

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



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

~~Dokładnik do rozprawy~~

Egz. Nr4.....

Mjr mgr inż. Józef NASIADKA

UŻYCIE I ROZWÓJ ŚRODKÓW ZAUTOMATYZOWANEGO ZBIORU I OPRACOWANIA INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ W NOWYCH UWARUNKOWANIACH STRUKTURALNYCH I TAKTYCZNYCH

Załączniki do rozprawy doktorskiej

57710

~~Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/3483 zał
05-003483-001-0~~

Biblioteka Główna
Akademii Sztuki Wojennej
57710 zał.
09-057710-000-0

WARSZAWA

1997



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ



~~Do użytku bibliotecznego~~

Egz. nr..4

mjr mgr inż. Józef NASIADKA

UŻYCIE I ROZWÓJ ŚRODKÓW
ZAUTOMATYZOWANEGO ZBIORU
I OPRACOWANIA INFORMACJI O SYTUACJI
POWIETRZNEJ W NOWYCH
UWARUNKOWANIACH STRUKTURALNYCH
I TAKTYCZNYCH

Załączniki do rozprawy doktorskiej



SPIS TREŚCI

1. Słownik pojęć.....	3
2. Opis urządzeń zautomatyzowanego zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej.....	8
2.1. Zautomatyzowane systemy dowodzenia WLOP.....	8
2.2. Zautomatyzowane systemy dowodzenia WOPL.....	40
2.3. Zautomatyzowany system dowodzenia MW.....	73
2.4. Stanowisko kontroli ruchu lotniczego.....	90
3. Wyniki badań.....	96
3.1. Wyniki badań niezawodności.....	96
3.1.1. Szczebel ogniowy.....	96
3.1.2. Szczebel taktyczny.....	102
3.1.3. Szczebel operacyjno - taktyczny.....	104
3.2. Wyniki badań ekspertów.....	106
3.2.1. Etap I.....	106
3.2.2. Etap II i III.....	110

SŁOWNIK POJĘĆ

Automatyzacja dowodzenia

Zastosowanie urządzeń technicznych i metod informatyki do wykonywania funkcji składowych procesu dowodzenia. Realizowana jest poprzez informatyzację stanowisk dowodzenia oraz integrację funkcjonalną systemów informatycznych z infrastrukturą telekomunikacyjną i rozpoznawczą.

Automatyzacja kierowania środkami walki

Zastosowanie urządzeń technicznych i metod informatyki w umownym cyklu kierowania wykonywaniem zadań bojowych przez określony środek lub grupę środków walki. Realizowane jest przez informatyzację centrów (punktów) kierowania środkami walki (np. ogniem) i integrację systemów informatycznych tych centrów (punktów) z infrastrukturą telekomunikacyjną i rozpoznawczą.

Baza danych

Kolekcja powiązanych z sobą informacji oraz procedur ich przetwarzania. Zawarte w niej dane mogą być używane i zmieniane przez wielu pracujących jednocześnie użytkowników systemu komputerowego. Zawartość bazy danych może być widziana różnorodnie, a dostęp do niej ograniczony wieloma sposobami.

Infrastruktura informatyczna

Ogół instalacji komputerowych i eksploatowanych w nich systemów informatycznych, obsługujących potrzeby danej struktury organizacyjnej. Infrastruktura informatyczna w formie lokalnych lub rozległych sieci komputerowych wymaga odpowiedniego systemu wymiany informacji między komputerami, nazywanego infrastrukturą komunikacyjną.

Infrastruktura komunikacyjna

Zestaw środków łączności zabezpieczający wymianę informacji między systemami komputerowymi (systemami informatycznymi). Infrastruktura komunikacyjna może być zorganizowana w oparciu o wymianę (transport) nośników informacji (papierowych, magnetycznych) lub za pomocą transmisji danych przy użyciu sieci telekomunikacyjnej.

Infrastruktura telekomunikacyjna

Sieć telekomunikacyjna z usługami telekomunikacyjnymi świadczonymi na rzecz systemów informatycznych i ich użytkowników. Ogólnie, na infrastrukturę telekomunikacyjną w skali sił zbrojnych składają się zwykle:

- stacjonarna sieć telekomunikacyjna, tworząca infrastrukturę terytorialną;
- mobilna, operacyjno-taktyczna sieć radioliniowa, tworząca bazową (tranzytową) infrastrukturę telekomunikacyjną wojsk operacyjnych;
- sieć radiowa, tworząca infrastrukturę telekomunikacyjną do obsługi abonentów ruchomych.

Instalacja komputerowa

Zestaw złożony z pewnej liczby współdziałających komputerów, wyposażonych w urządzenia zewnętrzne (pamięci, wprowadzania i wyprowadzania informacji), system operacyjny oraz odpowiednie oprogramowanie. Instalacje komputerowe dzieli się umownie na jednokomputerowe (autonomiczne) i wielokomputerowe.

Instalacje komputerowe wraz z eksploatowanymi w nich systemami informatycznymi danej struktury organizacyjnej tworzą jej infrastrukturę informatyczną.

Lokalna sieć komputerowa

System komputerowy, którego elementy składowe (komputery, urządzenia zewnętrzne) są rozlokowane na niewielkim obszarze (np. w kompleksie budynków) i połączone lokalną siecią bardzo szybkiej wymiany danych.

Model

Obraz określonego obiektu rzeczywistego.

Modelowanie

Proces konstruowania obrazu określonego fragmentu rzeczywistości, wyrażonego za pomocą przyjętych metod i technik.

Skomputeryzowane (zautomatyzowane) miejsce pracy

Instalacja komputerowa (odpowiednio dobrana grupa sieciowych stacji roboczych i terminalowych) z oprogramowaniem wspomagającym osoby funkcyjne w realizacji ich zadań.

Symulator

Stanowisko wyposażone w model symulacyjny wraz z infrastrukturą techniczną, przeznaczone do szkolenia osób funkcyjnych w zakresie zadań realizowanych w systemie rzeczywistym.

Symulacja komputerowa

Metoda poznania właściwości określonego rzeczywistego obiektu poprzez badanie tego obiektu za pomocą jego modelu przy wykorzystaniu systemu komputerowego.

System informatyczny

Oprogramowanie zapewniające automatyzację wybranych procesów pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania, zobrazowania i dystrybucji informacji. Systemy informatyczne obsługujące potrzeby danej struktury organizacyjnej wraz z instalacjami komputerowymi, w których są eksploatowane, tworzą jej infrastrukturę informatyczną.

Systemy monitorowania sytuacji

Systemy realizujące zbieranie i dystrybucję informacji na zasadzie „dla każdego, kogo mogą interesować, zgodnie z uprawnieniami”. Systemy monitorowania mogą funkcjonować zarówno w infrastrukturze rozpoznawczej wojsk, jak i w infrastrukturze informatycznej systemu dowodzenia.

Zautomatyzowane systemy dowodzenia

Systemy dowodzenia powstające w wyniku funkcjonalnej integracji infrastruktury informatycznej (komputery z oprogramowaniem) stanowisk dowodzenia z infrastrukturą rozpoznawczą i telekomunikacyjną. Stopień automatyzacji dowodzenia zależy od:

- zakresu informatyzacji funkcji realizowanych przez zespoły dowódczo-sztabowe na stanowiskach dowodzenia;
- zakresu automatyzacji funkcji realizowanych przez system rozpoznania;
- asortymentu i parametrów eksploatacyjnych usług, udostępnianych przez infrastrukturę telekomunikacyjną.

Zautomatyzowane systemy kierowania środkami walki

Systemy powstające w wyniku funkcjonalnej integracji infrastruktury informatycznej centrów (punktów) kierowania środkami walki z infrastrukturą telekomunikacyjną i rozpoznawczą.

Trwałość zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Zdolność do pracy przy oddziaływaniu na niego wszystkich czynników rażenia przeciwnika, wyraża się żywotnością, odpornością na zakłócenia oraz niezawodnością środków.

Żywotność zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Zdolność do wykonania postawionych zadań w warunkach oddziaływania ogniowego przeciwnika i innych czynników rażenia współczesnej broni.

Odporność zautomatyzowanego systemu dowodzenia na zakłócenia

Zdolność do wykonania postawionych zadań w warunkach radioelektronicznego oddziaływania przeciwnika, a szczególnie wszystkiego rodzaju środków zakłócających.

Niezawodność zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Zdolność do wykonania zadań w określonym czasie przy odpowiednim /zadany/ poziomie parametrów taktyczno-technicznych sprzętu technicznego, przyjętych warunkach jego eksploatacji oraz poziomie wyszkolenia stanów osobowych.

Gotowość bojowa zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Zdolność do terminowego przejścia z danego stanu w inny, niezbędny do zapewnienia kierowania i dowodzenia wojskami.

Terminowość pracy zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Zdolność do przekazywania komend i rozkazów oraz dostarczania informacji w określonym czasie, uwarunkowanym sytuacją operacyjno-strategiczną.

Przepustowość zautomatyzowanego systemu dowodzenia

Potencjalna możliwość zautomatyzowanego systemu dowodzenia w zakresie przekazania ilości informacji w jednostce czasu, powinna odpowiadać potrzebom dowodzenia i kierowania w tym zakresie.

OPIS URZĄDZEŃ ZAUTOMATYZOWANEGO ZBIORU I OPRACOWANIA INFORMACJI O SYTUACJI POWIETRZNEJ

2.1. Zautomatyzowane systemy dowodzenia Wojsk Radiotechnicznych WLOP

Wojska Radiotechniczne WLOP posiadają na swoim uzbrojeniu i wyposażeniu zautomatyzowane systemy dowodzenia / ZtSD /:

a/ na szczeblu ogniowym / krt /:

- RPT-10 / DUNAJEC-2 / - ZtSD produkcji polskiej;
- WP-01 / WOZDUCH / - ZtSD produkcji b. ZSRR;

b/ na szczeblu taktycznym /brt - PiSD /:

- RPT-20 / DUNAJEC-2 / - ZtSD produkcji polskiej;
- 5D91 / PORI / - ZtSD produkcji b. ZSRR;

c/ na szczeblu taktyczno - operacyjnym /BRt - KOP/:

- CYBER-WA - ZtSD produkcji polskiej;

d/ na szczeblu operacyjnym /CSD/:

- WIDŁAK - ZtSD produkcji polskiej.

Większość spośród wymienionych zautomatyzowanych systemów dowodzenia wywodzi się sprzed kilkunastu lat i dawno zatraciła swój nowoczesny charakter.

Funkcje wymienionych zautomatyzowanych systemów dowodzenia w zasadzie prowadzą się do zbierania, przetwarzania, zobrazowania i dystrybucji informacji. Zasadniczo nie realizują funkcji zautomatyzowanego decydowania, stawiania zadań i dowodzenia aktywnymi środkami walki OP.

Bardziej szczegółowa analiza ZtSD, pozostających na uzbrojeniu i wyposażeniu WLOP przedstawia się następująco:

Szczebel ogniowy / krt /

ZtSD DUNAJEC-2 /obiekt RPT-10/

Obiekt RPT-10 przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania oraz zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu kompanii radiotechnicznej /krt/ Wojsk Radiotechnicznych WLOP.

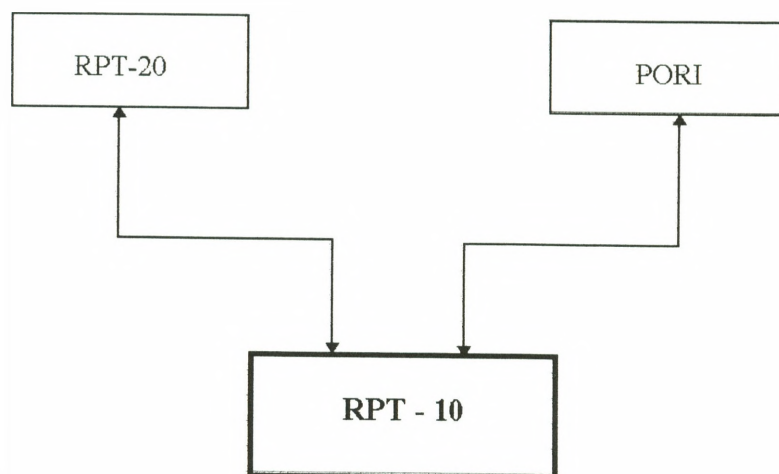
Wyposażenie techniczne i programowe obiektu RPT-10 zapewnia realizację następujących zadań:

- automatyzację zdejmowania, przetwarzania i zobrazowania pierwotnej informacji radiolokacyjnej;
- automatyzację przesyłania informacji o sytuacji powietrznej do nadrzędnego szczebla dowodzenia i obiektów współpracujących;
- automatyzację odbioru i zobrazowania komend przekazywanych ze szczebla nadrzędnego;
- automatyzację odbioru i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej ze szczebla nadrzędnego oraz obiektów współpracujących;
- automatyzację przekazywania meldunków o stanie sił i środków oraz prowadzonej działalności;
- półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31 tras obiektów powietrznych lub azymutów źródeł zakłóceń;
- zautomatyzowany pomiar wysokości śledzonych obiektów powietrznych;
- rejestrację i odtwarzanie przekazywanej informacji.

Obiekt RPT-10 zapewnia jednoczesną współpracę z następującymi elementami:

- dwoma odległościomierzami radiolokacyjnymi;
- jednym wysokościomierzem /z dwóch podłączonych/;
- radiopelengatorem typu ARP;

- jednym nadrzędnym szczeblem dowodzenia wyposażonym w obiekt RPT-20;
- jednym obiektem PORI - na zasadach przyjętych w systemie WOZDUCH.



Rys. 2.1. Schemat organizacyjno - funkcjonalny obiektu RPT - 10.

W skład obiektu RPT-10 wchodzi następujące urządzenia:

- elektroniczna maszyna cyfrowa RODAN-10;
- pamięć kasetowa PK-01;
- moduł transmisji danych MTD-10;
- moduł transmisji wolnej MTW-10;
- wskaźniki panoramiczno - syntetyczne WPS-10;
- jednostki sterujące wskaźników JSW-10;
- moduł automatycznego testowania MAT-10;
- blok rozdzielczy zasilania BRZ-11;
- urządzenia dopasowania i transmisji UDT-10;
- awaryjny system mikroprocesorowy ASM-10;

- urządzenia dopasowania wysokościomierzy UDW-10;
- urządzenie sterowania wysokościomierza USW-10;
- wskaźnik pomiaru wysokości WRH-1R;
- moduł automatycznego wykrywania MAW-20;
- tablica rozdzielcza zasilania TRZ-10;
- tablica współpracy z odległościomierzami TWR-10;
- tablica współpracy z wysokościomierzami TWW-10;
- moduł synchronizacji grupowej MSG-10;
- urządzenie blokady pamięci UBP-10;
- emulator monitora technicznego EMT-11;
- tablica komutacji kanałów TKK-10;
- magnetofon kasetowy monofoniczny;
- zasilacz ZBA-61.

Oprogramowanie obiektu RPT-10 obejmuje:

- oprogramowanie podstawowe;
- oprogramowanie użytkowe;
- oprogramowanie testujące i pomocnicze.

Oprogramowanie podstawowe /system operacyjny/ stanowi zbiór programów przeznaczonych do organizacji procesu obliczeniowego w czasie pracy obiektu i realizuje następujące funkcje:

- umożliwia wprowadzanie programów i danych do pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej;
- umożliwia inicjowanie pracy programów;

- steruje kolejnością przetwarzania zadań w reżimie wieloprogramowym w czasie rzeczywistym;
- zapewnia wymianę informacji między maszyną i urządzeniami zewnętrznymi;
- zawiera programy realizujące funkcje kontroli poprawności pracy urządzeń i programów użytkowych;

Oprogramowanie użytkowe obiektu RPT-10 zawiera zbiór programów realizujących algorytmy obróbki, transmisji i zobrazowania informacji w obiekcie. W jego skład wchodzi następujące moduły programowe:

- przetwarzania informacji radiolokacyjnej;
- wprowadzania danych sterujących;
- sterowania pomiarem wysokości;
- automatycznego śledzenia tras;
- zobrazowania informacji;
- rejestracji informacji wydawanej i odbieranej;
- sterowania imitatorem ISR-NATAL;
- autonomicznej symulacji informacji pierwotnej;
- zobrazowania podkładów syntetycznych.

Moduły te wykonując określone funkcje wymieniają wzajemnie informacje poprzez wspólną bazę danych, wzajemnie się uruchamiają wykorzystując "mechanizmy" systemu operacyjnego. Informacja przetwarzana lub odbierana od współpracujących obiektów przechowywana jest w bazie danych w postaci następujących zbiorów:

ZIW - zbiór informacji wtórnej z podległych krt /źródeł/;

ZIP - zbiór informacji z powiadamiania od sąsiadów i szczebla nadrzędnego;

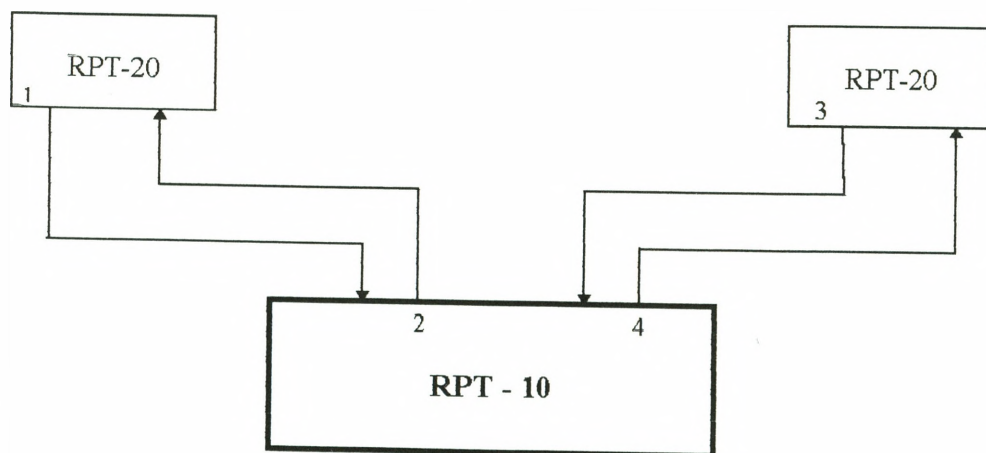
ZIU - zbiór informacji uogólnionej;

ZIKZB - zbiór informacji z kanału zadań bojowych.

Oprogramowanie obiektu RPT-10 zapewnia śledzenie 31 tras /pelengów/, wydawanie o nich informacji oraz odbiór, w ramach powiadamiania brt, informacji o 31 trasach. W ramach oprogramowania testującego i pomocniczego obiekt RPT-10 jest wyposażony w testy techniczne urządzeń wchodzących w skład obiektu oraz programy operatorskie umożliwiające kopiowanie maszynowych nośników informacji.

Obiekt RPT-10 może wydawać informację o sytuacji powietrznej do dowolnego z obiektów automatyzacji innego Rodzaju Sił Zbrojnych lub Rodzaju Wojsk. Do wydawania informacji można wykorzystać jeden z dwóch kanałów nadawczych meldowania o sytuacji powietrznej do szczebla nadrzędnego. W kanale tym wydawanie informacji może odbywać się z prędkością 60 lub 200 bodów, informacje wydawane są w cyklach systemu WOZDUCH 1M, w skali 150/300 km.

Charakterystyka wejściowych i wyjściowych powiązań informacyjnych obiektu. Obiekt RPT-10 ma dwa telenadajniki i dwa teleodbiorniki do wymiany informacji z obiektami automatyzacji nadrzędnego szczebla. Odbiór i wydawanie informacji do szczebli nadrzędnych odbywa się z wykorzystaniem cykli informacyjnych systemu WOZDUCH, wg przedstawionego niżej schematu.



Rys. 2.2. Schemat wymiany informacji obiektu RPT-10 z nadrzędnymi obiektami automatyzacji.

gdzie:

- 1 - kanał powiadamiania w skali 300/600/ km;
- 2 - kanał meldowania w skali 150/300/ km;
- 3 - kanał powiadamiania w skali 600 km;
- 4 - kanał meldowania w skali 300 km;

Obiekt RPT-10 posiada jedno urządzenie przeznaczone do zapewnienia wymiany informacji telekodowej /MTW-10/ zawierające cztery kanały nadawcze /KN/ i cztery odbiorcze /KO/.

Wykorzystanie kanałów zobrazowane jest w poniższej tabeli:

<i>Typ obiektu</i>	<i>Ilość KN</i>	<i>Ilość KO</i>
RPT-20	1	1
PORI	1	1
ASM-10	1	1
Rezerwa	1	1

Wszystkie kanały nadawcze i odbiorcze są jednakowe pod względem technicznym. Każdy kanał nadawczy lub odbiorczy można zastąpić rezerwowym lub innym za pomocą odpowiednich dyrektyw programowych. Dla zapewnienia przekazywania informacji o sytuacji powietrznej do obiektów automatyzacji innych RSZ i RW można wykorzystać jeden z dwóch kanałów meldowania do nadrzędnych obiektów automatyzacji WLOP. W celu zapewnienia równoczesnego przekazywania informacji do obiektów automatyzacji innych RSZ i RW przy zajętych obu kanałach nadawczych należy wyposażyć obiekt RPT-10 dodatkowo w urządzenia powielające.

ZtSD WP-01M /WOZDUCH/

System WOZDUCH składa się z obiektów stanowiących wyposażenie stanowisk dowodzenia wojsk radiotechnicznych szczebla kompanii i batalionu oraz stanowiących wyposażenie SD plm i zautomatyzowanych punktów naprowadzania.

Obiekt WP-01M stanowi wyposażenie kompanii radiotechnicznej.

W skład systemu wchodzi trzy kabiny, które zapewniają:

- zautomatyzowane zdejmowanie z odległościomierzy i wysokościomierzy współrzędnych i ich opracowanie;
- automatyczne przekazywanie na SD brt, wyposażonego w obiekt WP-02M, WP-04M lub PORI, a także RPT-20, informacji o 10 - 12 obiektach powietrznych;
- odbiór i zobrazowanie informacji powiadamiania o celach oraz komend dowodzenia.

Wszystkie obiekty systemu WOZDUCH, w tym także, WP-01M należy traktować jako "zamknięte", tzn. nie podlegające przeróbkom i modyfikacjom, głównie ze względu na zaprzestanie ich produkcji. Obecnie w Wojskach Radiotechnicznych WLOP eksploatuje się kilka egzemplarzy typu WP-01M. Ze względu na "szczątkowe" występowanie i dobiegający końca okres eksploatacji ZtSD WP-01M, a więc absolutny brak perspektyw rozwojowych, bardziej szczegółowa analiza tego systemu nie wydaje się celowa.

Szczebel taktyczny /brt - PISD/

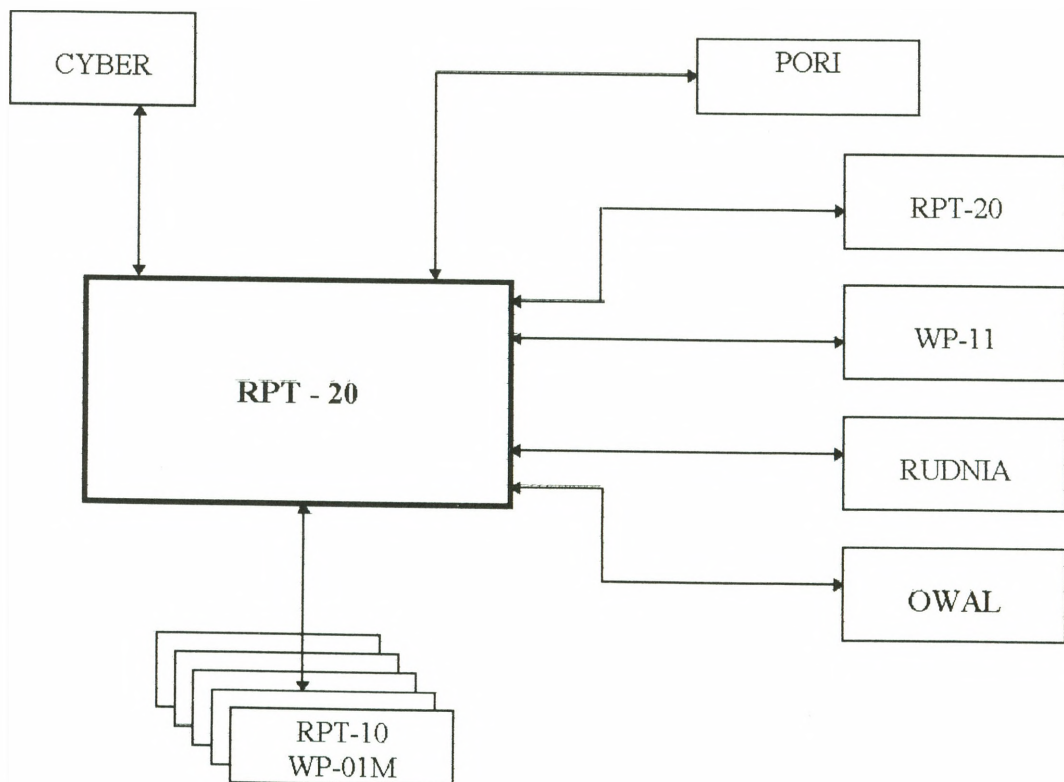
ZiSD DUNAJEC-2 /obiekt RPT-20/

Obiekt RPT-20 przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji na szczeblu batalionu radiotechnicznego Wojsk Radiotechnicznych WLOP.

Wyposażenie techniczne i programowe obiektu RPT-20 zapewnia realizację następujących zadań:

- zdejmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej na szczeblu brt;
- odbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej z podległych posterunków radiolokacyjnych;
- przekazywanie uogólnionej informacji o sytuacji powietrznej do nadrzędnego szczebla dowodzenia;
- powiadamianie o sytuacji powietrznej podległych posterunków radiolokacyjnych oraz sąsiednich brt;
- odbieranie i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej ze szczebla nadrzędnego oraz pozostałych obiektów współpracujących;
- odbieranie i zobrazowanie komend przekazywanych z nadrzędnego szczebla dowodzenia;
- przekazywanie komend do podległych posterunków radiolokacyjnych oraz meldunków do nadrzędnego szczebla dowodzenia;
- odbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie meldunków o stanie sił i środków oraz prowadzonej działalności z podległych posterunków radiolokacyjnych;
- przekazywanie do nadrzędnego szczebla meldunków o stanie sił i środków oraz o prowadzonej działalności;

- odbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie zadań bojowych na zwalczanie wskazanych celów powietrznych przez LM i WR stawianych przez szczebel nadrzędny;
- przekazywaniu meldunków o rezultatach działań bojowych;
- przekazywanie meldunków o gotowości aktywnych środków walki;
- półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31 tras obiektów powietrznych lub azymutów źródeł zakłóceń na podstawie informacji pierwotnej z podłączonych odległościomierzy i informacji wtórnej, otrzymywanej z pięciu krt;
- zautomatyzowany pomiar wysokości;
- określanie współrzędnych położenia nosicieli zakłóceń;



Rys. 2.3. Schemat organizacyjno - funkcjonalny obiektu RPT-20.

- półautomatyczne lub automatyczne uogólnianie informacji radiolokacyjnej z podległych krt;
- rejestrację i odtwarzanie informacji przekazywanej pomiędzy współpracującymi obiektami.

Obiekt RPT-20 zapewnia jednoczesną współpracę z następującymi elementami:

- czterema odległościomierzami radiolokacyjnymi;
- dwoma wysokościomierzami radiolokacyjnymi;
- dwoma obiektami WP-11;
- czterema radiopelengatorami typu ARP;
- jednym nadrzędnym szczeblem dowodzenia wyposażonym w ZtSD CYBER;
- aparaturą PORI;
- pięcioma źródłami informacji wtórnej, wydawanej w cyklach systemu WOZDUCH /podległymi posterunkami radiolokacyjnymi, wyposażonymi w RPT-10 lub WP-01M, stacjami radiolokacyjnymi typu NUR-11, NUR-12 lub zestawem radiolokacyjnym NUR-31, NUR-41/;
- dwoma sąsiednimi obiektami batalionowymi typu RPT-20;
- jednym obiektem OWAL-2A;
- jednym obiektem RUDNIA;

Urządzenia techniczne wchodzące w skład obiektu RPT-20 w zdecydowanej większości nie różnią się od urządzeń występujących w obiekcie RPT-10. W obiekcie batalionowym /RPT-20/ nie występuje awaryjny system mikroprocesorowy /ASM-10/, wykorzystywane są natomiast dwie elektroniczne maszyny cyfrowe RODAN-10. W miejsce wykorzystywanych w ZtSD RPT-10 wskaźników panoramiczno-syntetycznych WPS-10 - w obiekcie

batalionowym zastosowano ich zmodyfikowaną wersję /WPS-11/, oba typy różnią się nieznacznie zakresem realizowanych funkcji. Inne różnice wynikają głównie z przeznaczenia obiektu RPT-20 i zakresu realizowanych przez system zadań. Objętość funkcji wypełnianych przez RPT-20 sprawia, że ilość urządzeń wchodzących w skład tego systemu jest dwukrotnie większa niż w RPT-10. Generalnie oba zautomatyzowane systemy dowodzenia, tj. RPT-10 i RPT-20 należą do jednej rodziny ZtSD, opartej na jednej bazie technologicznej /sprzęt i oprogramowanie/ i pozostają na tym samym poziomie rozwojowym.

Obiekt RPT-20 ma możliwość odbioru informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej przez obiekty automatyzacji innych RSZ i RW szczebla taktycznego. Obiekty te powinny posiadać możliwość wydawania informacji, jak ZtSD RPT-10, i w szczególnych przypadkach /zniszczenie RPT-10/ mogą być wykorzystane w jego miejsce. Obiekt RPT-20 może wydawać informację o sytuacji powietrznej kanałem współdziałania dowolnemu adresatowi, informacja wydawana jest w cyklach systemu WOZDUCH.

ZtSD 5D91 PORI

Obiekt 5D91 PORI przeznaczony jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, zobrazowania i przesyłania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu batalionu radiotechnicznego. ZtSD PORI jest podstawowym źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla systemu zautomatyzowanego dowodzenia brygady raketowej OP /WEKTOR-2WE/.

Wyposażenie techniczne i programowe obiektu PORI zapewnia realizację następujących zadań:

- odbiór, opracowanie i zobrazowanie radiolokacyjnej informacji z następujących źródeł:
 - pięć obiektów RPT-10 /lub WP-01M/;
 - sąsiednie PORI;

- system CYBER-WA rozmieszczony na stanowisku dowodzenia BRt;
- system WEKTOR-2WE;
- automatyczne inicjowanie i śledzenie tras celów powietrznych /w reżimie pracy automatycznej/;
- określanie współrzędnych i śledzenie tras celów zakłócających za pomocą pelengów przekazywanych z krt;
- kierowanie pracą podległych krt za pomocą przekazywanych komend dowodzenia;
- wydawanie użytkownikom opracowanej informacji o sytuacji powietrznej;
- odbiór zadań bojowych z systemu CYBER-WA i przekazywanie ich do systemu WEKTOR-2WE;
- rejestracja przyjmowanej i wydawanej informacji o sytuacji powietrznej oraz rozmów telefonicznych w obwodzie dowodzenia;
- kontrola stanu technicznego aparatury;
- odbiór, zobrazowanie i sygnalizacja akustyczna sygnałów alarmowania;

ZtSD PORI ma możliwość opracowania i wydania informacji o 40 obiektach powietrznych, działających w zakresie wysokości do 40 km, z prędkością do 4100 km/h. Opracowana informacja może być zobrazowana wg dwóch różnych programów zobrazowania i w trzech skalach odległości:

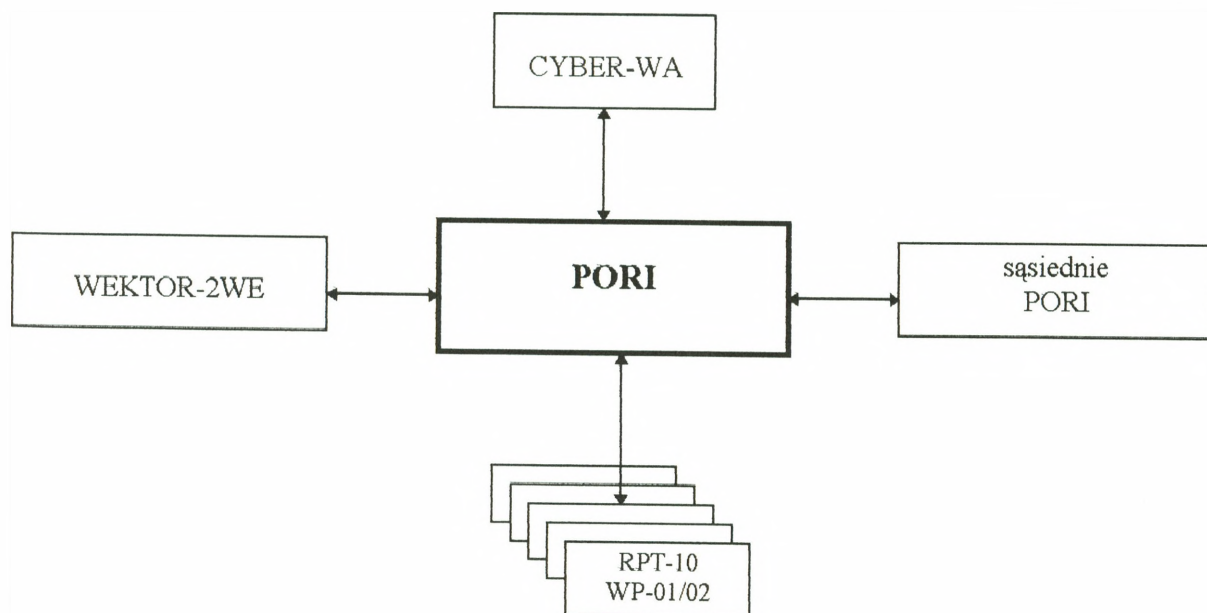
- 300 km;
- 600 km;
- 1200 km;

ZtSD PORI przyjmuje informację ze źródeł w skalach:

- RPT-10 /WP-01/ - 300 km;

- WP-02 - 300 lub 600 km;
- CYBER-WA - 600 km;
- WEKTOR-2WE /sąsiednie PORI/ - 1200 km.

Informacja z PORI wydawana jest do WEKTORA i sąsiedniego PORI w skali 1200 km, dla pozostałych abonentów w skali 600 km.



Rys. 2.4. Schemat organizacyjno-funkcyjny obiektu 5D91 PORI.

Aparatura i sprzęt techniczny ZtSD PORI rozmieszczony jest w kabinach:

1. KBY - kabina dowodzenia bojowego - 5D98, zawiera 6 zautomatyzowanych miejsc pracy, zorganizowanych na bazie wskaźników typu ARM oraz aparaturę zabezpieczającą ich funkcjonowanie.
2. KBK - kabina kompleksu obliczeniowego - 5E64, zawiera 2 elektroniczne maszyny cyfrowe i pozostałe urządzenia służące realizacji funkcji obliczeniowych.
3. KC - kabina łączności - 5D97, zawiera sprzęt i środki łączności niezbędne do zabezpieczenia wymienionych relacji łączności.

4. ЗИП - kabina diagnostyki i naprawy - 5D92.
5. ДЭС - kabina zespołów prądowórczych.
6. PK - kabina rozdzielcza zasilania - 5E88.

Wszystkie urządzenia techniczne, wchodzące w skład ZtSD PORI, w celu zwiększenia niezawodności są dublowane, tzn. przy pracy jednego kompletu - drugi utrzymywany jest w gorącej rezerwie.

W składzie oprogramowania ZtSD PORI można wyróżnić:

- oprogramowanie maszyn cyfrowych umożliwiające pracę dwumaszynową;
- oprogramowanie urządzenia wymiany informacji, umożliwiające przyjmowanie informacji przez maszynę, jak również wydawanie jej zewnętrznym odbiorcom;
- oprogramowanie urządzenia buforowego, pozwalające na zbieranie i zapamiętywanie informacji podlegającej zobrazowaniu w miejscach pracy osób funkcyjnych;
- oprogramowanie urządzenia sterującego zobrazowaniem na wskaźnikach miejsc pracy osób funkcyjnych;
- oprogramowanie realizujące funkcje sterowania i kontroli:
 - stałe sprawdzanie poprawności działania wszystkich elementów układu obliczeniowego;
- ewentualne przełączanie traktu obliczeniowego na rezerwowo;
- umożliwienie przeprowadzenia kontroli funkcjonowania;
- umożliwienie przestrajania /zmiany współrzędnych miejsca własnego położenia i położenia źródeł/ i wykonania prac diagnostycznych;
- oprogramowanie sterujące /dyspozytorskie/;



- oprogramowanie umożliwiające automatyczne śledzenie obiektów powietrznych na podstawie meldunków przekazywanych z krt;
- oprogramowanie umożliwiające śledzenie celów powietrznych - nośników zakłóceń aktywnych na podstawie pelengów przekazywanych z krt.

Głównym elementem obliczeniowym w ZtSD PORI są /wymienione/ specjalizowane elektroniczne maszyny cyfrowe, w których programy oraz dane stałe /współrzędne miejsc położenia PORI i źródeł/ wprowadzone są na stałe do pamięci technologią "szycia" elementów ferromagnetycznych /komórek/. W związku z tym ewentualne sprzężenie PORI z innymi systemami niż przewidziane instrukcyjnie wymaga ingerencji w wewnętrzną strukturę techniczną maszyny, a także urządzeń zewnętrznych, takich jak: urządzenie wymiany informacji z maszyną, urządzenie buforowe i inne. Istotnym ograniczeniem w wykorzystaniu analizowanego systemu jest jego nie w pełni zadowalająca wydolność informacyjna w stosunku do systemów: CYBER-WA i RPT-10/20/. Przestarzała technologia wykonania PORI, ograniczenia w zakresie współpracy z innymi ZtSD, ograniczone możliwości taktyczne i techniczne w stosunku do stawianych współcześnie wymagań, a także duże gabaryty i duży ciężar sprzętu - przesądzają o opinii ZtSD PORI, jako systemie nieperspektywicznym.

Szczebel taktyczno- operacyjny /BRt - KOP/

ZtSD CYBER-WA

Przeznaczeniem systemu CYBER-WA jest realizacja następujących funkcji:

- zautomatyzowane zbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie informacji radiolokacyjnej o sytuacji powietrznej w obszarze związku taktyczno-operacyjnego na SD BRt i SD KOP;
- komputerowe wspomaganie procesu podejmowania decyzji na SD KOP oraz automatyczne przesyłanie i zobrazowanie informacji decyzyjnych;

- automatyczne dookólne powiadamianie podległych brt i selektywne powiadamianie SD sąsiednich KOP o aktualnej sytuacji powietrznej w obszarze korpusu OP;
- automatyczne przekazywanie informacji o sytuacji powietrznej i danych o stanie, gotowości i możliwościach bojowych wojsk własnych na SD szczebla operacyjnego oraz odbieranie informacji z tego szczebla;
- rejestracja i archiwacja wybranych informacji i zdarzeń zachodzących w systemie;
- szkolenie obsługi systemu w oparciu o symulowaną sytuację powietrzną /bez pracy źródeł/.

Wyposażenie techniczne i programowe systemu CYBER-WA zapewnia realizację następujących zadań:

- automatyczny odbiór i automatyczne dowiązywanie informacji o torach lotu niezakłócających obiektów powietrznych i namiarach źródeł promieniowania elektromagnetycznego, umiejscowionych informacji charakteryzujących działania bojowe, przesyłanych z brt;
- automatyczny odbiór i automatyczne dowiązywanie informacji bieżącej o trasach lotu obiektów powietrznych oraz automatyczny odbiór informacji umiejscowionych przesyłanych z SD sąsiednich KOP /BRt/;
- automatyczne tworzenie, aktualizowanie i uzupełnianie maszynowych metryk torów niezakłócających i maszynowych metryk namiarów w oparciu o informację otrzymaną z brt;
- automatyczne zakończenie śledzenia trasy w przypadku zaniku wszystkich torów skojarzonych z daną trasą;
- automatyczne odkojarzenie od trasy toru zanikającego i w przypadku, gdy był on reprezentantem trasy, automatyczny wybór nowego reprezentanta;

- automatyczne wyznaczanie reprezentanta trasy grupowej;
- automatyczne weryfikowanie parametrów zgodności norm grupowania tras zgrupowanych;
- automatyczne rozgrupowanie trasy grupowej w przypadku, gdy trasy zgrupowane przestały spełniać normy grupowania z równoczesnym wyświetleniem obrazu metryki niezgodności zgrupowania;
- automatyczny odbiór i zobrazowanie informacji umiejscowionej w postaci meldunków kodowych;
- automatyczne lub półautomatyczne kojarzenie nowych torów obiektów powietrznych niezakłócających z trasami śledzonymi na SD KOP oraz półautomatyczne lub automatyczne inicjowanie śledzenia nowych tras;
- półautomatyczne inicjowanie śledzenia torów nośników źródeł promieniowania elektromagnetycznego na podstawie bieżących, wzajemnie skojarzonych namiarów źródeł promieniowania;
- automatyczne lub półautomatyczne kojarzenie nowych namiarów źródeł promieniowania elektromagnetycznego z torami zakłócającymi śledzonymi na SD BRt;
- automatyczne lub półautomatyczne wyświetlanie obrazów metryk pełnych lub obrazów metryk skróconych wskazanych torów, tras, namiarów torów i tras grupowych na ekranie alfaskopu lub konsoli grafoskopowej;
- półautomatyczne grupowanie lub dogrupowanie wskazanych tras w trasę grupową;
- półautomatyczne rozgrupowanie lub odgrupowanie od trasy grupowej wskazanych tras;
- półautomatyczne przekazywanie informacji umiejscowionej w postaci meldunków kodowych do podległych i współpracujących SD;

- półautomatyczne, niezależne, selektywne zobrazowanie wskazanych, wybranych elementów tła na stanowiskach funkcyjnych;
- półautomatyczne wyświetlanie prognozy położenia wskazanych tras na 3, 6, 9, 12, 15 minut;
- półautomatyczne wyświetlanie torów skojarzonych ze wskazaną trasą oraz namiarów skojarzonych na wskazanym torze zakłócającym;
- półautomatyczne wyświetlanie lub wygaszanie wskazanych elementów sytuacji powietrznej, tła, metryk pełnych i skróconych;
- półautomatyczne wyświetlanie informacji o sytuacji powietrznej w skali o wskazanym środku pola zobrazowania w wymiarach: 1200 na 1200 km, 600 na 600 km, 300 na 300 km, 150 na 150 km, 75 na 75 km.

W zakresie komputerowego wspomaganie 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;
- automatyczny odbiór z podległych brt informacji dotyczących samodzielnie podjętych decyzji o sposobie zwalczania celów powietrznych;
- automatyczny odbiór informacji potwierdzających otrzymanie zadania bojowego;
- odbiór i przetwarzanie informacji o działaniach bojowych i gotowości bojowej z kierunków niezautomatyzowanych;
- uogólnianie informacji o gotowości bojowej i działaniach bojowych;
- automatyczną realizację wstępnych obliczeń nawigatorskich;
- automatyczny i półautomatyczny rozdział celów do zwalczania pomiędzy środki aktywne KOP;

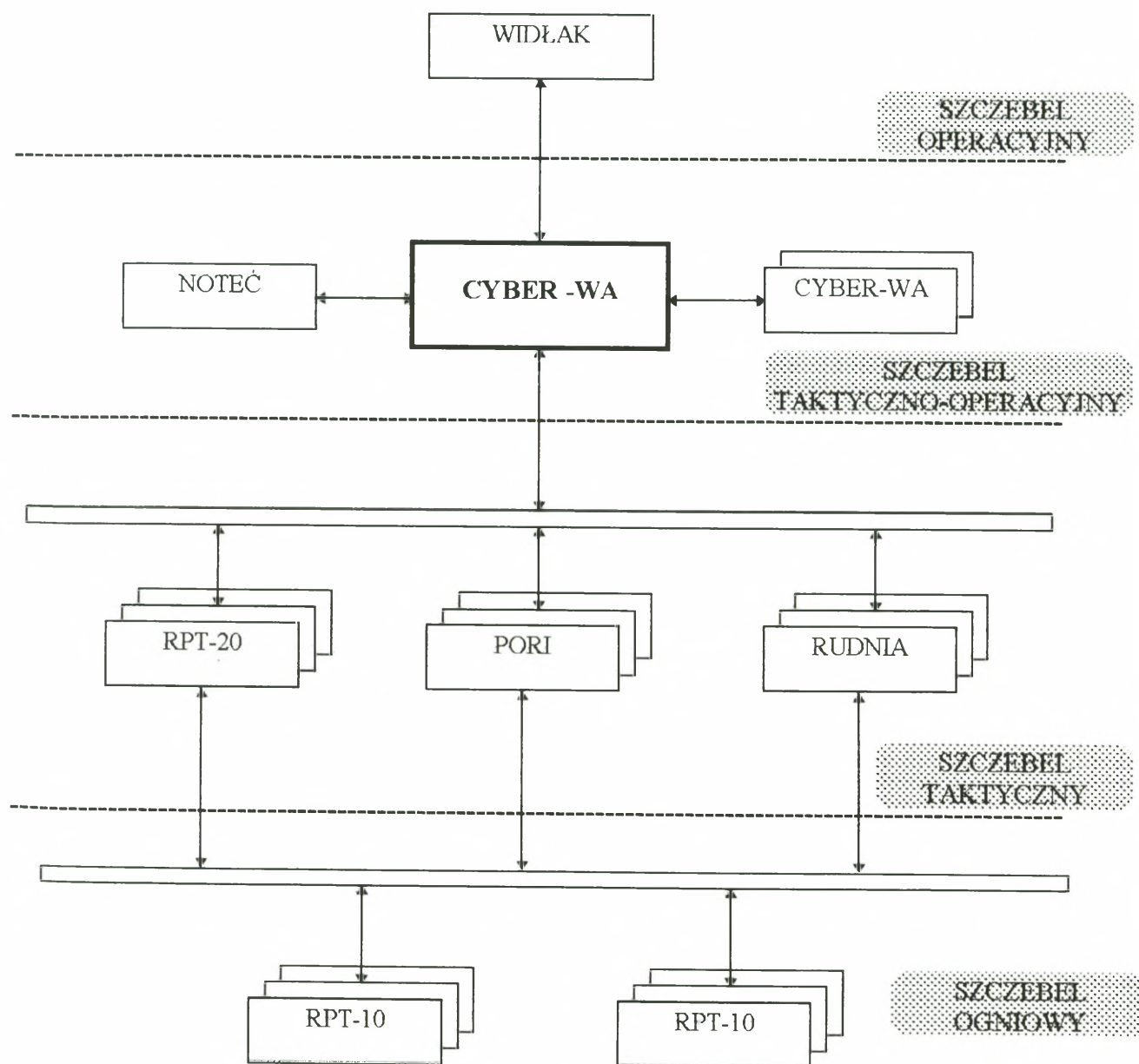
- półautomatyczne wprowadzanie propozycji decyzji przez szefa sztabu KOP oraz szefów WL i WR;
- dyrektywne stawianie zadań przez dowódcę KOP i szefa sztabu oraz zatwierdzanie /odrzucanie/ propozycji szefów RW;
- likwidacja podjętych decyzji i propozycji zwalczania celów powietrznych przez dowódcę KOP, szefa sztabu i szefów RW;
- automatyczny odbiór i wysyłanie informacji umiejscowionych z /do/ podległych PISD.

W zakresie automatycznego dookólnego powiadamiania podległych brt i sąsiednich KOP o aktualnej sytuacji powietrznej w rejonie obrony KOP system realizuje następujące funkcje:

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

W zakresie przekazywania informacji na SD szczebla operacyjnego /CSD/ system realizuje następujące funkcje:

- automatyczne meldowanie do CSD o wybranych trasach lotu obiektów w rejonie obrony KOP;
- półautomatyczną komasację tras lotu na potrzeby CSD.



Rys. 2.5. Schemat organizacyjno-funkcyjny systemu CYBER-WA.

W skład systemu CYBER-WA wchodzi następujące urządzenia techniczne:

- dwie jednostki centralne RODAN 15-C/M;
- konsola operatorska - mikrokomputer PC/AT;
- emulator czytnika kart;
- emulator drukarki wierszowej;
- emulator pamięci taśmowej;

- pamięć dyskowa CXP8-1300 /4 dyski typu WINCHESTER/;
- multiplexer 20 podkanałowy MPX-325/2;
- kolorowy zestaw zobrazowania alfanumerycznego:
 - system monitorów ekranowych MERA-7911N;
 - jednostka sterująca MERA 7802;
- monitor ekranowy MERA 7911;
- system monitorów graficznych;
- jednostka sterująca grafoskopu UG-1;
- adapter telegraficzny 8-kanałowy ASPD-MPX;
- powielacz kanałów powiadamiania;
- urządzenie sprzężenia UES-AC;
- przełącznica MPX;
- przełącznica jednostki sterującej dysków;
- przełącznica jednostki sterującej grafoskopów;
- przełącznica jednostki sterującej alfaskopów;
- podsystem wielkoformatowego zobrazowania informacji OSET
/3 wideoprojektory BARCO 800/;
- podsystem archiwizacji;
- symulator aktywny.

Oprogramowanie systemu CYBER-WA składa się z oprogramowania użytkowego i systemowego.

Oprogramowanie użytkowe - obejmuje całość oprogramowania realizującego właściwości użytkowe. W szczególności w jego ramach ulokowane są algorytmy obróbki

informacji radiolokacyjnej i algorytmy obsługi dyrektyw operatorów funkcyjnych. Całość oprogramowania użytkowego obejmuje następujące grupy modułów:

- moduł archiwacji i odtwarzania archiwum, zorganizowany jako mechanizm ewidencji i odtwarzania danych zgromadzonych podczas funkcjonowania systemu;
- moduł gromadzenia i udostępniania informacji radiolokacyjnej i danych taktyczno-technicznych, obejmuje on wszystkie procedury oddziałujące bezpośrednio na metryki maszynowe śledzonych obiektów i zaewidencjonowanych w systemie innych danych użytecznych w procesie dowodzenia;
- moduły obsługi informacji i zleceń napływających do systemu, obejmują obsługę wszystkich informacji o sytuacji powietrznej napływających z MPX i alfaskopów, obsługi dyrektyw operatorów stanowisk funkcyjnych, napływających z konsol graficznych i alfaskopów oraz aktualizację informacji o tłach i danych taktyczno-technicznych;
- moduły obsługi urządzeń wyprowadzania informacji, umożliwiają wyprowadzenie informacji na określone urządzenie zewnętrzne;
- moduł obsługi wejść symulacyjnych umożliwiający przesyłanie symulowanej informacji radiolokacyjnej do poszczególnych modułów obsługi linii.

Całość oprogramowania ZtSD CYBER-WA wykonana jest w językach PLAN i PROWAR. Składowane jest w pamięci dyskowej, skąd w postaci programu binarnego ładowane jest do pamięci komputerów RODAN 15-C/M.

Szczebel operacyjny /CSD/

ZtSD WIDLAK

ZtSD WIDLAK funkcjonalnie zastąpił dotychczasowy ZtSD ALMAZ.

Funkcjonuje w otoczeniu typowym dla ZtSD ALMAZ. Realizuje najczęściej wykorzystywane funkcje starego ZtSD oraz dysponuje nowymi, niedostępnymi w ALMAZIE.

Środki techniczne i programowe, zapewniające sprzężenie systemu z otoczeniem, dają się konfigurować stosownie do potrzeb.

Przeznaczeniem systemu WIDŁAK jest realizacja następujących funkcji:

- automatyczny odbiór informacji ze źródeł /korpusów OP/, przekazywanej telegraficznymi liniami łączności za pomocą kodogramów systemu ALMAZ oraz 4 mikrokomputerów z sali WRt;
- wielkoformatowe zobrazowanie informacji:
 - o sytuacji powietrznej;
 - danych tabelarycznych o stanie i gotowości bojowej sił i środków WLOP;
 - rezultatów działań bojowych WLOP;
- przetwarzanie informacji odebranej ze źródeł i wprowadzonej przez osoby funkcyjne;
- powiadamianie o sytuacji powietrznej w trybie zautomatyzowanym podległych korpusów OP oraz niektórych instytucji wojskowych i państwowych /BBN, Sztab OC/;
- realizacja zadań pomocniczych, wynikających z technologii pracy bojowej CSD.

Struktura techniczna ZtSD WIDŁAK.

Strukturę techniczną systemu stanowi sieć mikrokomputerowa oparta na mikrokomputerach:

- | | |
|--------------------------|--------|
| - COMPAQ DESKPRO 386/25e | 8 szt. |
| - ALR 486SX/25 | 2 szt. |
| - ACER 386SX/33 | 5 szt. |
| - DTK 386DX/25 | 2 szt. |

Razem 17 szt.

Każdy mikrokomputer stanowi wyodrębniony moduł funkcjonalny realizujący określony repertuar zadań. W systemie wyodrębniono 4 moduły funkcjonalne, sterujące obrazowaniem wielkoformatowym: MZSP SB, MZSP CRI, MZA SB, MZA CRI.

Zobrazowanie wielkoformatowe zrealizowano w oparciu o wideoprojektory typu:

- BARCO DATA 600
- BARCO DATA 650
- BARCO DATA 800

oraz ekrany o rozmiarach: 4,80 x 3,60 m.

Pracą wideoprojektorów sterują mikrokomputery wyposażone w kartę graficzną SVGA o rozdzielczości 1024 x 768 pkt., umożliwiającą tworzenie obrazów w 16 kolorach. Wyświetlaniem informacji steruje operator przez wybranie jednego z możliwych, w danym module, trybów pracy.

Aktualnie strukturę techniczną systemu stanowi:

- 17 mikrokomputerów /w tym dodatkowy serwer/;
- 4 wideoprojektory;
- 4 ekrany i aparatura dodatkowa stanowiąca osprzęt sieci mikrokomputerowej.

Struktura funkcjonalna ZtSD WIDLAK.

Wyszczególnione w strukturze technicznej mikrokomputery stanowią bazę następujących modułów funkcjonalnych:

- serwer sieci - bank informacji, koordynator funkcji w sieci mikrokomputerowej:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - obsługa techniczna ZtSD;

- MK /moduł komunikacyjny/ - sprzęgający system WIDŁAK z otoczeniem:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - obsługa techniczna ZtSD;
- MOP /moduł operatora systemu/ - stanowisko techniczne, umożliwiające nadzór nad pracą systemu i sterowanie nim:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - obsługa techniczna ZtSD;
- MZSP SB /moduł zobrazowania sytuacji powietrznej sali bojowej/ - moduł sterujący zobrazowaniem sytuacji powietrznej oraz wyborem tła na sali bojowej:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - oficer operacyjny CSD;
- MZSP CRI /moduł zobrazowania sytuacji powietrznej sali WRt/ - moduł steruje zobrazowaniem sytuacji powietrznej oraz wyborem tła na sali WRt:
 - rozmieszczenie - sala WRt;
 - moduł obsługuje - kierownik zmiany GR;
- MZA SB /moduł zobrazowania alfanumerycznego sali bojowej/ - moduł zobrazowania danych tabelarycznych:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - wyznaczony oficer kierunku GB;
- MZA CRI /moduł zobrazowania alfanumerycznego sali WRt/ - moduł zobrazowania danych tabelarycznych:
 - rozmieszczenie - sala WRt;
 - moduł obsługuje - wyznaczony oficer kierunku GR;

- MKO SB /moduł kształtowania obrazu sali bojowej/ - moduł umożliwiający ręczne wprowadzanie informacji do systemu /np. poprawianie zawartości tabel, danych o dyslokacji jednostek WLOP, itp./:
 - rozmieszczenie - sala bojowa;
 - moduł obsługuje - wyznaczony oficer kierunku GB;
- MKO CRI /moduł kształtowania obrazu sali WRt/ - moduł umożliwiający ręczne wprowadzanie informacji do systemu /np. poprawianie zawartości tabel, danych o dyslokacji jednostek WLOP, itp./, wprowadzanie informacji o sytuacji powietrznej z 4 KL, zobrazowanie grafiku dyżurów stacji radiolokacyjnych:
 - rozmieszczenie - sala WRt;
 - moduł obsługuje - oficer powiadamiania GR lub chorąży charakterystyki.
- MOK1,
- MOK2,
- MOK3 /moduły oficera kierunku 1, 2, 3/ - moduły zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej z możliwością korygowania charakterystyk obiektów za pomocą kodogramów:
 - rozmieszczenie - sala WRt;
 - moduły obsługują - wyznaczeni oficerowie kierunków GR;
- DCA BAL,
- SZSZ BAL,
- SWL BAL,
- SWR BAL /moduły pasywne w sali Zespołu Dowodzenia/ -moduły zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej lub danych tabelarycznych

/łączy w sobie funkcje MZSP SB i MZA SB z wyłączeniem niektórych operacji/:

- rozmieszczenie - sala Zespołu Dowodzenia;
- moduły obsługują - dca WLOP, szef sztabu WLOP, szef WL, szef WR.

Możliwości ZtSD WIDLAK w zakresie przetwarzania informacji.

ZtSD WIDLAK umożliwia:

- automatyczne przyjęcie i opracowanie informacji o max. 99 obiektach powietrznych;
- selektywne powiadamianie KOP o sytuacji powietrznej;
- określenie położenia obiektów wg współrzędnych siatki OP na obszarze sektorów 172, 174, 181 i 183;
- automatyczne przyjęcie następujących informacji:
 - położenie i czas zlokalizowania obiektu;
 - charakterystyka obiektów: typ, skład, wysokość, prędkość, kurs;
 - dane o zgrupowaniu obiektu przez źródło;
 - przyczyny zaniku obiektu;
 - dane o rozpoczęciu i zakończeniu oddziaływania na cel przez lotnictwo /wojska raketowe/;
 - dane o rezultatach działań bojowych /przesyłane na koniec nalotu na rozkaz /komendę/ CSD/;
- rejestrację istotnych zdarzeń zaistniałych w toku pracy systemu /np. funkcje wywoływane przez użytkowników/ w postaci tzw. "Kroniki zdarzeń";
- archiwizację informacji wejściowej i wyjściowej oraz "Danych tabelarycznych";

- ręczne wprowadzanie informacji ogólnych i szczegółowych o:
 - 60 dywizjonach raketowych;
 - 120 posterunkach radiolokacyjnych;
 - 60 lotniskach;
 - 30 punktach naprowadzania;
 - stanie gotowości bojowej jednostek WLOP;
 - możliwościach wojsk przeciwnika;
 - dyslokacji:
 - dywizjonów raketowych;
 - posterunków radiolokacyjnych;
 - lotnisk;
 - punktów naprowadzania;
 - polu radiolokacyjnym posterunków radiolokacyjnych;
 - możliwościach ogniowych i strefach ognia dr;
 - sprzęcie radiolokacyjnym i jego możliwościach wykrywania /strefy ognia i pole radiolokacyjne mogą być wprowadzone dla 3 różnych, określonych pod względem taktycznym wysokości/;
- a także:
 - informacje sterujące pracą systemu;
 - aktualny kod siatki OP;
 - aktualną konfigurację kolorów zobrazowania informacji.

Możliwości ZtSD WIDLAK w zakresie zobrazowania informacji.

System umożliwia:

- wielkoformatowe zobrazowanie informacji o:
 - sytuacji powietrznej na elastycznie kształtowanym przez obsługę tle nad obszarem 172, 174, 181 i 183 sektora siatki OP;
 - stanie sił i środków WLOP ;
 - działaniach bojowych WLOP /oddziaływania i rezultaty/;
 - stanie sił i środków przeciwnika na 1 z 4 kierunków;
 - danych statystycznych dotyczących nalotu;
- zobrazowanie następujących elementów tła stałego:
 - 60 dywizjonów raketowych;
 - 120 posterunków radiolokacyjnych;
 - 60 lotnisk;
 - 30 punktów naprowadzania;
 - 20 miast /ośrodków adm.-gosp./;
- zmianę kolorystyki i typów linii elementów składowych zobrazowania wielkoformatowego /sytuacji powietrznej i tabel/;
- selekcję zobrazowania obiektów powietrznych według:
 - typu obiektu /można zakazać zobrazowania obiektów wybranych typów/;
 - wysokości /można zdefiniować 3 przedziały wysokości, a następnie zakazać zobrazowania obiektów znajdujących się we wskazanych przedziałach/;
 - prędkości /można zdefiniować 3 przedziały prędkości, a następnie zakazać zobrazowania obiektów znajdujących się we wskazanych przedziałach/.

W aktualnie przyjętej konfiguracji pracy systemu WIDŁAK na prawym ekranie zobrażowana jest sytuacja powietrzna w formie graficznej /w postaci rysunku/, na lewym "Tabela działań bojowych WLOP" w postaci tekstowej.

Jest to typowy sposób zobrażenia informacji w toku pracy bojowej.

ZiSD WIDŁAK posiada sprzężenia zewnętrzne i wewnętrzne:

abonentami zewnętrznymi systemu są:

- 3 korpusy obrony powietrznej /kanały 9, 10, 11 - odbiór i 13, 14, 15 - nadawanie/;
- 4 KL i Sztab Generalny /kanały 21 i 22/ linią telefoniczną z wykorzystaniem modemów;
- instytucje wojskowe i państwowe podłączone do jednego wspólnego kanału powiadamiania /kanał 24/;
- CI przy użyciu konwertera prądowego /kanał 8/;

abonentami wewnętrznymi są stanowiska mikrokomputerowe:

- MZSP SB /kanał 16/ na sali bojowej;
- MOK1 /kanał 17/;
- MOK2 /kanał 18/;
- MOK3 /kanał 19/;
- MKO CRI /kanał 20/ na sali WRt.

Pozostałe kanały w liczbie 9 /1-7, 12 i 23/ pozostają w rezerwie. Do każdego korpusu zestawiony jest telegraficzny kanał łączności, składający się z linii nadawczej i odbiorczej. Wymiana informacji z abonentami systemu realizowana jest przez standardowe linie telegraficzne.

Źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla systemu może być:

- AŁMAZ 3;
- sprzęgacz systemu CYBER-WA;

- klawiatura modułu komunikacyjnego;
- stanowiska mikrokomputerowe w sali WRt /moduły oficerów kierunku MOK1, MOK2, MOK3 oraz MKO CRI/.

Informacja w kanałach łączności przekazywana jest za pomocą kodogramów systemu ALMAZ, minimalna szybkość przesyłania informacji w kanale wynosi 75 bodów /może być większa - ustawiana jest programowo/. Planowane jest zwiększenie prędkości przesyłania informacji do 1200 bodów, z równoczesnym wykorzystaniem linii telefonicznych wyposażonych w modemy /aktualnie zrealizowane są dwa takie łącza: ze Sztabem Generalnym i z 4 KL/. System umożliwia pełną sygnalizację stanu kanałów łączności /z podglądem przesyłanej informacji w kanale włącznie/.

2.2. Zautomatyzowane systemy dowodzenia Wojsk Obrony Przeciwlotniczej

ZENIT-10 /DP-10/ - obiekt automatyzacji dowodzenia RPW /radiolokacyjnego posterunku wykrywania/.

1. Przeznaczenie oraz charakterystyki taktyczno-techniczne obiektu.

Obiekt ZENIT-10 przeznaczony jest do automatycznego odbierania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu radiolokacyjnego posterunku wykrywania /RPW/ wojsk OPL.

Charakterystyki taktyczno-techniczne obiektu:

- możliwość współpracy z dwoma analogowymi odległościomierzami radiolokacyjnymi jednocześnie;
- możliwość współpracy z dwoma wysokościomierzami, w tym jednym typu NUR-41 /jedno miejsce pracy poza kabiną/;
- śledzenie 31 tras i źródeł zakłóceń aktywnych, na podstawie informacji odbieranych ze stacji radiolokacyjnych i obiektów współpracujących;
- wykorzystanie w procesie śledzenia dwóch kanałów korekt automatycznych urządzenia MAW-21;
- dopisywanie, odbiór oraz przekazywanie /do 3 współpracujących obiektów/ informacji o charakterystykach tras i źródeł zakłóceń /wysokość, skład, typ, przynależność państwowa, numer zespolony, pasmo zakłóceń/;
- odbiór i zapamiętanie informacji o 125 trasach i źródłach zakłóceń od trzech współpracujących obiektów:
 - po 31 z dwóch obiektów ZENIT-10;
 - 63 z obiektu ZENIT-20;

- zobrazowanie na trzech wskaźnikach WPS-11 sytuacji powietrznej, informacji pomocniczej, ugrupowania, formularzy graficznych itp. oraz selekcja zobrazowania według potrzeb;
- wprowadzanie, zapamiętywanie, nadawanie i odbiór informacji o następujących elementach ugrupowania bojowego:
 - obiekty współpracujące /3/;
 - strefy dyżurowania /10/;
 - lotniska /10/;
 - punkty naprowadzania /10/;
 - korytarze przelotów /10/;
 - trasy przelotów własnego lotnictwa /10/;
 - linie styczności /3/;
 - linie rozgraniczenia /3/;
 - sektory odpowiedzialności /3/;
 - tworzenie, zapamiętanie, przesyłanie i odbiór informacji o 14 formularzach graficznych;
 - rejestrowanie i odtwarzanie z pamięci kasetowych PK-3S wybranych informacji wydawanych i odbieranych w obiekcie;
 - odbiór i przekazywanie meldunków o gotowości bojowej, elementach ugrupowania bojowego, zestawieniach zbiorczych /stanie sił i środków/;
 - odbiór rozkazów i przekazywanie sformalizowanych meldunków do szczebla nadrzędnego;
 - przesyłanie informacji o gotowości bojowej i miejscu stania do nadrzędnego szczebla dowodzenia;

- współpraca z przełożonym w zakresie powiadamiania o sytuacji powietrznej w jednym kanale fonicznym;
- wprowadzanie do systemu parametrów przetwarzania.

2. Miejsce obiektu w ugrupowaniu bojowym RPW.

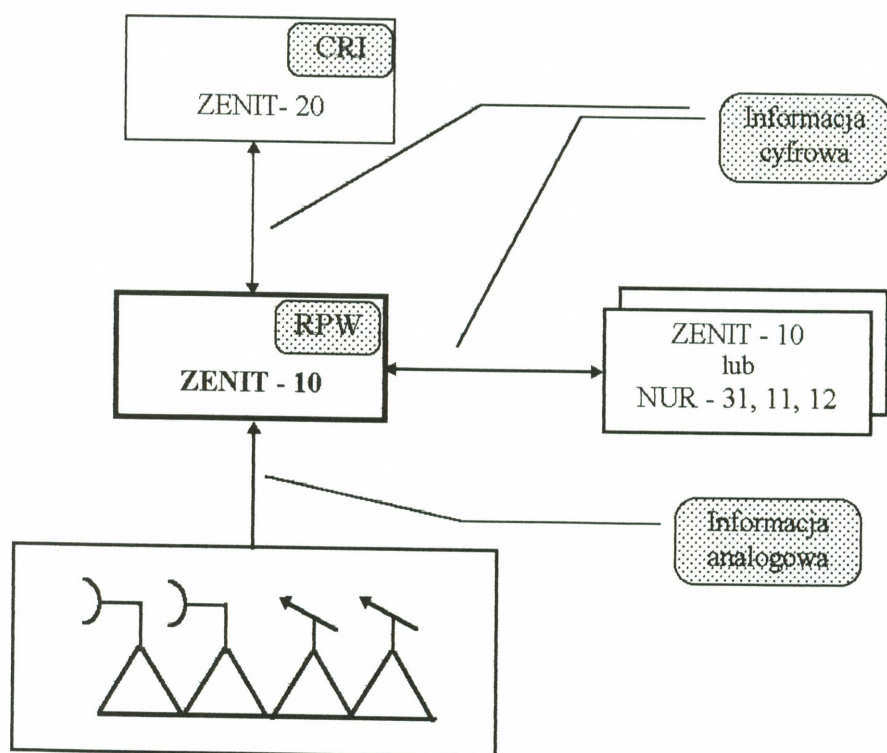
Obiekt ZENIT-10 w ugrupowaniu bojowym RPW współpracuje z dwoma odległociomierzami oraz jednym wysokościomierzem analogowym lub cyfrowym. Transmisja informacji cyfrowej ze szczeblem nadrzędnym realizowana jest za pośrednictwem pierwszego kanału radiolinii pokładowej, współpracującej z radiolinią oddalanej radiostacji średniej mocy (RDST-1). Pierwszy kanał radiolinii wykorzystywany jest również do transmisji danych do obiektów współpracujących. Łączność służbowa z obsługą radiostacji rdst-1 realizowana jest drugim kanałem radiolinii pokładowej. Łączność radiową w fonicznej sieci dowodzenia systemu, realizuje się za pośrednictwem przyłączonej do obiektu radiostacji rdst-2. Łączność służbowa ze stacjami radiolokacyjnymi i radiostacją rdst-2, realizowana jest za pośrednictwem łącznicy polowej zainstalowanej w obiekcie.

3. Miejsce obiektu w systemie rozpoznania OPL.

Zadaniem obiektu ZENIT-10 w ugrupowaniu RPW jest przekazywanie do centrum rozpoznawczo - informacyjnego /CRI/ zbiorczej informacji o sytuacji powietrznej z wyznaczonego sektora lub pasa odpowiedzialności. CRI odbiera informację radiolokacyjną z czterech podległych RPW, uogólnia ją i wydaje w sieć powiadamiania, jako zbiorczą informację o sytuacji powietrznej z zadanego do obserwacji obszaru. Centrum rozpoznawczo - informacyjne wyposażone jest w obiekt automatyzacji ZENIT-20.

Radiolokacyjne posterunki wykrywania transmitują meldunki o sytuacji powietrznej w kierunkach radiowych do CRI za pośrednictwem radiostacji rdst-1. Obiekt ZENIT-10 współpracuje z radiostacją RDST-1 wykorzystując łącze radioliniowe. Centrum /CRI/ odbiera informację od podległych RPW za pośrednictwem aparatu odbiorczej typu ARQ-10. Zwrotnie CRI transmituje za pośrednictwem własnej radiostacji rdst-1

uogólniony zbiór meldunków o sytuacji powietrznej w sieć powiadamiania systemu rozpoznania.



Rys. 3.1. Schemat organizacyjno - funkcjonalny obiektu ZENIT - 10.

Transmisja danych w kierunkach radiowych i w sieci powiadamiania systemu obejmuje zbiór depesz nieadresowanych dotyczących meldunków o trasach oraz depesze adresowane dotyczące sygnałów dowodzenia i meldowania oraz informacji graficznych i sprawozdawczych.

Posterunek RPW może odbierać informację cyfrową o sytuacji powietrznej z obiektów współpracujących typu ZENIT-10 lub odległościomierzy cyfrowych typu NUR - wyposażonych w urządzenia UAK /urządzenie automatycznych korekt/, za pośrednictwem pokładowych środków łączności radiowej /R173/. Dodatkowo podsystem rozpoznania wykorzystuje foniczną sieć dowodzenia z radiostacją rdst-2 znajdującą się w wyposażeniu RPW oraz radiostacją rdst-3 w CRI.

4. Zasady przetwarzania informacji radiolokacyjnej.

Obiekt ZENIT-10 przeznaczony jest do tworzenia zbiorczej informacji o sytuacji powietrznej uzyskanej w procesie uogólniania:

- zbioru informacji cyfrowej o sytuacji powietrznej ze stacji radiolokacyjnych z wyjściami analogowymi;
- zbioru informacji o sytuacji powietrznej na podstawie meldunków ze źródeł cyfrowych typu ZENIT-10 lub odległościomierzy cyfrowych typu NUR;
- zbioru informacji o sytuacji powietrznej utworzonej na podstawie meldunków cyfrowych z sieci powiadamiania szczebla nadrzędnego /obiektu ZENIT-20/.

Zbiorcza informacja o sytuacji powietrznej transmitowana jest do obiektu ZENIT-20.

Proces uogólniania polega na jednoznacznym określeniu rzeczywistej liczby obiektów powietrznych, znajdujących się w strefie obserwacji, wypracowaniu uogólnionych tras /torów/ oraz wyznaczeniu parametrów ich ruchu.

Uogólnianie informacji o sytuacji powietrznej polega na grupowaniu zbioru meldunków dotyczących tego samego obiektu /meldunków otrzymanych z kilku źródeł/ i zastąpieniu ich jednym meldunkiem zastępczym, tj. meldunkiem uogólnionym.

Uogólnianie meldunków dotyczy współrzędnych położenia obiektu powietrznego, nie obejmuje jego charakterystyk /np.: przynależność, wysokość, skład/. Meldunek uogólniony przejmuje charakterystyki od meldunku będącego reprezentantem w grupie meldunków. Dowódca RPW powinien analizować charakterystyki wszystkich meldunków i wykorzystując klucze funkcyjne stanowiska WPS-11 deklorować charakterystyki meldunku uogólnionego.

Dodatkowo istnieje możliwość zmiany meldunku reprezentanta, na pochodzący ze źródła o lepszych parametrach. Meldunki uogólnione są następnie kojarzone w trasy i wyznacza się ich parametry ruchu.

Zbiór informacji cyfrowej o sytuacji powietrznej, przekazywanej ze stacji radiolokacyjnych z wyjściami analogowymi, uzyskuje się w wyniku zainicjowania formularzy tras przez operatorów stanowisk WPS-11, w miejscu zobrazowania ech analogowych.

Obiekt ZENIT-10 składa się z następujących elementów:

- kabiny ZENIT-10 w nadwoziu kontenerowym pojazdu TATRA-815;
- stacji zasilania SZ4/M2 na pojeździe STAR-266;
- przyczepy kablowej.

Kabina ZENIT-10 składa się z przedziałów: operacyjnego i maszynowego. W przedziale operacyjnym obiektu ZENIT-10 znajdują się następujące urządzenia:

- TRZ-30/1 (szt. 1) - tablica rozdzielcza zasilania;
 - MAW-21 (1) - moduł automatycznych wykryć;
 - UDT-11 (2) - urządzenie dopasowania i transmisji;
 - MSG-10 (1) - moduł synchronizacji grupowej;
 - UDW-11 (2) - urządzenie dopasowania do wysokościomierza;
 - USW-11 (2) - urządzenie sterowania wysokościomierzem;
 - UMJS-10M (2) - uniwersalna mikroprogramowalna jednostka sterująca;
 - UMS-10 (3) - uniwersalny moduł sterujący;
 - ZTD-11 (4) - zespół transmisji danych;
 - WRH-12 (1) - wskaźnik pomiaru wysokości;
 - WPS-11 (3) - wskaźnik panoramiczno-syntetyczny;
 - BCA-10 (1) - blok czasu astronomicznego;
- środki łączności radiowej i przewodowej:
- TP-88A (1) - telefon pokładowy;
 - ŁP-10MR (1) - łącznica polowa;
 - R173p (1) - odbiornik radiowy;

R173 (1) - radiostacja;

R415 (1) - radiolinia;

TAG-1MR (1) - telefoniczny aparat głośnikowy;

RK-84 (1) - magnetofon dwukasetowy;

PKJ-30 (1) - pulpit komutacji jawnej;

W przedziale maszynowym są zamontowane:

- wentylatory promieniowe (2);
- nagrzewnica elektryczna (1);
- nagrzewnica spalinowa (1);
- klimatyzator (1);
- filtrowentylator (1);
- zasilacz baterii akumulatorów ZBA (1).

W przedziale operacyjnym znajdują się trzy miejsca pracy operatorów wskaźników WPS-11, jedno miejsce pracy operatora wskaźnika WRH-12 i jedno miejsce pracy operatora łączności.

Miejsca pracy operatorów wskaźników wyposażone są w urządzenia umożliwiające sterowanie procesem przetwarzania informacji radiolokacyjnej oraz urządzenia łączności fonicznej. Kontakt z podsystemem przetwarzania umożliwiają wskaźniki WPS-11 oraz WRH-12.

Wskaźnik WPS-11 jest podstawowym urządzeniem służącym do zobrazowania i wprowadzania danych w zautomatyzowanym systemie przetwarzania informacji radiolokacyjnej. Informacje na ekranie przedstawione są w postaci znaków, formularzy /tabel/, symboli graficznych, linii, itp.

Wskaźnik WRH-12 służy do wprowadzania zmierzonej wysokości tras i źródeł zakłóceń.

Urządzenia łączności umożliwiają operatorowi łączność foniczną między stanowiskami pracy oraz z zewnętrznymi elementami systemu /linie telefoniczne, radiostacje/.

Obiekt automatyzacji dowodzenia ZENIT-10 realizuje następujące funkcje:

- sprzężenie ze stacjami radiolokacyjnymi;
- zobrazowanie pierwotnej /analogowej/ informacji radiolokacyjnej i sterowanie procesem jej przetwarzania;
- przetwarzanie informacji radiolokacyjnej i sterowanie urządzeniami współpracującymi;
- transmisja zbioru wtórnej /cyfrowej/ informacji o sytuacji powietrznej.

Powyższe funkcje realizują następujące układy:

- dopasowania do stacji radiolokacyjnych;
- zobrazowania i kontaktu z operatorem;
- przetwarzania i sterowania;
- łączności.

Układ dopasowania zawiera dwa zespoły:

- dopasowania do odległościomierzy;
- dopasowania do wysokościomierzy.

Zespół dopasowania do odległościomierzy umożliwia jednoczesną współpracę z dwoma odległościomierzami. W jego skład wchodzi:

- BMS-10 - blok multipleksera sygnałów (szt.2);
- Z-23 - tablica przyłączy;
- UDT-11 - urządzenie dopasowania i transmisji (szt.2).

Zespół jest przeznaczony do odbioru wizji zespolonej /wizja+impuls wyzwalający/ oraz danych kątowych azymutu położenia anten odległościomierzy radiolokacyjnych. Sygnały wizji i dane kątowe z zespołu dopasowania do odległościomierzy przekazywane

są do wskaźników panoramiczno - syntetycznych WPS-11, w celu zobrazowania pierwotnej informacji radiolokacyjnej oraz do urządzenia MAW-21 /moduł automatycznych wykryć/, w celu automatyzowania procesu śledzenia tras.

Dodatkowo przez zespół dopasowania do odległościomierzy mogą być przesyłane sygnały :

- zapytania "swój-obcy" /ze wskaźnika WPS-11/;
- łączności służbowej /z łącznicy polowej ŁP-10MR/.

Zespół dopasowania do wysokościomierzy umożliwia jednoczesną współpracę z dwoma wysokościomierzami (w tym jeden cyfrowy, np. NUR-41). W skład zespołu wchodzi:

- BMS-10 - blok multipleksera sygnałów (szt.2);
- Z-23 - tablica przyłączy;
- UDW-11 - urządzenie dopasowania do wysokościomierzy (szt.2);
- USW-11 - urządzenie sterowania wysokościomierzem (szt.2).

Zespół przeznaczony jest do odbioru wizji zespolonej oraz danych kątowych azymutu i kąta położenia anten wysokościomierzy radiolokacyjnych. Sygnały wizji i danych kątowych z zespołu dopasowania, przekazywane są do wskaźnika WRH-12, który jest zainstalowany w obiekcie automatyzacji lub do wskaźnika WRH-12, który jest zainstalowany w wysokościomierzu cyfrowym NUR-41. Zwrotnie ze wskaźnika WRH-12 można ręcznie sterować ustawieniem anteny wysokościomierza w azymucie oraz wprowadzać do podsystemu przetwarzania pomierzone wysokości danej trasy. Zespół dopasowania automatycznie ustawia antenę wysokościomierza, na polecenie podsystemu przetwarzania, na azymut trasy przeznaczonej do pomiaru wysokości. Dodatkowo istnieje możliwość nawiązania łączności służbowej z obsługą wysokościomierza za pośrednictwem łącznicy polowej ŁP-10MR.

Układ zobrazowania i kontaktu z operatorem.

Układ zobrazowania zbudowany jest z następujących urządzeń:

- WPS-11 - wskaźnik panoramiczno-syntetyczny (szt.3);
- WRH-12 - wskaźnik pomiaru wysokości (szt.1).

Układ zobrazowania i kontaktu z operatorem przeznaczony jest do:

- zobrazowania na wskaźnikach WPS-11 i WRH-12 pierwotnej /analogowej/ informacji radiolokacyjnej;
- zobrazowania na wskaźnikach WPS-11 wtórnej /cyfrowej/ informacji radiolokacyjnej w postaci syntetycznych formularzy tras;
- sterowania układem przetwarzania i sterowania w zakresie obróbki informacji radiolokacyjnej, dzięki wykorzystaniu stanowisk pracy WPS-11 wyposażonych w klawiaturę funkcyjną i alfanumeryczną;
- pomiaru wysokości obiektu powietrznego, wskazanego przez układ przetwarzania, na stanowisku WRH-12.

Układ zobrazowania i kontaktu z operatorem współpracuje z układem dopasowania do stacji radiolokacyjnych w zakresie zobrazowania informacji analogowej, natomiast z układem przetwarzania i sterowania w zakresie zobrazowania wizji syntetycznej i sterowania procesem obróbki informacji radiolokacyjnej.

Układ łączności.

Układ łączności zbudowany jest z następujących urządzeń:

- TP-88A Telefon pokładowy (szt.1);
- ŁP-10MR Łącznica polowa (szt.1);
- PKJ-30 Pulpit komutacji jawnej (szt.1);
- R-415 Radiolinia pokładowa (szt.1);
- R-173R Radiostacja pokładowa (szt.1);

- R-173P Odbiornik pokładowy (szt.1);
- RK-84 Rejestrator kasetowy (szt.1);
- TAG-1M Telefoniczny aparat głośnikowy (szt.1);
- AP-82 Telefoniczny aparat polowy (szt.3);
- CA Aparat do współpracy z łącznicą automatyczną (szt.1);
- URP-2M Urządzenie kontroli kanałów telefonicznych (szt.1).

Układ łączności umożliwia:

- nadawanie lub odbiór informacji cyfrowej w kanałach transmisji danych - wykorzystując radiolinię pokładową, radiostację pokładową, odbiornik pokładowy lub radiostację zewnętrzną;
- nadawanie lub odbiór informacji fonicznej - wykorzystując radiolinię pokładową, radiostację pokładową, odbiornik pokładowy lub radiostację zewnętrzną;
- łączność telefoniczną z abonentami typu MB, CB i łącznicami MB, CB i CA;
- łączność telefoniczną pomiędzy stanowiskami pracy;
- zainstalowanie urządzenia utajniającego rozmowy foniczne;
- rejestrowanie rozmów prowadzonych w wybranych kanałach łączności fonicznej;
- pomiary parametrów kanałów łączności.

Układ przetwarzania i sterowania.

Podsystem przetwarzania zbudowany jest z następujących urządzeń:

- UMJS-10M - uniwersalna mikroprogramowalna jednostka sterująca (szt.2);
- MAW-21 - moduł automatycznych wykryć (szt.1);
- ZTD-1 - zespół transmisji danych (szt.4);

- UMS-10 - uniwersalny moduł sterujący (szt.3);
- BCA-10 - blok czasu astronomicznego (szt.1).

Układ przetwarzania umożliwia:

- automatyzację procesu tworzenia zbiorczej informacji o sytuacji powietrznej, na podstawie pierwotnej informacji radiolokacyjnej zobrazowanej na wskaźnikach WPS-11 stanowisk operatorów śledzenia;
- automatyczny odbiór i zobrazowanie wtórnej informacji radiolokacyjnej z sieci powiadamiania szczebla nadrzędnego oraz obiektów współpracujących;
- automatyzację procesu uogólniania meldunków odbieranych ze źródeł z własną informacją radiolokacyjną;
- automatyczną transmisję uogólnionej informacji o sytuacji powietrznej do szczebla nadrzędnego;
- automatyczne wysterowanie anteny wysokościomierza na azymut trasy przeznaczonej do pomiaru;
- wspomaganie operatora WRH-12 w operacjach związanych z pomiarem wysokości.

Obsługa obiektu, stopnie gotowości bojowej i skład zmian bojowych.

1. Skład obsługi obiektu i osób funkcyjnych.

Obsługa obiektu ZENIT-10 odpowiada za przyłączenie do obiektu elementów współpracujących oraz za przygotowanie urządzeń i zespołów obiektu do pracy bojowej.

Obsługa ZENIT-10 składa się z następujących osób funkcyjnych:

- dowódca obiektu /technik/;
- operator śledzenia RLS I;
- operator śledzenia RLS II;
- operator pomiaru wysokości;

- operator łączności;
- kierowca elektromechanik pojazdu TATRA-815;
- kierowca elektromechanik pojazdu STAR-266.

2. Stopnie gotowości bojowej.

Posterunek radiotechniczny w zależności od wykonywanych zadań może znajdować się w następujących stopniach gotowości bojowej do prowadzenia rozpoznania: gotowość bojowa nr 1, nr 2, nr 3.

Gotowość bojowa nr 1 - najwyższy stopień gotowości pododdziału do prowadzenia rozpoznania. W tym stopniu gotowości w obiekcie automatyzacji dowodzenia ZENIT-10, znajdują się na swoich miejscach pracy pełne zmiany dyżurne. Obiekt ZENIT-10 jest włączony i przygotowany do pracy bojowej. Zorganizowany jest odbiór i przekazywanie sygnałów dowodzenia z przełożonym oraz sygnałów współdziałania z obiektami współpracującymi. Obiekt ZENIT-10 korzysta ze wszystkich możliwych źródeł pierwotnej i wtórnej informacji radiolokacyjnej. Zbiorczą informację o sytuacji powietrznej przekazuje do szczebla nadrzędnego i w sieć powiadamiania systemu. Czas przejścia w rodzaj "praca bojowa" - 1 minuta.

Gotowość bojowa nr 2 - w obiekcie automatyzacji dowodzenia znajdują się na swoich miejscach pracy niepełne zmiany dyżurne, zapewniające prowadzenie wykrywania i śledzenie obiektów powietrznych. Pozostałe osoby funkcyjne znajdują się w rejonie stanowiska. Obiekt ZENIT-10 włączony, utrzymywana jest nieprzerwana łączność z przełożonym. Zespół prądotwórczy włączony. Przejście do "gotowości nr 1" - warunkuje czas aktualizacji "bazy danych" przez osoby funkcyjne obiektu.

Gotowość bojowa nr 3 - w obiekcie automatyzacji dowodzenia, znajduje się na swoim miejscu pracy dyżurny stanowiska łączności, zapewniający przyjmowanie sygnałów dowodzenia od przełożonego oraz powiadamianie obsługi bojowych. Pozostałe osoby funkcyjne szkolą się lub odpoczywają. Obiekt ZENIT-10 wyłączony. Czas przejścia z "gotowości nr 3" do "gotowości nr 2" trwa 10 minut /czas podgrzania zespołu prądotwórczego/.

Liczbę stacji radiolokacyjnych, środków łączności znajdujących się w odpowiednich stopniach gotowości bojowej, skład zmian dyżurnych, czas i kolejność przejścia w poszczególne stopnie gotowości określa dowódca pododdziału zgodnie z wytycznymi przełożonego wyższego szczebla. Przejście z jednego stopnia gotowości w drugi odbywa się kolejno lub z pominięciem stopni pośrednich. Przejście do niższego stopnia gotowości może nastąpić tylko za zgodą tego dowódcy, który wprowadził stopień aktualnie obowiązujący.

3. Skład zmian bojowych.

W zależności od stopnia gotowości bojowej w kabinie dowodzenia obiektu ZENIT-10 zajmują miejsce:

- pełna zmiana bojowa;
- niepełna zmiana bojowa (dyżurna).

W skład pełnej zmiany bojowej wchodzi:

- dowódca RPW /lub wyznaczony przez niego zastępca/;
- operator śledzenia WPS-I;
- operator śledzenia WPS-II;
- operator pomiaru wysokości WRH;
- operator łączności;
- kierowca-elektromechanik.

W skład niepełnej zmiany bojowej wchodzi:

- dowódca RPW /lub wyznaczony przez niego zastępca/;
- operator śledzenia WPS;
- kierowca-elektromechanik.

Praca bojowa.

1. Czynności osób funkcyjnych.

Osoby funkcyjne obiektu ZENIT-10 odpowiedzialne są za przygotowanie do pracy i pracę bojową obiektu. W obiekcie ZENIT-10 przewidziano następujące osoby funkcyjne:

- dowódca RPW /WPS-11/;
- operator śledzenia RLS I /WPS-11/;
- operator śledzenia RLS II /WPS-11/;
- operator pomiaru wysokości /WRH-12/;
- operator łączności;
- kierowca elektromechanik.

Dowódca RPW odpowiada za utrzymanie stałej gotowości bojowej, organizację i utrzymanie współdziałania oraz organizację i rezultaty działań bojowych. Funkcje dowódcy RPW są realizowane na stanowisku wyposażonym we wskaźnik WPS-11.

Do obowiązków dowódcy RPW, w zakresie prowadzenia pracy bojowej należy:

- rozpoczęcie pracy bojowej;
- kierowanie pracą bojową obsług stacji radiolokacyjnych i radiostacji;
- analiza sytuacji powietrznej;
- kierowanie pracą operatorów wskaźników WPS-11 oraz WRH-12;
- kodowanie i nadawanie informacji tekstowych;
- wprowadzanie informacji tekstowych przekazywanych fonicznie;
- sterowanie zobrazowaniem tras;
- sterowanie zobrazowaniem tła taktycznego;
- kodowanie i nadawanie komend/meldunków dwucyfrowych do obiektów współpracujących;

- sterowanie procesem uogólniania tras i pelengów śledzonych i odbieranych z obiektów współpracujących;
- wskazywanie/wycofanie tras do/z powiadamiania w kanale automatycznym oraz powiadamiania w kanale fonicznym;
- sterowanie kanałami pomiaru wysokości;
- sterowanie kanałami automatycznych korekt.

Rozpoczęcie pracy bojowej.

Po osiągnięciu przez RPW gotowości bojowej numer 1 dowódca RPW wydaje polecenie rozpoczęcia pracy bojowej dowódcom elementów posterunku oraz obsłudze funkcyjnej obiektu automatyzacji - wykorzystując foniczne środki łączności. Uruchamia mechanizm rejestracji na kasetach magnetycznych, przy pomocy przewijaka PK-3S, strumieni informacji cyfrowych wydawanych lub odbieranych z obiektu. Rejestracja dokonywana jest przez odpowiedni program w momencie inicjowania transmisji depesz nadawanych lub przed rozkodowaniem depesz odbieranych i służy do obiektywnej kontroli przebiegu pracy bojowej.

Kierowanie pracą bojową obsług stacji radiolokacyjnych i radiostacji.

Kierowanie pracą bojową obsług stacji radiolokacyjnych i radiostacji podłączonych do obiektu ZENIT-10 realizuje się za pomocą przewodowych środków łączności fonicznej /Łącznicy Polowej ŁP-10MR/. Wyjątkiem od reguły jest łączność służbowa z oddaloną radiostacją RDST-1 za pośrednictwem drugiego kanału radiolinii pokładowej R-415 II. Istnieje możliwość wykorzystania radiostacji pokładowej R-173 do łączności z obsługą oddalonych odległościomierzy radiolokacyjnych typu NUR.

Kierowanie pracą bojową obsług obiektów współpracujących /podległych/ realizuje się za pomocą komend/meldunków dwucyfrowych umiejscowionych i za pomocą formularzy tekstowych .

Kierowanie pracą operatorów wskaźników WPS-11 i WRH-12 ma na celu zapewnienie realizacji i kontrolę procesów:

- wykrywania ech radiolokacyjnych;
- inicjowania tras i pelengów;
- uzupełniania charakterystyk tras ;
- sterowania kanałami automatycznych korekt i kanałami pomiaru wysokości .

Kierowanie pracą operatorów dowódca realizuje z wykorzystaniem następujących środków:

- pokładowa sieć łączności;
- komendy/meldunki jednocyfrowe;
- komendy /polecenia/ dla operatora WRH.

W czasie pracy bojowej zachodzi konieczność przesłania informacji , której nie ma w zbiorze komend/meldunków dwucyfrowych umiejscowionych . W takim przypadku można skorzystać z dwóch sposobów przesyłania informacji tekstowych .

Sposób pierwszy, który umożliwia przesłanie do 30 znaków alfanumerycznych to *Tekst Nadany* .

Drugi sposób , który umożliwia przesłanie do 75 znaków alfanumerycznych to formularz graficzny o nazwie *TX (TeXt)*.

Deklarowanie rodzaju zobrazowania tras.

Formularze znaków taktycznych tras mogą zawierać następujące informacje :

- znak przynależności państwowej (swoj-obcy);
- wektor prędkości i kursu;
- numer trasy własnej (uogólnionej);
- numer trasy nadany przez szczebel nadrzędny;
- numer trasy w kanale fonicznego powiadamiania (numer zespolony);
- wysokość trasy nad poziomem morza;

- liczba tras ze źródeł skojarzonych z trasą własną;
- numer kanału automatycznego śledzenia (kanał MAW);
- numer kanału pomiaru wysokości (kanał USW) oraz cecha wysokości.

Sterowanie zobrazowaniem tła taktycznego.

Program bojowy umożliwia wprowadzanie do pamięci komputera i zobrazowanie na wskaźniku WPS formularzy tła taktycznego w zakresie:

- ugrupowania bojowego /UG/;
- lotnisk /LO/;
- stref dyżurowania /SD/;
- punktów naprowadzania /PN/;
- linii styczności /LS/;
- linii rozgraniczenia /LR/;
- sektorów odpowiedzialności /SO/;
- pasów odpowiedzialności /PO/;
- tras przelotów /TP/;
- korytarzy przelotów /KP/.

Sterowanie procesem uogólniania tras śledzonych i odbieranych z obiektów współpracujących.

Obiekt ZENIT-10 umożliwia odbiór i uogólnienie informacji z trzech współpracujących obiektów. Dowódca /kierujący pracą bojową RPW/ jest odpowiedzialny za proces uogólniania tras, pelengów śledzonych i odbieranych z obiektów współpracujących /podległych lub sąsiednich/. Proces uogólniania powinien odbywać się na wskaźniku WPS-11 dowódcy RPW i obejmować:

- inicjację śledzenia;
- korygowanie śledzenia;

- kojarzenie i rozkojarzanie tras i pelengów z obiektów współpracujących z trasami i pelengami uogólnionymi;
- kasowanie śledzenia;
- zmianę reprezentanta trasy uogólnionej.

Wszystkie wymienione funkcje mogą być realizowane półautomatycznie lub automatycznie, w zależności od wersji uogólniania dla obiektu współpracującego, z którego jest odbierana informacja o trasach i pelengach .

Rozróżnia się następujące wersje uogólniania :

- 0 - wyłączony odbiór informacji.
- 1 - odbiór informacji: półautomatyczne inicjowanie, korygowanie i kasowanie.
- 2 - odbiór informacji: półautomatyczne inicjowanie, kojarzenie, rozkojarzanie i kasowanie, automatyczne korygowanie śledzenia.
- 3 - odbiór informacji, półautomatyczne inicjowanie i kasowanie, automatyczne kojarzenie, korygowanie i rozkojarzanie.
- 4 - odbiór informacji, automatyczne inicjowanie, kojarzenie, korygowanie, rozkojarzanie i kasowanie śledzenia.
- 5 - odbiór informacji, automatyczne inicjowanie, kojarzenie, korygowanie, rozkojarzanie i kasowanie śledzenia, inicjowana trasa zachowuje numer, jaki występuje w obiekcie współpracującym.

Inicjacja śledzenia.

Półautomatyczne inicjowanie śledzenia tras i pelengów uogólnionych może odbywać się w dwóch wariantach :

- z automatycznym wyborem numeru służbowego;
- z numerem służbowym wskazanym.

Trasy i pelengi uogólnione mogą być inicjowane na wskaźnikach WPS, gdzie jest zobrazowana informacja pierwotna ze stacji radiolokacyjnych, jak i na tych, gdzie informacja ta nie jest zobrazowana.

Korygowanie śledzenia.

Istnieje możliwość automatycznego korygowania śledzenia trasy i pelengu na podstawie informacji odbieranej z obiektów współpracujących oraz ręcznego wprowadzania korekt /bez względu na wersję uogólniania/.

Kojarzenie i rozkojarzenie tras i pelengów z obiektów współpracujących z trasami i pelengami uogólnionymi odbywa się w sposób półautomatyczny.

Kasowanie śledzenia tras i pelengów uogólnionych może odbywać się w trzech wariantach:

- półautomatycznie z pulpitu wskaźnika WPS-11;
- automatycznie, po przekroczeniu dopuszczalnego czasu od ostatniej korekty;
- automatycznie, po odebraniu depeszy "koniec przekazywania" od obiektu współpracującego;

Zmiana reprezentanta trasy uogólnionej może odbywać się dwoma sposobami:

- automatycznie;
- półautomatycznie.

Automatyczna zmiana reprezentanta odbywa się w przypadku, gdy informacja o trasie odbieranej z obiektu współpracującego, będącego aktualnie reprezentantem nie jest odbierana przez czas dłuższy niż określa to bramka czasowa.

Sterowanie kanałami pomiaru wysokości.

Dowódca /kierujący pracą bojową/ steruje kierowaniem do kanału pomiaru wysokości trasy poza kolejnością i z priorytetem / trasy o zwiększonej częstotliwości pomiaru wysokości /.

Sterowanie kanałami automatycznych korekt.

Dowódca /kierujący pracą bojową/ nadzoruje równoczesne wprowadzenie zainicjowanych tras przez operatorów śledzenia do obydwu kanałów MAW.

Współpraca z systemem planszeto-fonicznym.

Obiekt ZENIT-10 zapewnia powiadamianie o sytuacji powietrznej w jednym kanale fonicznym. Wykorzystywany jest do tego formularz spikera, który zobrazowany jest na wskaźniku WPS-11 operatora śledzenia, w postaci sformalizowanej dla powiadamiania w tym kanale. Operator fonicznego powiadamiania /spiker/ odczytuje meldunki w bezpośredniej postaci z tego formularza. Oprogramowanie zapewnia także możliwość deklarowania szybkości czytania do indywidualnych potrzeb operatora. Wskazanie do zobrazowania w formularzu spikera wszystkich śledzonych w obiekcie tras, wydłuża czas aktualizacji informacji o tej samej trasie. W formularzu zobrazowane są trasy, które zostały wskazane przez dowódcę RPW. Wskazanie/wycofanie trasy do/z formularza spikera odbywa się przy pomocy klawiatury funkcyjnej wskaźnika WPS-11.

Operator śledzenia WPS-I /RLS/.

W trakcie pracy bojowej do obowiązków operatora RLS należy:

- inicjowanie, korygowanie i przerywanie śledzenia tras i pelengów;
- dopisywanie do śledzonych tras i pelengów charakterystyk;
- współpraca z operatorami wskaźników WRH-12 w zakresie pomiaru wysokości wskazanych tras i pelengów;
- sterowanie kanałem automatycznych korekt (MAW-21), jeżeli taki jest wykorzystywany w procesie śledzenia;
- kodowanie i przekazywanie meldunków na stanowisko pracy (WPS-11) dowódcy RPW;
- sterowanie zobrazowaniem informacji na wskaźniku WPS-11;

- współpraca z systemem foniczno-planszetowym.

Po zakończonej pracy bojowej obowiązkiem operatora RLS jest zwinięcie obiektu pod kontrolą dowódcy obiektu.

Inicjowanie śledzenia.

Półautomatyczne inicjowanie śledzenia tras i pelengów może odbywać się w dwóch wariantach :

- z automatycznym wyborem numeru służbowego;
- z numerem służbowym wskazanym.

Trasy i pelengi mogą być inicjowane na wskaźnikach WPS, gdzie nie jest zobrażona informacja pierwotna ze stacji radiolokacyjnej, jak i na tych gdzie jest zobrażowana.

Korygowanie śledzenia.

Automatyczne korygowanie śledzenia trasy odbywa się na podstawie informacji otrzymywanej z urządzenia MAW-21. Istnieje możliwość wprowadzania korekt bez względu na pracę urządzenia MAW-21.

Kasowanie śledzenia.

Kasowanie śledzenia tras i pelengów może odbywać się w dwóch wariantach:

- półautomatycznie z pulpitu wskaźnika WPS-11;
- automatycznie, po przekroczeniu dopuszczalnego czasu od ostatniej korekty.

Dopisywanie charakterystyk do śledzonych tras i pelengów.

Oprogramowanie obiektu umożliwia operatorowi śledzenia dopisywanie do śledzonych tras i pelengów następujących charakterystyk:

- wysokości;
- składu i typu;
- przynależności państwowej lub pasma zakłóceń;

- wskaźnika manewru.

Operator śledzenia uzupełnia charakterystyki z pulpitu wskaźnika WPS.

Dopisywanie wysokości do tras i pelengów może odbywać się dwoma sposobami:

- ze wskaźnika WRH 12;
- ze wskaźnika WPS-11.

Dopisywanie składu i typu do tras i pelengów odbywa się przez operatora śledzenia ze wskaźnika WPS-11.

Dopisywanie cechy przynależności do tras i pasma zakłóceń pelengów odbywa się przez operatora śledzenia ze wskaźnika WPS-11.

Współpraca z operatorem wskaźnika WRH-12 ma na celu zapewnienie realizacji i kontrolę procesów :

- uzupełniania charakterystyk tras;
- sterowania kanałami pomiaru wysokości.

Do współpracy z operatorem WRH-12 operator śledzenia ma do dyspozycji następujące środki:

- pokładową sieć łączności;
- komendy /kodowane polecenia/ dla operatora WRH-12;
- cechy pomiaru wysokości od operatora WRH-12.

Sterowanie kanałami pomiaru wysokości.

Dowódca RPW kieruje kanałem pomiaru wysokości trasy poza kolejnością i z priorytetem, trasy o zwiększonej częstotliwości pomiaru wysokości, natomiast operator śledzenia w formie pomocniczej lub na rozkaz dowódcy.

Sterowanie kanałem automatycznych korekt /MAW-21/.

Obowiązkiem operatora śledzenia jest równoczesne wprowadzenie zainicjowanej trasy do obydwu kanałów automatycznego śledzenia MAW-21.

Kodowanie i przekazywanie meldunków na stanowisko pracy /WPS-11/ dowódcy RPW realizuje się dla zapewnienia poprawności procesów :

- wykrywania ech radiolokacyjnych;
- inicjowania tras i pelengów;
- uzupełniania charakterystyk tras;
- sterowania kanałami automatycznych korekt i kanałami pomiaru wysokości.

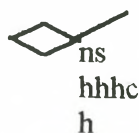
Operator śledzenia musi meldować dowódcy o przebiegu realizacji nakazanych czynności. W tym celu ma do dyspozycji następujące środki:

- głos;
- pokładową sieć łączności;
- komendy/meldunki jednocyfrowe.

Komendy/meldunki jednocyfrowe umiejscowione służą do przesyłania sygnałów dowodzenia /meldowania/ pomiędzy wskaźnikami WPS-11 w obiekcie.

Sterowanie zobrazowaniem tras.

Zobrazowanie na wskaźniku WPS-11 formularzy tras własnych ma następującą postać:



-formularz trasy na stanowisku operatora śledzenia

Formularz taktyczny trasy zawiera następujące informacje:

- znak taktyczny przynależności państwowej (swój-obcy);
- wektor prędkości i kursu;
- numer służbowy trasy (ns) /01 - 31/;
- wysokość trasy nad poziomem morza (hhh) /hektometry/;
- cecha wysokości lub polecenia dla operatora WRH (c);

- numer kanału pomiaru wysokości (kanału USW) (h) /1-3/.

Zobrazowanie pelengu zawiera następujące informacje:

- linię namiaru;
- numer służbowy;
- pasmo zakłóceń;
- wysokość.

Sterowanie zobrazowaniem tła taktycznego.

Program bojowy umożliwia wprowadzanie do pamięci komputera i zobrazowanie na wskaźniku WPS formularzy tła taktycznego /instalowane formularze danych/ w zakresie:

- ugrupowania bojowego /UG/;
- lotnisk /LO/;
- stref dyżurowania /SD/;
- punktów naprowadzania /PN/;
- linii styczności /LS/;
- linii rozgraniczenia /LR/;
- sektorów odpowiedzialności /SO/;
- pasów odpowiedzialności /PO/;
- przelotów /TP/;
- korytarzy przelotów /KP/.

Operator śledzenia WPS-II.

Obowiązki operatora śledzenia stanowiska WPS-II, w zakresie pracy bojowej, są identyczne, jak operatora stanowiska WPS-I.

Operator pomiaru wysokości.

W trakcie pracy bojowej do obowiązków operatora pomiaru wysokości należy:

- zgłoszenie kanału pomiaru wysokości do pracy;
- pomiar wysokości oraz dopisywanie cech;
- sterowanie ustawieniem anteny wysokościomierza.

Po zakończonej pracy bojowej obowiązkiem operatora pomiaru wysokości jest zwinięcie obiektu pod kontrolą dowódcy obiektu.

Zgłoszenie kanału pomiaru wysokości do pracy.

Operator pomiaru wysokości nawiązuje współpracę z podsystemem przetwarzania na polecenie dowódcy RPW.

Pomiar wysokości oraz dopisywanie cech.

W momencie wyboru trasy lub pelengu do pomiaru wysokości przez program /UMJS/ lub operatora stanowiska WPS, do kanału pomiaru wysokości są przekazywane następujące parametry:

- azymut obiektu powietrznego, dla którego ma być dokonany pomiar wysokości;
- znacznik odległości na której znajduje się obiekt powietrzny;
- polecenie operatora wskaźnika WPS-11 lub programu /UMJS/ do pomiaru wysokości.

Po ustawieniu anteny wysokościomierza na zadany azymut, automatycznie lub ręcznie przez operatora WRH, na ekranie wskaźnika wyświetla się linia wysokości /ostatnio pomierzona wysokość/ i znacznik określający odległość do mierzonego celu /na linii wysokości/.

Operator łączności.

Operator łączności odpowiada za poprawne zestawienie radiowych lub przewodowych kanałów łączności z obiektami współpracującymi oraz za zestawienie przewodowej łączności telefonicznej z abonentami łącznicy polowej.

Obowiązki operatora stanowiska łączności w zakresie pracy bojowej są następujące:

- przygotowanie środków łączności, do nawiązania radiowej łączności fonicznej i transmisji danych;
- zestawienie przewodowej łączności telefonicznej z abonentami zewnętrznymi;
- umożliwienie abonentom zewnętrznym korzystania z pokładowych środków łączności radiowej obiektu;
- nadzorowanie transmisji danych oraz fonicznej łączności radiowej;
- umiejętność oceny jakości kanałów łączności za pomocą urządzeń pomiarowych.

Kierowca elektromechanik.

W czasie pracy zespołu prądotwórczego kierowca-elektromechanik ma obowiązek nadzorowania pracy agregatu prądotwórczego.

ZENIT-20 /DP-20/ - obiekt automatyzacji dowodzenia batalionem radiotechnicznym lub pułkiem radiotechnicznym.

1. Przeznaczenie oraz charakterystyki taktyczno-techniczne obiektu.

Obiekt ZENIT-20 przeznaczony jest do automatyzacji procesu przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu batalionu lub pułku radiotechnicznego wojsk OPL. Zabezpiecza ciągłe kierowanie rozpoznaniem radiolokacyjnym, zobrazowanie sytuacji powietrznej w strefie odpowiedzialności oraz przekazywanie informacji do szczebla nadrzędnego.

W skład obiektu ZENIT-20 wchodzi kabina przetwarzania i część stanowisk pracy rozmieszczonych w kabinie zobrazowania obiektu ZENIT-40. Oprogramowanie obiektu stanowi zbiór programów systemowych i użytkowych rezydujących w pamięci komputera UMJS-10M.

Charakterystyki taktyczno-techniczne obiektu:

- możliwość współpracy z 12-oma obiektami współpracującymi /obiekty podległe, sąsiednie, szczebel nadrzędny/;
- odbiór i zapamiętanie informacji o 255 obiektach śledzonych i przekazanych z urządzeń współpracujących;
- uogólnianie i opracowanie informacji o 63 trasach obiektów powietrznych;
- odbiór i przetwarzanie meldunków o stanie i działalności podległych pododdziałów;
- przekazywanie do współpracujących obiektów selektywnie wybranych tras i pelengów uogólnionych;
- odbiór i przekazywanie meldunków o gotowości bojowej, elementach ugrupowania bojowego, zestawieniach zbiorczych /stanie sił i środków/;
- możliwość przekazania informacji za pośrednictwem formularza spikera w trzech kanałach fonicznych;

- zobrazowanie na wskaźnikach WPS-11 sytuacji powietrznej, informacji pomocniczej, ugrupowania, itp.;
- zobrazowanie na monitorach MZT-10 informacji w postaci tabelarycznej;
- rejestrowanie i odtwarzanie z pamięci kasetowych PK-3S wybranych informacji wydawanych i odbieranych w obiekcie;
- wprowadzanie, zapamiętywanie, nadawanie i odbiór informacji o następujących elementach ugrupowania bojowego:
 - obiekty współpracujące /12/;
 - strefy dyżurowania /10/;
 - lotniska /10/;
 - punkty naprowadzania /10/;
 - korytarze przelotów /10/;
 - trasy przelotów własnego lotnictwa /10/;
 - linie styczności /12/;
 - linie rozgraniczenia /12/;
 - sektory odpowiedzialności /12/;
 - strefy odpowiedzialności /12/;
 - strefy współdziałania /6/;

2. Miejsce obiektu w systemie rozpoznania OPL.

Obiekt ZENIT-20 spełnia funkcje CRI KZ /centrum rozpoznawczo-informacyjne korpusu zmechanizowanego/ lub CRI SC /centrum rozpoznawczo-informacyjne stanowiska centralnego/.

Na szczeblu KZ przeznaczony jest do automatyzacji procesów dowodzenia batalionem radiotechnicznym, kierowania pracą bojową podległych krt oraz realizacji funkcji związanych z powiadamianiem wojsk o sytuacji powietrznej w batalionowej strefie odpowiedzialności. Głównym celem obiektu jest zapewnienie informacji radiolokacyjnej dla CD. OPL KZ /centrum dowodzenia/ realizującego dowodzenie obroną przeciwlotniczą. Współpraca z CRI SC może być ustanowiona na zasadzie dowolnego zakresu podległości lub na zasadzie równoważnej, wzajemnej wymiany informacji.

Zakłada się ścisłą współpracę obiektu z zapasowym obiektem CRI SC KZ II, który w czasie pracy obiektu właściwego przegrupowuje się do przyszłego rejonu stacjonowania SD WOPL KZ. Po rozwinięciu się i przygotowaniu do pracy bojowej przejmuje i kontynuuje pracę dotychczasowego CRI KZ I, który staje się obiektem zapasowym.

CRI KZ przetwarza informację radiolokacyjną odebrana z podległych radiolokacyjnych posterunków wykrywania /RPW/, sąsiednich CRI, PłSD WLOP oraz innych źródeł informacji, w tym również CRI SC.

Na szczeblu centralnym obiekt ZENIT-20 realizuje dowodzenie pracą bojową pułku radiotechnicznego i batalionów radiotechnicznych wchodzących w skład podległych KZ. Głównym celem obiektu jest informowanie o sytuacji powietrznej centrum dowodzenia WOPL szczebla centralnego. Podobnie jak na szczeblu KZ odbywa się ścisła współpraca z zapasowym obiektem CRI II SC, który po przegrupowaniu do przyszłego rejonu stacjonowania SD WOPL SC, rozwija się, przygotowuje do pracy i w odpowiednim czasie przejmuje rolę CRI SC.

4. Zasady przetwarzania informacji radiolokacyjnej.

Obiekt ZENIT-20 stanowi kabina przetwarzania i część kabiny zobrazowania wspólnie z obiektem ZENIT-40.

W kabinie przetwarzania umieszczono 2 komputery UMJS-10M, 7 urządzeń UMS-10, 11 ZTD-11, 1 ZTD-13, 1 ZTD-14, SMT-10, BCA-10, 2 JWM, 3 wskaźniki WPS-11 wraz z monitorami MZT-10, urządzenia łączności, stanowisko wyposażone w monitor zobrazowania tabelarnego i klawiaturę KMT.

W kabinie zobrazowania 2 stanowiska pracy wyposażone we wskaźniki WPS-11 stanowią część obiektu ZENIT-20, pozostałe 2 część obiektu ZENIT-40. Wyboru kabiny, z którą dany WPS-11 ma współpracować dokonuje się z pulpitu pionowego wskaźnika.

Stanowisko pracy operatora wyposażone jest w urządzenia umożliwiające sterowanie procesem przetwarzania oraz urządzenia umożliwiające włączenie się do systemu

łącności fonicznej. Sterowanie procesem przetwarzania realizowane jest za pomocą klawiatury wskaźnika WPS-11 i monitora zobrazowania tabelarnego MZT-10.

WPS-11 jest podstawowym urządzeniem służącym do zobrazowania i wprowadzania danych. Informacje na ekranie wskaźnika zobrazowane są w postaci znaków, formularzy /tabel/, symboli graficznych, linii.

MZT-10 służy do zobrazowania w postaci znaków alfanumerycznych aktualnego stanu systemu i bieżących decyzji.

Urządzenia łączności umożliwiają łączność foniczną między stanowiskami operatorskimi w obiekcie oraz łączność z zewnętrznymi elementami systemu /linie telefoniczne i radiostacje/.

Urządzenie ZENIT-20 umożliwia uogólnianie informacji radiolokacyjnej odbieranej z jedenastu współpracujących obiektów. Uogólnianie informacji polega na kojarzeniu informacji odbieranej z różnych źródeł, dotyczących tych samych obiektów powietrznych oraz wyliczaniu parametrów torów uogólnionych. Jako kryterium kojarzenia tras odbieranych z różnych źródeł przyjęto „bramkę” kojarzenia, określoną jako różnica współrzędnych płaskich położenia obiektu powietrznego. Położenie toru uogólnionego określa ostatnio otrzymana informacja o współrzędnych płaskich skojarzonej trasy odebrana ze źródła będącego reprezentantem danego toru uogólnionego.

W procesie uogólniania wyróżnić można następujące funkcje:

- inicjowanie śledzenia tras i pelengów uogólnionych;
- korygowanie śledzenia;
- kojarzenie i rozkojarzanie tras i pelengów z obiektów współpracujących z trasami i pelengami uogólnionymi;
- zmiana reprezentanta trasy uogólnionej;
- dopisywanie charakterystyk do tras i pelengów uogólnionych;
- kasowanie śledzenia.

Wszystkie wymienione funkcje mogą być realizowane półautomatycznie lub automatycznie, w zależności od wybranej wersji uogólniania informacji z obiektów współpracujących.

Obiekt ZENIT-20 przystosowany jest do przesyłania i odbioru informacji za pomocą 11-tu urządzeń transmisji danych ZTD-11. Wymiana informacji z obiektami WLOP realizowana jest za pośrednictwem urządzenia ZTD-13. Przesyłanie informacji odbywa się 6-cio bajtowymi depeżami.

Skład obsługi obiektu i obowiązki osób funkcyjnych.

Obsługa obiektu ZENIT-10 odpowiada za przyłączenie do obiektu elementów współpracujących oraz za przygotowanie urządzeń i zespołów obiektu do pracy bojowej.

Obsługa ZENIT-20 składa się z następujących osób funkcyjnych:

- dowódca oddziału /pododdziału/ radiotechnicznego;
- dwóch oficerów analizy sytuacji powietrznej;
- spiker - operator powiadamiania fonicznego;
- radiotelegrafista;
- funkcyjny uprzedzania o przelotach własnego lotnictwa;
- dyżurny technik obiektu;
- kierowca elektromechanik pojazdu TATRA-815.

Dowódca oddziału radiotechnicznego odpowiada za utrzymanie stałej gotowości bojowej, organizację i utrzymanie współdziałania oraz za organizację i rezultaty działań bojowych.

Pierwszy oficer analizy sytuacji powietrznej odpowiada za prawidłowe, ciągłe i systematyczne prowadzenie analizy sytuacji powietrznej odwzorowanej na wskaźniku WPS-11 i monitorze MZT-10. Wyniki tej analizy i konkretne propozycje przedstawia dowódcy. Zapewnia ciągłe i dynamiczne kierowanie przebiegiem pracy bojowej podległych RPW, nadzoruje wymianę informacji z współpracującymi obiektami.

Drugi oficer analizy sytuacji powietrznej odpowiada za prawidłowe, ciągłe i systematyczne prowadzenie analizy sytuacji powietrznej odwzorowanej na wskaźniku WPS-11 i monitorze MZT-10. Wyniki analizy przedstawia dowódcy obiektu, kieruje przebiegiem pracy bojowej podległych RPW, nadzoruje wymianę informacji z współpracującymi obiektami.

Spiker - operator powiadamiania fonicznego i radiotelegrafista odpowiadają za terminowe, bezbłędne i prawidłowe przekazywanie meldunków ze wskaźnika WPS-11, przestrzeganie ich kolejności i dyskretności.

Funkcyjny uprzedzania o przelotach własnego lotnictwa odpowiada za terminowe, bezbłędne przekazywanie do CD /ZENIT-40/ danych o przelotach własnego lotnictwa. Prowadzi analizę sytuacji powietrznej i wnioski z niej przekazuje dowódcy obiektu.

Technik obiektu odpowiada za pełną techniczną sprawność obiektu ZENIT-20, wykorzystuje techniczne stanowisko pracy wyposażone w monitor MZT-10. Kieruje rozwijaniem i przygotowaniem obiektu do pracy bojowej, dokonuje konserwacji i napraw poszczególnych podzespołów, nadzoruje pracę elektromechanika.

2.3. Zautomatyzowany system dowodzenia Marynarki Wojennej ŁEBA

Od kilku lat w Marynarce Wojennej prowadzone są prace w zakresie automatyzacji dowodzenia. Generalnym celem tych prac jest zwiększenie operatywności dowodzenia, w tym również kierowania środkami walki w stopniu zapewniającym spełnienie wymagań operacyjno-taktycznych wynikających z rozmachu i dynamiki współczesnego morskiego pola walki, na wszystkich szczeblach organizacyjnych i wszystkimi rodzajami podległych wojsk.

Zautomatyzowany system dowodzenia Marynarki Wojennej ma funkcjonować jako rozległa sieć komputerowa i zapewniać automatyzację podstawowych procesów informacyjnych na stanowiskach dowodzenia szczebla operacyjnego i taktycznego, tj.:

- dowodzenie siłami w codziennej działalności szkoleniowej;
- kierowanie zabezpieczeniem logistycznym;
- kierowanie osiągnięciem WSGB;
- planowanie działań bojowych;
- dowodzenie siłami w trakcie działań bojowych.

Osiągnięcie tego celu uwarunkowane jest opracowaniem efektywnych algorytmów procesów informacyjnych i decyzyjnych podlegających automatyzacji, a zwłaszcza:

- zbierania, selekcji, agregacji, weryfikacji, przechowywania i zobrazowania informacji o sytuacji operacyjno-taktycznej w strefie obrony MW;
- śledzenia zmian tej sytuacji, 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;
- opracowania i przekazywania zadań do podległych sił;

- wymiany danych /informacji/ ze stanowiskami dowodzenia współdziałających rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk.

Zautomatyzowany system dowodzenia Marynarki Wojennej ma zabezpieczać automatyzację procesu dowodzenia na trzech poziomach /szczeblach/ dowodzenia:

- I poziom dowodzenia - stanowiska dowodzenia MW /SD MW/;
- II poziom dowodzenia - stanowiska dowodzenia związków taktycznych /flotyll, brygady lotniczej, baz morskich (BM), ZT (oddziałów) okrętów nawodnych (ON), okrętów podwodnych (OP)/;
- III poziom dowodzenia - stanowiska dowodzenia: okrętowych grup taktycznych, jednostek brzegowych i pojedynczych okrętów.

Na I poziomie dowodzenia ZtSD MW ma zabezpieczyć automatyzację następujących podstawowych procesów:

- przyjmowanie dyrektyw, zarządzeń, rozkazów, komend i sygnałów od wyższych sztabów i przekazywanie odpowiedzi;
- przekazywanie rozkazów, zarządzeń, komend, sygnałów i ważniejszych danych podległym siłom i przyjmowanie od nich meldunków;
- wymiana danych o sytuacji powietrznej z systemami WLOP i OPL;
- wymiana informacji ze współdziałającymi ZT /oddziałami/ wojsk lądowych;
- wzajemna wymiana informacji o sytuacji powietrznej między współdziałającymi rodzajami sił zbrojnych;
- wzajemna wymiana informacji między stanowiskami dowodzenia wszystkich szczebli, a także między punktami dowodzenia /PD/ w ramach danego stanowiska dowodzenia;
- przetwarzanie, gromadzenie, przechowywanie i wydawanie informacji o składzie, stanie i charakterze działań sił własnych i przeciwnika,
- zbieranie, przetwarzanie i wydawanie informacji o sytuacji radiacyjnej, chemicznej i hydrometeorologicznej;
- prowadzenie obliczeń operacyjno-taktycznych;

- wprowadzanie do zautomatyzowanego systemu dowodzenia informacji pochodzących ze źródeł niezautomatyzowanych;
- nadzór poprawności funkcjonowania systemu i jego diagnostykę.

Na II poziomie dowodzenia ZtSD MW ma zabezpieczyć automatyzację następujących podstawowych procesów:

- przyjmowanie ze stanowisk dowodzenia MW szczebla operacyjnego rozkazów, zarządzeń, komend i sygnałów oraz przekazywanie odpowiedzi;
- przyjmowanie informacji o sytuacji, meldunków i potwierdzeń;
- przekazywanie rozkazów, zarządzeń, komend, sygnałów i ostrzeżeń bojowych podległym siłom, oddziałom i pododdziałom;
- wzajemną wymianę informacji z SD współdziałających i podległych sił;
- przyjmowanie i przekazywanie danych o sytuacji powietrznej od i do systemów WLOP;
- wzajemną wymianę informacji o sytuacji powietrznej między współdziałającymi ZT innych rodzajów sił zbrojnych;
- wzajemną wymianę informacji między stanowiskami dowodzenia wszystkich szczebli, a także między punktami dowodzenia /PD/ w ramach danego stanowiska dowodzenia;
- przetwarzanie, gromadzenie, przechowywanie i wydawanie informacji o składzie, stanie i charakterze działań sił własnych i przeciwnika;
- przyjmowanie informacji o wybuchach jądrowych, sytuacji powietrznej, radiacyjnej, chemicznej i meteorologicznej;
- przyjmowanie i opracowanie informacji o sytuacji taktycznej z brzegowych i okrętowych podsystemów rozpoznania;
- prowadzenie obliczeń i kalkulacji taktycznych;
- wprowadzanie do systemu informacji otrzymanych z niezautomatyzowanych źródeł informacji.

Na III poziomie dowodzenia ZtSD MW ma zabezpieczyć automatyzację następujących podstawowych procesów:

- przyjmowanie z SD MW, flotyll i innych ZT rozkazów, zarządzeń bojowych, komend i sygnałów;
- przekazywanie meldunków do odpowiednich PD stanowisk dowodzenia ZT, FOW lub MW;
- przetwarzanie, gromadzenie, przechowywanie i wydawanie informacji o składzie, stanie i charakterze działań sił własnych i przeciwnika;
- przyjmowanie informacji o sytuacji powietrznej, nawodnej, podwodnej, radiacyjnej, chemicznej i meteorologicznej;
- przyjmowanie i opracowanie informacji o sytuacji taktycznej z brzegowych i okrętowych systemów rozpoznania;
- prowadzenie obliczeń taktycznych;
- wprowadzanie do systemu informacji otrzymywanych z nieautomatyzowanych źródeł informacji.

ZtSD MW ma zabezpieczać:

- przyjmowanie, przetwarzanie i przechowywanie informacji o siłach własnych:
 - poziom I - do 600 obiektów,
 - poziom II - do 200 obiektów;
- przyjmowanie, przetwarzanie i przechowywanie informacji o siłach przeciwnika:
 - poziom I - do 800 obiektów /celów/,
 - poziom II - do 400 obiektów /celów/.

System środków automatyzujących procesy dowodzenia siłami MW obejmuje wyodrębnione zunifikowane moduły teleinformatyczne /obiekty/ przeznaczone na wyposażenie elementów systemu dowodzenia.

Wyróżnia się następujące typy obiektów:

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

Zautomatyzowany system dowodzenia MW ma stanowić integralną część kompleksowego zautomatyzowanego systemu dowodzenia Siłami Zbrojnymi RP, a tym samym być sprzężonym programowo i technicznie z systemami dowodzenia i kierowania:

- wojsk lotniczych i obrony powietrznej,
- wojsk lądowych.

Podsystem rozpoznania /monitorowania sytuacji operacyjno-taktycznej/ jest tą warstwą funkcjonalna infrastruktury dowodzenia, do której w MW przywiązuje się szczególną wagę.

Założenia operacyjno-techniczne na ten system zakładają:

- doskonalenie źródeł informacji /urządzeń i systemów nawigacyjnych, radioelektronicznych, optoelektronicznych, hydroakustycznych, itp./ oraz doskonalenie ich taktycznego wykorzystania;
- szerokie wykorzystanie i doskonalenie algorytmów, metod i modeli matematycznych przetwarzania sygnałów oraz identyfikacji obiektów na podstawie informacji z różnych źródeł jej pozyskiwania;

- budowę i wdrażanie modułów /obiektów/ teleinformatycznych przeznaczonych do uogólniania i syntezy informacji, identyfikacji wykrywanych obiektów oraz dystrybucji informacji do centrów informacyjnych wyższych szczebli dowodzenia MW oraz wymiany informacji ze współpracującymi podobnymi systemami innych rodzajów sił zbrojnych i wojsk (RSZ/RW/) i Straży Granicznej.

Zakres funkcjonalny systemu rozpoznania MW ma obejmować zbieranie, dystrybucję i wymianę informacji o:

- bieżącej sytuacji taktycznej:
 - powietrznej,
 - morskiej /nawodnej i podwodnej/,
 - radioelektronicznej,
 - hydrometeorologicznej,
 - radiacyjnej i chemicznej,
 - ratowniczej;
- stanie gotowości bojowej, położeniu, możliwościach, realizowanych zadaniach i przewidywanych planach współdziałania sił i środków.

Wzdłuż linii brzegowej polskiego wybrzeża rozmieszczono 19 Punktów Obserwacji Wzrokowo-Technicznej i Łączności /POWTiŁ/ oraz 4 posterunki redowe, które zorganizowane są w dwa rejony obserwacji i łączności podległe 8 i 9 Flotylli Obrony Wybrzeża. W szczególnych przypadkach system jest wzmocniany Ruchomymi Posterunkami Obserwacji Technicznej /RPOT/.

Zadaniem zautomatyzowanego systemu dowodzenia MW ŁEBA jest kompleksowa automatyzacja następujących procesów:

- monitorowania sytuacji bojowej;
- łączności;
- wypracowania decyzji;
- kierowania uzbrojeniem.

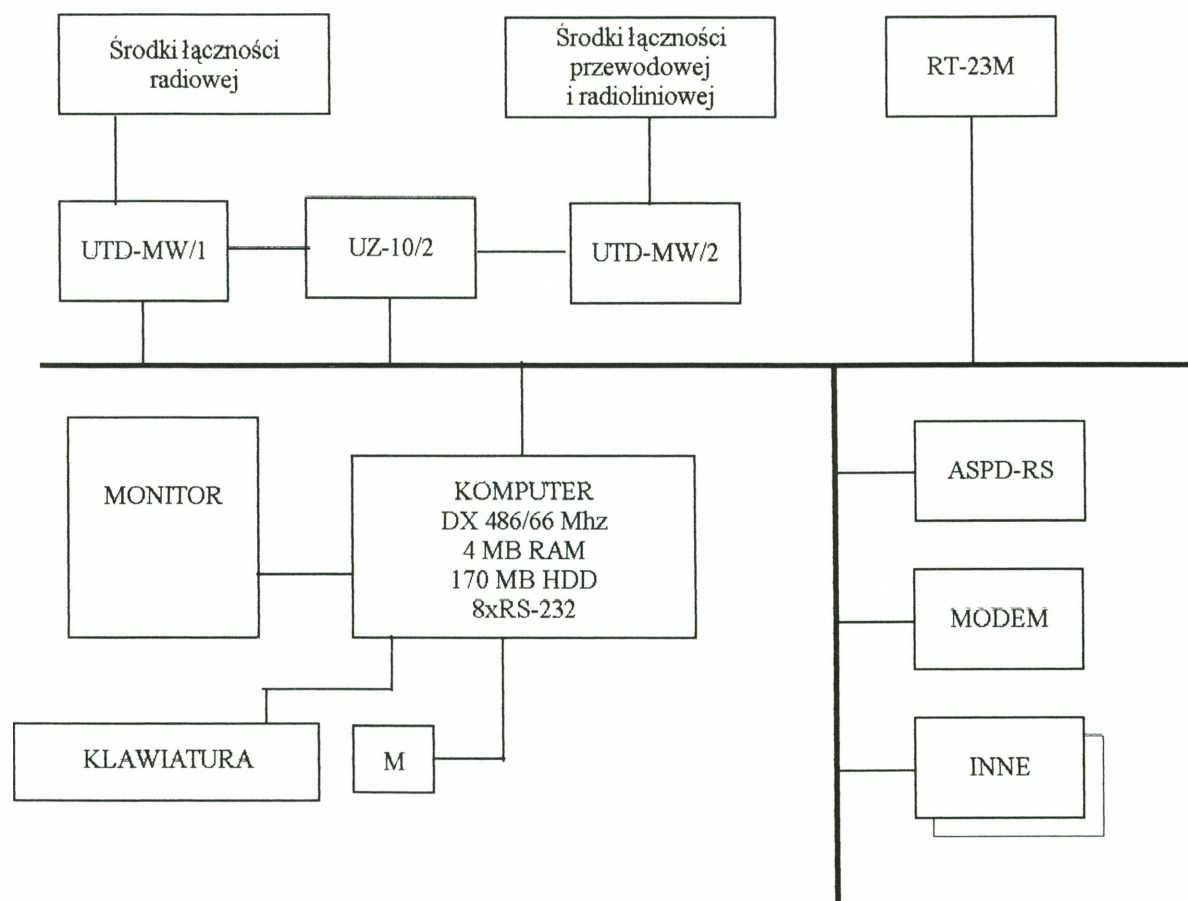
Punkty POWTiŁ są sukcesywnie wyposażane w modernizowane od 1995r. moduły teleinformatyczne ŁB-10, które automatyzują następujące zadania:

- wykrywanie, rozpoznawanie i śledzenie obiektów i zjawisk znajdujących się w zasięgu wykrywania wzrokowego i środków obserwacji technicznej;
- pośredniczenie w naprowadzaniu własnych okrętów na wykryte cele i prowadzenie okrętów po przybrzeżnych torach wodnych;
- utrzymywanie łączności środkami radiowymi i wzrokowymi z okrętami i pomocniczymi jednostkami pływającymi znajdującymi się w zasięgu tych środków;
- prowadzenia obserwacji hydrometeorologicznej, przeciwwminowej i radiacyjno-chemicznej;
- współdziałanie z sąsiednimi punktami obserwacji w zakresie wymiany informacji w strefie wykrywania;
- przekazywanie meldunków o obserwowanej sytuacji taktycznej do centrów informacyjnych FOW wyposażonych w moduły ŁB-20 /docelowo ŁB-30/;
- odbieranie i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej i nawodnej przekazywanej z obiektu nadrzędnego i innych obiektów współpracujących;
- pośredniczenie w przekazywaniu informacji /transmisji danych/ pomiędzy okrętami, samolotami a stanowiskami dowodzenia.

Moduł ŁB-10M pozwala na automatyczny odbiór i zobrazowanie informacji z różnych źródeł informacji, m.in. ze zmodernizowanej stacji radiolokacyjnej RT-23M, innych urządzeń wyposażonych w wyjście cyfrowe /RS-232/, jak np. stacja radiolokacyjna RT-27 XA, systemy nawigacyjne ZSOP /zintegrowany system określania pozycji/, GPS i inne oraz wymianę informacji w dwóch sieciach łączności radiowej KF lub UKF lub przewodowych /do 9-ciu korespondentów/. Na bazie podstawowego modułu brzegowego powstały lub są w opracowaniu jego wersje: okrętowa i samolotowa.

Obiekt ŁB-10 zapewnia współpracę z 4-ma innymi obiektami systemu /abonentami, adresatami/ w 2 sieciach łączności realizowanych poprzez 2 urządzenia UTD-MW

i może przesyłać dane o 31 śledzonych celach /torach/, jeśli inaczej nie stanowią ograniczenia transmisyjne.



Rys. 5.1. Schemat blokowy obiektu ŁB-10M.

Źródłem informacji na POWTiŁ mogą być następujące środki obserwacji technicznej:

- stacje radiolokacyjne;
- środki rozpoznania radioelektronicznego;
- środki optoelektroniczne;
- środki hydroakustyczne.

Każdy POWTiŁ wyposażony jest w dwie stacje radiolokacyjne. W 70% są to radary nawigacyjne SRN 7453. Dziesięć POWTiŁ zostało wyposażonych w radary obserwacji nawodnej i powietrznej RT-23, produkcji WZR RAWAR.

Na bazie tych dziesięciu stacji powstał załączek systemu obserwacji powietrznej Marynarki Wojennej. W wyniku przeprowadzenia prac modernizacyjnych wymienionych stacji radiolokacyjnych, uzyskano:

- możliwość pracy z obniżoną mocą /z wyłączonym amplitronem/;
- poprawę zobrazowania przez zastosowanie wskaźnika kolorowego typu raster-scan;
- możliwość automatycznego śledzenia do 70 obiektów manewrujących /powietrznych lub nawodnych/;
- zwiększoną niezawodność stacji;
- zwiększony zasięg wykrywania celów powietrznych i nawodnych, poprzez zmodernizowanie systemu odbiorczego.

Wdrożenie drugiego etapu modernizacji wydatnie podniesie efektywność całego systemu, przede wszystkim dzięki zastosowaniu przez radar RT-23 automatycznego śledzenia celów i wykorzystania pełnych możliwości obiektu ŁB-10M. Z punktu widzenia jakości informacji o sytuacji powietrznej punkty POWTiŁ należałoby wyposażyć w wysokościomierze.

Przewiduje się, że podczas faktycznych działań bojowych stacjonarne stacje radiolokacyjne będą atakowane i niszczone w pierwszej kolejności, stąd główny ciężar rozpoznania muszą przejąć ruchome punkty obserwacji technicznej /RPOT/.

Koncepcja budowy brzegowego systemu obserwacji technicznej zakłada zastosowanie sześciu RPOT-ów z radarami obserwacji nawodnej i powietrznej, planuje się wykorzystać mobilne radary NUR-22 lub radar opracowany w t. WISŁA. W obecnych warunkach brzegowy system obserwacji technicznej MW nie pozwala wykrywać celów znajdujących się poza horyzontem radiolokacyjnym.

Powyższy problem można w naszych warunkach rozwiązać trzema sposobami, a mianowicie przez:

- zastosowanie radarów pozahoryzontalnych;
- zastosowanie samolotów wczesnego ostrzegania;
- wykorzystanie okrętów dozoru radiolokacyjnego.

Część składową podsystemu rozpoznania ZtSD MW ma stanowić samolot patrolowo-ratowniczy BRYZA PR, w zakresie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej realizujący funkcję wykrywania i śledzenia niskolejących celów powietrznych na korzyść zespołu okrętów lub nadbrzeżnych sił OPL. Podstawowym środkiem obserwacji technicznej ma być radar obserwacji sytuacji nawodnej ARS-400, współpracujący z obiektem ŁS-10.

Obiekt ŁB-20.

Meldunki z podsystemu rozpoznania przekazywane są do obiektu ŁB-20, automatyzującego czynności operatorów Bojowego Centrum Informacyjnego /BCI/ FOW.

Podstawowym zadaniem obiektu ŁB-20 jest zbieranie i opracowanie informacji oraz zobrazowanie sytuacji taktycznej objętej zasięgiem systemu. Wykorzystuje się w tym procesie dane ze współpracujących w sieciach przewodowych i radiowych modułów typu ŁB-10, ŁO-10, ŁS-10, będących na wyposażeniu POWTiŁ, okrętów i samolotów.

Obiekt ŁB-20 składa się z trzech współpracujących z sobą stanowisk:

- stanowiska uogólniania informacji;
- stanowiska zobrazowania informacji;
- stanowiska operatora łączności.

Obiekt ŁB-20 współpracuje z czterema urządzeniami transmisji danych UTD-MW oraz urządzeniem zegarowym UZ-10.

Do podstawowych funkcji obiektu ŁB-20 należy:

- organizacja sieci łączności pomiędzy obiektem ŁB-20, obiektami podległymi ŁB-10, ŁO-10, ŁS-10, innymi równorzędnymi obiektami ŁB-20 i obiektem nadrzędnym;

- odbieranie i analiza informacji źródłowej gromadzonej przez stanowisko łączności i przesyłanej do stanowiska uogólniania;
- sprowadzanie otrzymanych meldunków o celach od podległych źródeł informacyjnych do jednolitego czasu operacyjnego;
- uogólnianie meldunków dotyczących tego samego celu /agregacja informacji/;
- automatyczne przesyłanie uogólnionej informacji o sytuacji powietrznej i nawodnej do stanowiska /stanowisk/ zobrazowania oraz do obiektu nadrzędnego;
- wskazywanie obiektom równorzędnym wybranych torów uogólnionych;
- automatyczne zobrazowanie informacji o sytuacji taktycznej, przekazywanej z obiektu nadrzędnego i obiektów sąsiednich;
- realizacja zadań wspomaganie procesu uogólniania i przetwarzania otrzymanej informacji oraz zadań nawigacji taktycznej.

Obiekt ŁB-20 może odbierać informację od następujących źródeł zewnętrznych:

- 17 obiektów podległych: ŁB-10, ŁO-10, ŁS-10, z których każdy może przesłać po 31 celów źródłowych;
- 3 równorzędnych obiektów ŁB-20, z których każdy może wskazać 200 torów uogólnionych;
- 1 źródła ręcznego inicjowania do 31 celów /operatora uogólniania informacji/.

Obiekt zapewnia prowadzenie do 200 torów uogólnionych, wypracowanych na podstawie informacji otrzymywanych ze źródeł zewnętrznych. Docelowo obiekt ŁB-20 będzie stanowić jedno z wielu zautomatyzowanych miejsc pracy /ZMP/ obiektu ŁB-30. W zakresie sytuacji powietrznej ZtSD MW zabezpiecza dowodzenie brzegowymi i okrętowymi środkami OPL oraz dokonuje analizy tej sytuacji w zakresie celów na małych wysokościach.

Zautomatyzowane stanowisko dowodzenia szczebla taktycznego /obiekt ŁB-30/ oraz zautomatyzowane stanowisko dowodzenia szczebla operacyjnego /obiekt ŁB-40/ są systemami przetwarzania rozproszonego przeznaczonymi do jednoczesnej pracy wielu

użytkowników /zautomatyzowanych miejsc pracy i skomputeryzowanych stanowisk pracy/ na wspólnych zasobach informacyjnych.

Ich przeznaczeniem jest automatyzacja zasadniczych procesów dowodzenia realizowanych na tych stanowiskach dowodzenia, obejmujących: zbieranie danych o sytuacji operacyjno-taktycznej i jej ocenę, opracowanie wstępnych zarządzeń bojowych, wypracowanie decyzji do działań bojowych oraz ich doprowadzenie do podległych sił. Mają one zapewniać zwiększenie efektywności podejmowanych decyzji poprzez zapewnienie dowódcy i jego sztabowi dostępu do aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej, wspomaganie procesu wypracowania decyzji, jej doprowadzenie do podległych sił oraz kontroli i oceny jej wykonania.

Obiekt ŁB-40 przeznaczony jest do automatyzowania stanowisk 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.

Obiekt ŁB-30 przeznaczony jest do automatyzowania stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego /flotylli, brygady lotnictwa i innych/ poprzez udostępnianie w postaci graficznego zobrazowania aktualnej, opracowanej sytuacji taktycznej w strefie odpowiedzialności ZT, do realizacji funkcji wspomagania decyzyjnego niezbędnego do wykonania zadań postawionych przez dowódcę MW oraz stawiania zadań siłom podległym flotylli i oceny ich wykonania.

Technicznie obiekty ŁB-30 i ŁB-40 stanowią lokalne sieci komputerowe skomputeryzowanych miejsc pracy /centrów, zespołów planowania i koordynacji i punktów dowodzenia/ umożliwiające pracę w rozległej sieci komputerowej ZtSD MW, a w perspektywie ZtSD SZ RP.

Każda wyróżniona w strukturze dowolnego stanowiska dowodzenia komórka organizacyjna /centrum, punkt dowodzenia, grupa, itp./ ma funkcjonować jako węzeł sieci LAN i będzie wyposażona w zestaw środków automatyzujących pracę operatorów

/sprzęt, oprogramowanie systemowe, użytkowe i narzędziowe, odpowiednie oprzyrządowanie/, tworzących Zautomatyzowane Miejsce Pracy /ZMP/ oraz zapewniających współpracę z pozostałymi komórkami organizacyjnymi w ramach sieci LAN i WAN.

ZMP będą tworzyć możliwie powtarzalne zestawy Zautomatyzowanych Stanowisk Pracy /ZSP/ dostosowanych do potrzeb konkretnych operatorów.

ZMP może być wyposażone dodatkowo w specjalizowane serwery, jak np.: serwer lokalnej bazy danych, serwer komunikacji zewnętrznej /komputer do współpracy międzysieciowej/, serwer zobrazowania wielkoformatowego, itp.

Dostosowanie powtarzalnych zestawów sprzętowo-programowych do specyfiki zadań poszczególnych ZSP realizuje się poprzez:

- ukończenie odpowiedniego zestawu sprzętu;
- ukończenie odpowiedniego oprogramowania użytkowego;
- ukończenie odpowiedniego zasobu danych;
- udzielenie odpowiednich uprawnień komunikacyjnych i dostępu do zasobów informacyjnych wyższego szczebla.

Sieć LAN będzie otwartą jednorodną siecią lokalną ZMP /SAN/ o dostępie swobodnym, gwarantującą wszystkim elementom ZMP równoprawne z niej korzystanie. Sieć WAN powinna być heterogeniczną siecią łączącą lokalne sieci komputerowe LAN poszczególnych stanowisk dowodzenia.

System wymiany danych w ramach LAN i WAN powinien zapewniać:

- niezależność protokołów wewnętrznej wymiany danych w ramach danego SD /LAN/;
- podatność na dołączanie nowych sieci LAN;
- podatność na dołączanie nowych ZMP /SAN/ do istniejącej już w ramach obiektu sieci LAN;
- odporność obsługi wymiany danych wewnątrz każdego ZMP na awarie występujące w innych ZMP.

Obiekty ŁB-30 i ŁB-40 mają zabezpieczać potrzeby komórek organizacyjnych /ZMP, ZSP/ w zakresie:

- opracowania i przedstawiania w formie graficznej aktualnej sytuacji operacyjno-taktycznej /rzeczywistej lub planowanej powietrznej, nawodnej i podwodnej sytuacji taktycznej w wybranym rejonie, strefie odpowiedzialności lub całej strefie obrony/ na tle mapy podkładowej /elektronicznej/;
- utrzymania, udostępniania i przechowywania danych niezbędnych dla wykonania zadań;
- opracowania i wydawania dokumentów bojowych: dyrektywnych, planistycznych, sprawozdawczych oraz obliczeń /kalkulacji/.

Organizacja zasobów informacyjnych obiektu ŁB-30, tj. baz danych powinna odpowiadać powtarzalności zapotrzebowania na dany rodzaj informacji ze strony użytkowników różnych komórek organizacyjnych stanowisk dowodzenia /ZMP/ i wyodrębniać zasoby zlokalizowane na poszczególnych ZMP i ZSP, wspólne dla określonego SD oraz wspólne dla ZtSD MW lub ZtSD SZ RP.

Obiekt ŁB-30 ma zabezpieczać automatyzację następujących podstawowych procesów:

- przyjmowanie z obiektów ŁB-40 rozkazów, zarządzeń, komend, i sygnałów oraz przekazywanie meldunków;
- przyjmowanie informacji o sytuacji powietrznej, meldunków, itp.;
- przekazywanie rozkazów, zarządzeń, komend, sygnałów i ostrzeżeń bojowych podległym siłom, oddziałom i pododdziałom;
- wzajemną wymianę informacji z SD /obiektami/ podległych i współdziałających sił;
- przyjmowanie i przekazywanie danych o sytuacji taktycznej od i do systemów WLOP i OPL;
- wzajemną wymianę informacji o sytuacji taktycznej między współdziałającymi ZT innych rodzajów sił zbrojnych;

- wzajemną wymianę informacji między stanowiskami dowodzenia wszystkich szczebli, a także między ZaMP i ZaSP /punktami dowodzenia/ w ramach obiektów SD FOW ZSD FOW;
- przyjmowanie i opracowanie informacji o sytuacji taktycznej z brzegowych i okrętowych podsystemów rozpoznania;
- zbieranie, opracowanie, przechowywanie, zobrazowanie i wydawanie informacji o sytuacji nawigacyjnej, hydrometeorologicznej, promieniotwórczej i chemicznej;
- przetwarzanie, gromadzenie, przechowywanie i wydawanie informacji o składzie, stanie i charakterze działań sił własnych i przeciwnika;
- wykonanie obliczeń operacyjno-taktycznych i kalkulacji w celu przygotowania danych do podejmowania decyzji i planowania działań bojowych;
- planowanie działalności bojowej i szkoleniowej;
- kierowanie wojskami i środkami walki w czasie jej trwania;
- przetwarzanie, gromadzenie, przechowywanie i wydawanie informacji o składzie, stanie i charakterze działań sił własnych i przeciwnika;
- kontrolę stanu gotowości bojowej podległych sił i środków oraz kontrolę realizacji zadań szkoleniowych i bojowych;
- wstępną ocenę prawidłowości pojętych decyzji;
- nadzór poprawności funkcjonowania systemu oraz diagnostykę systemu jako całości i jego części składowych.

W ramach dowodzenia siłami MW i współdziałania z innymi RSZ i RW, obiekty ŁB-30 mają zapewnić automatyzację następujących procesów:

- wymiany informacji operacyjno-taktycznej w czasie planowania i prowadzenia szkolenia oraz działań bojowych;
- wymiany informacji o stanie i działaniach sił przeciwnika;
- wymiany informacji o stanie i działaniach sił własnych;
- wymiany informacji o wykrytych celach, zwłaszcza stanowiących bezpośrednie zagrożenie;
- wymiany informacji o sytuacji powietrznej, nawodnej i podwodnej, lądowej, nawigacyjnej, hydrometeorologicznej, promieniotwórczej i chemicznej;

- wymiany informacji logistycznej.

Obiekt LB-30 będzie zabezpieczać przyjmowanie, przetwarzanie i przechowywanie informacji o siłach własnych - do min. 200 obiektów oraz przyjmowanie, przetwarzanie i przechowywanie informacji o siłach obcych - do min. 400 obiektów /celów/.

ZMP /ZSP/ ma zapewnić obsługę potrzeb komórki organizacyjnej obiektu /operatora/ w zakresie :

- stawiania podległym siłom zadań związanych z wykonywaniem zadań bojowych;
- meldowania przełożonym o stanie realizacji zadania bojowego;
- realizacji funkcji wspomagających podejmowanie decyzji w ramach wykonywania zadania bojowego;
- graficznego zobrazowania aktualnej i planowanej /zależnie od potrzeb/ sytuacji taktycznej, niezbędnej do wykonania postawionego zadania bojowego;
- kontroli sytuacji taktycznej poprzez bezpośredni kontakt ze źródłami informacji, np. z punktów rozpoznania radioelektronicznego;
- udostępniania i zobrazowania charakterystyk uzbrojenia i sprzętu specjalistycznego /obserwacyjnego, łączności, itp./, będącego wyposażeniem wskazanych celów i obiektów zgromadzonych w bazach danych;
- monitorowania pracy podległych obiektów;
- komunikacji wewnętrznej obejmującej możliwość przesyłania obrazów za pomocą wideo-magistrali oraz porozumiewania się operatorów w ramach ZMP stanowisk dowodzenia;
- udostępniania jednolitego czasu systemowego.

ZMP ma być małą siecią komputerową /SAN/, pracującą w układzie wielodostępu pod systemem operacyjnym UNIX. Architektura każdego z obiektów /zautomatyzowanych stanowisk dowodzenia, zautomatyzowanych miejsc pracy oraz zautomatyzowanych stanowisk pracy/ ma być otwarta i podatna na rozwój sprzętu i oprogramowania.

System informatyczny obiektu musi zapewniać otwarte przetwarzanie rozproszone oraz wykorzystywać szeroko rozpowszechnione, sprawdzone, komercyjne standardy światowe

w zakresie komunikowania się użytkownika z systemem /MMI - ang. Man-Machine Interface/ i wymiany danych między elementami systemu.

Zestawy komputerowe na wyposażeniu LB-30 powinny być wyposażone w oprogramowanie systemowe zgodne z następującymi standardami:

- system operacyjny UNIX AT&T SVR4;
- system baz danych INFORMIX 6.0;
- oprogramowanie sieciowe TCP-UDP/IP+NFS/RCP/XDR;
- oprogramowanie graficzne X-Window System wraz z pakietem OSF/Motif.

Przy rozwiązywaniu problemów wymiany danych w ramach Zautomatyzowanego Systemu Dowodzenia MW /ZtSD MW/ przyjęto:

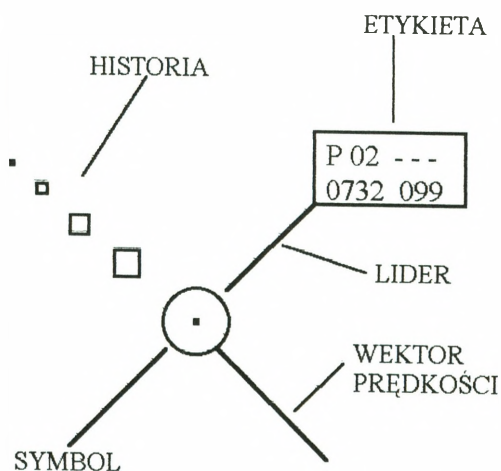
- na poziomie ZMP - wielodostęp, małą sieć komputerową /SAN/;
- na poziomie SD - lokalna sieć komputerową /LAN/, magistrala danych wg standardu Ethernet /FDPI/;
- na poziomie sieci - podsystem łączności utajnionej „STORCZYK”
SD /MW, Sił 16/32/64/128/256/512/1024/2048 kbit/s;
Zbrojnych RP/ - podsystem łączności radiowej MW
/UTD-MW - 500/1200/2400 bit/s oraz inne urządzenia
łączności będące na uzbrojeniu MW i WP/.

2.4. Stanowisko kontroli ruchu lotniczego TRACER - 500

System TRACER - 500 - stanowisko kontroli ruchu lotniczego, przeznaczony jest do automatyzacji procesów kierowania ruchem lotniczym. Realizuje następujące funkcje:

- przyjmuje do obróbki informacje z radaru o maksymalnie 1000 wykryciach w czasie obrotu anteny /praktycznie szybkość transmisji ogranicza tę liczbę do 250/;
- zapewnia jednoczesne śledzenie do 100 obiektów;
- zastosowane algorytmy śledzenia umożliwiają śledzenie samolotów komunikacyjnych /w zakresie prędkości 160 - 300 km/godz. i prędkości kątowej 3°/sek./, jak również obiektów manewrujących /maks. przyspieszenie dośrodkowe 6g i liniowe 2g/;
- umożliwia inicjację śledzenia automatyczną i półautomatyczną /ręczną/ z możliwością definiowania typu inicjacji w wybranych miejscach przestrzeni;
- podtrzymuje śledzenie w przypadku utraty danych z radaru przez okres równy sparametryzowanej liczbie obrotów anteny /od 1 do 5/;
- umożliwia przerwanie śledzenia wszystkich obiektów lub wskazanych przez operatora;
- zapewnia zobrazowanie oraz umożliwia uzupełnienie bazy informacyjnej, dotyczącej planów lotów, realizowanych ćwiczeń, zawodów lotniczych, stanu pogody, itp.;
- umożliwia zobrazowanie obiektu /Rys. 4.1/ - symbol, wektor prędkości, lider, etykieta i historia położenia z możliwością wyboru:
 - typu etykiety oraz miejsca jej wyświetlania w stosunku do wektora prędkości /etykieta zawiera zbiór istotnych informacji, dotyczących reprezentowanego przez nią obiektu (trasy), rozróżnia się trzy formy etykiety: pełną, uproszczoną i minimalną/;
 - długości lidera /lider jest elementem wiążącym etykiety z symbolem taktycznym obiektu, jego wielkość można (w skali 0 - 5) zmieniać/;

- włączania i wyłączania wektora prędkości /wektor prędkości wskazuje jednoznacznie aktualny kurs obiektu, długość wektora prędkości zalicza obiekt do jednej z czterech grup obiektów: bardzo wolne, wolne, średnie, szybkie/;
- liczby obrotów zobrazowania historii położenia obiektu /historia ruchu obiektów w kolejnych obrotach anteny uwidoczniona jest w postaci zmniejszających się kwadracików (im dawniejsza historia, tym mniejszy kwadracik), ilość historii można ustawić globalnie dla wszystkich obiektów (1 - 5) lub indywidualnie, poprzez wskazanie obiektu (1 - 15)/;
- włączania zobrazowania obiektów nieśledzonych /symbol obiektu pozwala jednoznacznie (swoim wyglądem) przydzielić obiekt do jednej z trzech grup: trasy źródłowe (znak okręgu z kropką w środku), obiekty własne (znak rombu z kropką w środku), obiekty obce (znak kwadratu z kropką w środku)/.



Rys. 4.1. Zobrazowanie obiektu.

- zapewnia zobrazowanie systemowe /czas, data, skala odległości/ oraz komunikaty systemowe /ostrzeżenia, informacje o błędach/;
- umożliwia zmianę skali zobrazowania;
- umożliwia przesuwanie środka zobrazowania w położenie wskazane kursorem;
- umożliwia wprowadzanie obszarów zabronionych dla automatycznej inicjacji śledzenia;

- umożliwia zobrazowanie azymutu i odległości pomiędzy dwoma wskazanymi kursorem punktami oraz między wybranym punktem a środkiem zobrazowania;
- umożliwia zobrazowanie położenia - /azymut i odległość w stosunku do środka zobrazowania/ wybranego śledzonego obiektu;
- pozwala na zmianę kolorów zobrazowania /4 palety do wyboru/;
- umożliwia zmianę zobrazowania etykiety i jej położenia w stosunku do symbolu;
- zapewnia zobrazowanie map dróg lotniczych, pomocy nawigacyjnych, przeszkód terenowych, itp.;
- umożliwia edycje map w systemie „ on-line ”;
- pozwala na zobrazowanie siatki azymutalno - odległościowej.

Dane wyświetlane w etykiecie mogą zawierać:

- numer identyfikacyjny;
- prędkość względem ziemi;
- kurs;
- wysokość wprowadzana ręcznie lub automatycznie /przy współpracy z radarem wtórnym/;
- kody niebezpieczeństwa /tylko przy współpracy z radarem wtórnym/.

Konfiguracja stanowiska TRACER - 500.

Schemat blokowy stanowiska TRACER - 500 w zestawie ze stacją radiolokacyjną AVIA przedstawiony jest na *Rys. 4.2.*

W skład zestawu wchodzi:

- ekstraktor BEX-10;
- stanowisko techniczne;
- stanowisko operacyjne.

Ekstraktor odbiera całkowicie obrabiony sygnał radiolokacyjny, a następnie realizuje proces wykrywania, estymacji położenia obiektu i formatowania meldunków. Meldunki z ekstraktora wysyłane są do systemu w standardzie RS232C z szybkością 4800 bodów. Szybkość transmisji może być zmieniana w zależności od jakości linii transmisyjnej, jednak nie może być niższa niż 1200 bodów, w ciągu jednego obrotu anteny /6 sek./ można przesłać informacje o około 250 wykryciach.

Stanowisko techniczne, konieczne tylko na etapie uruchamiania i badań, realizuje funkcje kontrolno-rejestrujące. Przy pomocy tego stanowiska można kontrolować pracę ekstraktora i dokonywać rejestracji pozwalających na późniejsze odtwarzanie, np. w celach symulacji.

Stanowisko operacyjne składa się z:

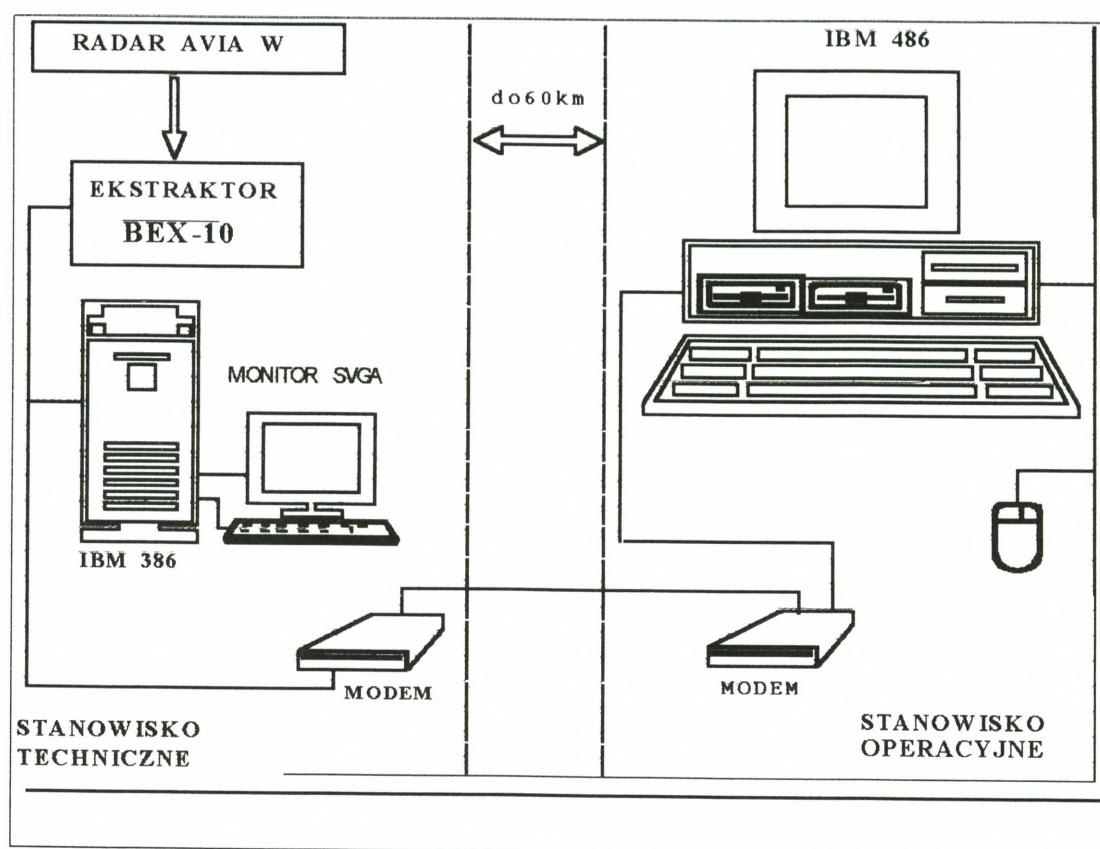
- komputera kompatybilnego z IBM PC/486 zawierającego:

- mikroprocesor 486/50 MHz;
- pamięć RAM o pojemności 4MB;
- pamięć dyskową o pojemności 105MB;
- specjalizowaną kartę grafiki o następujących parametrach:
 - rozdzielczość 1280 x 1024;
 - liczba kolorów - 16 lub 256 z palety 16,7 mln. kolorów;
 - $f_v = 60 - 80$ Hz;
 - $f_h = 64 - 85$ kHz;

- monitora kolorowego o przekątnej ekranu 21", wyposażonego w lupę obrazową firmy SONY /Black Trinitron/;

- klawiatury;

- manipulatora kulowego.



Rys 4.2. Schemat blokowy stanowiska TRACER - 500.

Oprogramowanie.

Komputer stanowiska operacyjnego pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego - QNX Quantum Software Systems Ltd Canada - spełniający normy IEEE Posix /kompatybilny z UNIX/.

Oprogramowanie napisane jest w języku C i zawiera po kompilacji ok. 600 kB kodu wynikowego.

Zastosowanie komputerów typu IBM/PC zapewnia użytkownikowi:

- niski koszt stanowiska roboczego;
- wysoką niezawodność pracy;
- krótki czas dostawy;
- zaopatrzenie w części zamienne ze względu na fakt produkcji tego sprzętu dla bardzo wielu różnych użytkowników;

- zmniejszenie liczby posiadanych części zamiennych;
- możliwość łatwej modernizacji sprzętu;
- obniżenie kosztów szkolenia personelu technicznego /wymagana jest ogólna znajomość sprzętu komputerowego powszechnego użytku/.

Zastosowanie nowoczesnych procedur, napisanych w zaawansowanych językach programowania, pozwala efektywnie wykorzystać system operacyjny komputerów.

Porównanie stanowiska TRACER z podobnymi rozwiązaniami światowymi, np. systemem Track View firmy Hughes /USA/ pracującym ze stacją AVIA D - Drezno, pozwala na stwierdzenie, że system TRACER jest rozwiązaniem na tym samym poziomie, zarówno pod względem zastosowanego sprzętu, oprogramowania, jak i funkcjonalności.

WYNIKI BADAŃ

3.1. Wyniki badań niezawodności

3.1.1. Szczelbel ogniowy

31 kompania radiotechniczna

- badanie prowadzone w czasie dyżuru bojowego, w ciągu 12 godzin, przy średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 26.11.1995 (tabela 3.1.1.) i 29.11.1995 (tabela 3.1.2.)

Tabela 3.1.1.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	1,8	1,8	0,2	14
2	2,3	4,3	0,15	17
3	1,1	5,45	0,15	10
4	1,5	7,1	0,1	12
5	3,2	10,4	0,15	16
6	0,7	11,25	0,15	9

Tabela 3.1.2.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	2,5	2,5	0,1	9
2	2,1	4,7	0,1	13
3	0,8	5,6	0,15	11
4	1,7	7,45	0,15	13
5	2,8	10,4	0,2	8

- badanie prowadzone w czasie treningu systemu OP w ciągu 2 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 17.11.1995 (tabela 3.1.3.) i 24.11.1995 (tabela 3.1.4.)

Tabela 3.1.3.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,2	0,2	0,1	15
2	0,7	1,0	0,1	18
3	0,6	1,7	0,15	21

Tabela 3.1.4.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,4	0,4	0,1	21
2	0,2	0,7	0,1	24
3	0,5	1,3	0,1	15

- badanie prowadzone w czasie ćwiczenia SOKÓŁ-95 w ciągu 4 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniu 24.11.1995 (tabela 3.1.5.)

Tabela 3.1.5.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	2,3	2,3	0,15	12
2	0,6	3,05	0,1	16

32 kompania radiotechniczna

- badanie prowadzone w czasie dyżuru bojowego, w ciągu 12 godzin, przy średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 26.11.1995 (tabela 3.1.6.) i 29.11.1995 (tabela 3.1.7.)

Tabela 3.1.6.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	3,5	3,5	0,15	6
2	2,6	6,2	0,1	9
3	4,7	11,0	0,15	5

Tabela 3.1.7.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	1,4	1,4	0,15	7
2	3,2	4,75	0,1	11
3	4,2	9,0	0,1	4
4	0,7	9,8	---- ¹	6

¹ czas naprawy trwał dłużej niż czas pozostały do końca badania, tj. ponad 2 godziny.

- badanie prowadzone w czasie treningu systemu OP w ciągu 2 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 17.11.1995 (tabela 3.1.8.) i 24.11.1995 (tabela 3.1.9.)

Tabela 3.1.8.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,7	0,7	0,1	12
2	1,1	1,9	0,1	3

Tabela 3.1.9.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,6	0,6	0,1	19

- badanie prowadzone w czasie ćwiczenia SOKÓŁ-95 w ciągu 4 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniu 24.11.1995 (tabela 3.1.10.)

Tabela 3.1.10.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	1,2	1,2	0,1	16
2	2,4	3,7	0,15	10

33 kompania radiotechniczna

- badanie prowadzone w czasie dyżuru bojowego, w ciągu 12 godzin, przy średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 26.11.1995 (tabela 3.1.11.) i 29.11.1995 (tabela 3.1.12.)

Tabela 3.1.11.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	1,5	1,5	0,1	8
2	1,9	3,5	0,15	11
3	3,2	6,8	0,1	6
4	2,5	9,4	0,15	4

Tabela 3.1.12.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	3,2	3,2	0,1	5
2	2,1	5,4	0,15	7
3	3,8	8,3	0,1	9

- badanie prowadzone w czasie treningu systemu OP w ciągu 2 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 17.11.1995 (tabela 3.1.13.) i 24.11.1995 (tabela 3.1.14.)

Tabela 3.1.13.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,8	0,8	0,1	17

Tabela 3.1.14.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,3	0,3	0,1	8
2	0,2	0,5	0,2	13
3	0,6	1,3	0,1	11

- badanie prowadzone w czasie ćwiczenia SOKÓŁ-95 w ciągu 4 godzin, w warunkach średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniu 24.11.1995
(tabela 3.1.15.)

Tabela 3.1.15.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	2,8	2,8	0,1	7

3.1.2. Szczelbel taktyczny

3 batalion radiotechniczny

- badanie prowadzone w czasie dyżuru bojowego, w ciągu 12 godzin, przy średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 26.11.1995 (tabela 3.1.16.) i 29.11.1995 (tabela 3.1.17.)

Tabela 3.1.16.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	4,3	4,3	0,1	11
2	2,6	7,0	0,1	18
3	1,8	8,9	0,15	21
4	1,2	11,2	0,1	9

Tabela 3.1.17.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	2,7	2,7	0,15	13
2	5,3	8,1	0,1	19
3	3,1	11,3	0,15	7

- badanie prowadzone w czasie treningu systemu OP w ciągu 2 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 17.11.1995 (tabela 3.1.18.) i 24.11.1995 (tabela 3.1.19.)

Tabela 3.1.18.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,5	0,5	0,1	28
2	0,1	0,7	0,2	31
3	0,4	1,3	0,1	25

Tabela 3.1.19.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,4	0,4	0,1	21
2	0,3	0,8	0,15	30
3	0,4	1,3	0,1	31
4	0,2	1,6	0,1	26

- badanie prowadzone w czasie ćwiczenia SOKÓŁ-95 w ciągu 4 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniu 24.11.1995 (tabela 3.1.20.)

Tabela 3.1.20.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	1,2	1,2	0,1	18
2	2,4	3,7	0,15	22

3.1.3. Szczelbel operacyjno - taktyczny

1 Brygada Radiotechniczna

- badanie prowadzone w czasie dyżuru bojowego, w ciągu 12 godzin, przy średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 15.02.1996 (tabela 3.1.21.) i 19.02.1996 (tabela 3.1.22.)

Tabela 3.1.21.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	6,1	6,1	0,05	22
2	4,3	10,4	0,1	15
3	0,5	11,0	0,05	14

Tabela 3.1.22.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,8	0,8	0,05	11
2	2,3	3,1	0,1	17
3	1,5	4,7	0,05	14
4	2,0	6,7	0,1	20
5	1,4	8,2	0,05	23
6	3,1	11,3	0,05	16

- badanie prowadzone w czasie treningu systemu OP w ciągu 2 godzin, w warunkach dużej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniach: 1.03.1996 (tabela 3.1.23.) i 15.03.1996 (tabela 3.1.24.)

Tabela 3.1.23.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,4	0,4	0,05	29
2	0,6	1,0	0,1	37
3	0,4	1,3	0,1	25

Tabela 3.1.24.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,6	0,6	0,05	33
2	0,5	1,1	0,05	39

- badanie prowadzone w czasie ćwiczenia KLON-96 w ciągu 4 godzin, w warunkach średniej intensywności lotów obiektów powietrznych, w dniu 24.04.1996 (tabela 3.1.25.)

Tabela 3.1.25.

Kolejny numer uszkodzenia [1]	Czas wystąpienia T (od ostatniej naprawy) [h]	Czas pracy t (od załączenia) [h]	Czas naprawy τ urządzenia [h]	Ilość śledzonych obiektów K [1]
1	0,4	0,4	0,05	17
2	1,2	1,6	0,1	26
3	0,7	2,4	0,05	23
4	1,0	3,4	0,05	19

3.2. Wyniki badań ekspertów

3.2.1. Etap I.

Ankietowano 100 osób w tym:

Szef WRt	-	1;
Z-ca szefa WRt	-	1;
D-ca BRt	-	2;
Z-ca d-cy BRt	-	2;
D-ca brt	-	16;
D-ca brt WOPL	-	3;
Z-ca d-cy brt	-	13;
D-ca krt	-	3;
D-ca SD KOP	-	1;
D-ca SD BRt	-	2;
D-ca SD brt	-	12;
Oficer operacyjny CSD	-	5;
Oficer operacyjny SD KOP	-	7;
Oficer operacyjny SD brt	-	11;
Oficer operacyjny SD BRt	-	8;
Oficer szefostwa WRt	-	3;
Oficer wydziału dowodzenia WLOP	-	2;
Oficer wydziału dowodzenia KOP	-	2;
Oficer wydziału dowodzenia OPL WOW	-	5;

Wykształcenie ankietowanych osób kształtowało się następująco:

ASG WP Rembertów	- 16;	AON Rembertów	- 6;
ASG ZSRR Kalinin	- 2;	ASG Węgry Budapeszt	- 3;
WAT Warszawa	- 29;	WOSR i WOSWOPL	- 44.

Wyniki badań pierwszego etapu.

Do ekspertów zwrócono się o udzielenie odpowiedzi na pytania dotyczące wymagań, jakie powinny spełniać środki realizujące zautomatyzowany zbiór i opracowanie informacji o sytuacji powietrznej. Pytania ujęto w 25 problemach. Odpowiedzi dotyczące następujących problemów pozwalały określić jednoznacznie wymagania (w nawiasie procent ekspertów udzielających taką odpowiedź):

- 1) system zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej powinien być jeden w systemie obronnym państwa (96 %);
- 2) w procesie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej powinien funkcjonować tylko system zautomatyzowany (88 %);
- 3) zabezpieczenie informacyjne w zakresie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej oraz kierowanie wszystkimi środkami OP powinno być realizowane przy użyciu jednego zautomatyzowanego podsystemu dowodzenia dla WLOP, WOPL i MW (72%);
- 4) zbiór i opracowanie informacji o sytuacji powietrznej powinien być realizowany na bazie stacjonarnych i ruchomych stanowisk dowodzenia (76 %);
- 5) rozwój środków zautomatyzowanych na szczeblu taktycznym winien współmiernie obejmować urządzenia stacjonarne dyslokowane na stanowiskach dowodzenia, jak i mobilne, w tym stanowiące integralną część stacji radiolokacyjnych (NUR-11, NUR-12, komplet NUR-31, 41 wyposażonych w UAK i UPW) - (82%);
- 6) środki automatyzacji szczebla taktycznego winny posiadać techniczną możliwość współpracy ze stacjami radiolokacyjnymi w trybie analogowym i cyfrowym (78%);
- 7) zbiór i opracowanie informacji z dodatkowych źródeł (ruch lotniczy, straż graniczna) powinien być realizowany przy użyciu środków automatyzacji właściwych dla danego szczebla dowodzenia (80%);
- 8) podniesienie poziomu żywotności systemu zautomatyzowanego zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej wymaga stosowania stacjonarnych i mobilnych

środków automatyzacji oraz stacji radiolokacyjnych realizujących w sposób zautomatyzowany wstępny etap zbioru i opracowania informacji (94%);

9) duży stopień zawodności technicznej jest największym mankamentem stosowanych obecnie środków zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej (90%);

10) czas naprawy urządzeń zautomatyzowanych ma istotny wpływ na gotowość i zdolność systemu rozpoznania radiolokacyjnego do realizacji zadań (74%).

Odpowiedzi, dotyczące następujących problemów nie wskazywały jednoznacznie określonych wymagań:

- 1) wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie zbioru informacji o sytuacji powietrznej (wymagana ilość źródeł informacji na szczeblu taktycznym, operacyjno - taktycznym i operacyjnym);
- 2) wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie współdziałania (wymagana ilość współdziałających sąsiadów na wymienionych szczeblach);
- 3) wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie przekazywania i dystrybucji informacji (ilość odbiorców informacji na szczeblu ogniowym, taktycznym i operacyjno - taktycznym);
- 4) wymagane możliwości w zakresie ilości jednoczesnego opracowania i zobrazowania obiektów powietrznych na szczeblu taktycznym, operacyjno-taktycznym i operacyjnym;
- 5) rodzaj środków łączności, jakimi powinna być przekazywana informacja o sytuacji powietrznej;
- 6) normy czasowe w zakresie osiągania gotowości bojowej rozwiniętego obiektu zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej;
- 7) normy czasowe w zakresie przejścia obiektu zautomatyzowanego z reżimu dyżurowania do reżimu pracy bojowej;
- 8) stopień automatyzacji czynności operatorskich na szczeblu taktycznym, operacyjno - taktycznym i operacyjnym;

- 9) szacunkowa (wg ekspertów) skuteczność (stopień realizacji zadań) obecnie stosowanych środków zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej na poszczególnych szczeblach dowodzenia;
- 10) stopień niezawodności wykorzystywanych urządzeń zautomatyzowanych (poziom spełnienia potrzeb i oczekiwań użytkowników w tym zakresie) na poszczególnych szczeblach dowodzenia;
- 1) stopień spełnienia potrzeb i oczekiwań użytkowników w zakresie jakości stosowanych form zobrazowania opracowanej informacji o sytuacji powietrznej;
- 2) ocena komunikatywności oraz funkcjonalności rozwiązań w zakresie czynności operatorskich (manualnych) realizowanych w pracy bojowej z wykorzystaniem obecnie istniejących środków zautomatyzowanych

Wyniki uzyskane z odpowiedzi na te problemy uśredniono i badano w II i III etapie.

Następujące problemy nie znalazły rozwiązania, gdyż eksperci nie udzielali odpowiedzi, bądź ich rozbieżność nie pozwalała na uśrednienie. Rozwiązania tych problemów należało szukać innymi metodami badawczymi:

- 1) dokładność informacji na szczeblu ogniowym (eksperti uważają, że jest zależna tylko od jakości użytych środków walki - 79%);
- 2) określenie maksymalnej ilości źródeł informacji, przy której może być prowadzona prawidłowa analiza sytuacji (73% ekspertów uważa, że nie jest w stanie tego określić);
- 3) jaką informację należy w pierwszej kolejności zobrazowywać na poszczególnych szczeblach dowodzenia dla funkcyjnych dowodzących poszczególnymi rodzajami wojsk (71 % ekspertów uważa, że nie jest to istotne).

3.2.2. Etap II i III.Etap II.

Seria 1 - razem - 8 osób w tym:

Szef WRt	-	1;	Wykształcenie ankietowanych:	
Z-ca szefa WRt	-	1;	ASG WP Rembertów	- 3;
D-ca Brt	-	2;	ASG ZSRR Kalinin	- 2;
Z-ca d-cy Brt	-	4;	ASG Węgry Budapeszt	- 1;
			WAT Warszawa	- 2.

Seria 2 - razem - 29 osób w tym:

D-ca brt	-	16;	Wykształcenie ankietowanych:	
Z-ca d-cy brt	-	13.	ASG WP Rembertów	- 7;
			AON Rembertów	- 3;
			WAT Warszawa	- 7;
			WOSR Jelenia Góra	- 12;

Seria 3 razem 15 osób w tym:

D-ca SD OPL OW	-	1;	Wykształcenie ankietowanych:	
D-ca brt OPL	-	2;	ASG WP Rembertów	- 2;
Z-ca d-cy brt OPL	-	1;	WAT Warszawa	- 4;
Oficer szefostwa OPL OW	-	5;	WOSR i WOSOPL	- 9.
Oficer operacyjny SD OPL OW	-	6.		

Seria 4 razem 26 osób w tym:

Z-ca d-cy KOP	-	1;	Wykształcenie ankietowanych:	
D-ca BR	-	1;	ASG WP Rembertów	- 4;
D-ca plm	-	1;	WAT Warszawa	- 3;
D-ca SD KOP	-	1;	WOSR, WOSL, WOSOPL	- 19.
Oficer operacyjny CSD	-	2;		
Oficer operacyjny SD KOP	-	6;		

Oficer operacyjny SD BRt	- 6;
Oficer operacyjny SD brt	- 6;
Nawigator	- 4;
Oficer kierunkowy WR	- 3.

Etap III.

Ankietowano 17 osób w tym:

Szef WRt	- 1;	Wykształcenie ankietowanych:	
D-ca BRt	- 1;	ASG WP Rembertów	- 6;
D-ca BR	- 1;	AON Rembertów	- 4;
D-ca plm	- 1;	ASG ZSRR Kalinin	- 2;
D-ca brt	- 2;	ASG Węgry Budapeszt	- 1;
D-ca krt	- 3;	WAT Warszawa	- 4.
D-ca SD KOP	- 1;		
D-ca SD OPL OW	- 1;		
Z-ca d-cy KOP	- 1;		
Z-ca d-cy BRt	- 3;		
Z-ca d-cy BR	- 1;		
Z-ca d-cy brt	- 1.		

Wyniki badań II i III etapu.

1. Wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie zbioru informacji o sytuacji powietrznej.

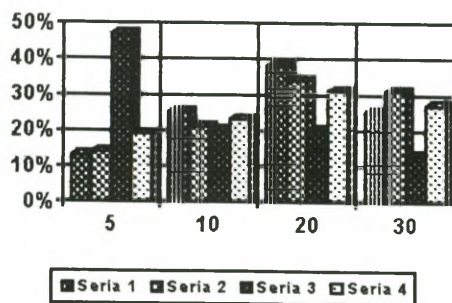
Ilość źródeł informacji:

szczebel taktyczny

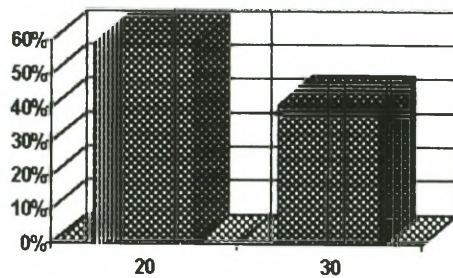
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
5	1 13%	4 14%	7 47%	5 19%	23%
10	2 25%	6 21%	3 20%	6 23%	22%
20	3 38%	10 34%	3 20%	8 31%	31%
30	2 25%	9 31%	2 13%	7 27%	24%

ETAP III	
20	10 59%
30	7 41%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

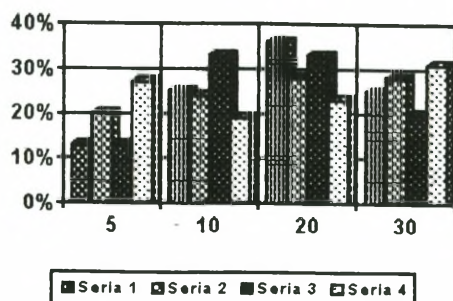


szczebel operacyjno-taktyczny

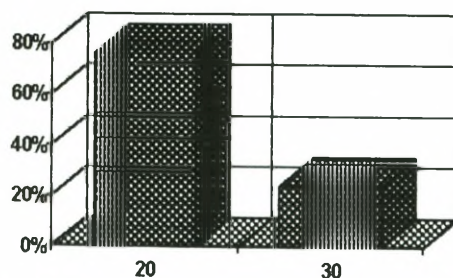
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
5	1 13%	6 20%	2 13%	7 27%	18%
10	2 25%	7 24%	5 33%	5 19%	25%
20	3 36%	8 28%	5 33%	6 23%	30%
30	2 25%	8 28%	3 20%	8 31%	26%

ETAP III	
20	13 76%
30	4 24%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

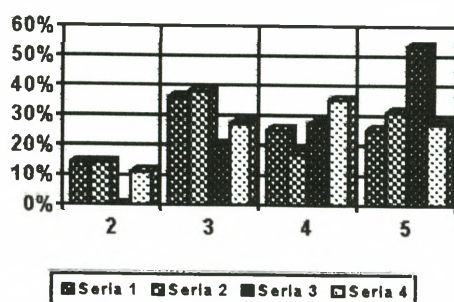


szczebel operacyjny

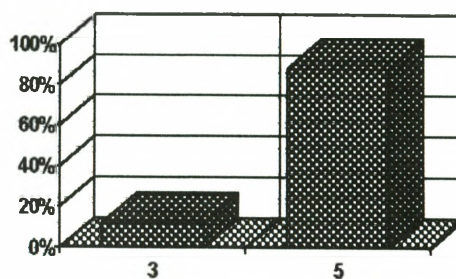
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
2	1	14%	4	14%	0	0%	3	11%	10%
3	3	36%	11	38%	3	20%	7	27%	30%
4	2	25%	5	17%	4	27%	9	35%	26%
5	2	25%	9	31%	8	53%	7	27%	34%

ETAP III	
3	2 12%
5	15 88%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III



2. Wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie współdziałania.

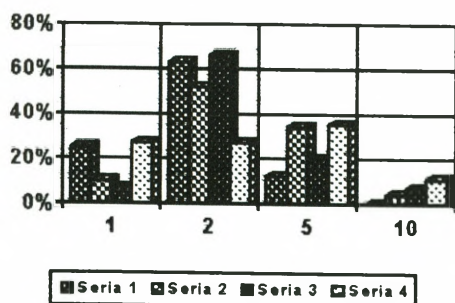
Ilość współdziałających sąsiadów:

szczebel ogniowy

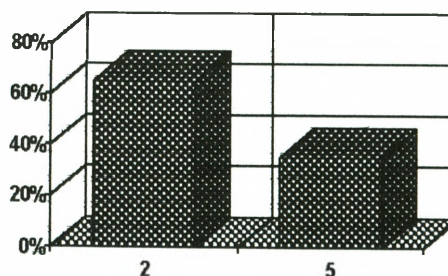
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
1	2	25%	3	10%	1	7%	7	27%	17%
2	5	63%	15	52%	10	66%	7	27%	52%
5	1	12%	10	34%	3	20%	9	35%	25%
10	0	0%	1	4%	1	7%	3	11%	5%

ETAP III	
2	11 65%
5	6 35%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

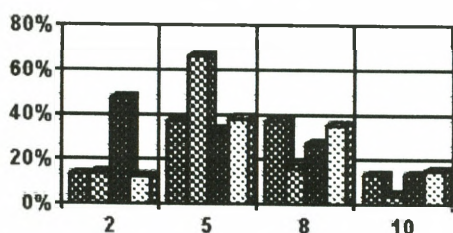


szczebel taktyczny

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
2	1 13%	4 14%	7 47%	3 12%	22%
5	3 37%	19 66%	5 33%	10 38%	44%
8	3 37%	5 16%	4 27%	9 35%	29%
10	1 13%	1 4%	2 13%	4 15%	11%

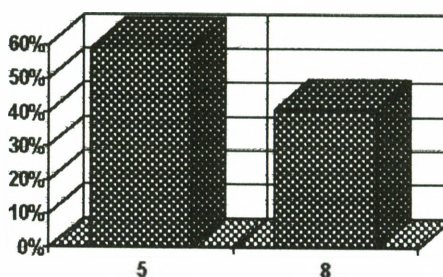
ETAP III	
5	10 59%
8	7 41%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



■ Seria 1 ■ Seria 2 ■ Seria 3 ■ Seria 4

ETAP III

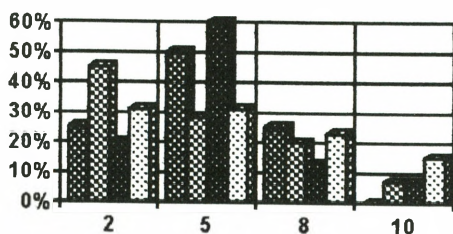


szczebel operacyjno-taktyczny

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
2	2 25%	13 45%	3 20%	8 31%	30%
5	4 50%	8 28%	9 60%	8 31%	42%
8	2 25%	6 20%	2 13%	6 23%	20%
10	0 0%	2 7%	1 7%	4 15%	7%

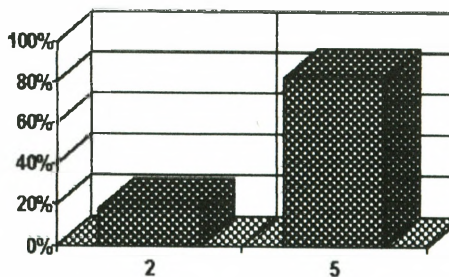
ETAP III	
2	3 18%
5	14 82%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



■ Seria 1 ■ Seria 2 ■ Seria 3 ■ Seria 4

ETAP III



3. Wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie przekazywania i dystrybucji informacji.

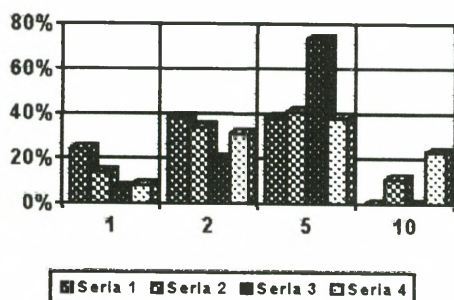
Ilość odbiorców informacji:

szczebel ogniowy

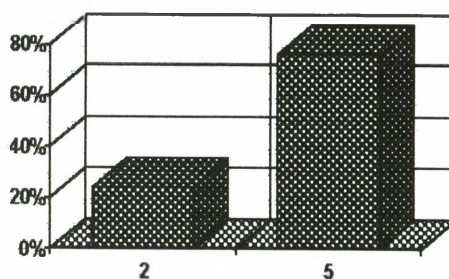
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
1	2 24%	4 14%	1 7%	2 8%	13%
2	3 38%	10 34%	3 20%	8 31%	31%
5	3 38%	12 41%	11 73%	10 38%	48%
10	0 0%	3 11%	0 0%	6 23%	9%

ETAP III	
2	4 24%
5	13 76%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

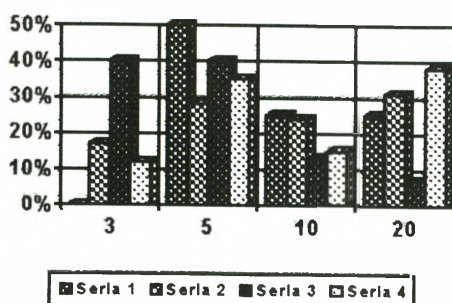


szczebel taktyczny

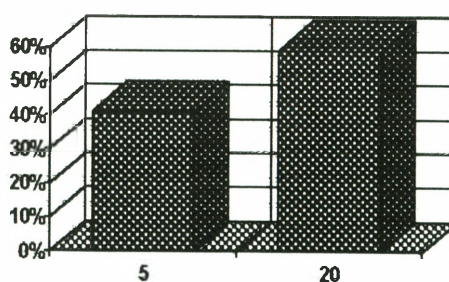
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
3	0 0%	5 17%	6 40%	3 12%	17%
5	4 50%	8 28%	6 40%	9 35%	38%
10	2 25%	7 24%	2 13%	4 15%	19%
20	2 25%	9 31%	1 7%	10 38%	25%

ETAP III	
5	7 41%
20	10 59%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

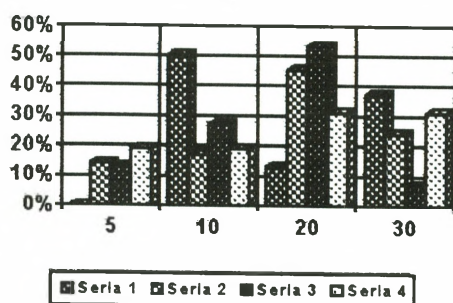


szczebel operacyjno-taktyczny

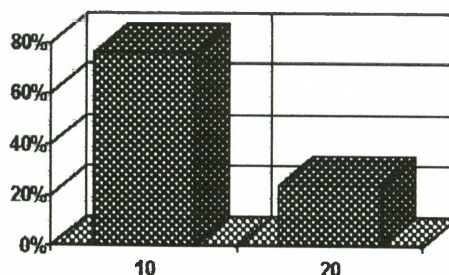
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
5	0	0%	4	14%	2	13%	5	19%	12%
10	4	50%	5	17%	4	27%	5	19%	28%
20	1	13%	13	45%	8	53%	8	31%	36%
30	3	37%	7	24%	1	7%	8	31%	25%

ETAP III		
10	13	76%
20	4	24%
++++++	++++++	
++++++	++++++	

ETAP II



ETAP III



4. Wymagane możliwości środków zautomatyzowanych w zakresie śledzenia i opracowania tras obiektów powietrznych.

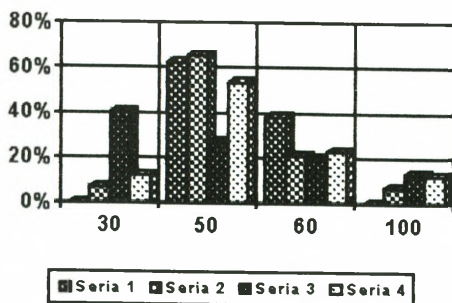
Ilość opracowywanych tras:

szczebel ogniowy

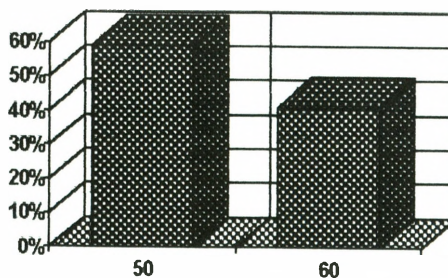
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
30	0	0%	2	7%	6	40%	3	12%	15%
50	5	62%	19	65%	4	27%	14	53%	49%
60	3	38%	6	21%	3	20%	6	23%	26%
100	0	0%	2	7%	2	13%	3	12%	9%

ETAP III		
50	10	59%
60	7	41%
++++++	++++++	
++++++	++++++	

ETAP II



ETAP III

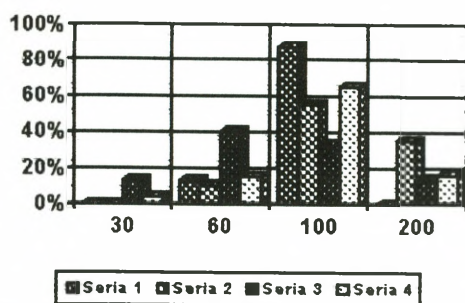


szczebel taktyczny

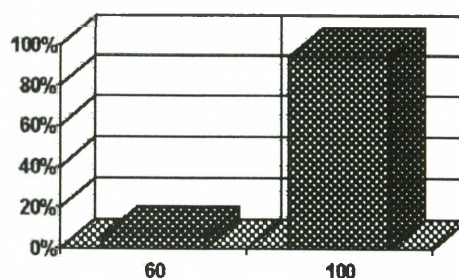
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
30	0	0%	0	0%	2	13%	1	4%	2%
60	1	13%	3	10%	6	40%	4	15%	20%
100	7	87%	16	55%	5	33%	17	65%	60%
200	0	0%	10	35%	2	14%	4	16%	16%

ETAP III	
60	1 6%
100	16 94%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

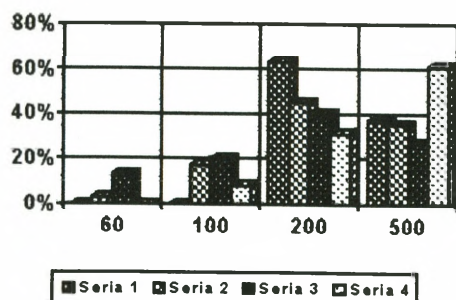


szczebel operacyjno-taktyczny

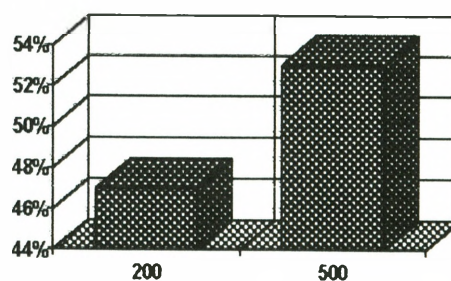
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
60	0	0%	1	3%	2	13%	0	0%	4%
100	0	0%	5	17%	3	20%	2	8%	11%
200	5	63%	13	45%	6	40%	8	31%	45%
500	3	37%	10	35%	4	27%	16	61%	40%

ETAP III	
200	8 47%
500	9 53%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

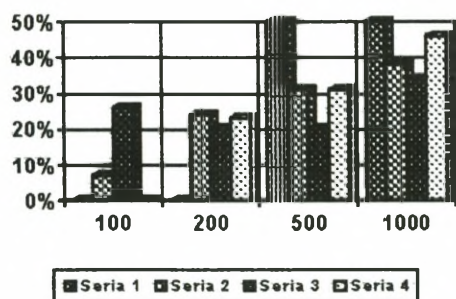


szczebel operacyjny

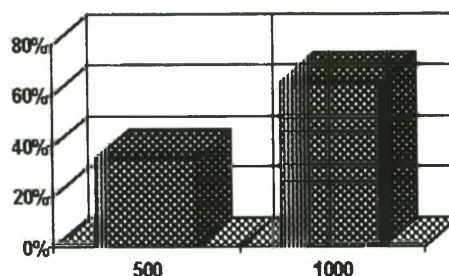
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
100	0	0%	2	7%	4	26%	0	0%	8%
200	0	0%	7	24%	3	20%	6	23%	13%
500	4	50%	9	31%	3	20%	8	31%	33%
1000	4	50%	11	38%	5	34%	12	46%	42%

ETAP III	
500	6 35%
1000	11 65%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



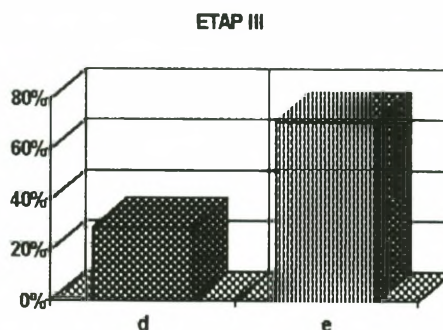
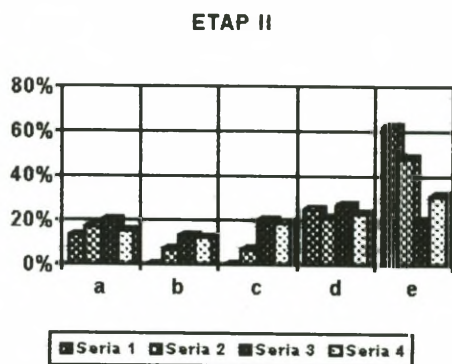
ETAP III



5. Rodzaj środków łączności, jakimi powinna być przekazywana informacja o sytuacji powietrznej między poszczególnymi szczeblami dowodzenia.

ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
a-przewodowo	1	13%	5	17%	3	20%	4	15%	16%
b-radiowo	0	0%	2	7%	2	13%	3	12%	8%
c-radioliniowo	0	0%	2	7%	3	20%	5	19%	12%
d-przewodowo i radiowo	2	25%	6	21%	4	27%	6	23%	24%
e-przewodowo i radioliniowo	5	62%	14	48%	3	20%	8	31%	40%

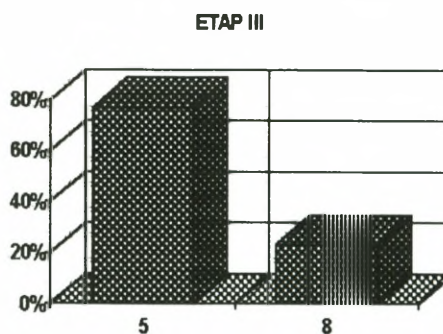
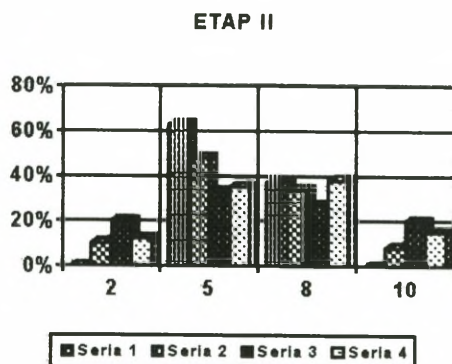
ETAP III	
d-przewodowo i radiowo	5 29%
e-przewodowo i radioliniowo	12 71%



6. Wymagane normy czasowe w zakresie osiągania gotowości bojowej przez rozwinięte na pozycjach bojowych urządzenia zautomatyzowanego zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej [min.].

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
2	0 0%	3 10%	3 20%	3 12%	11%
5	5 63%	14 48%	5 33%	9 35%	45%
8	3 37%	10 34%	4 27%	10 38%	34%
10	0 0%	2 8%	3 20%	4 15%	11%

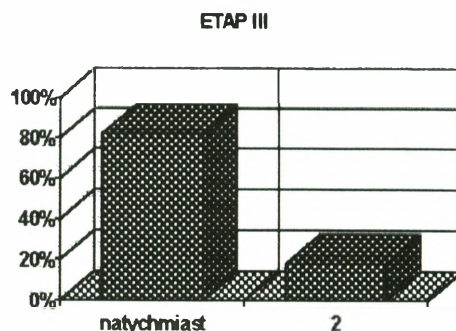
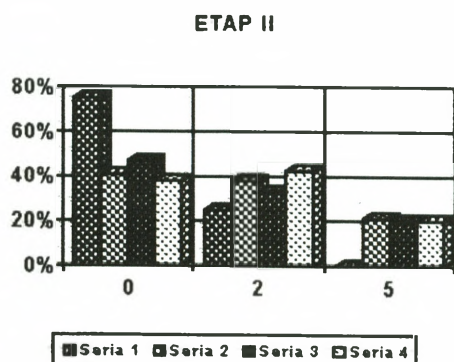
ETAP III	
5	13 77%
8	4 23%
++++++	++++++
++++++	++++++



7. Wymagane normy czasowe w zakresie przejścia obiektu zautomatyzowanego z reżimu dyżurowania do reżimu pracy bojowej [min.].

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
natychmiast	6 75%	12 41%	7 47%	10 38%	50%
2	2 25%	11 38%	5 33%	11 42%	35%
5	0 0%	6 1%	3 20%	5 20%	15%

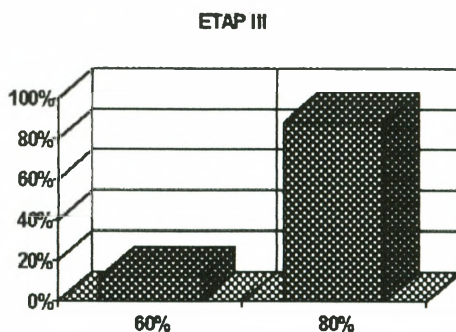
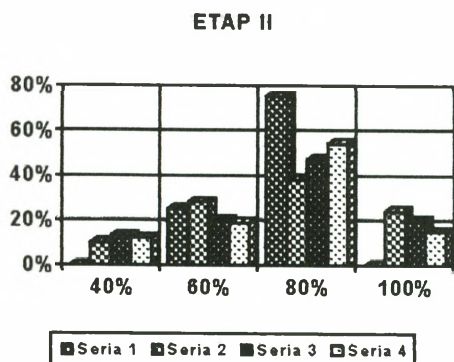
ETAP III	
natychmiast	14 82%
2	3 18%
++++++	++++++



8. Wymagany stopień automatyzacji czynności operatorskich [%].

ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
40%	0	0%	3	10%	2	13%	3	12%	9%
60%	2	25%	8	28%	3	20%	5	19%	23%
80%	6	75%	11	38%	7	47%	14	54%	54%
100%	0	0%	7	24%	3	20%	4	15%	15%

ETAP III	
60%	2 12%
80%	15 88%
++++++	++++++
++++++	++++++



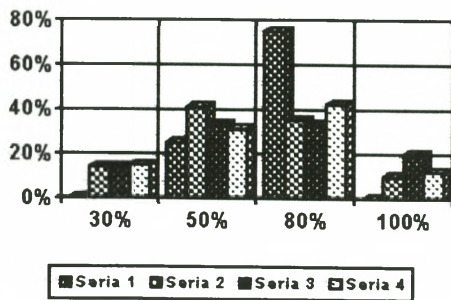
9. Oszacowana przez ekspertów skuteczność (stopień realizacji zadań) stosowanych obecnie środków zautomatyzowanego zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej [%].

szczebel ogniowy

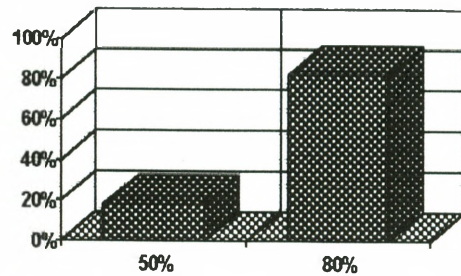
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
30%	0	0%	4	14%	2	14%	4	15%	11%
50%	2	25%	12	41%	5	33%	8	31%	33%
80%	6	75%	10	35%	5	33%	11	42%	46%
100%	0	0%	3	10%	3	20%	3	12%	10%

ETAP III	
50%	3 18%
80%	14 82%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

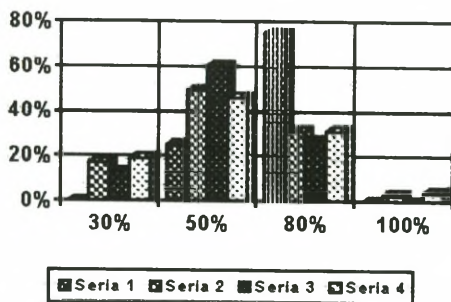


szczebel taktyczny

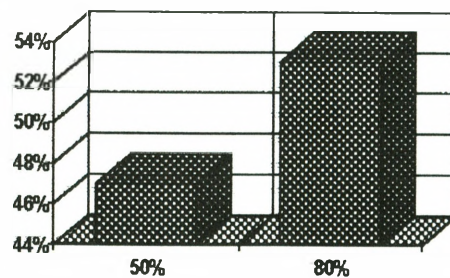
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
30%	0 0%	5 17%	2 13%	5 19%	12%
50%	2 25%	14 49%	9 60%	12 46%	45%
80%	6 75%	9 31%	4 27%	8 31%	41%
100%	0 0%	1 3%	0 0%	1 4%	2%

ETAP III	
50%	8 47%
80%	94 53%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

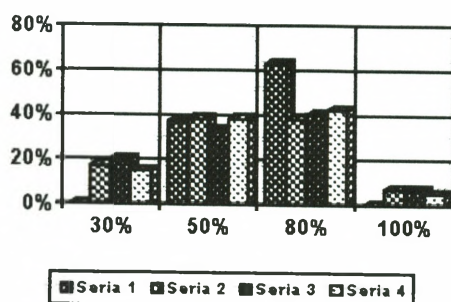


szczebel operacyjno - taktyczny

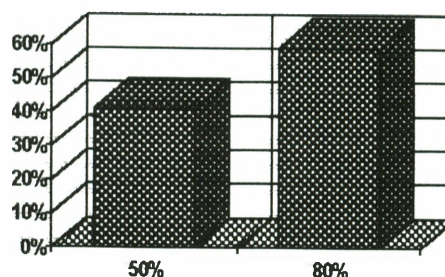
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
30%	0 0%	5 17%	3 20%	4 15%	13%
50%	3 37%	11 38%	5 33%	10 38%	37%
80%	5 63%	11 38%	6 40%	11 42%	46%
100%	0 0%	2 7%	1 7%	1 5%	5%

ETAP III	
50%	7 41%
80%	10 59%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

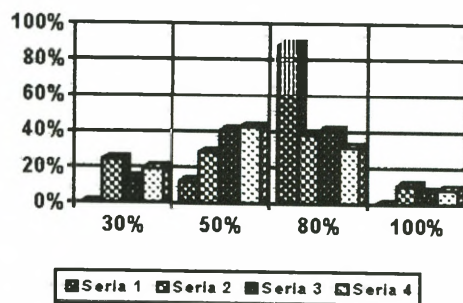


szczelbel operacyjny

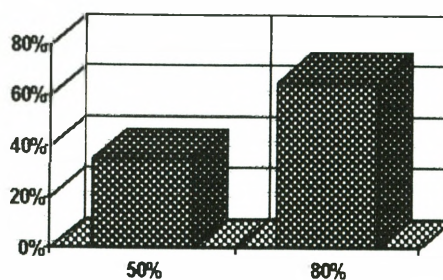
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
30%	0	0%	7	24%	2	13%	5	19%	14%
50%	1	12%	8	28%	6	40%	11	42%	31%
80%	7	88%	11	38%	6	40%	8	31%	49%
100%	0	0%	3	10%	1	7%	2	8%	6%

ETAP III	
50%	6 35%
80%	11 65%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III



10. Wymagane wartości wskaźników niezawodności środków zautomatyzowanych.

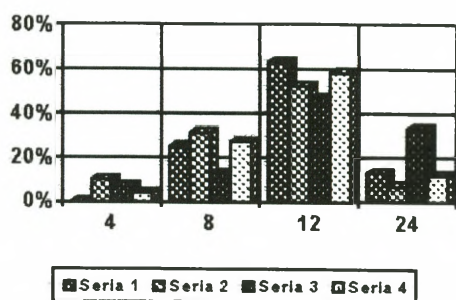
Średni czas bezawaryjnej pracy urządzeń automatyzacji [h]:

szczelbel ogniowy

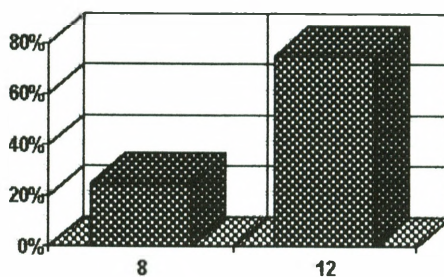
ETAP II	Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Średnia
4	0	0%	3	10%	1	7%	1	4%	5%
8	2	25%	9	31%	2	13%	7	27%	24%
12	5	63%	15	52%	7	47%	15	58%	55%
24	1	12%	2	7%	5	33%	3	12%	16%

ETAP III	
8	4 25%
12	13 75%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

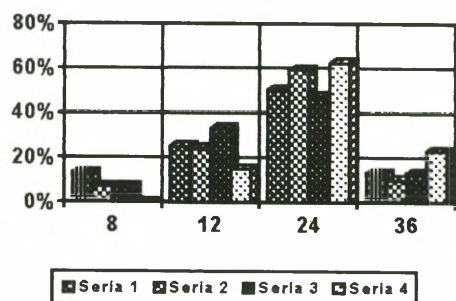


szczebel taktyczny

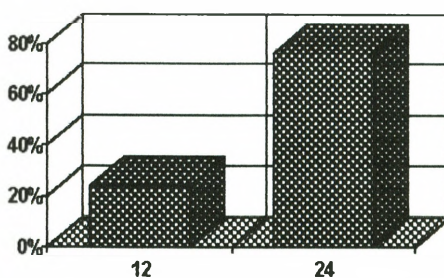
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
8	1 13%	2 7%	1 7%	0 0%	7%
12	2 25%	7 24%	5 33%	4 15%	24%
24	4 50%	17 59%	7 47%	16 62%	55%
36	1 13%	3 10%	2 13%	6 23%	15%

ETAP III	
12	4 24%
24	13 76%
+++++	+++++
+++++	+++++

ETAP II



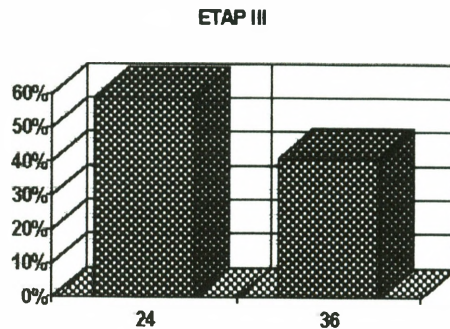
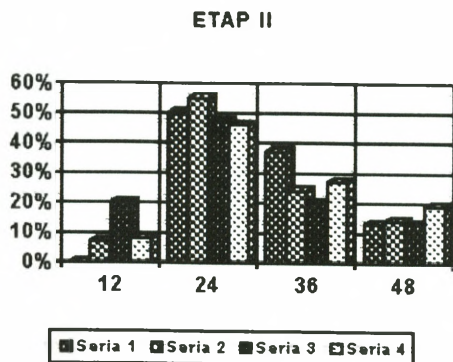
ETAP III



szczebel operacyjno-taktyczny

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
12	0 0%	2 7%	3 20%	2 8%	9%
24	4 50%	16 55%	7 47%	12 46%	49%
36	3 37%	7 24%	3 20%	7 27%	27%
48	1 13%	4 14%	2 13%	5 19%	15%

ETAP III	
24	10 59%
36	7 41%
+++++	+++++
+++++	+++++

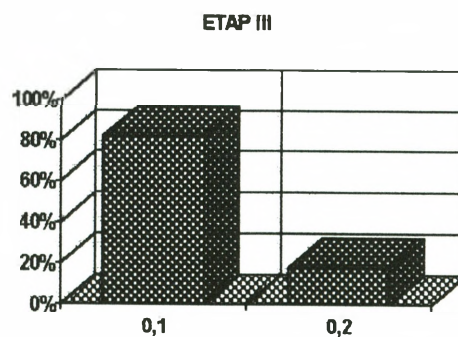
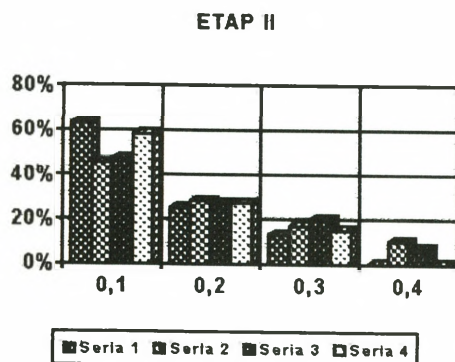


Średni czas naprawy urządzenia [h]:

wszystkie szczeble dowodzenia

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
0,1	5 63%	13 45%	7 47%	15 58%	53%
0,2	2 25%	8 28%	4 27%	7 27%	27%
0,3	1 13%	5 17%	3 20%	4 15%	16%
0,4	0 0%	3 10%	1 7%	0 0%	3%

ETAP III	
0,1	14 82%
0,2	3 18%
++++++	++++++
++++++	++++++



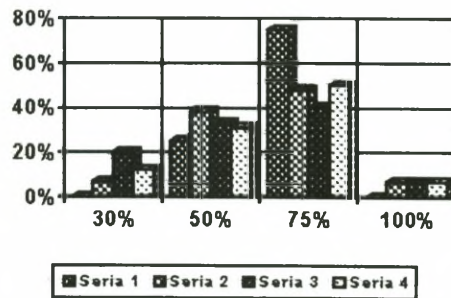
11. Stopień spełnienia potrzeb i oczekiwań użytkowników w zakresie jakości stosowanych form zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej.

szczebel ogniowy

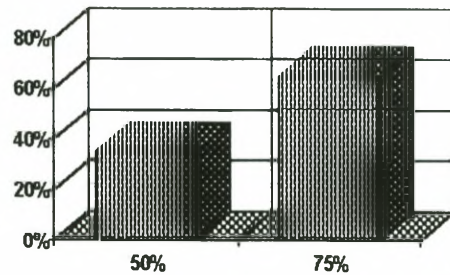
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
30%	0 0%	2 7%	3 20%	3 12%	9%
50%	2 25%	11 38%	5 33%	8 31%	32%
75%	6 75%	14 48%	6 40%	13 50%	53%
100%	0 0%	2 7%	1 7%	2 7%	5%

ETAP III	
50 %	6 35%
75%	11 65%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

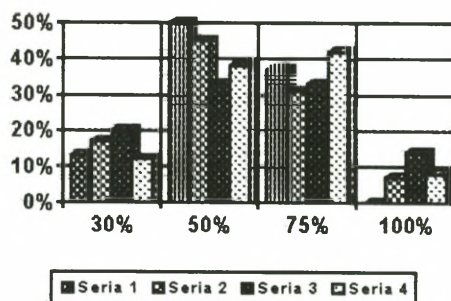


szczebel taktyczny

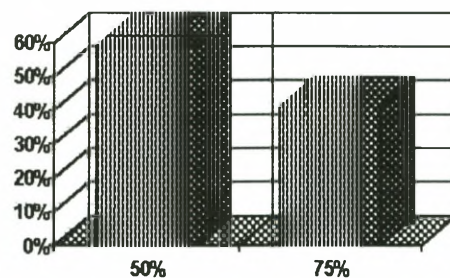
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
30%	1 13%	5 17%	3 20%	3 12%	16%
50%	4 50%	13 45%	5 33%	10 38%	42%
75%	3 37%	9 31%	5 33%	11 42%	36%
100%	0 0%	2 7%	2 14%	2 8%	7%

ETAP III	
50%	10 59%
75%	7 41%
+++++	+++++
+++++	+++++

ETAP II



ETAP III

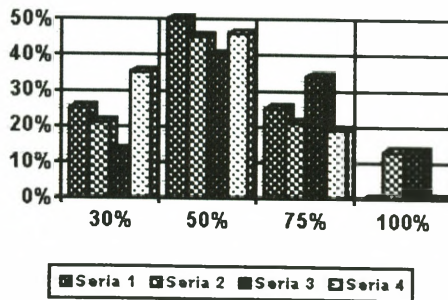


szczebel operacyjno-taktyczny

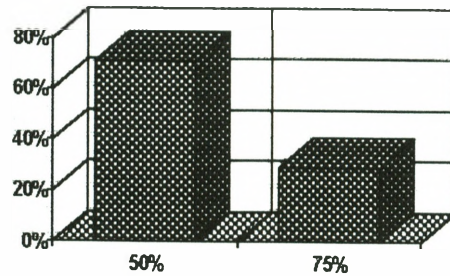
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
30%	2 25%	6 21%	2 13%	9 35%	24%
50%	4 50%	13 45%	6 40%	12 46%	45%
75%	2 25%	6 21%	5 34%	5 19%	25%
100%	0 0%	4 13%	2 13%	0 0%	7%

ETAP III	
50%	12 71%
75%	5 29%
+++++	+++++
+++++	+++++

ETAP II



ETAP III



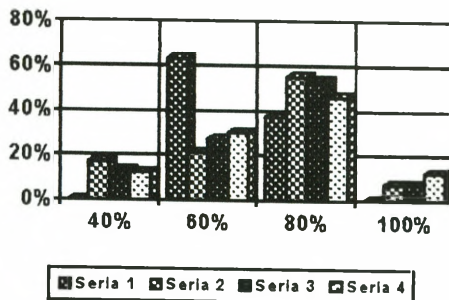
12. Ocena komunikatywności oraz funkcjonalności rozwiązań w zakresie czynności operatorskich (manualnych) realizowanych w pracy bojowej z wykorzystaniem istniejących środków zautomatyzowanych.

szczelbel ogniowy

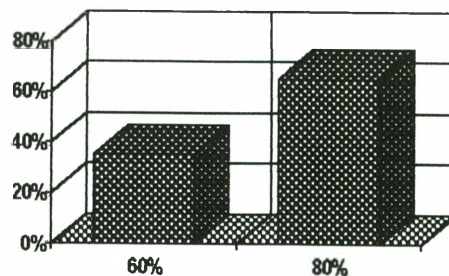
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
40%	0 0%	5 17%	2 13%	3 12%	11%
60%	5 63%	6 21%	4 27%	8 30%	35%
80%	3 37%	16 55%	8 53%	12 46%	48%
100%	0 0%	2 7%	1 7%	3 12%	7%

ETAP III	
60 %	6 35%
80%	11 65%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

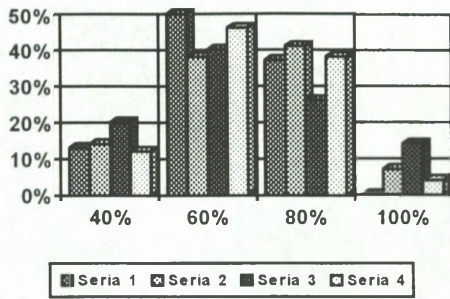


szczelbel taktyczny

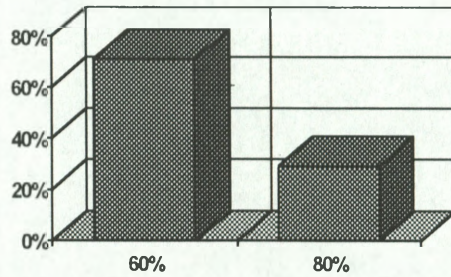
ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Średnia
40%	1 13%	4 14%	3 20%	3 12%	15%
60%	4 50%	11 38%	6 40%	12 46%	44%
80%	3 37%	12 41%	4 26%	10 38%	36%
100%	0 0%	2 7%	2 14%	1 4%	6%

ETAP III	
60%	12 71%
80%	5 29%
++++++	++++++
++++++	++++++

ETAP II



ETAP III

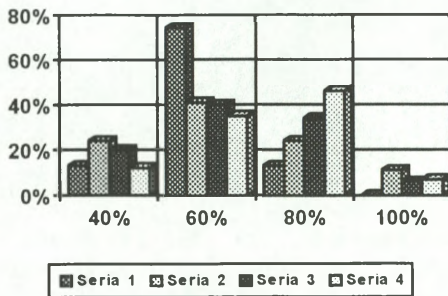


szczebel operacyjno-taktyczny

ETAP II	Seria 1	Seria 2	Seria 3	Seria 4	Srednia
40%	1 13%	7 24%	3 20%	3 12%	17%
60%	6 74%	12 41%	6 40%	9 35%	48%
80%	1 13%	7 24%	5 34%	12 46%	29%
100%	0 0%	3 11%	1 6%	2 7%	6%

ETAP III	
60%	15 88%
80%	2 12%
+++++	+++++
+++++	+++++

ETAP II



ETAP III

