony do wdrażanego systemu ACCS).

8.3.2. Obrona powietrzna Francji.

Terytorium Francji stanowi wydzieloną strefę OP, wchodzącą w skład systemu OP Europy Zachodniej. Francuski zautomatyzowany system dowodzenia OP jest połączony z systemem NADGE, natomiast aktywne środki OP znajdują się w wyłącznej dyspozycji dowództwa francuskiego

Pod względem terytorialnym francuska strefa OP była podzielona na cztery rejony OP. Granice rejonów OP pokrywały się z granicami okręgów lotniczych. Obszar powietrzny, za który był odpowiedzialny określony rejon OP, nazywany był sektorem OP.

Wprowadzenie od 1.06.1994r. podziału przestrzeni powietrznej na dwa rejony obrony (niezależnie od granic okręgów lotniczych) miało pozwolić na jednoczesne użycie samolotów bojowych stacjonujących w różnych bazach SP - zgodnie z zasadą tzw. priorytetów operacyjnych wynikających z sytuacji powietrznej. W celu usprawnienia funkcjonowania oraz współpracy cywilnej i wojskowej kontroli ruchu powietrznego, granice rejonów OP ustalono z uwzględnieniem reorganizacji przeprowadzanej w Dyrekcji Lotnictwa Cywilnego.

Zautomatyzowany system dowodzenia OP Francji - STRIDA II

Operacyjne dowodzenie siłami i środkami OP realizowane jest na trzech poziomach: Ośrodek operacyjny OP - operacyjne ośrodki rejonów (sektorów OP) - ośrodki wykrywania i naprowadzania. Dowodzenie siłami i środkami OP realizowane jest poprzez rozgałęzioną sieć zautomatyzowanego systemu dowodzenia STRIDA-II, który zapewnia realizację następujących zadań:

- stałą obserwację przestrzeni powietrznej w celu wykrycia i przechwytu celów powietrznych;
- przekazywanie informacji o celach powietrznych na odpowiednie SD;
- zbiór, gromadzenie i opracowanie informacji o celach powietrznych, stanie wojsk własnych oraz zobrazowanie ich na ekranach wskaźników;
- scentralizowane i zdecentralizowane dowodzenie aktywnymi środkami OP podczas przechwytu celów powietrznych;
- kierowanie ruchem powietrznym i zapewnienie bezpieczeństwa lotów lotnictwa wojskowego i cywilnego.

ZSD STRIDA II umożliwia jednoczesne śledzenie kilkuset (około **500**) celów powietrznych i kierowanie przechwytem kilkudziesięciu z nich. Podstawowym źródłem informacji są trójwymiarowe stacje r/lok "Palmier-G" oraz stacje do wykrywania niskolecących celów TRS-2100. Środki te rozlokowane są głównie w ośrodkach wykrywania i naprowadzania oraz na samodzielnych posterunkach wykrywania i naprowadzania rozmieszczonych wzdłuż granic Francji. ZSD STRIDA II jest zintegrowany z systemem samolotów powietrznego systemu wczesnego wykrywania i naprowadzania E-3F AWACS - SDA (Airborne Detection System). Integracja ta zapewnia automatyczną wymianę informacji między ośrodkami wykrywania i naprowadzania systemu STRIDA a SDA. Informacja przekazywana z SDA uzupełnia luki w polu radiolokacyjnym na małych i średnich wysokościach. Sprzężenie systemu STRIDA z ZSD NATO - NADGE oraz narodowymi systemami Wielkiej Brytanii i Hiszpanii pozwala na ocenę sytuacji powietrznej w odległości około **1000** km od granic Francji.

Informacja otrzymana ze stacji radiolokacyjnej przekazywana jest do odpowiedniego ośrodka wykrywania i naprowadzania w celu jej opracowania i analizy. Po opracowaniu jest

zobrazowywana na ekranach, gdzie na radiolokacyjne znaczniki celów nakładane są odpowiednie symbole, kody i teksty. W każdym ośrodku wykrywania i naprowadzania znajduje się aparatura opracowania danych radiolokacyjnych EMIR (na bazie IBM-370). W jej skład wchodzi 20 - 30 stanowisk pracy wyposażonych we wskaźniki, na których zobrazowana jest informacja z SRL i opracowana przez komputer.

Po wykryciu przez stację radiolokacyjną celów powietrznych, informacja o nich (odległość, azymut, wysokość, rozpoznanie) jest przesyłana do ośrodka wykrywania i naprowadzania, gdzie wprowadzana jest do EMC "śledzenia", przy czym każdy cel otrzymuje umowny numer (indeks) i współczynnik jakościowy. EMC nieprzerwanie opracowuje informacje o lokalnej sytuacji powietrznej, które następnie wprowadzane są do pamięci "centralnej" ośrodka wykrywania i naprowadzania. Komputer wybiera z tej pamięci niezbędne informacje i przesyła je do ośrodka operacyjnego rejonu (sektora). Tam w pamięci EMC gromadzona jest informacja o sytuacji powietrznej ze wszystkich podległych ośrodków wykrywania i naprowadzania. Centralny komputer sektora OP po dodatkowym opracowaniu tych danych przekazuje je do ośrodka operacyjnego OP Francji oraz na wskaźniki oceny sytuacji powietrznej sektora. Dane te są również wykorzystywane do oceny priorytetu zagrożenia przez każdy z celów powietrznych oraz do przydzielania i wskazywania celów poszczególnym systemom uzbrojenia. Następnie odpowiedni operatorzy stawiają zadania wskazanym systemom uzbrojenia i przekazują konieczne polecenia i komendy. Jeżeli do zniszczenia danego celu powietrznego został przydzielony samolot myśliwski, to odpowiednia informacja z sektora OP jest przesyłana do EMC ośrodka wykrywania i naprowadzania, który będzie kierował (naprowadzał) samolotem myśliwskim od startu do lądowania po wykonaniu zadania.

8.4. Perspektywy rozwojowe ZSD OP w NATO.

Szybko zmieniający się charakter współczesnych działań bojowych, wynikający z pojawiania się nowych systemów broni wymaga od dowódców i sztabów wysokiej sprawności działania w procesie decyzyjnym. Wynika to z konieczności szybkiego zbierania i gromadzenia informacji, jej szybkiego analizowania i przetwarzania oraz podejmowania decyzji a następnie szybkiego i utajnionego przekazywania tych decyzji do wykonawców.

Dlatego koniecznym staje się tworzenie wysoce efektywnych i funkcjonalnych systemów dowodzenia. W terminologii NATO do określania procesów dowodzenia używa się często symbolu **C4I2**, co oznacza:

- COMMAND (dowodzenie) - całokształt rozkazodawstwa, czyli proces decyzyjny, wynikający z określonej sytuacji bojowej;
- CONTROL (kierowanie) - nadzór nad realizacją wydanych rozkazów a także kierowanie działaniami bojowymi;
- COMMUNICATIONS (łączność) - całokształt sił i środków łączności zabezpieczający procesy dowodzenia, kierowania i kontroli;
- COMPUTERS (komputery) - całokształt systemów informatycznych, zapewniających zbiór, przetwarzanie, zobrazowanie i dostarczanie informacji o sytuacji bojowej właściwym dowódcom (sztabom) w określonym czasie;
- INFORMATION (informacja) - zbiór danych o sytuacji bojowej (przeciwnik, wojska własne, teren, warunki meteorologiczne itd.) podlegający przetwarzaniu i przekazywaniu właściwym dowódcom i sztabom przez środki łączności;
- INTELLIGENCE (rozpoznanie) - całokształt przedsięwzięć związanych ze zdobywaniem danych i informowaniem o przeciwniku.

Symbol **C4I2** oznacza jedność tych procesów. Jest on wyrazem dążenia do osiągnięcia unifikacji i integracji systemów dowodzenia, rozpoznania, łączności i systemów informatycznych. Przejawem tego jest opracowywany i wprowadzany zautomatyzowany system dowodzenia SP **ACCS** (Air Command Control System). Zostanie on wprowadzony w miejsce systemu NADGE i obejmie swoim zasięgiem całe terytorium Europy. Pod względem funkcjonalnym obejmie nie tylko dowodzenie obroną powietrzną ale i dowodzenie i kierowanie wszystkimi działaniami ofensywnymi i wspierającymi SP. Ponadto system ten będzie mógł wykorzystywać informację ze stacji radiolokacyjnych pododdziałów OPL, obrony wybrzeża itp. System ten będzie wykorzystywał system łączności **JTDIS** i NATO-wską strukturę transmisji danych **LINK - 16**. Dodatkowo prace prowadzone wg. programu SDaIC (System Design and Integration Contract - planowanie systemów i integracja kontraktów) mają na celu standaryzację założeń dla przyszłych generacji ZSD NATO. Opracowania uzyskane w ramach tego programu stanowią podstawę do opracowania systemu ACCS dla dowództwa PSZ NATO w Europie, systemu ACCS i BICES.

Systemy te będą powiązane NATO-wskim zintegrowanym systemem łączności - **NICS**. System **BICES** *(Battlefield Information Collectioand Exploitation System* - polowy system gromadzenia i wykorzystania danych) przeznaczony jest do terminowego dostarczania danych z rozpoznania na całym obszarze zainteresowania. System BICES z systemu ACCS otrzymywać będzie dane o sytuacji na polu walki, dokonując jednocześnie oceny stanu sił powietrznych i lądowych zarówno własnych jak i obcych. Podstawową cechą systemu będzie jego zdolność do scalania często nieskorelowanych danych, pochodzących z różnych źródeł w jeden spójny obraz.

System ACCS ma posiadać strukturę odpowiadającą poszczególnym szczeblom dowodzenia PSZ NATO w Europie. Na obszarze ETW ACCS stanowić będzie terytorialno - przestrzenną sieć obiektów liczącą około **50** stacjonarnych i mobilnych ośrodków obliczeniowych przy SD i SK PSZ NATO.

Wymiana informacji między elementami systemu odbywać się będzie bez opóźnień czasowych tzn. w czasie rzeczywistym.

Decydującymi o przyszłej roli zautomatyzowanych systemów dowodzenia OP są zmiany prowadzące do pełnej ich integracji w ramach SP i całych SZ - docelowo staną się one nierozdzielną częścią składową systemu dowodzenia wspólnymi operacjami wojsk lądowych, sił powietrznych i morskich. Dotychczasowe systemy dowodzenia OP NATO NADGE/GEADGE nie odpowiadają już tym wymaganiom. Nowy system dowodzenia NATO - ACCS zapewniający dowodzenie OP i lotnictwem taktycznym, współpracujący z systemami dowodzenia innych RSZ, będzie musiał opierać się w dużej mierze na strukturach stacjonarnych oraz ruchomych komponentach dowodzenia.

System ma objąć swym zasięgiem cały obszar NATO w Europie, łącznie z akwenami morskimi, w tym również terytoria Francji, Hiszpanii i Portugalii. Stacjonarne elementy systemu zostaną uzupełnione stanowiskami mobilnymi, które rozwijane będą w sytuacjach kryzysowych. Założenia techniczne zostały opracowane w latach 1983-1989. Ze względów organizacyjnych i ekonomicznych planuje się połączenie ośrodków ACC, RPC i SFP w jeden ośrodek ARS, będący odpowiednikiem obecnego ośrodka wczesnego ostrzegania i naprowadzania (CRC) oraz niektórych stanowisk CAOC z ośrodkami ARS w stanowisko dowodzenia CARS.

W zmianach struktur systemów dowodzenia OP państw NATO można zaobserwować następujące tendencje:

1. Dąży się do zmniejszania liczby dowództw oraz szczebli dowodzenia, np. we Francji w miejsce 4 sektorów (rejonów) OP utworzono dwa.
2. Następuje integracja stanowisk dowodzenia obrony powietrznej i lotnictwa taktycznego (utworzenie połączonych ośrodków operacyjnych dowodzenia – CAOC).
3. Funkcjonujące i nowotworzone dowództwa OP (szczególnie na szczeblu taktycznym) mają najczęściej charakter operacyjny, strukturalnie nie podlegają im żadne siły i środki. Dowodzą jedynie siłami i środkami podporządkowanymi operacyjnie na czas prowadzenia działań czy dyżuru.
4. Integruje się ZSD w ramach SP oraz z ZSD innych RSZ.
5. Projektowane i wdrażane ZSD OP państw NATO składają się ze stacjonarnych i mobilnych elementów, są one rozległymi sieciami komputerowymi.
6. Współczesne ZSD państw NATO integrują w sobie funkcje dowodzenia, kierowania, rozpoznania, łączności oraz systemów eksperckich (wspomagania podejmowania decyzji).

BIBLIOGRAFIA

1	**CZERWIŃSKI** Janusz	Bezpieczeństwo informacyjne w systemach dowodzenia – materiały z VI konferencji naukowej – maj 1998 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1998 r.
2	K.**GŁĄB**, M.**GNIŁKA**, J.**SIERY**:	Zautomatyzowane systemy dowodzenia i kierowania środkami walki. „Myśl Wojskowa" nr 8/1980r.
3	**JAGIELSKI** Jan, **MATYSZCZAK** Jacek, **PODGÓRNY** Zbigniew	Człowiek w strukturze zautomatyzowanego stanowiska dowodzenia – materiały z IV konferencji naukowej – maj 1996 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1996 r.
4	**JANYSZEK** Aleksander	Zautomatyzowane systemy dowodzenia – problemy i uwarunkowania techniczne – materiały z VI konferencji naukowej – maj 1998 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1998 r.
5	Edward **KOŁODZIŃSKI**	„Operacyjne, proceduralne i techniczne problemy interoperacyjności" Materiały z VI konferencji „Automatyzacja dowodzenia" Jelenia Góra
4	**KOŁODZIŃSKI PIETKIEWICZ**	Obiekty automatyzacji dowodzenia wojsk OPK – skrypt - WAT.
5	**KOWALCZYK Wiesław**	Charakterystyka zautomatyzowanych systemów dowodzenia obrony powietrznej – skrypt – WSOOPL Koszalin.
6	**KOPOŃSKI** Jerzy, **CZERWIŃSKI** Janusz	Wymagania operacyjno – taktyczne dotyczące zautomatyzowanych systemów dowodzenia wojskami - materiały z V konferencji naukowej – maj 1997 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1997 r.
7	**KULAS** Wojciech	Odporność oprogramowania systemu Bodziszek na awarie sprzętowe i programowe - materiały z V konferencji naukowej – maj 1997 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1997 r.
8		Materiały z wykładów prezentowanych przez oficerów SHAPE w DWLOP, grudzień 1997r.

9		Materiały z prezentacja przedstawionej przez oficerów SHAPE w DWLOP, luty 1998r.
10		Materiały przekazane przez oficerów SHAPE z grupy harmonizacyjnej do DWLOP, kwiecień 1998r.
11		Materiały z wykładów zaprezentowanych przez oficerów z grupy harmonizacyjnej w DWLOP, lipiec 1998r.
12		Materiały z warsztatów roboczych zorganizowanych w ramach „Trójkąta Weimarskiego" z CRC Lauda, lipiec 1998r.
14		Materiały otrzymane z 606 Eskadry Kontroli Przestrzeni Powietrznej.
15		Materiały z V i VI konferencji „Automatyzacja dowodzenia" Jelenia Góra 1997,1998
16	Józef **MICHNIAK**	„Metody i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych", AON, Warszawa 2000
17	**MROCZKO** Franciszek	Automatyzacja dowodzenia sił powietrznych – WAT – 1998 r.
18	Grzegorz **NAKIELSKI**	Wspomaganie procesów decyzyjnych w systemie dowodzenia obroną powietrzną RP, Rozprawa doktorska. AON 1997 r.
19		NATO AAP-6(U) Słownik terminów i definicji NATO – BWSN, Warszawa 1998
20		Plan organizacji i rozwijania Centralnego Stanowiska Dowodzenia DWLOP. Wyd. WLOP
21		Regulamin działań wojsk lądowych" – Warszawa 1999
22	Piotr **SIENKIEWICZ** Marian **SZCZEPANIAK** Wojciech **WIĘCKOWSKI**	„Dowodzenie z komputerem", Wyd. MON, Warszawa 1984

23	**SIKORSKI** Aleksander	Ocena przeciwnika powietrznego w zautomatyzowanych systemach dowodzenia obroną powietrzną – problemy modelowania - materiały z VI konferencji naukowej – maj 1998 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1998 r.
24	**SIUDA** Jarosław	Zautomatyzowane systemy dowodzenia obrony powietrznej Francji - materiały z IV konferencji naukowej – maj 1996 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1996 r.
25	Bogdan **TARASIUK**	„Zautomatyzowane systemy dowodzenia wojsk lądowych", AON, Warszawa 1992
26	**TOMAN** Krzysztof	Realizacja eksperymentu symulacyjnego z wykorzystaniem symulatora dla ZSyD na CSD dowódcy WLOP - materiały z VI konferencji naukowej – maj 1998 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1998 r.
27	**ZABŁOCKI** Eugeniusz	Systemy obrony powietrznej RP – materiały z III konferencji naukowej – maj 1995 r. „Automatyka Dowodzenia" – ITWL – 1995r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 61019
II
Akademii Obrony Narodowej

Druk AON zam. nr 937/WW/

S/4506 ca.1
~~cayf. 355.08~~