

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

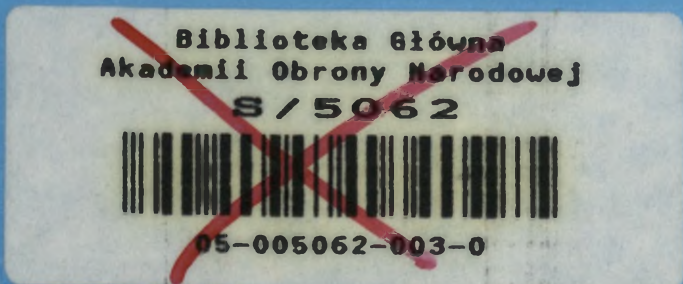
WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

Dr hab. Zbigniew GROSZEK

## NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Etap II

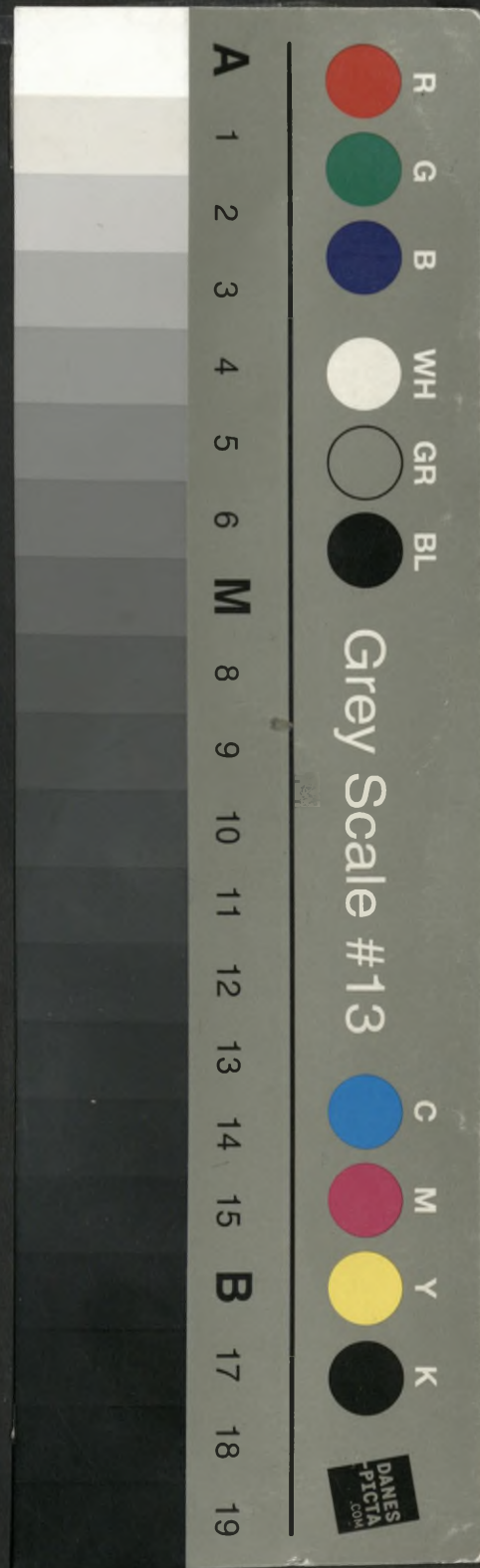
4.7.2.0



WARSZAWA

65188

2002



# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

---

WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

Dr hab. Zbigniew GROSZEK

## NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Etap II

4.7.2.0

~~Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej~~

~~S / 5062~~



~~05-005062-003-0~~

---

WARSZAWA

2002

65188

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

---

## WYDZIAŁ LOTNICTWA I OBRONY POWIETRZNEJ

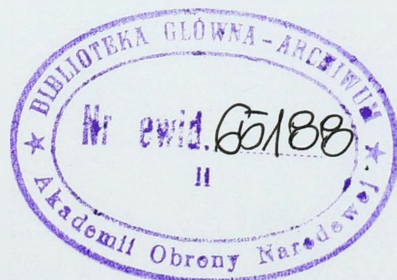
Egz. Nr .....

dr hab. Zbigniew GROSZEK

### NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA W OBRONIE POWIETRZNEJ RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Etap II

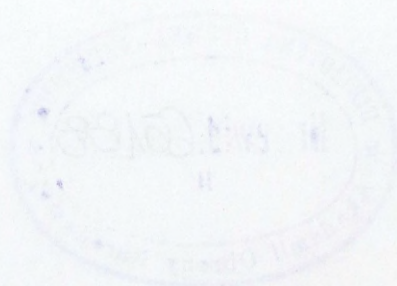
4.7.2.0



Typ: N. ....

dr hab. Xbigniew GROSZEK

Recenzent: płk dr hab. inż. Bogdan ZDRODOWSKI



**SPIS TREŚCI**

<b>SPIS TRESCI</b>	2
<b>WSTĘP</b>	3
<b>1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE</b>	4
<b>2. IDENTYFIKACJA I DIAGNOZA AKTUALNIE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP</b>	7
2.1. Przeznaczenie i skład sił rozpoznania OP RP	7
2.2. Siły rozpoznania radiolokacyjnego	9
2.3. Siły rozpoznania radioelektronicznego	29
<b>3. WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOWI ROZPOZNANIA OP RP</b>	47
3.1. Wymagania dotyczące terminowości i wiarygodności informacji	48
3.2. Wymagania dotyczące dokładności informacji	60
3.3. Wymagania operacyjno taktyczne oraz techniczne	66
<b>4. KONCEPCJA NARODOWEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP</b>	68
4.1. Założenia ogólne	68
4.2. Podsystem radiolokacyjny	70
4.3 Podsystem rozpoznania radioelektronicznego	86
<b>ZAKOŃCZENIE</b>	91
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	92
<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	95



## WSTĘP

Opracowanie jest wynikiem realizacji drugiego etapu badań problemu naukowo – badawczego, ujętego w programie prac naukowo badawczych AON na rok 2001 pod kryptonimem NAR-ROZ-2.

Zgodnie z „planem” realizacji problemu i zadaniem naukowym, głównym (końcowym) celem badań jest opracowanie koncepcji narodowego systemu rozpoznania OP RP kompatybilnego z systemem OP NATO.

Badania i opracowanie ich wyników zostały podzielone na dwa etapy: 2000 r. – pierwszy etap, 2001 r. – drugi etap.

Dla całości prac i dla każdego z etapów opracowano szczegółowe założenia badawcze. W odniesieniu do obecnego etapu badań zostały one ujęte w rozdziale pierwszym niniejszego opracowania. W rozdziale tym scharakteryzowano także sposób ujęcia problemu i treści pozostałych rozdziałów opracowania.

## 1. ZAŁOŻENIA BADAWCZE

Zgodnie z przyjętymi założeniami narodowej doktryny obronnej Siły Zbrojne RP już od kilku lat budują własny, narodowy system obrony państwa, zdolny do przeciwdziałania zagrożeniom z dowolnego kierunku, zarówno samodzielnie, jak i w koalicji, będąc członkiem Paktu Północnoatlantyckiego.

Zmiany zachodzące w naszych siłach zbrojnych wymuszają potrzebę nowego spojrzenia na obronę powietrzną, a w tym także na system rozpoznania, który powinien dostarczać decydom SP terminowe i dokładne informacje o przeciwniku powietrznym w każdej sytuacji – tak w działaniach samodzielnych, jak i koalicyjnych.

Z analizy tendencji rozwojowych środków napadu powietrznego wynika, że współczesne systemy rozpoznania w obronie powietrznej powinny umożliwiać zdobywanie informacji o przeciwniku powietrznym z jak najdalszych odległości od broniących obiektów, szczególnie o takich środkach napadu powietrznego jak rakiety balistyczne, obiekty powietrzne wykonywane w technologii „stealth” oraz obiekty powietrzne wykonujące loty na małych i bardzo małych wysokościach, co skróci czas reakcji całego systemu OP w sytuacjach zaistnienia zagrożenia powietrznego.

Te tendencje zmian dotyczyć powinny również rozpoznania w OP RP, gdyż aktualnie nasz system rozpoznania w niewielkim zakresie może uzyskiwać informacje o tego rodzaju środkach napadu powietrznego w wymaganym czasie. Polski sprzęt rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego ma ograniczone możliwości bojowe i w dużej części jest niekompatybilny ze współczesnymi systemami rozpoznania OP państw NATO. Tylko niewielka część środków rozpoznania radiolokacyjnego wydzielona do pracy w systemie ASOC (Air Sovereignty Operation Center) jest kompatybilna z systemem rozpoznania OP NATO. Pozostały sprzęt będący w narodowym komponencie systemu rozpoznania OP RP nie spełnia wymagań kompatybilności. Tworzy to trudności w integracji systemu obrony powietrznej RP ze strukturami OP państw NATO.

Potrzeba zwiększenia możliwości bojowych sił rozpoznania OP RP zmusza do poszukiwania już w czasie pokoju coraz doskonalszych środków i sposobów poprawy niekorzystnego stanu.

Zatem, przedmiotem badań, rozłożonych na dwa etapy, jest system rozpoznania OP RP, szczególnie jego narodowe komponenty.

Kierując się wymaganiami stawianymi współczesnym systemom rozpoznania w OP oraz biorąc za punkt wyjścia aktualne możliwości i stan naszego systemu rozpoznania OP za **główny cel badań** przyjęto opracowanie koncepcji narodowego systemu rozpoznania OP RP.

Ponieważ badania rozłożono na dwa etapy, celem pierwszego etapu badań było określenie czynników decydujących o kształcie narodowego systemu rozpoznania OP RP oraz identyfikacja rozwiązań w narodowych systemach rozpoznania OP wybranych państw NATO. Uzyskane wyniki badań zamieszczono w pierwszej części opracowania.

W drugim etapie celem badań było dokonanie identyfikacji i diagnozy narodowych komponentów obecnie funkcjonującego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie propozycji rozwiązań (koncepcji) w narodowym systemie rozpoznania OP RP na miarę współczesnych i przyszłych uwarunkowań.

W świetle obiektywnych i subiektywnych czynników mających wpływ na stan systemu rozpoznania OP RP **główny problem badawczy** wynikający z celu badań (obejmującego oba etapy badań) sformułowano w postaci następującego pytania: „*Jak powinien być zorganizowany, w co wyposażony oraz jak funkcjonować narodowy system rozpoznania OP w aspekcie współczesnych i przyszłych uwarunkowań?*”

Rozwiązanie głównego problemu badawczego i osiągnięcie założonego celu pierwszego etapu badań wiązało się z uzyskaniem odpowiedzi na następujące pytania szczegółowe:

1. Jakie czynniki decydują o kształcie narodowego systemu rozpoznania OP RP?
2. Jakie są wymagania stawiane narodowemu systemowi rozpoznania OP RP?
3. Jak są zorganizowane oraz jak funkcjonują narodowe systemy rozpoznania w obronie powietrznej innych armii?

Osiągnięcie założonego celu w drugim etapie badań było możliwe po uzyskaniu odpowiedzi na kolejne niżej wymienione pytania:

1. Jakie są możliwości obecnie funkcjonującego narodowego systemu rozpoznania OP RP?

2. Z jakich komponentów powinien składać się narodowy system rozpoznania OP RP?

3. Jakich zmian strukturalnych i funkcjonalnych należy dokonać w aktualnym systemie rozpoznania OP RP, głównie w jego kompetencji narodowym, by sprostał współczesnym i przyszłym wymaganiom?

Wyniki badań – dotyczących rozwiązania problemów badawczych pierwszego etapu – zostały zawarte w pierwszej części opracowania opublikowanego w 2001r.

Wyniki badań, dotyczących problemów badawczych etapu drugiego, zawiera niniejsze opracowanie, którego pierwszą częścią są założenia badawcze (jak wyżej).

W rozdziale drugim scharakteryzowano aktualnie istniejący system rozpoznania w OP RP, jego przeznaczenia, zadania, skład i możliwości.

W rozdziale trzecim zawarto wymagania jakim powinien sprostać przyszły, docelowy narodowy system rozpoznania OP RP, głównie wymagania co do terminowości i dokładności informacji, ale także wymagania operacyjno-taktyczne i techniczne.

Zasadniczą treścią rozdziału czwartego jest koncepcja narodowego systemu rozpoznania OP RP – jej ogólne założenia, przeznaczenie, zadania i skład i funkcjonowanie całego systemu oraz jego poszczególnych komponentów.

## 2. IDENTYFIKACJA I DIAGNOZA AKTUALNIE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP

### 2.1. Przeznaczenie i skład sił rozpoznania OP RP

Siły rozpoznania OP RP są przeznaczone do zdobywania informacji o przeciwniku powietrznym i własnych obiektach powietrznych, niezbędnych do racjonalnego przygotowania i prowadzenia walki ze ŚNP przeciwnika, w interesie obrony powietrznej nakazanych obiektów.

Obecnie, siły rozpoznania obrony powietrznej RP składa się z: dwóch podstawowych podsystemów - rozpoznania radiolokacyjnego i rozpoznania radioelektronicznego oraz uzupełniającego je podsystemu rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego stanowią: związki taktyczne wojsk radiotechnicznych SP; pododdziały radiotechniczne wojsk OPL oraz pododdziały radiotechniczne MW.

Rozpoznanie radiolokacyjne stanowi podstawowy rodzaj rozpoznania obiektów powietrznych w systemie obrony powietrznej RP. Polega ono na: obserwacji przestrzeni powietrznej przez wyspecjalizowane środki rozpoznania, jakimi są stacje radiolokacyjne; wykrywaniu i śledzeniu obiektów powietrznych; określaniu ich położenia i charakterystyki oraz przekazywaniu zdobytych informacji do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

Wojska radiotechniczne SP w stanie stałej gotowości bojowej prowadzą rozpoznanie wydzielonymi, dyżurnymi siłami w składzie od jednej do trzech stacji radiolokacyjnych w każdym batalionie. W czasie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej bataliony i kompanie radiotechniczne organizują i rozwijają dodatkowe wysunięte, skryte i pozorne posterunki radiolokacyjne, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem.

Wojska OPL mają obecnie w swym składzie jedynie radiolokacyjne stacje wstępnego przeszukiwania (RSWP) w oddziałach i pododdziałach OPL wojsk lądowych, które w czasie pokoju znajdują się w stanie zwiniętym w miejscach stałej dyslokacji. W czasie osiągnięcia pełnej gotowości bojowej siły te rozmieszczane są w rejonach operacyjnego rozwinięcia wojsk lądowych, zabezpieczając radiolokacyjnie działania oddziałów i pododdziałów wojsk OPL na prognozowanych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

W marynarce wojennej rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone jest przez posterunki obserwacji (PO) rozwinięte wzdłuż linii brzegowej już w czasie pokoju. Posterunki te są

przeznaczone do wykrywania jednostek pływających i nisko lecących obiektów powietrznych. W wyższych stanach gotowości bojowej posterunki te przekazują zdobyte informacje o sytuacji powietrznej do stanowisk dowodzenia najbliższych batalionów lub kompanii radiotechnicznych SP.

Siły rozpoznania radiolokacyjnego OP wyposażone są w: stacje radiolokacyjne i urządzenia identyfikacyjne przeznaczone do wykrywania, ciągłego śledzenia i określania przynależności państwowej rozpoznawanych obiektów powietrznych oraz środki przetwarzania informacji przeznaczone do zbioru, opracowania i przekazywania informacji o obiektach powietrznych do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

W skład podsystemu rozpoznania radioelektronicznego wchodzi: ośrodek i bataliony radioelektroniczne SP.

Zadaniem podsystemu rozpoznania radioelektronicznego OP, w czasie pokoju, jest ciągle informowanie organów dowodzenia siłami zbrojnymi i systemem OP RP o działalności szkoleniowej i bojowej oraz przygotowaniach do działań wojennych rozpoznawanych obiektów. Natomiast w czasie wojny podstawowym zadaniem tego podsystemu jest uprzedzenie decydentów systemu OP RP o działalności przeciwnika powietrznego na dalekich podejściach do granic RP oraz ciągle informowanie o działalności ŚNP w rejonie obrony powietrznej RP, głównie stosujących zakłócenia radioelektroniczne i wykonujące loty w przedziale małych wysokości.

W skład sił rozpoznania radioelektronicznego OP wchodzi centra radiowe KF i UKF, posterunki namierzania radiowego KF i UKF oraz rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych oraz stanowiska dowodzenia zorganizowane przez siły ośrodka i batalionów radioelektronicznych SP, rozmieszczone już w czasie pokoju na terenie kraju, głównie w rejonach przygranicznych. Pododdziały te wyposażone są w radiowe urządzenia odbiorcze i namierzające zakresu fal krótkich i ultrakrótkich, stacje rozpoznania pokładowych i naziemnych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych oraz środki dowodzenia i łączności..

W stanie stałej gotowości bojowej prowadzą one rozpoznanie wydzielonymi, dyżurnymi siłami, pracującymi według ustalonego grafiku. W czasie osiągania wyższych stanów gotowości bojowej wszystkie pododdziały rozpoznania radioelektronicznego organizują i rozwijają dodatkowe stanowiska i posterunki rozpoznania zgodnie z wcześniej opracowanym planem.

Elementami podsystemu rozpoznania wzrokowo-technicznego są posterunki tego rodzaju rozpoznania, organizowane przez wszystkie jednostki systemu obrony powietrznej RP.

Rozpoznanie wzrokowo-techniczne stanowi uzupełniający rodzaj rozpoznania obiektów powietrznych w systemie rozpoznania OP RP. Polega ono na wzrokowym wykrywaniu i śledzeniu obiektów powietrznych przez obsługi posterunków obserwacji powietrznej i skażeń (POPiS) z użyciem przyrządów optycznych oraz meldowaniu o tych obiektach do najbliższego stanowiska dowodzenia. Posterunki te są rozwijane w czasie osiągnięcia WSGB w rejonie dyslokacji pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych.

Celem tego rodzaju rozpoznania jest zwiększenie ciągłości śledzenia nisko lecących obiektów powietrznych i wiarygodności określania ich charakterystyki, szczególnie obiektów powietrznych wykonujących zadania poza strefą rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, w tzw. "strefie martwej".

## **2.2. Siły rozpoznania radiolokacyjnego**

### **Przeznaczenie, cel zadania**

Siły rozpoznania radiolokacyjnego SP RP tworzą Wojska Radiotechniczne, w skład których wchodzi związek taktyczny, oddziały i pododdziały radiotechniczne. Wojska te przeznaczone są do wykrywania obiektów powietrznych, określania ich położenia oraz charakterystyk, a także do przekazywania zebranej i opracowanej informacji stanowiskom dowodzenia OP RP jak również do ogniw pozamilitarnych oraz organów administracji państwowej.

Celem funkcjonowania sił rozpoznania radiolokacyjnego jest dostarczanie stanowiskom dowodzenia, narodowym i NATO, niezbędnych informacji o sytuacji powietrznej do dowodzenia wojskami.

Zadania sił rozpoznania radiolokacyjnego OP RP uwarunkowane są gotowością bojową wojsk. Do zadań w stałej gotowości bojowej można zaliczyć:

- prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego;
- radiolokacyjna kontrola lotów i przelotów statków powietrznych;
- zabezpieczenie radiolokacyjne szkolenia lotniczego;
- zabezpieczenie radiolokacyjne działań dyżurnych sił i środków systemu OP.

W wyższych stanach gotowości bojowej zadaniami systemu rozpoznania radiolokacyjnego są:

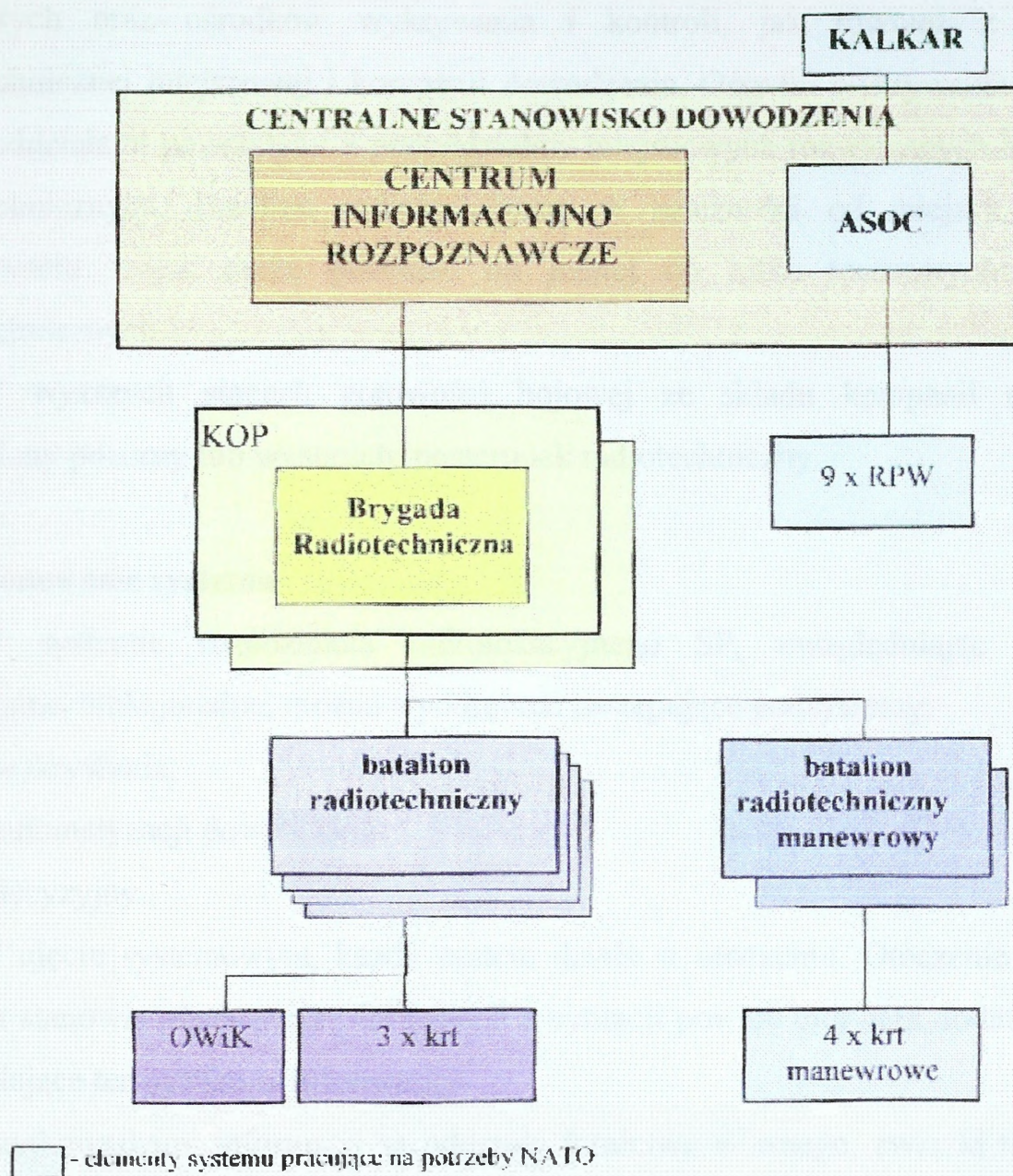
- zabezpieczenie radiolokacyjne dowodzenia wojskami;
- zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych związków taktycznych oddziałów i pododdziałów SP, wszystkich rodzajów lotnictwa i WRe;
- powiadamianie wszystkich rodzajów Sił Zbrojnych RP o przeciwniku powietrznym;
- ostrzeganie o zagrożeniu z powietrza organów administracji państwowej;
- wykrywanie wybuchów jądrowych oraz śledzenie przemieszczania się obłoków promieniotwórczych.

### **Struktura organizacyjna**

W strukturze sił rozpoznania radiolokacyjnego należy wyróżnić narodowy podsystem wykrywania i podsystem wykrywania zbudowany dla potrzeb współpracy z NATO.

Podsystem wykrywania dla potrzeb NATO składa się z dziewięciu posterunków radiotechnicznych sprzężonych bezpośrednio z Centrum Wspierania Operacji Powietrznych (ASOC). Podsystem ten daje możliwość tworzenia obrazu sytuacji powietrznej w czasie rzeczywistym (real time), co pozwala na wymianę informacji z Zintegrowanym Systemem Obrony Powietrznej NATO NATINADS.

Struktura organizacyjna narodowego podsystemu rozpoznawania radiolokacyjnego SP jest strukturą hierarchicznej zależności i składa się z czterech szczebli organizacyjnych. Ogólną strukturę organizacyjną sił przedstawia rys. 1.



Rys.1. Struktura organizacyjna sił rozpoznania radiolokacyjnego

W SP za rozpoznanie radiolokacyjne odpowiada Szefostwo Wojsk Radiotechnicznych, które organizuje Centrum Informacyjno Rozpoznawcze (CIR) na Centralnym Stanowisku Dowodzenia SP. Zadaniem CIR jest zbiór informacji o sytuacji powietrznej z podległych brygad i przedstawianie jej decydentom odpowiedzialnym za obronę powietrzną.

W skład Wojsk Radiotechnicznych SP wchodzi dwie brygady radiotechniczne rozwinięte na całym obszarze kraju. Każda z brygad przyporządkowana jest korpusowi obrony powietrznej. Brygady w swoim składzie posiadają po cztery bataliony radiotechniczne i dwa bataliony manewrowe. Bataliony manewrowe stanowią odwód dowódcy SP, w ich skład wchodzi cztery manewrowe kompanie radiotechniczne. Bataliony radiotechniczne składają się z kompanii radiotechnicznych

terenowych oraz ośrodków wykrywania i kontroli, jak również z kompanii radiotechnicznej miejscowej i kompanii dowodzenia. Ośrodki wykrywania i kontroli są pododdziałami powstałymi z pododdziałów miejscowych rozwiązanych batalionów radiotechnicznych. Batalion radiotechniczny w zależności od miejsca i roli w ugrupowaniu wojsk może posiadać od jednej do kilku terenowych kompanii radiotechnicznych.

W wyższych stanach gotowości bojowej ze składu kompanii może być wydzielony pozorny lub wysunięty posterunek radiotechniczny.

### **Funkcjonowanie systemu**

W systemie rozpoznania radiolokacyjnego SP, uwzględniając kryterium strukturalno-funkcjonalne, można wyodrębnić następujące podsystemy:

- wykrywania;
- automatyzacji dowodzenia;
- decyzyjny.

W ujęciu systemowym, każdy system działa w otoczeniu. Otoczenie badanego systemu stanowią użytkownicy informacji o sytuacji powietrznej oraz dodatkowe źródła zasilające ten system w informację.

Użytkownikami informacji są oddziały lotnictwa własnego, związki taktyczne i oddziały WOPL SP oraz pododdziały rozpoznania i obezwładniania radioelektronicznego, na rzecz których Wojska Radiotechniczne prowadzą rozpoznanie.

Dodatkowe źródła wzbogacają i udokładniają informację o sytuacji powietrznej. Do źródeł tych można zaliczyć:

- system rozpoznania radiolokacyjnego MW;
- stacje radiolokacyjne WLąd.;
- stacje radiolokacyjne WOPL SP;
- rozpoznanie lotnicze;
- rozpoznanie radioelektroniczne SP;
- rozpoznanie wzrokowo-techniczne prowadzone przez SG, MW, WOPL, SP;
- stacje radiolokacyjne ruchu lotniczego i plany lotów.

Podsystem wykrywania tworzą rozwinięte na terytorium kraju stacje

radiolokacyjne pracujące na potrzeby narodowe oraz na rzecz ASOC. Podstawowym ich zadaniem jest prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego w celu zabezpieczenia radiolokacyjnego aktywnych środków walki SP. Podsystem ten zorganizowany jest odpowiednio do zamiaru prowadzenia obrony powietrznej i ugrupowania jej aktywnych środków walki, aby zapewniał terminowe wykrycie i rozpoznanie oraz ciągle śledzenie obiektów powietrznych w całym przedziale wysokości ich lotu.

Każdy rozwinięta stacja radiolokacyjna (RLS) na posterunku radiotechnicznym w czasie pracy tworzy wokół tego posterunku, w przestrzeni powietrznej, strefę wykrywania. Ogół stref wykrywania wszystkich RLS posterunków radiotechnicznych tworzy strefę rozpoznania radiolokacyjnego. W zależności od szczebla dowodzenia rozróżniamy strefę rozpoznania radiolokacyjnego: WRt SP, BRt, brt i ASOC. Struktura i parametry przestrzenne strefy rozpoznania radiolokacyjnego zależą od ugrupowania bojowego, rzeźby terenu, wysokości pozycji pododdziałów oraz liczby i charakterystyk technicznych środków radiolokacyjnych, których wskaźniki określają parametry pola radiolokacyjnego.

W okresie pokoju wydzielone siły i środki pododdziałów radiotechnicznych SP pełnią dyżury bojowe prowadząc rozpoznanie radarami, których strefy wykrywania tworzą dyżurną strefę rozpoznania radiolokacyjnego. Pododdziały radiotechniczne pracujące na rzecz ASOC współtworzą strefę rozpoznania radiolokacyjnego wraz z narodowymi pododdziałami radiotechnicznymi. Pozostałe środki pododdziałów radiotechnicznych są utrzymywane w odpowiednich stopniach gotowości bojowej, zapewniających utrzymywanie dyrektywnych parametrów dyżurnej strefy rozpoznania radiolokacyjnego.

W czasie zagrożenia i wojny rozpoznanie radiolokacyjne oparte jest o system stacjonarnych i manewrowych posterunków radiotechnicznych. Wraz z wojennym rozwinięciem wojsk systemu OP RP - w celu obniżenia wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego - organizuje i rozwija dodatkowe wysunięte posterunki radiotechniczne (WRLP). Odwód stanowią pododdziały manewrowe wykorzystywane do odtwarzania naruszonego ugrupowania.

Ugrupowanie bojowe Wojsk Radiotechnicznych umożliwia:

1. W stałej gotowości bojowej - pełnienie dyżuru w systemie OP przez pracujące

jednocześnie posterunki radiotechniczne systemu narodowego i ASOC tworząc ciągłą strefę rozpoznania radiolokacyjnego od wysokości 3000 m.

2. W podwyższonej gotowości bojowej - zwiększenie liczby pracujących RLP i obniżenie wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego do 1000 m.

3. W gotowości bojowej „zagrożenie wojenne” - włączenie pozostałych RLP oraz rozwinięcie WRLP i obniżenie wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego do 500 m.

4. W pełnej gotowości bojowej - rozwinięcie dalszych WRLP i obniżenie wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego do 100 m na zagrożonym kierunku, 200 - 300 m na głębokość ugrupowania związków operacyjno-taktycznych pierwszego rzutu oraz 500 m nad pozostałym obszarem kraju.

Organizacja ugrupowania o takich parametrach wymaga posiadania 34 RLP rozwijanych w czasie „P”, 19 RLP rozwijanych w czasie „W” i 16 RLP odwodowych, rozwijanych w celu odtworzenia naruszonego ugrupowania lub obniżenia wysokości dolnej granicy strefy rozpoznania radiolokacyjnego na kierunku zagrożenia.

W tak zorganizowanym ugrupowaniu WRt prowadzą rozpoznanie radiolokacyjne, które polega na ciągłej obserwacji przestrzeni powietrznej, wykrywaniu i śledzeniu obiektów powietrznych, określaniu ich położenia i charakterystyk oraz przekazywaniu tych informacji do stanowisk dowodzenia. Rozpoznanie radiolokacyjne można podzielić na trzy etapy: zdobywanie informacji, opracowanie informacji i dystrybucja informacji.

Zdobywanie informacji polega na poszukiwaniu i wykryciu obiektów powietrznych oraz ich śledzeniu. Wykrycie obiektu powietrznego to stwierdzenie przez operatora RLS obecności sygnału echa na ekranie wskaźnika. Zadanie to wykonują posterunki radiotechniczne. Na ich wyposażeniu znajdują się odległościomierze i wysokościomierze oraz kilka egzemplarzy trójwspółrzędnych RLS. W wojskach radiotechnicznych SP jest osiemnaście typów odległościomierzy i sześć typów wysokościomierzy, w tym:

- dwa typy trójwspółrzędnych RLS (dalekiego zasięgu NUR-12 i średniego zasięgu NUR-11);
- szesnaście typów odległościomierzy dwuwspółrzędnych:

- cztery odległościomierze dalekiego zasięgu - JM2-P, K-66, OBRONA i P-14F;
  - sześć odległościomierzy średniego zasięgu - NUR-31, JM2-M, JM2-ML, P-37, P-40 i P-18;
  - sześć odległościomierzy bliskiego zasięgu - NUR-21, NUR-22, NUR-23, NAREW, AVIA-W i P-19;
- sześć typów wysokościomierzy - NUR-41, NIDA, PRW-17, PRW-16, PRW-13 i PRW-9.

Opracowanie informacji polega na określeniu charakterystyk śledzonych obiektów i jest wykonywane w dwóch etapach. Pierwszy etap (wstępne opracowanie informacji) polega na określeniu przynależności państwowej śledzonych obiektów powietrznych, ich składu i ugrupowania przez obsługi posterunków radiotechnicznych. Przynależność państwowa obiektów powietrznych jest określana za pomocą radiolokacyjnych urządzeń zapytujących. Aktualnie wojska wyposażone są w urządzenia zapytujące w dwóch systemach identyfikacji. Jest to system „KREMNIJ-2” i „SUPRAŚL”. Ze względu na to, że nie wszystkie RLS posiadają urządzenia systemu „SUPRAŚL”, niektóre posterunki radiotechniczne wyposażono w autonomiczny zestaw urządzeń rozpoznawczych AŻUR. Umożliwia on wykorzystanie RLS, nie posiadających ww. urządzeń systemu do identyfikacji.

Skład i ugrupowanie obiektów powietrznych określane są przez operatorów RLS na podstawie oceny wielkości, kształtu i wymiarów sygnałów (ech radiolokacyjnych) odbitych od obiektów powietrznych. Podczas analizy sytuacji powietrznej, osoby funkcyjne stanowisk dowodzenia porównują i selekcionują informacje napływające z posterunków radiotechnicznych po to, aby wyeliminować dane równoległe, powtarzające się i niekompletne. Na podstawie analizy tych danych oraz informacji napływających z innych źródeł (pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego, radarów wstępnego poszukiwania i stacji naprowadzania rakiet dywizjonów raketowych, załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego i rozpoznawczego, ośrodków kontroli ruchu lotniczego, posterunków obserwacji wzrokowo-technicznej), opracowują pełną charakterystykę rozpoznawanych obiektów powietrznych, do której należą: współrzędne położenia, skład, ugrupowanie, typ i przynależność państwowa śledzonych obiektów powietrznych oraz ich przeznaczenia taktyczne. Pełną identyfikację obiektów po-

wietrznych prowadzi się na szczeblu brygady radiotechnicznej.

Dystrybucja informacji polega na dostarczaniu jej użytkownikom w ustalonej formie i o wymaganych parametrach.

Wyróżnia się trzy sposoby przekazywania informacji o sytuacji powietrznej:

- sposób niezautomatyzowany,
- sposób zautomatyzowany,
- sposób pracy dla ASOC.

Sposób niezautomatyzowany traktowany jest jako sposób zapasowy i polega na ustnym przekazywaniu informacji o sytuacji powietrznej. Odbywa się on z udziałem operatorów RLS i spikerów, którzy w sformalizowanych meldunkach przekazują informacje o położeniu obiektów powietrznych z: SD krt do SD brt, SD bit do SD BRt i SD BRt do CIR CSD SP. Do przekazywania informacji służą przewodowe i radiowe kanały łączności meldowania. Możliwości przekazywania informacji sposobem niezautomatyzowanym są następujące:

- SD krt -> SD brt - o 6 -8 obiektach, co 1 minutę;
- SD brt -> SD BRt - o 12 -16 obiektach, co 2 minuty;
- SD BRt -> CIR CSD SP - o 24 - 32 obiektach, co 3 - 4 minuty.

Informacja o sytuacji powietrznej przekazywana tym sposobem jest zobrazowana na planszetach sytuacji ogólnej SD krt, SD brt, SD BRt oraz CIR CSD SP.

Sposób zautomatyzowany jest podstawowym sposobem przekazywania informacji o sytuacji powietrznej. Polega on na wprowadzeniu informacji o położeniu obiektów powietrznych z RLS do systemu zautomatyzowanego i przekazywaniu tej informacji automatycznie do aparatury wyższego szczebla. Możliwości przekazywania informacji o sytuacji powietrznej w systemie zautomatyzowanym zależą od rodzaju wyposażenia technicznego danego szczebla i są następujące:

- SD krt -> SD brt: RPT - 10 - o 18 obiektach w ciągu 10 s;
- SD brt -> SD BRt: RPT - 20 - o 31 obiektach w ciągu 10 - 30 s;
- SD BRt -> CIR CSD SP: JAWA - o 60 obiektach w ciągu 1min;

Informacja o sytuacji powietrznej przekazywana jest automatycznie w postaci ustalonych kodogramów (ASPD, PASUW).

Sposób pracy dla ASOC jest automatycznym rodzajem pracy. Polega on na tym,

że informacja z radaru jest bezpośrednio przekazywana na urządzenie automatyzacji w formie sygnałowym „ASTERIX”. W radarach posiadających możliwość wydawania informacji w starym standardzie (ASPD), w celu dopasowania szybkości transmisji i struktury sygnału (w relacji RLS - ASOC), stosuje się adaptory typu „KOSÓWKA 11 i 12”. Radary pracujące dla systemu ASOC wydają informację o sytuacji powietrznej w dwóch kierunkach. Pierwszy kierunek zapewnia potrzeby ASOC, drugi służy do zasilania w informację zautomatyzowane systemy dowodzenia narodowego systemu.

Podsystem automatyzacji dowodzenia to urządzenia techniczne stanowiące wyposażenie stanowisk dowodzenia. Służą do automatyzacji procesu zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na SD WRt. Architektura sprzętowo-funkcjonalna urządzeń dostosowana jest do struktury organizacyjnej wojsk.

Na szczeblu taktycznym WRt obecnie eksploatowana jest aparatura DUNAJEC. Jest ona dostosowana do przestarzałego standardu wymiany informacji ASPD. Aparatura RPT-20 stanowi wyposażenie SD brt i może współpracować z trzema podległymi posterunkami radiotechnicznymi wyposażonymi w aparaturę RPT-10 lub cyfrowymi RLS (z UAK) i dwoma sąsiednimi aparaturami typu RPT-20 oraz stacjami miejscowej krt. Możliwości informacyjne zestawu pozwalają na półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31 tras obiektów powietrznych lub namiarów na źródła zakłóceń elektromagnetycznych na podstawie informacji pierwotnej otrzymanej z podłączonych odległościomierzy oraz informacji wtórnej otrzymanej z podległych RLP. Aparatura RPT-10 jest rozwijana na SD krt i stanowi jego techniczne wyposażenie. Przeznaczona jest do automatyzacji procesów zdejmowania, przetwarzania, przesyłania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej na szczeblu kompanii radiotechnicznej. Umożliwia on półautomatyczne lub automatyczne śledzenie do 31 obiektów powietrznych oraz zautomatyzowany pomiar ich wysokości.

Aparatura ZENIT (przyjęta przez WRt z WOPL WŁąd. w 1996r.) stanowi wyposażenie pododdziałów manewrowych.

Aparatura ZENIT-20 stanowi wyposażenie techniczne manewrowych batalionów radiotechnicznych. Umożliwia wydanie informacji radiolokacyjnej o 63 obiektach z dyskretnością 10 s i może współpracować z 11 obiektami zewnętrznymi. Realizację

ww. możliwości zapewnia system łączności, który posiada dwa kanały telefoniczne (cyfrowe) o szybkości transmisji 1200/2400 bitów na sekundę.

Aparatura ZENIT-10 stanowi wyposażenie stanowiska dowodzenia manewrowej kompanii radiotechnicznej. Umożliwia zdejmowanie, przetwarzanie i zobrazowanie pierwotnej informacji radiolokacyjnej oraz jej przesyłanie. Zapewnia wydawanie informacji radiolokacyjnej o 31 obiektach z dyskretnością 10 s, współpracę z dwoma źródłami informacji wtórnej, 2 odległościomierzami i 2 wysokościomierzami. Jednocześnie zapewnia śledzenie:

- automatycznie 25 -30 obiektów/ min.;
- półautomatycznie 15-20 obiektów/ min;
- pomiarów wysokości 6-10 obiektów/min. ZENIT umożliwia transmisję danych wg standardu PASUW.

Współpraca między aparaturami DUNAJEC i ZENIT jest ograniczona, głównie ze względu na:

- zastosowanie różnych protokołów transmisji danych;
- różną architekturę sprzętowo-funkcjonalną.

Szczebel operacyjno-taktyczny wyposażony jest w zautomatyzowaną aparaturę JAWA, która zastąpiła aparaturę AŁMAZ-3 oraz CYBER-WA. Umożliwia ona zbieranie, przetwarzanie i zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej na SD BRt i SD KOP oraz dowodzenie podległymi siłami i środkami. Wielkoformatowe zobrazowanie informacji o sytuacji powietrznej zapewnia aparatura OSET. Aparatura JAWA posiada możliwości:

- odbioru do 127 obiektów powietrznych z 6 podległych źródeł;
- zobrazowania do 127 obiektów powietrznych;
- przekazywania do CSD 127 obiektów z dyskretnością zależną od prędkości transmisji;
- przesyłania informacji kodem ASPD;
- powiadamiania o 127 obiektach (o 40 obiektach czterocyfrowych dla urzędzeń
- typu RPT).

Na szczeblu operacyjnym (CSD SP) wykorzystywany jest zautomatyzowany

system wielkoformatowego zobrazowania informacji WIDŁAK. Przeznaczony jest do:

- automatycznego odbioru z SD KOP informacji o sytuacji powietrznej, gotowości bojowej i działaniach bojowych przekazywanych za pomocą kodogramów systemu ASPD;
- wielkoformatowego zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej;
- zautomatyzowanego powiadamiania o sytuacji powietrznej podległych korpusów OP, instytucji wojskowych, jednostek współdziałających i organów administracji państwowej.

Aparatura posiada możliwości przetwarzania i zobrazowania informacji o 99 obiektach powietrznych we współrzędnych siatki OP. Minimalna szybkość przesyłania informacji w kanale wynosi 75 bodów.

Podsystem decyzyjny systemu rozpoznania radiolokacyjnego umożliwia sprawne dowodzenie brygadami i pododdziałami radiotechnicznymi w zakresie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej oraz dystrybucję tej informacji do decydentów SZ RP.

Podsystem decyzyjny Wojsk Radiotechnicznych jest integralną częścią systemu dowodzenia SP RP. Wynika to z charakteru zadań Wojsk Radiotechnicznych, które zabezpieczają pod względem radiolokacyjnym działania bojowe innych rodzajów wojsk SP. Podsystem ten tworzony jest wspólnie z innymi rodzajami wojsk SP. Dlatego SD brygady radiotechnicznej jest rozwijane przy SD korpusu OP, a na bazie SD batalionu radiotechnicznego organizuje się połączone stanowisko dowodzenia (PISD).

Połączone stanowisko dowodzenia jest miejscem pracy dowódców różnych rodzajów wojsk, które są ugrupowane w strefie odpowiedzialności.

Stanowiska dowodzenia kompanii radiotechnicznych są miejscem pracy dowódców kompanii. Dla zachowania ciągłości dowodzenia na wybranych SD kompanii radiotechnicznych organizuje się zapasowe SD batalionów radiotechnicznych oraz wysunięte punkty naprowadzania lotnictwa.

Kierowanie działaniami brygady radiotechnicznej realizuje dowódca korpusu obrony powietrznej. Dowódca brygady dowodzi batalionami radiotechnicznymi i kieruje pracą bojową zmiany dowodzenia SD BRt w zakresie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej, przeznaczonej dla SD KOP i centralnego stanowiska

dowodzenia (CSD) dowódcy SP.

Dowodzenie kompaniami radiotechnicznymi realizuje dowódca batalionu radiotechnicznego ze swojego SD, wykonując rozkazy dowódcy brygady i starszego dowódcy PISD w zakresie zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych aktywnych środków walki.

Dowódca BRt osobiście kieruje działaniami bojowymi batalionów radiotechnicznych ze swojego SD. Wykorzystuje do tego celu aparaturę JAWA i kanały łączności przewodowej oraz sieć radiową, w tym łączność głośno mówiącą. Rozkazy, zarządzenia i inne dokumenty bojowe może przysyłać za pomocą technicznych środków łączności jawnych i utajnionych.

W czasie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej, do czasu przebycia na SD dowódców, dowodzenie wojskami sprawują dowódcy grup operacyjnych.

W celu utrzymania ciągłości dowodzenia w WRt przygotowuje się zapasowe SD. Brygada organizuje je przy zapasowym SD KOP, a bataliony - samodzielnie lub wspólnie z aktywnymi środkami walki.

Część batalionów organizuje zapasowe SD na bazie wybranych kompanii radiotechnicznych, które dodatkowo wyposaża się w środki łączności oraz sprzęt radiolokacyjny. Kompanie radiotechniczne nie organizują zapasowych SD, lecz mają wybrane po dwie zapasowe pozycje bojowe.

W stałej gotowości bojowej Wojska Radiotechniczne prowadzą ciągłe rozpoznanie radiolokacyjne za pomocą dyżurnych sił i środków, którymi dowodzą w imieniu dowódcy: w BRt - starszy oficer analizy sytuacji powietrznej SD, w brt - starszy oficer operacyjny SD, w krt - technik dyżurny. Oficerom tym podlegają dyżurne zmiany bojowe danego SD.

Dowódcy manewrowych batalionów radiotechnicznych organizują stanowiska dowodzenia w oparciu o aparaturę ZENIT-20 na wskazanych pozycjach bojowych. Natomiast dowódcy manewrowych kompanii radiotechnicznych organizują swoje SD w oparciu o aparaturę ZENIT-10.

Dodatkowym zadaniem, ale ważnym, podsystemu decyzyjnego jest powiadamianie i ostrzeganie o zagrożeniu z powietrza wojsk i sił zbrojnych, organów państwowych oraz cywilnych organów kierowania. Polega to na przekazaniu im informa-

cji, które uprzedzają o działaniu ŚNP przeciwnika na podejściach do granic państwa i nad obszarem kraju. W stanie zagrożenia i wojny oraz okresowo w czasie pokoju (w celach szkoleniowych) z CSD dowódcy SP, stanowisk dowodzenia KOP (BRt) oraz SD szczebla taktycznego, przekazuje się w sieciach powiadamiania informacje o sytuacji powietrznej zainteresowanym odbiorcom. Przedstawiony powyżej podsystem decyzyjny WRt dotyczy systemu narodowego.

Z chwilą wejścia do układu NATO podporządkowano operacyjnie przestrzeń powietrzną nad obszarem Polski Dowódcy Sił Powietrznych Europy Północnej i włączono wydzielone siły i środki systemu obrony powietrznej RP do systemu NATINADS (NATO Integrated Air Defens System). W związku z tym zainstalowano na CSD urządzenia ASOC i wydzielono do pracy na jego rzecz dziewięć radiolokacyjnych posterunków, co dało możliwość tworzenia na tym szczeblu obrazu RAP i jego dystrybucji do 2 ICAOC w KALKAR oraz sąsiednich CRC w MLADA BOLESŁAW i COELPIN. ASOC jest elementem integrującym nasze Siły Powietrzne z NATINADS.

Za rozpoznanie radiolokacyjne w przestrzeni powietrznej, w tym również za tworzenie i wydawanie RAP do 2 ICAOC w KALKAR, oraz zapewnienie dyrektywnych wymogów pola radiolokacyjnego w narodowym systemie odpowiada starszy oficer analizy sytuacji powietrznej ASOC (TPO-Track Production Officer). Odpowiada on także za dyscyplinę realizacji zadań przez siły i środki WRt, oraz kieruje pracą następujących funkcyjnych:

- starszym zmiany CIR CSD;
- oficerem identyfikacji systemu ASOC (IDO-Idetification Officer);
- oficerami utożsamiania płotów (TOM-Tracker Manual Officer).

Oficer ten podlega operacyjnie dyżurnemu operacyjnemu CSD oraz oficerowi ASOC w 2 ICAOC KALKAR oraz jest przełożonym wszystkich funkcyjnych dyżurnej zmiany bojowej.

Reasumując należy stwierdzić, że ASOC jest elementem rozpoznania przestrzeni powietrznej systemu NATINADS, natomiast narodowy system rozpoznawania radiolokacyjnego SP wykonuje zadania związane z radiolokacyjnym zabezpieczeniem dowodzenia i działań bojowych lotnictwa oraz naziemnych środków OP w rejonach

obrony KOP i strefach odpowiedzialności PISD, jak również zapewnia rozpoznanie w wymiarze narodowym.

Sieć łączności Wojsk Radiotechnicznych zapewnia dowodzenie środkami wykrywania obiektów powietrznych, kierowanie zbiorem i opracowaniem informacji o sytuacji powietrznej, a także jej przekazywaniem z określoną dyskretnością do nadrzędnego SD.

Podstawowym rodzajem łączności w Wojskach Radiotechnicznych jest łączność przewodowa. Funkcjonuje ona w oparciu o łącza kablowe, wydzielone na prawach dzierżawy z resortu łączności oraz wykorzystywanych na specjalne zarządzenie lub hasło. W relacjach, gdzie jest brak łączy państwowych, łączność zapewnia się środkami resortu obrony narodowej.

Stosownie do szerebła dowodzenia i zadań między SD zapewnia się odpowiednią liczbę kanałów łączności przewodowej do wymiany informacji o sytuacji powietrznej.

Między CSD SP a SD KOP (BRt) - kanały: jeden - dowodzenia podległymi siłami BRt; dwa - meldowania o sytuacji sposobem niezautomatyzowanym; dwa - telegraficzne do przekazywania informacji o sytuacji powietrznej sposobem zautomatyzowanym; po jednym - wymiany informacji współdziałania; telegraficzny - powiadamiania sposobem zautomatyzowanym.

Między SD KOP (BRt) a PISD (SDbrt) - kanały: jeden dowodzenia podległymi siłami brt; dwa - meldowania o sytuacji powietrznej, przy czym jeden może być wykorzystany do przekazywania informacji o samolotach własnych; dwa-telegraficzne meldowania o sytuacji powietrznej; dwa - telegraficzne do wymiany informacji współdziałania sposobem zautomatyzowanym.

Między SD brt a SD krt - kanały: jeden - dowodzenia siłami krt; jeden - meldowania o sytuacji powietrznej sposobem niezautomatyzowanym; dwa telegraficzne do przekazywania informacji o sytuacji powietrznej sposobem zautomatyzowanym.

W przygranicznych brt i krt organizuje się bezpośrednią łączność meldowania o sytuacji powietrznej z posterunkami obserwacji wzrokowej Straży Granicznej i posterunkami obserwacji wzrokowo-technicznej MW. Ponadto na każdym SD jest organizowany przewodowy system łączności wewnętrznej do wymiany informacji między

jego elementami.

W systemie meldowania o sytuacji powietrznej Wojsk Radiotechnicznych łączność radiowa stanowi zapasowy sposób łączności. Natomiast dla celów powiadamiania i ostrzegania przegrupowujących się wojsk jest podstawowym środkiem przekazywania informacji.

W manewrowych batalionach radiotechnicznych organizuje się łączność radiową w kierunkach meldowania i w sieciach dowodzenia. Przekazywanie informacji z urządzeń automatyzacji dowodzenia zapewnia się poprzez wykorzystanie kanałów telegraficznych radiostacji lub radiolinii. Manewrowe pododdziały radiotechniczne najczęściej dysponują następującym sprzętem radiowym i radioliniowym: R-137, R-140, R-173, R-161, R-415.

Organizacja łączności dla potrzeb ASOC zapewnia centralne dowodzenie środkami OP oraz przesyłanie zobrazowania ogólnej sytuacji powietrznej w czasie rzeczywistym, ich transmisja odbywa się za pomocą linii telefonicznych.

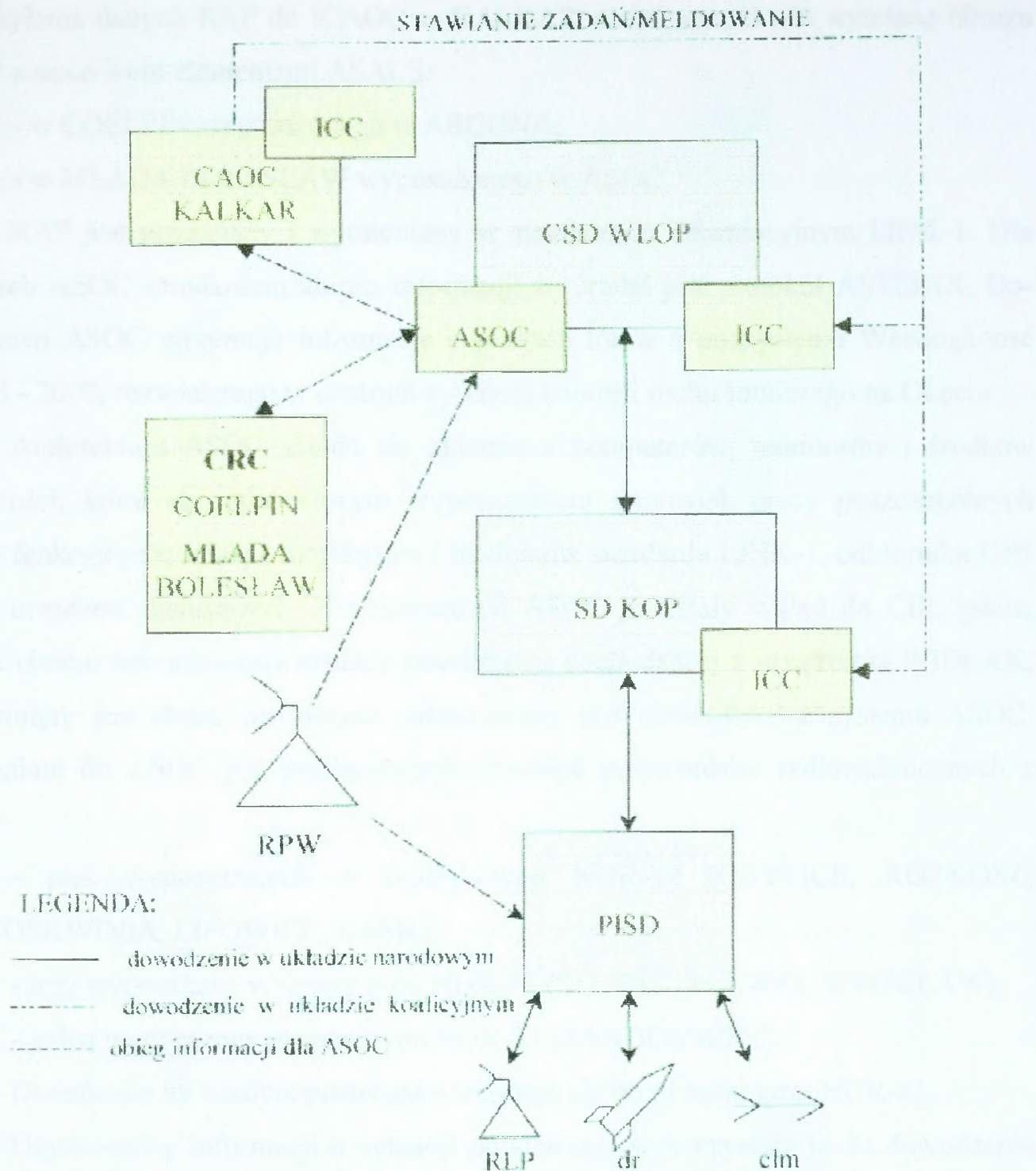
Każda stacja radiolokacyjna pracująca na potrzeby ASOC połączona jest z centrum linią przewodową służącą do potwierdzania wysyłanych danych i stanu technicznego. Transmisja danych dla potrzeb RAP jest realizowana za pomocą łączy telegraficznych spełniających wymogi protokołu LINK-1.

W 1999 roku na Centralnym Stanowisku Dowodzenia SP został uruchomiony ASOC, który wykorzystywany jest jako tymczasowe ogniwo przesyłania obrazu RAP.

Do jego podstawowych zadań należy:

- nadzór przestrzeni powietrznej;
- identyfikacja obiektów powietrznych w ramach wyznaczonego obszaru wytwarzania obrazu sytuacji powietrznej (track production area);
- rozsyłanie zintegrowanego obrazu sytuacji powietrznej RAP;
- realizacja sprawozdawczości zgodnej z procedurami NATO.

Ze względu na bezpieczeństwo systemu, na stanowisku dowodzenia w KALKAR, wprowadzono nowe urządzenia zobrazowania informacji ICC (Interim CAOC Capability) umożliwiające zobrazowanie informacji przesyłanej z ASOC. Sposób sprzężenia narodowego systemu decyzyjnego SP z systemem dowodzenia OP NATO przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat sprzężenia narodowego podsystemu decyzyjnego SP z systemem dowodzenia OP NATO

Połączenie ASOC - ICAOC ICC jest połączeniem simpleksowym, gdzie transmisja danych odbywa się tylko w jednym kierunku. Ta sytuacja powoduje, że ASOC nie jest w stanie odebrać żadnych komunikatów zwrotnych, z tego też powodu zainstalowano w pomieszczeniu ASOC dodatkowy komputer jako końcówkę systemu ICC -NIRIS.

Głównym zadaniem ASOC jest wytworzenie i dystrybucja obrazu sytuacji powietrznej, którego dokładność jest ograniczona jedynie rozróżnialnością radaru. Obok

przesyłania danych RAP do ICAOC w KALKAR ASOC umożliwia wymianę obrazu RAP z sąsiednimi elementami ASACS:

- w COELPIN wyposażonego w ARCONA;
- w MLADA BOLESŁAW wyposażonego w ASOC.

RAP jest przesyłany i wymieniany w standardzie informacyjnym LINK-1. Dla potrzeb ASOC standardem zbioru informacji ze źródeł jest protokół ASTERIX. Dodatkowo ASOC otrzymuje informacje o planach lotów z podsystemu Westinghouse AMS - 2000, rozwiniętego w centrum cywilnej kontroli ruchu lotniczego na Okęciu.

Architektura ASOC składa się głównie z komputerów, monitorów i środków łączności, które są podstawowym wyposażeniem stanowisk pracy poszczególnych osób funkcyjnych, a także interfejsów i modemów standardu LINK-1, odbiornika GPS oraz urządzeń zasilających. Z pomieszczeń ASOC jest stały wgląd do CIR, gdzie, obok ekranu zobrazowania sytuacji powietrznej pochodzącej z urządzenia WIDŁAK, rozwinięty jest ekran, na którym zobrazowany jest obraz RAP z systemu ASOC. Aktualnie do ASOC jest podłączonych dziewięć posterunków radiotechnicznych z tego:

- pięć wyposażonych w radary typu NUR-12 (GRYFICE, ROZKOSZ, BRZOSKWINIA, LIPOWIEC, ŁASK);
- trzy wyposażone w radary typu NUR-11 (SŁUPSK, PLEWKI, WROCŁAW)
- jeden wyposażony w radar typu NUR-31 (SANDOMIERZ).

Dodatkowo na każdym posterunku znajduje się drugi radar typu NUR-31.

Użytkownicy informacji o sytuacji powietrznej wykorzystują ją do dowodzenia aktywnymi rodzajami wojsk SP, w tym do bezpośredniego naprowadzania lotnictwa myśliwskiego, kierowania ogniem i prowadzenia walki radioelektronicznej.

Zadanie zabezpieczenia radiolokacyjnego dowodzenia wojskami polega na wydawaniu właściwym stanowiskom dowodzenia informacji, która powinna zapewnić dowódcom ocenę sytuacji i prowadzenie walki powietrznej. W okresie pokoju jest to dostarczenie informacji niezbędnej do dowodzenia dyżurnymi siłami i środkami. Informację tę dostarcza się również ośrodkom kierowania ruchem lotniczym.

Zadanie zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych rodzajów wojsk i sił zbrojnych rozwiniętych na terytorium kraju polega na dostarczaniu stanowiskom

dowodzenia i punktom kierowania (naprowadzania) informacji niezbędnych do skutecznego użycia aktywnych sił i środków.

W okresie pokoju jest to dostarczanie informacji niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa szkolenia lotniczego, a w czasie wojny do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne, zabezpieczania przelotów własnego lotnictwa uderzeniowego i rozpoznawczego, wskazywania celów dla środków WOPL i pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych.

Pododdziały rozpoznania radioelektronicznego SP przekazują wojskom radiotechnicznym informacje o aktualnej sytuacji powietrznej w ich strefach rozpoznania, co znaczenie ułatwia identyfikację obiektów powietrznych i w istotny sposób wpływa na możliwości bojowe systemu rozpoznania radiolokacyjnego.

Głównym źródłem informacji o sytuacji powietrznej dla systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP są radary Wojsk Radiotechnicznych. Dodatkowe źródła wzbogacają i uwiarygodniają informację opracowywaną przez wojska radiotechniczne.

W Marynarce Wojennej rozpoznanie radiolokacyjne prowadzone jest przez posterunki obserwacji wzrokowo-technicznej i łączności (POWTiŁ), rozwinięte wzdłuż linii brzegowej. System obserwacji technicznej Marynarki Wojennej składa się z 19 POWTiŁ, z których dziesięć jest wyposażonych w radary obserwacji powietrznej i nawodnej NUR-23.

Autonomiczne stacje radiolokacyjne znajdujące się w Wojskach Lądowych są podstawowym źródłem informacji dla środków OPL tego rodzaju wojsk. Mogą one przekazywać informację o sytuacji powietrznej sposobem fonicznym do najbliższego pododdziału radiotechnicznego.

Dywizjony raketowe SP posiadają na swoim wyposażeniu radary wstępnego poszukiwania (RSWP). Informacja z pracujących RSWP może być włączona do obiegu informacji o sytuacji powietrznej poprzez kompanię radiotechniczną.

Piloci wykonujący zadanie bojowe mają obowiązek prowadzenia rozpoznania wzrokowego. Wyniki rozpoznania meldują drogą radiową do nawigatora, który z kolei przekazuje informację oficerowi operacyjnemu PłSD. Następnie jest ona włączana w obieg informacji o sytuacji powietrznej. Zasadniczo wykorzystywana jest do udokładnienia charakterystyk obiektów powietrznych lub, w wyjątkowych sytuacjach,

do ich wykrycia.

Rozpoznanie wzrokowe jest uzupełniającym rodzajem rozpoznania sytuacji powietrznej, prowadzonego przez RLS, oraz podstawowym rodzajem rozpoznania sytuacji naziemnej. Prowadzą je posterunki obserwacji wzrokowej wszystkich pododdziałów radiotechnicznych w rejonach ich dyslokacji. Dane z rozpoznania wzrokowego przekazują obserwatorzy środkami łączności przewodowej bezpośrednio na SD kompanii lub batalionu radiotechnicznego (PISD), gdzie włącza się je w obieg informacji o sytuacji powietrznej i przekazuje do nadrzędnego SD.

System rozpoznania radiolokacyjnego ruchu lotniczego jest oparty na sieci monoimpulsowych radarów wtórnych rozmieszczonych w Poznaniu, Pułtusku i w Warszawie. Stacje te realizują obserwację obiektów powietrznych posiadających na pokładzie transpondery. Informacja ta dostarczana jest cywilnym służbom ruchu lotniczego, natomiast wojskowym służbom ruchu lotniczego informacje dostarczają Wojska Radiotechniczne. Wykorzystanie informacji pochodzącej od cywilnej służby ruchu lotniczego odbywa się na zasadzie wymiany informacji poprzez podgląd wskaźników systemu rozpoznania ruchu lotniczego przez wojskowe służby ruchu lotniczego. Planowane jest zintegrowanie wojskowej i cywilnej służby ruchu lotniczego.

System rozpoznania radioelektronicznego dostarcza informacji o działaniach rozpoznawczych obiektów decydującym obrony powietrznej i innym użytkownikom. Informacje te jako informacje dowodzenia są podstawą do wprowadzania odpowiedniego stanu lub stopnia gotowości bojowej wojsk systemu OP RP.

Zmiany dyżurne stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze dostarczają do najbliższego połączonego stanowiska dowodzenia OP. Informacje przekazane do PISD mogą zawierać: czas wykrycia rozpoznawanych obiektów powietrznych, ich typ, przynależność państwową i organizacyjną, położenie lub kierunek, z którego należy oczekiwać ich wejścia w strefę wykrywania WRt, a także parametry pracy pokładowych urządzeń radiolokacyjnych dla potrzeb pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych.

Ze stanowisk dowodzenia batalionów radioelektronicznych zmiany dyżurne (bojowe) przekazują informacje o działaniach rozpoznawanych obiektów do stanowisk

dowodzenia korpusów OP, w rejonie których są ugrupowane. Informacje te mogą zawierać: czas wykrycia i typ rozpoznawanych obiektów powietrznych, ich przynależność państwową i organizacyjną oraz położenie, przypuszczalną trasę lotu oraz rodzaj wykonywanego zadania.

Zmiany dyżurne (bojowe) SD ośrodka radioelektronicznego informacje rozpoznawcze przekazują do centralnego stanowiska dowodzenia SP. Informacje bieżące przekazywane do CSD SP mogą zawierać dane dotyczące: rozpoczęcia i zakończenia lotów samolotów rozpoznawczych, działalności lotnictwa taktycznego w rozpoznawanych strefach.

W systemie rozpoznawania radioelektronicznego przesyłanie informacji we wszystkich relacjach, odbywa się sposobem niezautomatyzowanym z wykorzystaniem środków łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej.

Pododdziały rozpoznania przekazują jednostkom wojsk radiotechnicznych SP informacje dotyczące działalności rozpoznawanych obiektów poza zasięgiem wykrywania WRt z określeniem parametrów ich lotu, typu i przynależności państwowej oraz stosowanych zakłóceń radioelektronicznych.

## **Wnioski**

Analiza aktualnie funkcjonującego systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP pozwala wnioskować, że nie jest on zdolny do pełnej współpracy z Zintegrowanym Systemem Obrony Powietrznej NATO (NATINADS). Wynika to z faktu, że aktualny system nie wytwarza RAP. Wyposażenie sprzętowe systemu nie pozwala na przesyłanie sygnałów w standardach obowiązujących w NATO. Dotychczas stosowane były standardy sygnałowe ASPD i PASUW, natomiast w NATO wykorzystywane są między innymi takie standardy jak ASTERIX, LINK-1, LINK-11, LINK-16. Dużym utrudnieniem we współpracy są procedury identyfikacji i numeracji obiektów powietrznych. W SP RP identyfikacja obiektów powietrznych odbywa się na dwóch szczeblach dowodzenia, natomiast w NATINADS odbywa się tylko na jednym szczeblu. Numeracja obiektów powietrznych w SP RP jest czterocyfrowa, natomiast w NATO obowiązują numery i litery (dwie litery plus trzy cyfry).

Z analizy możliwości przesyłania informacji dotychczasowego podsystemu łączności pracującego na potrzeby systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP RP

wynika, że nie zapewnia on współpracy z NATINADS w zakresie wymiany informacji o sytuacji powietrznej.

Ważnym czynnikiem integrującym dwa systemy obrony powietrznej w zakresie wymiany informacji jest struktura systemów dowodzenia. Z przeprowadzonych badań oraz analizy struktury organizacyjno-funkcjonalnej stanowisk dowodzenia wynika, że należy przebudować polski system dowodzenia OP i dostosować go do wymagań NATO. Spowoduje to zmiany w obowiązującym obiegu informacji o sytuacji powietrznej. Struktura stanowisk dowodzenia w SP RP posiada cztery szczeble organizacyjne, natomiast w NATO występują tylko dwa.

Dotychczasowy system rozpoznania radiolokacyjnego nie współpracował z AWACS i nie korzystał z informacji pochodzących z rozpoznania kosmicznego. Ponadto nie posiadał możliwości wykrywania rakiet balistycznych. Istnieje potrzeba włączenia do przyszłego systemu rozpoznania informacji pochodzących z wyżej wymienionych źródeł.

Analiza parametrów dyżurnej strefy rozpoznania radiolokacyjnego wskazuje na potrzebę włączenia dodatkowych posterunków radiolokacyjnych do zabezpieczenia lotów szkolnych lotnictwa. Loty te niejednokrotnie odbywają się na wysokościach poniżej wysokości dolnej granicy dyżurnej strefy rozpoznania radiolokacyjnego (3000m).

Diagnoza aktualnego systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP RP wynikająca z analizy zadań, struktur organizacyjnych, wyposażenia sprzętowego oraz możliwości w zakresie zbioru i opracowania informacji jednoznacznie wskazuje na potrzebę reorganizacji systemu. Większość badanych opowiedziało się za funkcjonowaniem w przyszłości jednego narodowego systemu rozpoznania SP pracującego dla potrzeb Polski i NATO uwzględniającego procedury i standardy przyjęte w sojuszu.

### **2.3. Siły rozpoznania radioelektronicznego**

#### **Przeznaczenie i zadania sił rozpoznania radioelektronicznego orel i brel**

Siły rozpoznania radioelektronicznego ośrodka radioelektronicznego SP przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania pracy środków radioelektronicznych przeciwnika powietrznego w przydzielonych dla niego obszarach operacyjnego

zainteresowania. Główny wysiłek pracy bojowo-rozpoznawczej skupiają na śledzeniu i rozpoznaniu działalności bojowej, szkoleniowej i rozpoznawczej sił zbrojnych, w tym dowództw, sztabów i jednostek szczebla strategicznego, operacyjnego i taktycznego wojsk lotniczych i obrony powietrznej stacjonujących i działających we wszystkich obszarach operacyjnego zainteresowania (OOZ). Natomiast siły rozpoznania radioelektronicznego batalionów radioelektronicznych SP są przeznaczone do prowadzenia rozpoznania pracy środków radioelektronicznych przeciwnika powietrznego (łączości radiowej UKF, pokładowych stacji i systemów radiolokacyjnych oraz radionawigacyjnych) w przydzielonym dla nich pasie (strefie lub sektorze), na głębokość wynikającą z możliwości technicznych posiadanych urządzeń.

Środkami radioelektronicznymi przeciwnika (źródłami rozpoznania radioelektronicznego), których rozpoznaniem zajmuje się siły rozpoznania radioelektronicznego orel, są naziemne i pokładowe (zainstalowane na samolotach i bezpilotowych ŚNP) radiostacje, stacje radiolokacyjne, stacje zakłóceń radiowych zakresu fal krótkich (KF) oraz urządzenia łączności satelitarnej pracujące w zakresie fal ultrakrótkich (UKF). Natomiast, środkami radioelektronicznymi przeciwnika, których rozpoznaniem zajmują się siły rozpoznania radioelektronicznego brel, są pokładowe (zainstalowane na samolotach i bezpilotowych ŚNP) radiostacje, stacje zakłóceń radiowych i radiolokacyjnych oraz urządzenia radiolokacyjne i radionawigacyjne pracujące w zakresie fal ultrakrótkich (UKF).

Zadaniem sił rozpoznania radioelektronicznego orel jest:

- uprzedzenie organów kierowania systemem OP o działaniach ŚNP przed ich wlotem w obszar RP;
- ustalanie zmian w stanach gotowości bojowej rozpoznawanych SP;
- ustalenie zmian w dyslokacji /bazowaniu/ lotnictwa, SD, węzłów łączności;
- wykrywanie węzłów łączności, SD (stacjonarne i polowe) oraz posterunków kierowania środkami pola walki;
- śledzenie działalności szkoleniowej w miejscach stałej dyslokacji i na poligonach oraz powietrznej działalności rozpoznawczej wzdłuż granic RP przez SZ państw sąsiednich;

- śledzenie i ustalanie zmian w przepisach prowadzenia korespondencji radiowej w SP państw sąsiednich;
- śledzenie za zmianami w organizacji i funkcjonowaniu systemów dowodzenia i łączności;
- prowadzenie bieżącej analizy operacyjno-technicznej sygnałów radiowych jako nośników informacji;
- zbieranie i gromadzenie informacji dotyczących zajętości rozpoznawanego zakresu częstotliwości, charakterystyk operacyjno - technicznych źródeł promieniowania oraz zmian w organizacji i zasadach ich wykorzystania;
- dokonywanie kompleksowej analizy danych rozpoznawczych otrzymywanych z własnych środków oraz wszystkich środków rozpoznania radioelektronicznego SP, a także ze współdziałania z siłami rozpoznania radioelektronicznego wojsk lądowych i MW.

Zadaniem siły rozpoznania radioelektronicznego brel jest uprzedzenie wojsk OP znajdujących się w rejonie obrony korpusów OP o działaniach ŚNP, głównie na podejściach do rejonu obrony korpusu - przed strefą wykrywania wojsk radiotechnicznych, a także ciągle informowanie wojsk o działaniach przeciwnika powietrznego w całym rejonie działań bojowych KOP. Ponadto zadaniem tych sił jest ciągle przekazywanie uogólnionych informacji do SD ośrodka radioelektronicznego (ORe) SP.

Powyższe zadania siły rozpoznania radioelektronicznego orel wykonują prowadząc ciągle: poszukiwanie i przechwytywanie, w przydzielonych mu zakresach częstotliwości KF (relacji łączności radiowej) i UKF (łączności satelitarnej rozpoznawanych SP), namierzanie pracujących radiostacji, poszukiwanie oraz namierzanie pracujących naziemnych urządzeń radiolokacyjnych, a także określanie ich parametrów technicznych; analizowanie, opracowywanie i przekazywanie zdobytych informacji użytkownikom.

Pododdziały rozpoznania radioelektronicznego brel realizują zadania prowadząc ciągle:

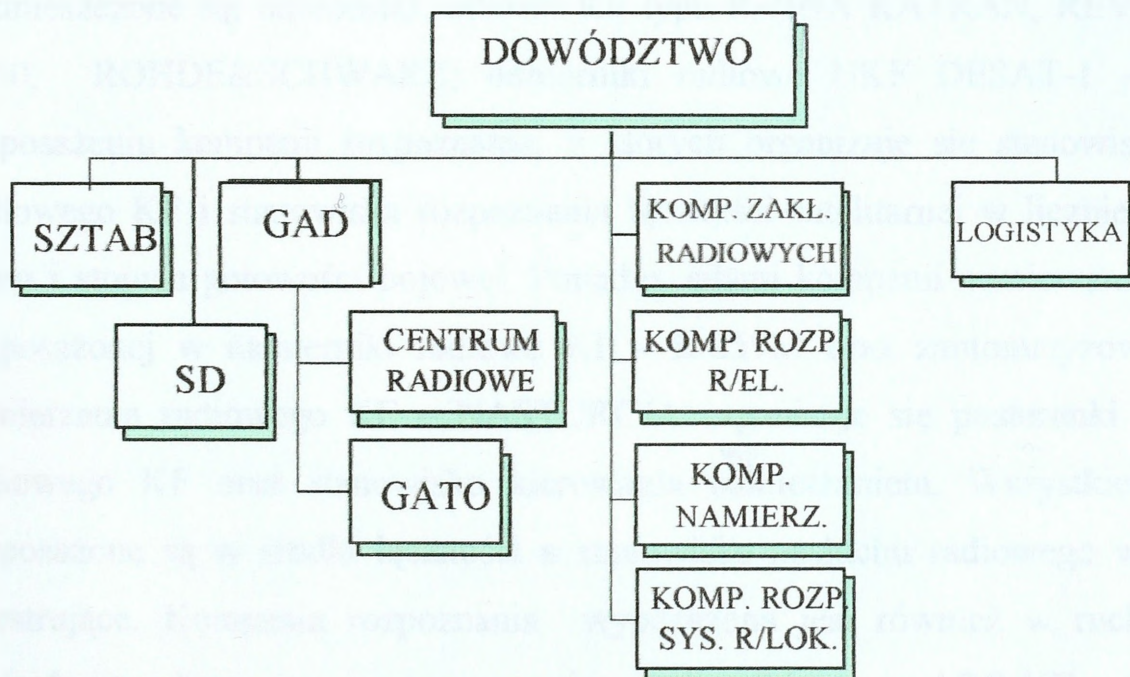
- poszukiwanie i przechwytywanie, w przydzielonych im zakresach częstotliwości UKF, relacji łączności radiowej przeciwnika powietrznego;
- namierzanie pracujących radiostacji; poszukiwanie i namierzanie pracujących pokładowych urządzeń radiolokacyjnych i radionawigacyjnych oraz określanie ich parametrów technicznych;

- analizowanie, opracowywanie i przekazywanie zdobytych informacji zainteresowanym użytkownikom.

Zdobyte informacje dotyczą: danych o lotach ŚNP poza strefą wykrywania WRt; charakterystyk celów powietrznych wykonujących loty w strefie wykrywania radiolokacyjnego; rodzajów i typów wykrytych pokładowych urządzeń radioelektronicznych oraz emitowanych przez nie sygnałów, a także stosowanych przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych.

### Struktura organizacyjna i ugrupowanie sił rozpoznania radioelektronicznego

Siłami rozpoznania radioelektronicznego, wchodzącymi w skład orel SP są: stanowisko dowodzenia, grupa analizy danych (GAD) wraz z centrum radiowym KF (CR KF) i grupą analizy techniczno-operacyjnej (GATO), kompania rozpoznania radioelektronicznego, kompania namierzania radiowego KF i kompania rozpoznania systemów radiolokacyjnych.



Rys. 3. Organizacja ośrodka radioelektronicznego

Stanowisko dowodzenia przeznaczone jest do zabezpieczenia ciągłego dowodzenia podległymi siłami, zbioru informacji napływających ze stanowisk rozpoznawczych

CR i podległych batalionów, ich analizy i przekazywania nadrzędnym i współdziałającym SD. Jest ono wyposażone w środki łączności oraz urządzenia do zobrazowania sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej w strefie rozpoznania ośrodka. Na SD pełnione są całodobowe dyżury, przez etatową zmianę dyżurną.

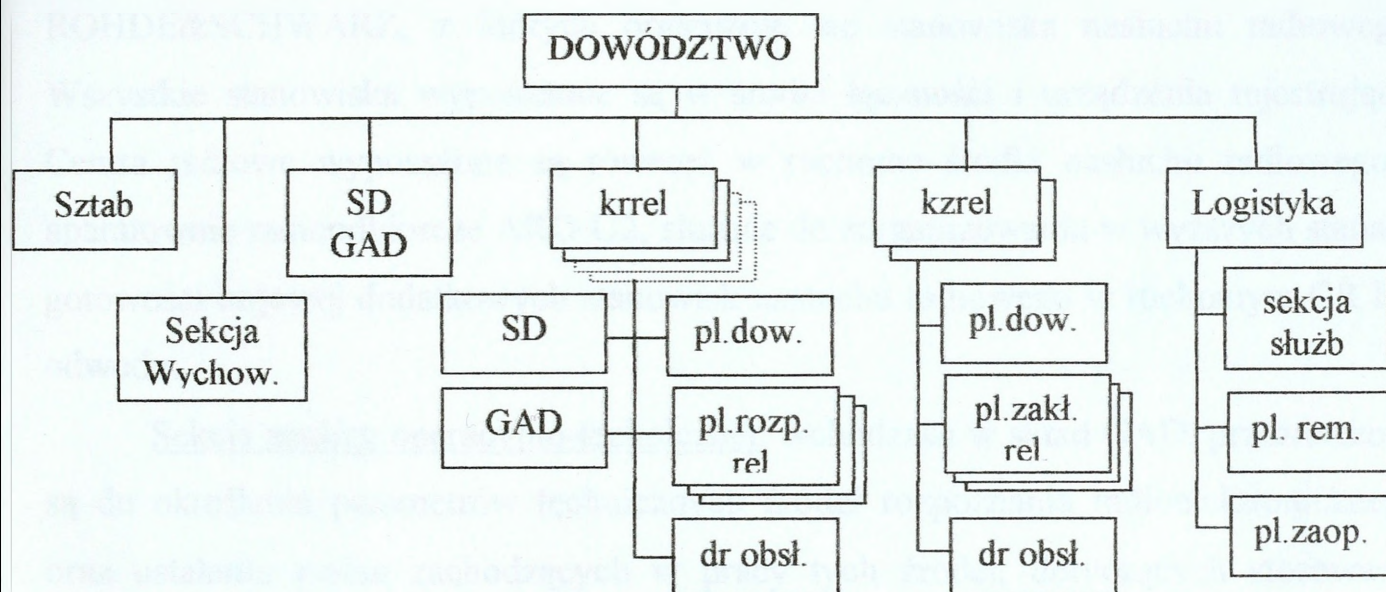
Grupa analizy danych wykonuje zadania w zakresie zbioru, analizy oraz opracowania zdobytych danych (informacji rozpoznawczych) o działaniach przeciwnika. Informacje te, w formie meldunków, opracowań, notatek informacyjnych lub sprawozdań przekazywane są do nadrzędnych SD i współdziałających jednostek. W skład grupy wchodzi 3-4 sekcje oraz centrum radiowe i grupa analizy operacyjno-taktycznej. Jej zadaniem jest również kierowanie pracą sił rozpoznania radioelektronicznego oraz kontrolowanie wykonania przez nie zadań bojowych.

Centrum radiowe przeznaczone jest do prowadzenia nasłuchu relacji łączności radiowej KF oraz łączności satelitarnej rozpoznawanych SP. W centrum radiowym rozmieszczone są: odbiorniki radiowe KF typu R-399A KATRAN, REV-251 i 2, R-1250, ROHDE&SCHWARZ; odbiorniki radiowe UKF DESAT-1 – będące w wyposażeniu kompanii rozpoznania, z których organizuje się stanowiska nasłuchu radiowego KF i stanowiska rozpoznania łączności satelitarnej w liczbie zależnej od stanu i stopnia gotowości bojowej. Ponadto, siłami kompanii namierzania radiowego wyposażonej w namierniki radiowe KF - R-359M oraz zautomatyzowany system namierzania radiowego KF – NASTURCJA organizuje się posterunki namierzania radiowego KF oraz stanowisko kierowania namierzaniem. Wszystkie stanowiska wyposażone są w środki łączności a stanowiska nasłuchu radiowego w urządzenia rejestrujące. Kompania rozpoznania wyposażona jest również w ruchome środki nasłuchu radiowego - aparatownie radioodbiorcze ARO-KF, służące do zorganizowania w wyższych stanach gotowości bojowej dodatkowych stanowisk nasłuchu radiowego w ruchomym CR lub odwodu dowódcy ośrodka.

Grupa analizy techniczno-operacyjnej przeznaczona jest do określania parametrów technicznych źródeł rozpoznania radioelektronicznego oraz ustalania zmian zachodzących w pracy tych źródeł, dotyczących stosowania nowych rodzajów emisji radiowych oraz nowych sposobów ich przekazywania. Zadaniem tej sekcji jest

rozpracowanie nieznanymi emisjami radiowych, ustalenie sposobu ich odbioru oraz opracowanie propozycji w zakresie sprzętu rozpoznania, który umożliwi ich odbiór. Sekcja ta jest wyposażona w sprzęt rozpoznania radioelektronicznego, mikrokomputery oraz niezbędne urządzenia pomiarowe i identyfikacyjne.

Batalion radioelektroniczny organizacyjnie wchodzi w skład korpusu OP. W zależności od położenia obszarów operacyjnego zainteresowania (kierunków rozpoznania) w skład batalionu może wchodzić: sztab, stanowisko dowodzenia (SD), grupa analizy danych (GAD), od 2 do 4 kompanii rozpoznania radioelektronicznego (krrel), dwie kompanie zakłóceń radioelektronicznych, pododdziały logistyczne (sekcja służb, pluton remontowy, pluton zaopatrzenia) oraz sekcja wychowawcza (rys. 4).



Rys. 4. Batalion radioelektroniczny (wariant struktury organizacyjnej)

W skład kompanii rozpoznania radioelektronicznego wchodzi: dowództwo, stanowisko dowodzenia (SD), grupa analizy danych (GAD), 2-4 plutony rozpoznania radioelektronicznego i pluton dowodzenia, na bazie których organizuje się centrum radiowe (CR) i posterunki rozpoznania radioelektronicznego (PRRe) (namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych (SRL)), a także drużyna gospodarcza.

Stanowiska dowodzenia przeznaczone są do zabezpieczenia ciągłego dowodzenia podległymi siłami rozpoznania, zbioru informacji napływających ze stanowisk rozpoznawczych CR i posterunków namierzania, ich analizy i

przekazywania nadrzędnym i współdziałającym SD. Są one wyposażone w środki zautomatyzowanego systemu dowodzenia Wre "GROSZEK", oraz środki łączności. Na SD pełnione są całodobowe dyżury, przez etatową zmianę dyżurną.

Grupy analizy danych wykonują zadania w zakresie analizy, opracowania i dystrybucji zdobytych danych (informacji rozpoznawczych) o działaniach przeciwnika z użyciem ZSy "GROSZEK". Ich zadaniem jest również kierowanie pracą podległych sił rozpoznania radioelektronicznego oraz kontrolowanie wykonania przez nie zadań bojowych.

Centra radiowe UKF przeznaczone są do prowadzenia nasłuchu relacji łączności radiowej UKF w SP przeciwnika. Wyposażone są w odbiorniki radiowe UKF typu R-313M2, UP-3MB, VU-32M, oraz ESM-500A firmy ROHDE&SCHWARZ, z których organizuje się stanowiska nasłuchu radiowego. Wszystkie stanowiska wyposażone są w środki łączności i urządzenia rejestrujące. Centra radiowe wyposażone są również w ruchome środki nasłuchu radiowego - aparatownie radioodbiorcze ARO-U2, służące do zorganizowania w wyższych stanach gotowości bojowej dodatkowych stanowisk nasłuchu radiowego w ruchomym CR lub odwołu.

Sekcja analizy operacyjno-technicznej, wchodząca w skład GAD, przeznaczona są do określania parametrów technicznych źródeł rozpoznania radioelektronicznego oraz ustalania zmian zachodzących w pracy tych źródeł, dotyczących stosowania nowych rodzajów emisji radiowych i sygnałów radiolokacyjnych oraz nowych sposobów ich przekazywania. Zadaniem tych sekcji jest rozpracowanie nieznanymi emisji radiowych i radiolokacyjnych, ustalenie sposobu ich odbioru oraz opracowanie propozycji w zakresie sprzętu rozpoznania, który umożliwi ich odbiór. Sekcje te są wyposażone w sprzęt rozpoznania radioelektronicznego, mikrokomputery oraz niezbędne urządzenia pomiarowe i identyfikacyjne.

Posterunki rozpoznania radioelektronicznego (PRRe) przeznaczone są do prowadzenia namierzania radiowego pokładowych radiostacji UKF przeciwnika, wykrytych przez operatorów stanowisk odbiorczych CR oraz do wykrywania, namierzania i określania parametrów technicznych pokładowych systemów i środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych. Posterunki te wyposażone są w namierniki

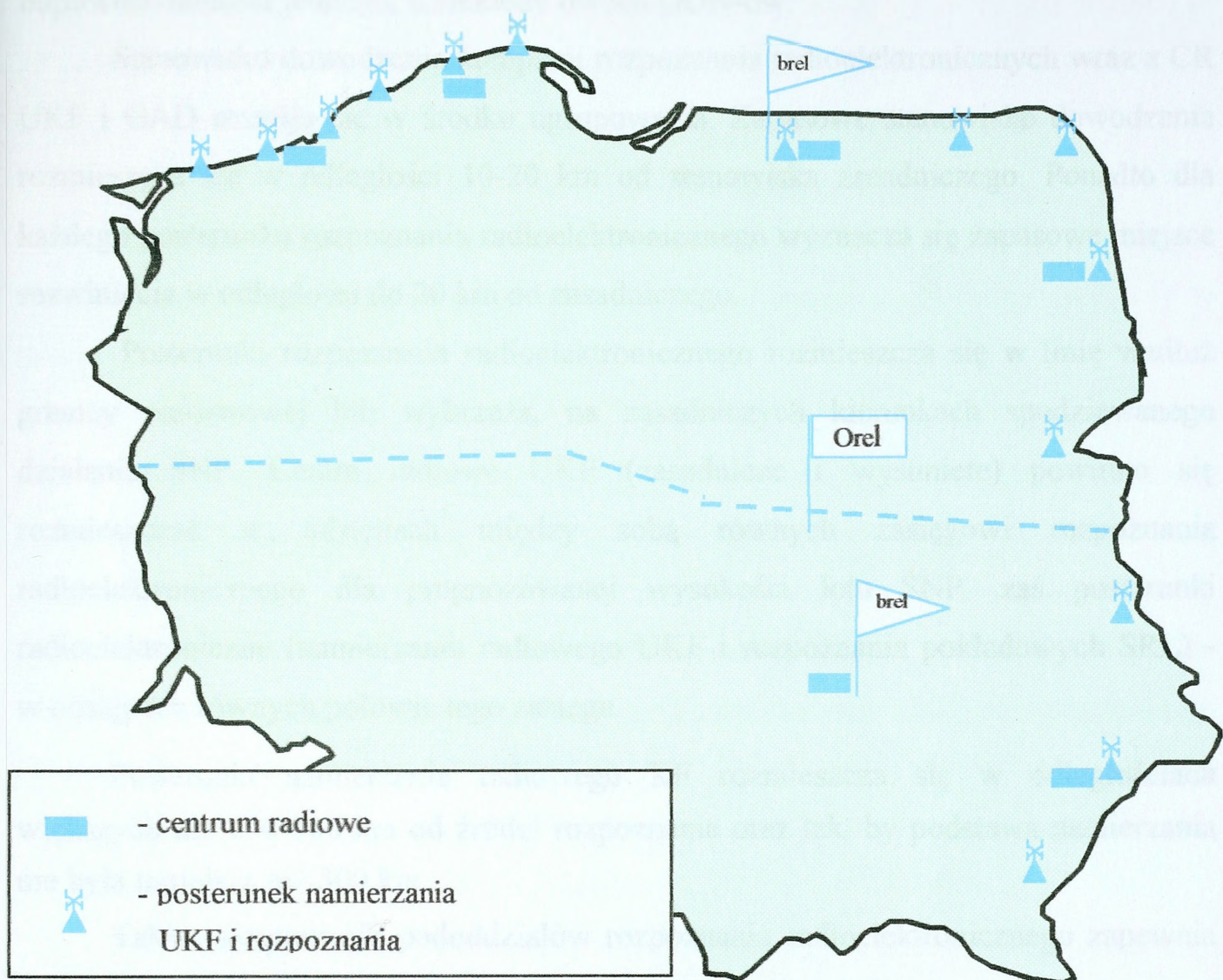
radiowe UKF typu JU-70 oraz stacje rozpoznania pokładowych SRL typu POST-3M z mikrokomputerowym klasyfikatorem i identyfikatorem sygnałów radiolokacyjnych typu ASYR. Pracą tych posterunków oraz centrów radiowych steruje zautomatyzowany system WRe "GROSZEK".

**Ugrupowanie bojowe** sił rozpoznania radioelektronicznego to ich rozmieszczenie w wyznaczonym rejonie, w ustalonych odstępach i odległościach, w celu prowadzenia działań bojowych zgodnie z otrzymanym zadaniem.

Elementami ugrupowania bojowego ośrodka i batalionu radioelektronicznego są zasadnicze i zapasowe stanowiska dowodzenia wraz z GAD oraz ugrupowania bojowe kompanii rozpoznania radioelektronicznego i kompanii zakłóceń radioelektronicznych.

Sposób rozmieszczenia pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego zależy w głównej mierze od takich czynników, jak: charakter prognozowanych działań przeciwnika i wojsk własnych; sytuacja operacyjno-taktyczna i wynikająca z niej sytuacja radioelektroniczna; zadanie bojowe, a w nim wskazane obiekty rozpoznania w OOZ; nakazany pas (strefa) rozpoznania wraz z dolną granicą strefy rozpoznania radioelektronicznego UKF; warunki terenowe; warunki propagacji fal radiowych.

Sposób ugrupowania pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego ma zasadniczy wpływ na efektywność wykonania stojących przed nim zadań. Powinno ono zapewnić: możliwość rozpoznania przeciwnika na maksymalną głębokość; stworzyć warunki dobrej słyszalności źródeł rozpoznania radioelektronicznego; zapewnić wymagania namierzania radiowego; możliwość koncentracji wysiłku rozpoznania na wybranym kierunku i przenoszenia go na inne, bez konieczności zmiany ugrupowania bojowego; możliwość maksymalnego wykorzystania sprzętu i właściwości terenu; dobre warunki realizacji współdziałania z pododdziałami innych rodzajów rozpoznania; eliminację zakłóceń przez inne źródła promieniowania energii elektromagnetycznej.



Rys. 5. Ugrupowanie batalionu radioelektronicznego (wariant)

Ze względu na różnorodność urządzeń rozpoznawczych, właściwości propagacji fal elektromagnetycznych oraz zapewnienie wymaganej głębokości rozpoznania, pododdziały rozpoznania radioelektronicznego rozmieszcza się na terenie całego kraju. Stanowisko dowodzenia ośrodka radioelektronicznego wraz z GAD, CR i GATO rozwija się w rejonie zapewniającym ciągłość dowodzenia wszystkimi pododdziałami (elementami) rozpoznania w różnych warunkach sytuacji bojowej, w centralnych rejonach RP, w pobliżu COP SP. Zapasowe stanowisko dowodzenia rozmieszcza się w odległości 15-20 km od zasadniczego.

Stanowisko dowodzenia batalionu radioelektronicznego wraz z GAD rozwija się przy SD KOP.

Kompanie rozpoznania radioelektronicznego UKF rozmieszcza się w sektorze odpowiedzialności jednego, a niekiedy dwóch ODN-ów.

Stanowisko dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznych wraz z CR UKF i GAD rozwija się w środku ugrupowania. Zapasowe stanowisko dowodzenia rozmieszcza się w odległości 10-20 km od stanowiska zasadniczego. Ponadto dla każdego posterunku rozpoznania radioelektronicznego wyznacza się zapasowe miejsce rozwinięcia w odległości do 20 km od zasadniczego.

Posterunki rozpoznania radioelektronicznego rozmieszcza się w linię wzdłuż granicy państwowej lub wybrzeża, na zasadniczych kierunkach spodziewanego działania ŚNP. Centra radiowe UKF (zasadnicze i wysunięte) powinno się rozmieszczać w odstępach między sobą równych zasięgowi rozpoznania radioelektronicznego dla prognozowanej wysokości lotu ŚNP, zaś posterunki radioelektroniczne (namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL) - w odstępach równych połowie tego zasięgu.

Posterunki namierzania radiowego KF rozmieszcza się w odległościach większych niż 250-300 km od źródeł rozpoznania oraz tak, by podstawa namierzania nie była mniejsza niż 300 km.

Takie ugrupowanie pododdziałów rozpoznania radioelektronicznego zapewnia uzyskanie ciągłej i głębokiej strefy rozpoznania, przy jednoczesnym zachowaniu warunku racjonalnego wykorzystania posiadanych sił i środków.

### **Funkcjonowanie sił rozpoznania radioelektronicznego**

Ośrodek i bataliony radioelektroniczne częścią sił prowadzą działania bojowe już w czasie pokoju. W zależności od sytuacji i aktualnych potrzeb mogą one być utrzymywana w stanie stałej, podwyższonej, wzmożonej lub pełnej gotowości bojowej.

### **Zdobywanie danych rozpoznawczych**

Proces zdobywania danych o przeciwniku przez siły rozpoznania radioelektronicznego realizowany jest w oparciu o wykorzystanie obiektywnych zjawisk towarzyszących promieniowaniu energii elektromagnetycznej, takich jak:

możliwość przechwytywania emisji środków radioelektronicznych przeciwnika; możliwości ustalenia miejsc rozmieszczenia tych środków; występowanie w przechwytywanych emisjach cech rozpoznawczych i informacji pozwalających określić przynależność, przeznaczenie (typ) pracujących środków radioelektronicznych oraz charakter działań przeciwnika.

Zdobywanie danych o pracujących środkach i systemach radioelektronicznych przeciwnika odbywa się poprzez poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie i namierzanie.

Poszukiwanie polega na wykrywaniu emisji fal elektromagnetycznych środków radioelektronicznych przeciwnika - źródeł rozpoznania, określaniu ich parametrów techniczno - operacyjnych i wartości rozpoznawczej dla nadania im stopnia ważności w dalszym procesie rozpoznania. Wykrycie pracy środków radioelektronicznych przeciwnika, wykorzystujących szeroki zakres częstotliwości i stosujących różne, często zmienne rodzaje nadawań, wymaga znajomości ich cech rozpoznawczych, szczególnie takich jak: zakres częstotliwości, rodzaj emisji, struktura sygnałów rozpoznawczych, zasady pracy i wymiany korespondencji radiowej oraz indywidualne cechy techniczno-operacyjne źródeł rozpoznania.

Poszukiwanie źródeł rozpoznania prowadzone jest w częstotliwości, kierunku lub jednocześnie w częstotliwości i kierunku. Poszukiwanie w częstotliwości polega na przestrajaniu urządzeń odbiorczych w zadanym paśmie częstotliwości i wykrywaniu tych częstotliwości, na których pracują interesujące nas źródła rozpoznania. Poszukiwanie w kierunku realizowane jest poprzez zmianę położenia anten urządzeń rozpoznawczych, które mają charakterystykę kierunkową, w celu wykrycia środków radioelektronicznych przeciwnika.

Wykryte źródła rozpoznania, w zależności od wartości rozpoznawczej, są przechwytywane lub śledzone.

Przechwytywanie polega na ciągłym odbiorze nadawań (emisji) wykrytych źródeł rozpoznania i rejestracji (utrwalaniu) zawartych w nich informacji. Przechwytywaniu podlegają emisje tych źródeł rozpoznania, które w danej sytuacji operacyjno - taktycznej i radioelektronicznej przekazują ważne informacje i pozwalają na wykonanie głównych zadań rozpoznawczych.

*Śledzenie* polega na okresowym sprawdzaniu pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych przeciwnika, których wartość rozpoznawcza w danej sytuacji bojowej ma charakter drugorzędny. Jest ono realizowane poprzez okresowe przestrajanie urządzeń rozpoznawczych na ustaloną częstotliwość pracy źródła rozpoznania oraz krótkotrwałą rejestrację jego emisji w celu sprawdzenia (potwierdzenia) danych posiadanych o tym źródle.

*Namierzanie* polega na lokalizacji (umiejscowieniu) źródeł rozpoznania. Prowadzi się je przynajmniej dwoma urządzeniami namierzającymi, rozwiniętymi w terenie w określonej odległości od siebie, zwanej podstawą (bazą) namierzania.

Namierzanie może być prowadzone trzema sposobami: automatycznie, na komendę i według zadań stałych.

*Namierzanie automatyczne* polega na jednoczesnym określeniu namiarów na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, nastrojone na częstotliwość pracy tego źródła w sposób automatyczny z wykorzystaniem EMC.

*Namierzanie na komendę* polega na określeniu azymutów na źródło rozpoznania przez wszystkie urządzenia namierzające, po otrzymaniu zadania (komendy) ze stanowiska kierowania namierzaniem lub bezpośrednio ze stanowiska rozpoznawczego (odbiorczego).

*Namierzanie według zadań stałych* polega na określaniu namiarów na źródła rozpoznania przez urządzenia namierzające zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem (zadaniem).

Realizacja procesu zdobywania danych o pracujących środkach i systemach radioelektronicznych przeciwnika odbywa się w ośrodku i batalionach radioelektronicznych poprzez ich poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie i namierzanie, które prowadzone jest przez operatorów stacjonarnego CR ośrodka i CR kompanii rozpoznania radioelektronicznego w poszczególnych batalionach. W zależności od zaistniałej sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej oraz stanu gotowości bojowej w ośrodku organizuje się od 10 do 35 stanowisk odbiorczych KF, 16-25 stanowisk nasłuchu radiowego UKF oraz 1-2 stanowiska rozpoznania łączności satelitarnej.

Namierzanie radiowe KF prowadzone jest przez zautomatyzowany podsystem GORYCZNIK lub NASTURCJA, składający się z 3-5 odpowiednio ugrupowanych

posterunków namierzania radiowego KF i stanowiska kierowania namierzaniem, rozwiniętego przy SD ośrodka.

Poszukiwanie, śledzenie i namierzanie pracujących pokładowych środków radiolokacyjnych i radionawigacyjnych przeciwnika oraz namierzanie radiowe UKF realizowane jest przez kompanijny podsystem namierzania radiowego UKF i rozpoznania pokładowych SRL. Podsystem ten składa się z 2-4 posterunków wyposażonych w stacje rozpoznania POST-3M i namierniki radiowe UKF - JU-70, które w zależności od zaistniałej sytuacji, pełnią dyżury bojowe w gotowości nr 1, 2 lub 3. Pracą bojową tych posterunków kieruje zmiana dyżurna stanowiska dowodzenia.

#### Analiza i opracowanie zdobytych danych rozpoznawczych

Proces analizy i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych realizowany jest w pododdziałach rozpoznania radioelektronicznego przez wszystkie stanowiska (posterunki) rozpoznawcze, grupy analizy danych (techniczno - operacyjnej) i stanowiska dowodzenia.

Treścią analizy są wszystkie charakterystyczne zjawiska i właściwości towarzyszące promieniowaniu energii elektromagnetycznej przez środki radioelektroniczne przeciwnika, które można wykryć za pomocą urządzeń rozpoznawczych.

Na stanowiskach nasłuchu radiowego analizuje się: częstotliwość i czas pracy rozpoznawanych relacji radiowych oraz ich skład; treść korespondencji radiowej; sygnały rozpoznawcze radiostacji; parametry techniczne przechwyconych emisji radiowych; skróty i znaki służbowe używane w korespondencji radiowej i ich znaczenie. Ponadto określa się: intensywność pracy radiostacji; zmiany zachodzące w zasadach prowadzenia korespondencji radiowej; zajętość rozpoznawanych pasm częstotliwości; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących, a także prawdopodobną przynależność radiostacji do określonych obiektów rozpoznania.

Na stanowiskach rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych analizuje się parametry techniczne sygnałów rozpoznawanych

stacji i określa: namiar na te źródła rozpoznania, czas jego wykonania, typ rozpoznawanych urządzeń radioelektronicznych oraz prawdopodobny typ nosiciela (ŚNP), na którym one się znajdują.

Na stanowiskach namierzania radiowego analizuje się wyniki uzyskane w procesie namierzania, a uwzględniając błędy namierzania wnoszone przez namierniki radiowe, określa się azymut (namiar) na pracujące radiostacje przeciwnika.

W grupie analizy techniczno-operacyjnej szczegółowej analizie poddaje się: częstotliwość nośną źródeł rozpoznania, szerokość promieniowanego widma częstotliwości, stabilność częstotliwości nadajników, rodzaj ich pracy, strukturę widma emisji, stosowane systemy i kody telegraficzne oraz szybkość telegrafowania, co pozwala na określenie typu, charakterystyki i przeznaczenia źródeł rozpoznania, ich przynależności do określonych obiektów rozpoznania i charakteru ich działań.

Na stanowiskach dowodzenia i w grupach analizy danych analizie podlegają dane zdobyte i przekazane przez operatorów urządzeń odbiorczych, namierników radiowych, stacji rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych i radionawigacyjnych.

Ze zdobytych w procesie rozpoznania radioelektronicznego danych rozpoznawczych tylko treść jawnej korespondencji przekazywanej przez środki łączności radiowej przeciwnika zawiera informacje bezpośrednio charakteryzujące jego działalność bojową. Pozostałe dane dotyczą przede wszystkim charakteru pracy, miejsca znajdowania się i sposobów wykorzystania systemów i środków radioelektronicznych przeciwnika. Wymagają one szczegółowej analizy, w celu uzyskania informacji rozpoznawczych o charakterze operacyjno - taktycznym.

W procesie analizy zdobytych danych rozpoznawczych ustala się przynależność rozpoznawanych źródeł do odpowiednich systemów radioelektronicznych i obiektów rozpoznania, ich miejsce i skład, przeznaczenie i rolę jaką spełniają w tych systemach, a także ich charakterystykę operacyjno - techniczną.

Rezultatem przeprowadzonej analizy są wnioski dotyczące składu bojowego, ugrupowania i działalności przeciwnika w rozpoznawanych rejonach. Wnioski te uzupełnione danymi uzyskanymi w ramach współdziałania w systemie OP, stanowią

podstawę do opracowania meldunków i sprawozdań przekazywanych do nadrzędnych stanowisk dowodzenia oraz dostarczanych użytkownikom.

#### Przekazywanie i dostarczanie zdobytych informacji

W pododdziałach rozpoznania radioelektronicznego przekazywanie (meldowanie) zdobytych danych i informacji o działalności rozpoznawanych obiektów jest realizowane przez obsługi stanowisk (posterunków) rozpoznania oraz osoby funkcyjne grup analizy danych (techniczno - operacyjnych) i stanowisk dowodzenia wszystkich szczebli.

Informacje zdobyte przez obsługi stanowisk (posterunków) rozpoznania są kolejno przekazywane do nadrzędnych stanowisk dowodzenia w formie meldunków, które w zależności od miejsca ich zdobycia mogą zawierać: czas wykrycia i częstotliwość pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych; ich typ; przynależność państwową i organizacyjną; położenie lub zamiar na te źródła rozpoznania; treść przechwyconej korespondencji radiowej; parametry techniczne przechwyconych sygnałów; wysokość i przypuszczalne trasy lotu rozpoznawanych obiektów powietrznych; rodzaj wykonywanych przez nie zadań; aktualne dane o gotowości bojowej rozpoznawanych sił; zmiany i odstępstwa od ustalonych reżimów pracy w systemach łączności oraz systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania.

Ze stanowisk nasłuchu radiowego UKF zdobyte dane rozpoznawcze, po ich wstępnym opracowaniu, są przekazywane do stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego (krrel) w formie meldunków, które mogą zawierać: częstotliwość i czas przechwycenia korespondencji radiowej, indeksy lub sygnały rozpoznawcze korespondentów (pilotów), ich przynależność państwową i organizacyjną oraz treść przechwyconej korespondencji.

Ze stacji rozpoznania pokładowych systemów radiolokacyjnych POST-3M uzyskane dane rozpoznawcze przekazywane są do stanowisk dowodzenia krrel w formie meldunków, które mogą zawierać: parametry techniczne sygnałów rozpoznawanych środków radioelektronicznych; zamiar na pracujące źródła rozpoznania; czas dokonania namiaru; typ rozpoznawanych urządzeń

radioelektronicznych oraz prawdopodobny typ nościela (ŚNP), na którym one są zamontowane.

Z namierników radiowych UKF wyniki uzyskane w procesie namierzania przekazywane są do stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego w formie meldunków, które mogą zawierać sygnały rozpoznawcze namierzanych radiostacji lub częstotliwości ich pracy, namiary na te radiostacje oraz czas ich wykonania.

Grupy analizy danych wyniki swojej pracy przekazuje do stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego w formie meldunków, zawierających: typy, charakterystykę i przeznaczenia rozpoznawanych środków radioelektronicznych, ich przynależność do określonych obiektów rozpoznania oraz charakter ich działań.

Ze stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, przekazywane są w formie meldunków bieżących, do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego (SD brel). Przekazywane meldunki mogą zawierać: czas wykrycia i częstotliwość pracy rozpoznawanych środków radioelektronicznych; ich typ; przynależność państwową i organizacyjną; położenie lub namiar na te źródła rozpoznania; treść przechwyconej korespondencji radiowej; parametry techniczne przechwyconych sygnałów; trasy lotu ŚNP według danych z treści korespondencji radiowej ich załóg; elementy dowodzenia siłami powietrznymi, z którymi załogi samolotów nawiązywały korespondencję radiową; czasu pracy urządzeń radioelektronicznych itp.

Poza informacjami bieżącymi, w relacjach pomiędzy stanowiskiem dowodzenia kompanii i batalionu radioelektronicznego przekazywane są meldunki dobowe. Zawierają one zbiorcze informacje o sytuacji operacyjno - taktycznej i radioelektronicznej rozpoznawanych obiektach.

Dostarczanie (udostępnianie) informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów decydującym obrony powietrznej i innym użytkownikom, jest realizowane przez wszystkie stanowiska dowodzenia brel.

Zmiany dyżurne (bojowe) stanowisk dowodzenia jednostek radioelektronicznych zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, dostarczają do ODN-ów, stanowisk dowodzenia korpusów OP, COP SP oraz stanowiska koordynacji ZSR SZ RP.

Zmiany dyżurne stanowisk dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego zdobyte dane rozpoznawcze, po ich przeanalizowaniu i opracowaniu, przekazują w formie meldunków bieżących o działalności przeciwnika (sytuacji operacyjno-taktycznej lub radioelektronicznej) do najbliższego ODN oraz stanowiska dowodzenia batalionu.

Informacje dostarczane do ODN mogą zawierać: czas wykrycia ŚNP, ich typ, przynależność państwową i organizacyjną, położenie lub kierunek, z którego należy oczekiwać ich wejścia w strefę wykrywania WRt, a także parametry pracy pokładowych urządzeń radioelektronicznych przeciwnika dla potrzeb pododdziałów ZRe.

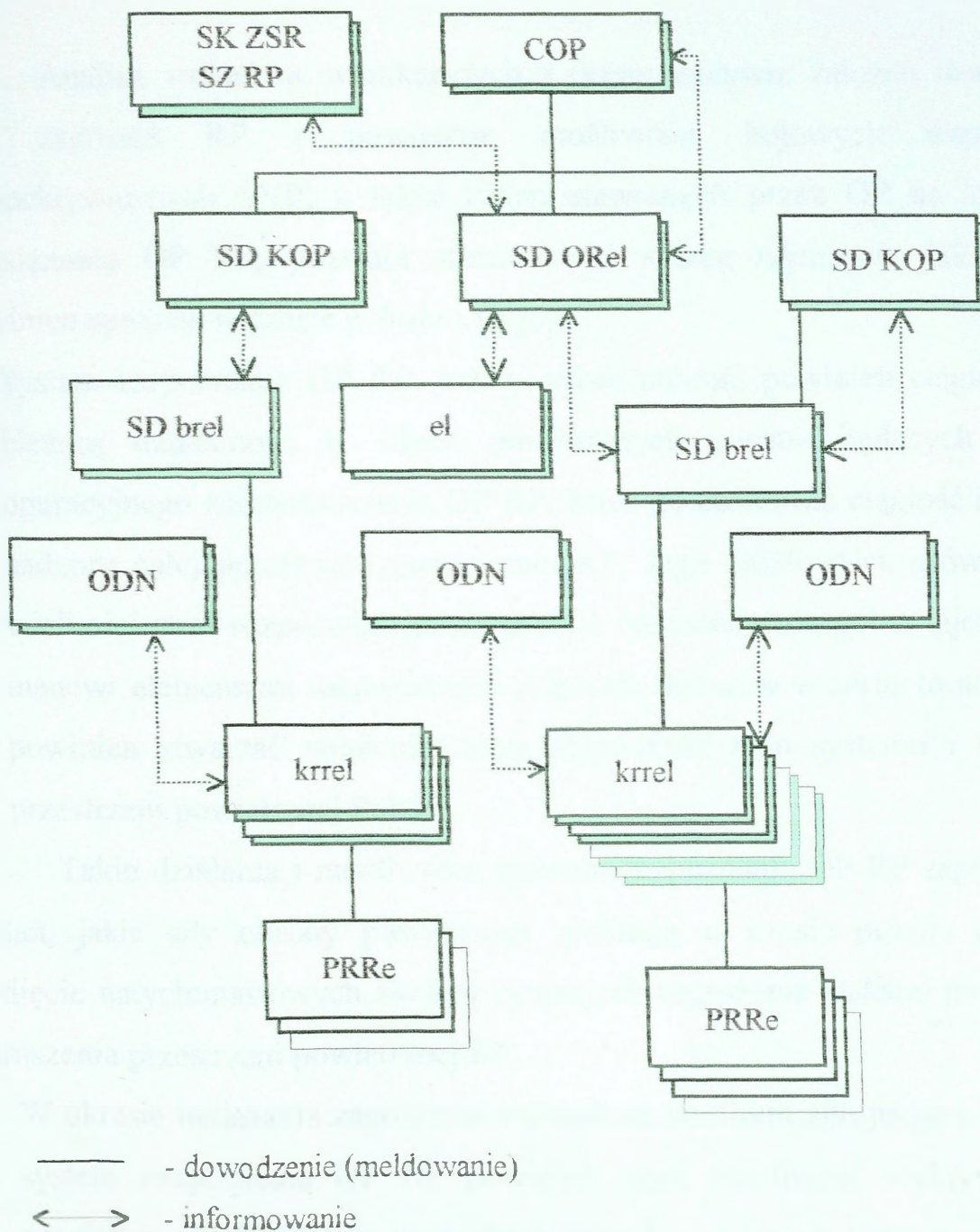
Informacje przekazywane z SD krrel do SD brel najczęściej zawierają te same dane, które przekazywane są do ODN, a ponadto mogą zawierać dodatkowe informacje dotyczące: trasy lotu ŚNP według danych z treści korespondencji radiowej załóg samolotów przeciwnika; elementów dowodzenia siłami powietrznymi, z którymi załogi samolotów nawiązywały korespondencję radiową; czasu pracy urządzeń radioelektronicznych itp.

Ze stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego zmiany dyżurne dostarczają informacje bieżące o działalności przeciwnika do SD korpusu OP, w rejonie którego jest ten batalion ugrupowany oraz przekazują do SD Orel.

Informacje dostarczane do SD korpusu OP mogą zawierać dane dotyczące działalności ŚNP w strefie rozpoznania batalionu, takie jak: czas wykrycia i typ ŚNP; ich przynależność państwowa i organizacyjna oraz położenie; wysokość i prawdopodobna trasa lotu; rodzaj wykonywanego zadania, a także aktualne dane o gotowości bojowej sił powietrznych przeciwnika.

Informacje przekazywane z SD brel do SD Orel dotyczą tej samej grupy danych, które są przekazywane do SD korpusu OP, lecz są bardziej szczegółowe. Zawierają dodatkowo dane dotyczące zmian i odstępstw od ustalonych reżimów pracy

w systemach łączności oraz systemach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, a także dane o nowo wykrytych źródłach rozpoznania radioelektronicznego.



Rys. 6. Obieg informacji z rozpoznania radioelektronicznego

Informacje dostarczane z SD Orel do CSD SP i SK ZSR SZ RP mogą zawierać: czas wykrycia, typ, przynależność państwową i organizacyjną rozpoznawanych obiektów;

położenie lub kierunek, z którego należy oczekiwać ich wejścia w przestrzeń powietrzną RP; rodzaj wykonywanych zadań.

### 3. WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOWI ROZPOZNANIA OP RP

Analiza wniosków wynikających z oceny wpływu: założeń strategii obronnej RP; zagrożeń RP z powietrza; możliwości bojowych współczesnych i perspektywicznych ŚNP; a także zadań stawianych przez OP na kształt systemu rozpoznania OP RP, pozwala sformułować szereg wymagań, jakim ten system powinien sprostać w czasie pokoju i wojny:

1. System rozpoznania OP RP, już w czasie pokoju, powinien ciągle monitorować bieżącą działalność w siłach powietrznych państw będących w obszarach operacyjnego zainteresowania OP RP. Musi go cechować ciągłość i niezawodność nadzoru całej przestrzeni powietrznej RP. Jego możliwości, głównie w zakresie wielkości stref rozpoznania, powinny być otoczone szczególną tajemnicą, a ciągły manewr elementami rozpoznania i pełnienie dyżurów w coraz to nowych rejonach powinien stwarzać wrażenie dużej aktywności tego systemu i ciągłej kontroli przestrzeni powietrznej Polski.

Takie działania i możliwości systemu rozpoznania OP RP zapewnią realizację zadań, jakie siły obrony powietrznej spełniają w czasie pokoju oraz umożliwią podjęcie natychmiastowych akcji w sytuacjach zagrożenia atakami terrorystycznymi i naruszenia przestrzeni powietrznej RP.

2. W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny, system rozpoznania OP RP powinien mieć możliwość wykrywania obiektów powietrznych (ŚNP): na wszystkich prawdopodobnych kierunkach zagrożenia; o najmniejszej skutecznej powierzchni odbicia; w warunkach stosowania silnych zakłóceń radioelektronicznych; w całym przedziale wysokości ich lotu; na odległościach zapewniających pełne wykorzystanie potencjalnych możliwości systemu OP. Ponadto system ten powinna cechować możliwość ciągłego ostrzegania i informowania o działaniach przeciwnika powietrznego, wszystkich decydentom OP, znajdujących się w dowolnym miejscu na terytorium RP, z

dokładnością i dyskretnością odpowiadającymi wymaganiami poszczególnych szczebli dowodzenia OP.

Spełnienie tych wymagań pozwoli doprowadzić na czas potrzebną ilość sił obrony powietrznej do pełnej gotowości bojowej, aby uniemożliwić przeciwnikowi wywalczenie przewagi w powietrzu oraz zapewnić skuteczną osłonę wojsk prowadzących operację obronną, a także innych obiektów wojskowych, administracyjnych, przemysłowych i komunikacyjnych, ważnych dla trwałości systemu obronnego państwa (koalicji) w konkretnej sytuacji strategiczno-operacyjnej.

3. Struktura organizacyjno-funkcjonalna i przestrzenna systemu rozpoznania OP RP musi być adekwatna do każdej struktury sił obrony powietrznej, z jednoczesnym zachowaniem zasady rozłączności elementów dowodzenia OP i rozpoznania OP RP.

Zapewni to możliwość swobodnego funkcjonowania systemu rozpoznania OP RP bez względu na skład, możliwości i strukturę dowodzenia wszystkich komponentów sił obrony powietrznej.

4. System rozpoznania OP RP powinien charakteryzować się wysokim stopniem niezawodności oraz dużą manewrowością i żywotnością.

Wymóg ten zapewni ciągłość i terminowość informacji rozpoznawczych oraz możliwość koncentracji wysiłku rozpoznania na zasadniczych obiektach i kierunkach zagrożenia RP z powietrza.

### 3.1. Wymagania dotyczące terminowości i wiarygodności informacji

System OP, jako główny odbiorca informacji o sytuacji powietrznej stawia systemowi rozpoznania OP określone wymagania co do terminowości i wiarygodności dostarczanych informacji.

System rozpoznania OP powinien dostarczać do stanowisk dowodzenia OP i oddziałów (pododdziałów) aktywnych środków walki, informacje, które pozwolą im odpowiednio przygotować się, aby skutecznie prowadzić walkę ze środkami napadu powietrznego przeciwnika.

**Terminowość informacji** powinna umożliwić:

- doprowadzenie wojsk w systemie obrony powietrznej do pełnej gotowości bojowej w celu prowadzenia oczekiwanych działań bojowych;
- określenie kierunku głównego wysiłku i utworzenie niezbędnego stosunku sił na kierunkach, rubieżach i względem celów powietrznych przez racjonalny podział zadań dla jednostek wojsk obrony przeciwlotniczej WLOP, lotnictwa myśliwskiego i pododdziałów zakłóceń (wybranie jednego z wariantów działań lub częściowe udokładnienie wcześniej powziętych decyzji).

Wymagania sił obrony powietrznej w zakresie dostarczania informacji o działaniach przeciwnika powietrznego (w tym informacji dowodzenia (uprzedzającej) i bojowej<sup>1/</sup>) są charakteryzowane wskaźnikami czasowymi lub przestrzennymi.

Potrzebny czas uprzedzenia decydentów obrony powietrznej o działalności przeciwnika powietrznego (czas dostarczenia informacji dowodzenia -  $T_{PID}$ ) określa się z następującej zależności:

$$T_{PID} = t_{got} + t_{pd} + t_{pz} \quad 3.1$$

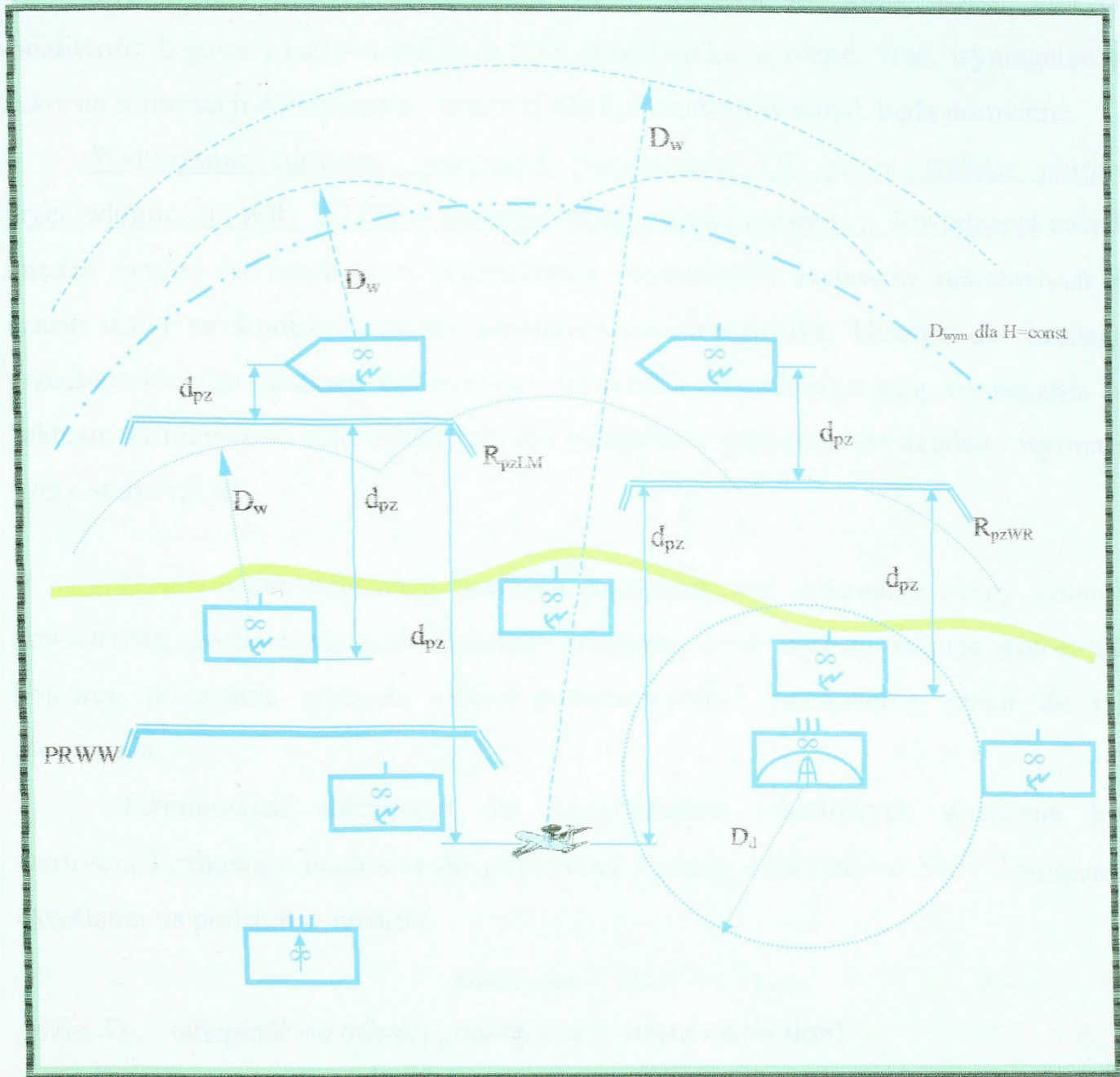
gdzie:  $t_{got}$  - czas osiągnięcia gotowości bojowej nr 1 przez siły obrony powietrznej (pododdziały, oddziały, związki taktyczne, związki operacyjno-taktyczne lub całość sił) oraz wprowadzenia części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu;

<sup>1/</sup> Podział informacji o działaniach przeciwnika powietrznego, na dowodzenia i bojową, jest podyktowany wymaganiami aktywnych sił obrony powietrznej i możliwościami sił rozpoznania, w zakresie ciągłości, dokładności i wiarygodności dostarczanych informacji. Informacja dowodzenia to zbiór opracowanych danych o przeciwniku powietrznym, zapewniający: doprowadzenie sił obrony powietrznej do gotowości bojowej nr 1 oraz wprowadzenie części sił lotnictwa myśliwskiego do stref dyżurowania w powietrzu; wypracowanie decyzji co do sposobu użycia tych sił w walce ze ŚNP; postawienie zadań bojowych oddziałom (ZT) obrony powietrznej. Informacja bojowa to dane o obiektach powietrznych - własnych i przeciwnika, zapewniające: przydział celów powietrznych dla poszczególnych pododdziałów lotnictwa myśliwskiego, wojsk raketowych i zakłóceń radioelektronicznych; bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne lub wskazywanie tych celów obsłudgom stacji naprowadzania rakiet dywizjonów (baterii) raketowych oraz stacji zakłóceń radioelektronicznych. Informacja bojowa powinna charakteryzować się dużą dokładnością, wiarygodnością i ciągłością oraz uwzględniać zasięg działania (możliwości bojowe) aktywnych środków walki obrony powietrznej. Natomiast wymagania względem informacji dowodzenia, w zakresie jej dokładności i ciągłości, są mniejsze, lecz powinna ona być dostarczana z jak najdalszych rubieży od granic rejonu obrony powietrznej.

$t_{pd}$  - czas wypracowania decyzji o sposobie użycia sił obrony powietrznej w walce ze ŚNP, przez poszczególne szczeble dowodzenia;

$t_{pz}$  - czas stawiania zadań bojowych podległym pododdziałom, oddziałom, związkom taktycznym lub operacyjno-taktycznym obrony powietrznej.

Graficzną interpretację terminowości informacji dowodzenia dostarczanej użytkownikom przez środki rozpoznania OP przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Terminowość informacji dowodzenia dostarczanej użytkownikom z systemu rozpoznania OP

Legenda:

$D_w$  – zasięg wykrywania naziemnego (powietrznego, nawodnego) posterunku rozpoznania;

$d_{pz}$  – odległość od posterunku rozpoznania do rubieży postawienia zadania LM i WR;

$D_{wym}$  – wymagana odległość wykrycia dla  $H = \text{const}$ .

Siły obrony powietrznej składają się z różnych rodzajów wojsk, których możliwości bojowe i taktyka walki ze ŚNP przeciwnika są różne. Stąd, wymagania w zakresie informacji dowodzenia i bojowej dla tych rodzajów wojsk będą odmienne.

Wymagania stawiane systemowi rozpoznania OP przez wojska obrony przeciwlotniczej (WR) WLOP w zakresie terminowości informacji dowodzenia zależą między innymi od możliwości przestrzenno - czasowych zestawów raketowych w czasie walki ze środkami napadu powietrznego przeciwnika. Dlatego dla każdego przeciwlotniczego zestawu raketowego wielkością charakteryzującą wymagania w zakresie terminowości informacji jest czas osiągnięcia gotowości do działań i wymiary strefy startu rakiet.

Terminowość informacji powinna zagwarantować dokonanie oceny sytuacji powietrznej, postawienie pododdziałów raketowych w wyższe stopnie gotowości bojowej, dokonanie podziału celów powietrznych i postawienie zadań do ich zwalczania.

Terminowość informacji dla pododdziałów raketowych wyrażana jest wartością liczbową odległością do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP ( $D_{PRIŚNPWR}$ ) określanej na podstawie wzoru:<sup>2</sup>

$$D_{PRIŚNPWR} = D_{ds} + V_c T_{RWR} \quad 3.2$$

gdzie:  $D_{ds}$  - odległość do dalszej granicy strefy startu rakiet [km];

$V_c$  - prędkość lotu obiektu powietrznego [km/min];

$T_{RWR} = (t_{op} + t_{pd} + t_{got})$  – potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami raketowymi;

$t_{op}$  - czas opóźnienia przekazywanej informacji radiolokacyjnej [min];

<sup>2</sup> Z. Skwarek. Możliwości bojowe Wojsk Radiotechnicznych. AON, Warszawa 1997, str. 62

$t_{pd}$  - czas potrzebny na powzięcie decyzji [min];

$t_{got}$  - czas potrzebny na start raket z określonego stopnia gotowości bojowej [min].

Przyjmując, że:

$$D_{ds} = D_d + V_c (t_{lr} + t_{st}) \quad 3.3$$

gdzie:  $D_d$  - odległość do dalszej granicy strefy ognia [km];

$t_{lr}$  - czas lotu rakiety [min];

$t_{st}$  - czas opóźnienia startu rakiety;

$t_{st} = 2\text{sek.}$  (można pominąć);

to zależność (3.2) przyjmuje postać:

$$D_{PRIŚNPWR} = D_d + V_c (t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{lr}) \quad 3.4$$

Wartości liczbowe  $T_{RWR}$  i  $D_{PRIŚNPWR}$  w zależności od zasięgu wykrywania i wysokości lotu obiektów powietrznych obliczone na podstawie wzorów przedstawione są w załączniku nr 1.

Wymagania stawiane systemowi rozpoznania OP przez lotnictwo myśliwskie w zakresie terminowości informacji dowodzenia zależą między innymi od możliwości oraz taktyki użycia samolotów myśliwskich.

Terminowość informacji powinna zagwarantować dokonanie oceny sytuacji powietrznej, postawienie pododdziałów lotnictwa myśliwskiego w odpowiedni stopień gotowości bojowej, a w konsekwencji – o wyborze sposobu działań samolotów lotnictwa myśliwskiego.

Wymagania przestrzenne stawiane strefie wykrywania, potrzebne dla wstępnego naprowadzania i poprzedzającego go procesu wypracowania decyzji, co do sposobu użycia samolotów w walce oraz postawienia zadania bojowego przez dowódcę, określają położenie potrzebnej rubieży informacji o ŚNP przeciwnika. Wyznacza się ją dla konkretnych warunków lotu obiektów powietrznych, położenia PRWW w stosunku do bronionego obiektu (kierunku), możliwości bojowych samolotów myśliwskich, ugrupowania bojowego pododdziałów LM oraz zabezpieczających ich działania posterunków rozpoznania. W etapie wstępnego naprowadzania zwykle wykorzystuje się informację dowodzenia.

Potrzebną rubież informacji o ŚNP dla pododdziałów lotnictwa myśliwskiego bazującego na lotniskach względem potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki w gotowości bojowej nr 1 lub nr 2 określa się korzystając z zależności:

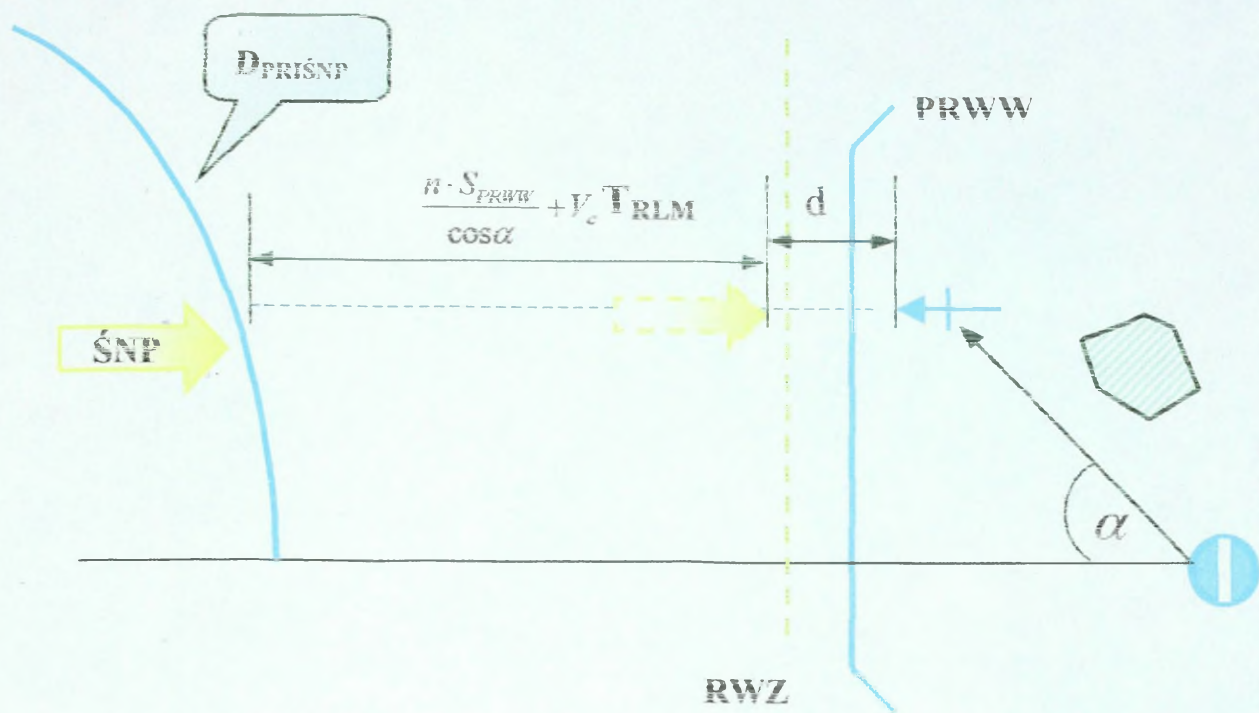
$$D_{\text{PRIŚNP(PRWWL)}} = n \frac{S_{\text{PRWW,L}}}{\cos \alpha} + V_c T_{\text{RLM}} \pm d \quad 3.5$$

gdzie:  $D_{\text{PRIŚNP(PRWWL)}}$  - odległość do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP względem PRWW, mierzona od lotniska (km);

- $S_{\text{PRWW,L}}$  - odległość od lotniska do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki (km);
- $\cos \alpha$  - kąt zawarty między kierunkiem z lotniska do dowolnego punktu PRWW, a jego rzutem prostopadłym na płaszczyznę prostopadłą do PRWW ( $^{\circ}$ );
- $n$  - stosunek prędkości celu do myśliwca ( $n = \frac{V_c}{V_m}$ );
- $V_c$  - prędkość celu powietrznego (km/min);
- $V_m$  - prędkość samolotu myśliwskiego (km/min);
- $T_{\text{RLM}}$  - potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami lotnictwa myśliwskiego bazującymi na lotnisku;

$$T_{\text{RLM}} = (t_{\text{op}} + t_{\text{pd}} + t_{\text{got}} + t_{\text{wzn}} + t_{\text{man}}) \quad 3.6$$

- $t_{\text{op}}$  - czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej (min);
- $t_{\text{pd}}$  - czas na powzięcie decyzji (min);
- $t_{\text{got}}$  - czas na osiągnięcie gotowości bojowej (min);
- $t_{\text{wzn}}$  - czas potrzebny na nabór odpowiedniej wysokości przy pełnym uzbrojeniu i bez dopalania (min);
- $t_{\text{man}}$  - czas na wykonania manewru z najbardziej niekorzystnego położenia (min);
- $d$  - odległość odpalenia rakiet do celu.
  - (+) - przy ataku z przedniej półsfery;
  - (-) - przy ataku z tylnej półsfery.



Rys. 2. Odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP dla oddziału LM dyżurującego na lotnisku

W przypadku gdy oddziały LM działają sposobem dyżurowania w powietrzu, ze strefy dyżurowania położonej na PRWW,  $D_{PRIŚNP}$  określa się z zależności:

$$D_{PRIŚNP(PRWW)} = n S_{PRWW} + V_c T_{RLM} \pm d \quad 3.7$$

gdzie:  $S_{PRWW}$  - odległość poszczególnych punktów PRWW od środka strefy dyżurowania;

$T_{RLM}$  - potrzebny czas reakcji podczas cyklu dowodzenia pododdziałami lotnictwa myśliwskiego dyżurującymi w strefie:

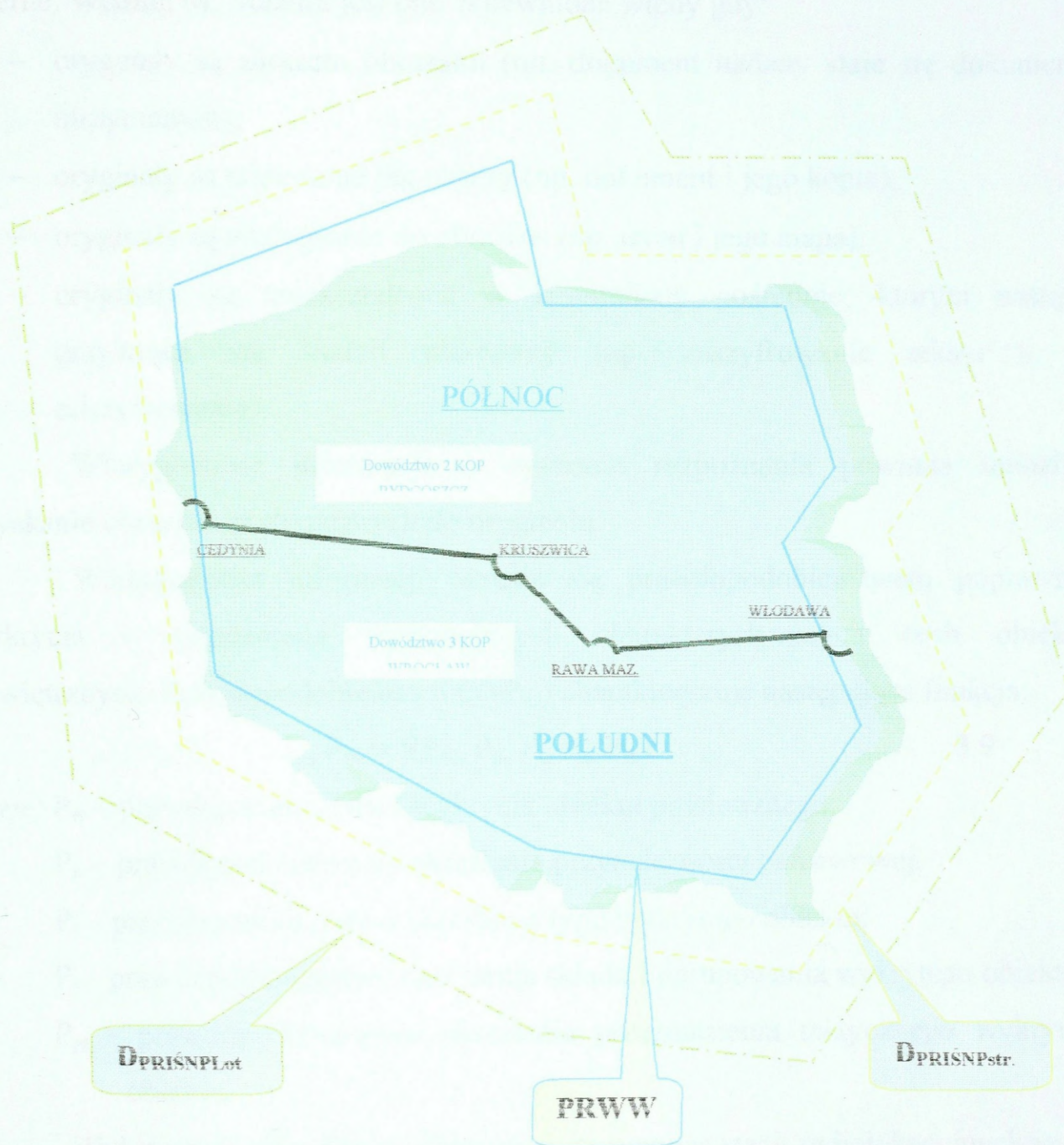
$$T_{RLM} = t_{op} + t_{pd} + t_{man} \quad 3.8$$

gdzie:

$t_{op}$ ,  $t_{pd}$ ,  $t_{man}$  - jak we wzorze 3.6

Przyjmując prawdopodobne prędkości lotu środków napadu powietrznego przeciwnika i założone odległości do potrzebnej rubieży wprowadzenia do walki, obliczono czas dolotu ŚNP, odległość potrzebnej rubieży informacji o ŚNP dla

lotnictwa myśliwskiego dyżurującego na lotnisku, jak również w strefie dyżurowania (załącznik nr 2).



Rys. 3. Odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP przeciwnika dla lotnictwa dyżurującego na lotnisku i w strefie, w stosunku do rubieży wprowadzenia do walki

**Wiarygodność informacji** powinna zapewnić wysokie prawdopodobieństwo poprawnego wykrycia i rozpoznania charakterystycznych cech obiektów powietrznych. W celu zachowania wiarygodności informacji należy dążyć do tego, aby zbiór i opracowanie informacji o sytuacji powietrznej umożliwił informowanie wierne. Według M. Mazura jest ono zapewnione wtedy gdy:<sup>3</sup>

- oryginały są zarazem obrazami (np. dokument nadany staje się dokumentem otrzymanym);
- oryginały są takie same jak obrazy (np. dokument i jego kopia);
- oryginały są analogiczne do obrazów (np. teren i jego mapa);
- oryginały są zniekształcone w komunikaty pośrednie, którym następnie przywraca się kształt pierwotny (np. zaszyfrowanie tekstu i jego odszyfrowanie).

Wiarygodność informacji w systemie rozpoznania powinna umożliwić uzyskanie obrazów analogicznych do oryginału.

Wiarygodność informacji określa się prawdopodobieństwem poprawnego wykrycia i rozpoznania występujących charakterystycznych cech obiektów powietrznych. Prawdopodobieństwo to ( $P_{wi}$ ) charakteryzuje następująca funkcja:

$$P_{wi} = f(P_w, P_p, P_t, P_s, P_{pt}) \quad 3.9$$

gdzie:  $P_w$  – prawdopodobieństwo wykrycia obiektu powietrznego;

$P_p$  – prawdopodobieństwo określenia przynależności państwowej;

$P_t$  – prawdopodobieństwo określenia typu wykrytego obiektu;

$P_s$  – prawdopodobieństwo określenia składu i ugrupowania wykrytego obiektu;

$P_{pt}$  – prawdopodobieństwo określenia przeznaczenia taktycznego wykrytego obiektu.

Wykrywanie obiektów powietrznych za pomocą stacji radiolokacyjnych jest to proces, który polega na stwierdzeniu obecności lub braku obiektu powietrznego w przestrzeni obserwowanej (opromieniowanej) przez stację.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> M. Mazur, Jakościowa teoria informacji. Warszawa 1970.

<sup>4</sup> Z. Skwarek Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych. AON 1997.

Stwierdzenie obecności lub braku obiektu powietrznego w przestrzeni obserwowanej przez stację radiolokacyjną odbywa się na podstawie dwóch wzajemnie wykluczających się warunków:

- obiekt rzeczywiście jest;
- obiektu rzeczywiście nie ma.

Stosownie do tych warunków można podjąć cztery różne decyzje dotyczące wykrywania obiektu powietrznego. W sytuacji, kiedy obiekt rzeczywiście jest w przestrzeni obserwowanej - podjęcie decyzji, że „obiekt jest” będzie wykryciem poprawnym, a decyzji, że „obiektu nie ma” przepuszczeniem obiektu.

Przy założeniu, że obiektu rzeczywiście nie ma - podjęcie decyzji, że „obiektu nie ma” będzie niewykryciem właściwym, a decyzji, że „obiekt jest” fałszywym alarmem.

Ponieważ sygnały radiolokacyjne i zakłócenia są przypadkowymi funkcjami czasu, wobec tego podjęcie „takiej lub innej” decyzji dotyczącej wykrycia obiektu, ma również charakter przypadkowy. Możliwości powstania takich sytuacji przyjęto oznaczać jako:

- prawdopodobieństwo prawidłowego wykrycia obiektu powietrznego ( $P_{pw}$ );
- prawdopodobieństwo prawidłowego nie wykrycia ( $P_{pn}$ );
- prawdopodobieństwo przepuszczenia obiektu powietrznego ( $P_{po}$ );
- prawdopodobieństwo fałszywego alarmu ( $P_{fa}$ ).

Prawidłowe wykrycie i przepuszczenie obiektu (w przypadku rzeczywistej obecności obiektu powietrznego w strefie wykrywania) tworzy pełną grupę zdarzeń przeciwnych (niezgodnych) i dlatego:

$$P_w + P_{fa} = 1 \quad 3.10$$

Prawidłowe niewykrycie i fałszywy alarm (obiektu powietrznego rzeczywiście nie ma) tworzą również pełną grupę zdarzeń przeciwnych:

$$P_{pn} + P_{fa} = 1 \quad 3.11$$

W tabeli 1 podano czynniki, które wpływają na poszczególne wartości prawdopodobieństwa z wyrażenia 3.9.

Ogólnie można stwierdzić, że wartości te ( $P_{wi}$ ) są stosunkiem liczby poprawnych meldunków o określonej charakterystyce obiektu powietrznego ( $L_m$ ) do

ogólnej liczby meldunków przekazywanych przez funkcyjnych stanowisk dowodzenia o sytuacji powietrznej (L).<sup>5</sup>

$$P_{wi} = \frac{I_m}{L} \quad 3.12$$

Stały rozwój środków wczesnego wykrywania powinien umożliwić zbliżenie się wartości podanej w zależności 3.12 do jedności. Dotyczyć to będzie jednak tylko prawdopodobieństwa wykrycia, określenia przynależności państwowej oraz składu i ugrupowania. Pozostałe prawdopodobieństwa zależą będą, w znacznym stopniu od wykształcenia osób funkcyjnych i możliwości uzyskania informacji z innych źródeł (np. od załóg samolotów dyżurujących w strefach dyżurowania).

Tabela 1

CZYNNIKI	PRAWDOPODOBIENSTWA
Jakość i skuteczność urządzeń radiolokacyjnych naziemnych i nawodnych posterunków rozpoznania	$\bar{P}_w, \bar{P}_s, \bar{P}_t$
Jakość i skuteczność urządzeń identyfikacji „swój – obcy”	$P_w, P_p$
Dane uzyskane z naziemnych posterunków radioelektronicznych	$P_w, P_s, P_t, P_{pt}$
Dane uzyskane z powietrznych posterunków wczesnego wykrywania	$P_w, P_s, P_t, P_{pt}$
Dane uzyskane z pozahoryzontalnych stacji radiolokacyjnych	$P_w, P_s$
Dane uzyskane z innych źródeł	$P_p, P_s, P_t, P_{pt}$

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w stosunku do informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym

<sup>5</sup> M. Kosełski. Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK. Rozprawa doktorska, ASG WP 1988r.

odległością potrzebnej rubieży informacji bojowej, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu, zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym pododdziałom lotnictwa oraz bezpośrednie naprowadzanie załóg samolotów myśliwskich na wskazane ŚNP. Rubież tą wyznacza się w stosunku do potrzebnej rubieży wprowadzenia lotnictwa myśliwskiego do walki.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla lotnictwa myśliwskiego ( $D_{PIB_{LM}}$ ) określa się z następującej zależności:

$$D_{PIB_{LM}} = V_c(t_p + t_n) \quad 3.13$$

gdzie:  $V_c$  - prędkość lotu celów powietrznych;

$t_p$  - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym pododdziałom lotnictwa;

$t_n$  - czas realizacji bezpośredniego naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na wskazane cele.

Wymagania wojsk raketowych względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są również wskaźnikiem przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym dywizjom (bateriom) raketowym oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje naprowadzenia rakiet. Rubież tą wyznacza się w stosunku do dalszej granicy strefy startu rakiet dywizjonów (baterii) raketowych.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla wojsk raketowych ( $D_{PIB_{WR}}$ ) określa się z następującej zależności:

$$D_{PIB_{WR}} = V_c(t_p + t_w) \quad 3.14$$

gdzie:  $V_c$  - prędkość lotu celów powietrznych;

$t_p$  - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych poszczególnym dywizjom (bateriom) raketowym;

$t_w$  - czas wykrycia celów powietrznych przez stację naprowadzania rakiet.

Wymagania pododdziałów zakłóceń radioelektronicznych (ZRe) względem informacji bojowej o działaniach ŚNP charakteryzowane są także wskaźnikiem

przestrzennym, nazywanym odległością potrzebnej rubieży tej informacji, którego wartość wyznacza się z iloczynu prędkości lotu ŚNP i czasu zapewniającego podjęcie decyzji i przydział celów powietrznych poszczególnym pododdziałom ZRe oraz wykrycie wskazanych celów powietrznych przez stacje zakłóceń radioelektronicznych. Rubież tą wyznacza się w stosunku do granicy strefy zakłóceń radioelektronicznych tych pododdziałów.

Odległość potrzebnej rubieży informacji bojowej dla pododdziałów ZRe ( $D_{PIB_{ZRe}}$ ) można określić z następującej zależności:

$$D_{PIB_{ZRe}} = V_c (t_p + t_w) \quad 3.15$$

gdzie:  $V_c$  - prędkość lotu celów powietrznych;

$t_p$  - czas podjęcia decyzji i przydziału celów powietrznych pododdziałom ZRe;

$t_w$  - czas wykrycia celów powietrznych przez stację zakłóceń radioelektronicznych.

### 3.2. Wymagania dotyczące dokładność informacji

Jednym z ważniejszych parametrów charakteryzujących jakość informacji rozpoznawczej jest jej dokładność w zakresie określenia (zobrazowania) położenia rozpoznawanych obiektów.

Dokładność informacji rozpoznawczej definiuje się jako różnicę współrzędnych rzeczywistego miejsca położenia rozpoznanych obiektów, a współrzędnymi miejsca ich zobrazowania u decydentów obrony powietrznej, którą można określić korzystając z następujących zależności:

$$\begin{aligned} X_r - X_z &= \pm \delta_x & D_r - D_z &= \pm \delta_d \\ Y_r - Y_z &= \pm \delta_y & \text{lub} & \beta_r - \beta_z = \pm \delta_\beta \\ H_r - H_z &= \pm \delta_h & H_r - H_z &= \pm \delta_h \end{aligned} \quad 3.16$$

gdzie:  $X_r, Y_r$  - współrzędne topograficzne rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

$X_z, Y_z$  - współrzędne topograficzne zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydujących obrony powietrznej;

$D_r, \beta_r$  - współrzędne biegunowe rzeczywistego miejsca położenia rozpoznawanych obiektów;

$D_z, \beta_z$  - współrzędne biegunowe zobrazowania miejsca położenia rozpoznanych obiektów u decydujących obrony powietrznej;

$H_r$  - rzeczywista wysokość lotu rozpoznawanego obiektu;

$H_z$  - wysokość lotu rozpoznawanego obiektu zobrazowana u decydujących OP;

$\delta_x, \delta_y$  - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydujących obrony powietrznej w układzie współrzędnych topograficznych;

$\delta_\alpha, \delta_\beta$  - dokładność informacji o położeniu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanych u decydujących obrony powietrznej w układzie współrzędnych biegunowych;

$\delta_h$  - dokładność informacji o wysokości lotu rozpoznawanych obiektów, zobrazowanej u decydujących obrony powietrznej.

Dokładność informacji rozpoznawczych, dostarczanych przez siły rozpoznania decydującym obrony powietrznej, zależy głównie od dokładności określania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów przez urządzenia rozpoznawcze oraz błędów wprowadzanych przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji.

Z uwagi na rodzaj i charakter zadań realizowanych przez siły obrony powietrznej, wymagania w zakresie dokładności informacji rozpoznawczych precyzowane są głównie względem informacji bojowej. Dokładność informacji bojowej jest czynnikiem wywierającym znaczący wpływ na wartość prawdopodobieństwa naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne ( $P_N$ ) lub prawdopodobieństwa wskazywania celów powietrznych przeciwlotniczym zestawom raketowym ( $P_W$ ).

Wymagania lotnictwa myśliwskiego w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów (ŚNP i własnych samolotów myśliwskich), którego wartość wyznacza się z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne.

Prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzania załóg lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne ( $P_N$ ) określa się, korzystając z zależności<sup>6/</sup>:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta D}{\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \quad 3.17$$

gdzie:  $\phi(x) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} dt$  - całka prawdopodobieństwa lub rozpisana funkcja Laplace'a, charakteryzująca prawdopodobieństwo trafienia przypadkowej wartości w przedział o długości  $\Delta D, \Delta Q, \Delta H$ ;

$\Delta D, \Delta Q, \Delta H$  - dopuszczalne błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości;

$\delta_d, \delta_q, \delta_h$  - średniokwadratowe błędy naprowadzania w odległości, kursie i wysokości; błędy informacji radiolokacyjnej, środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej; obliczeń nawigatorskich oraz błędy pilotażowe załogi samolotu myśliwskiego).

Wartości liczbowe błędów naprowadzania załóg samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane do zniszczenia ŚNP (w odległości, kursie i wysokości) nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby samoloty myśliwskie, po wykonaniu manewru naprowadzania, znalazły się w dogodnej pozycji do wykonania skutecznego ataku na wskazany ŚNP.

Obliczenia i doświadczenia nawigatorskie wykazują, że dokładność naprowadzania załóg współczesnych samolotów lotnictwa myśliwskiego na wskazane

<sup>6/</sup> Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.

do zniszczenia ŚNP w odległości jest 4-6 razy większa od błędu dopuszczalnego. Wobec tego, w zależności (2.73) wartość jej pierwszego składnika będzie równa jedności, a zależność ta będzie miała postać:

$$P_N = \phi\left(\frac{\Delta Q}{\delta_q}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta H}{\delta_h}\right) \quad 3.18$$

Średniokwadratowe błędy naprowadzania w kursie i wysokości składają się z błędów informacji bojowej, błędów obliczeń nawigacyjnych i błędów pilota. Wartość średniokwadratowych błędów naprowadzania w kursie i wysokości można określić korzystając z następującej zależności<sup>7/</sup>:

$$\delta_{q,h} = \sqrt{\delta^2_{i,q,h} + \delta^2_{n,q,h} + \delta^2_{p,q,h}} \quad 3.19$$

gdzie:  $\delta_{i,q,h}, \delta_{n,q,h}, \delta_{p,q,h}$  - średniokwadratowe błędy informacji bojowej, obliczeń nawigacyjnych i pilota samolotu myśliwskiego w kursie i wysokości.

Wartość średniokwadratowych błędów w kursie i wysokości pilota samolotu myśliwskiego i nawigatora naprowadzania określa się doświadczalnie dla założonej metody naprowadzania.

Wartość średniokwadratowych błędów informacji bojowej w kursie określa się korzystając z następującej zależności<sup>8/</sup>:

$$\delta_{i_q} = \delta_{i_{x,y}} \frac{80\sqrt{R_c^2 + V_c t_n R_c + V_c t_n^2}}{V_c t_n R_c} \quad 3.20$$

gdzie:  $\delta_{i_{x,y}}$  - średniokwadratowy błąd kołowy informacji bojowej we współrzędnych płaskich;

$R_c$  - zasięg wykrywania obiektów powietrznych przez pokładowy celownik samolotu myśliwskiego;

<sup>7/</sup>Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk rakietowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.

<sup>8/</sup>Tamże.

$V_C$  - prędkość lotu celu powietrznego;

$V_m$  - prędkość lotu samolotu myśliwskiego;

$t_n$  - czas naprowadzania.

Wartość średniokwadratowego błędu kołowego informacji bojowej we współrzędnych płaskich zależy od dokładności określania tych współrzędnych przez stacje radiolokacyjną oraz od dokładności jej przetwarzania przez środki zbioru, opracowania i zobrazowania informacji. Wartość tą można określić z następującej zależności:

$$\delta_{i_{x,y}} = \sqrt{\delta_{i_d}^2 + (0.0175 \cdot d \cdot \delta_{i_\beta})} \quad 3.21$$

gdzie:  $\delta_{i_d}$  - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w odległości;

$\delta_{i_\beta}$  - średniokwadratowy błąd informacji bojowej w azymucie;

$d$  - odległość od stacji radiolokacyjnej do rozpoznawanego obiektu powietrznego.

Wymagania wojsk raketowych w zakresie dokładności informacji bojowej są charakteryzowane średniokwadratowym dopuszczalnym błędem zobrazowania miejsca położenia rozpoznawanych obiektów, którego wartość wyznacza się, korzystając z zależności określającej prawdopodobieństwo radiolokacyjnego zabezpieczenia wskazywania celów powietrznych dywizjonom (bateriom) raketowym<sup>9)</sup>:

$$P_w = \phi\left(\frac{\Delta D}{2\delta_d}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\beta}{2\delta_\beta}\right) \cdot \phi\left(\frac{\Delta\varepsilon}{2\delta_\varepsilon}\right) \quad 3.22$$

gdzie:  $\phi(x)$  - jak w zależności 3.17;

$\Delta D, \Delta\beta, \Delta\varepsilon$  - dopuszczalne błędy wskazywania celów powietrznych dywizjonom raketowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

<sup>9)</sup>Taktyka wojsk radiotechnicznych wojsk OPK, podręcznik, DWOPK, Warszawa 1977.

$\delta_d, \delta_\beta, \delta_\epsilon$  - błędy średniokwadratowe wskazywania celów powietrznych dywizjom raketowym w odległości, azymucie i kącie wzniesienia (błędy informacji radiolokacyjnej; środków zbioru, opracowania i zobrazowania informacji bojowej oraz przeciwlotniczych środków raketowych).

Wartości liczbowe błędów wskazywania celów powietrznych dywizjom (bateriom) raketowym w odległości, kursie i wysokości nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, aby wskazywane cele powietrzne zostały wykryte przez stacje naprowadzania rakiet bez dodatkowego poszukiwania.

Na wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych składają się błędy informacji bojowej, błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczych zestawów raketowych oraz błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk raketowych (SD).

Wartość średniokwadratowych błędów wskazywania celów powietrznych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia określa się, korzystając z następującej zależności:

$$\delta_{d(\beta, \epsilon)} = \sqrt{\delta_{i_{d(\beta, \epsilon)}}^2 + \delta_{SNR_{d(\beta, \epsilon)}}^2 + \delta_{SD_{d(\beta, \epsilon)}}^2} \quad 3.23$$

gdzie:  $\delta_{i_{d(\beta, \epsilon)}}$  - średniokwadratowe błędy informacji bojowej w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SNR_{d(\beta, \epsilon)}}$  - średniokwadratowe błędy wnoszone przez SNR przeciwlotniczego zestawu raketowego w odległości, azymucie i kącie wzniesienia;

$\delta_{SD_{d(\beta, \epsilon)}}$  - średniokwadratowe błędy wnoszone przez środki dowodzenia wojsk raketowych w odległości, azymucie i kącie wzniesienia.

Wartość dopuszczalnych błędów w azymucie, odległości i kącie wzniesienia, wnoszonych przez przeciwlotnicze zestawy raketowe i środki dowodzenia wojskami raketowymi, zawarta jest w formularzach technicznych tych urządzeń.

### 3.3. Wymagania operacyjno-taktyczne oraz techniczne

Analiza strategii obronnej RP, zagrożenia z powietrza, zadań obrony powietrznej oraz wymagań NATO, zawartych w decyzji Nr 145/MON Ministra Obrony Narodowej z 14 sierpnia 1997, pozwoliły na sformułowanie wymagań, jakim narodowy system rozpoznania powinien sprostać w czasie pokoju oraz wojny.

System ten powinien zaspokoić potrzeby informacyjne wszystkich decydentów obrony powietrznej w układzie narodowym oraz koalicyjnym.

System rozpoznania OP RP powinien się charakteryzować zbliżonym do rzeczywistego czasem przekazywania wiarygodnych i uprzedzających informacji o przygotowaniu, rozpoczęciu i prowadzeniu działań przez potencjalnego przeciwnika, a także łatwym dostępem do tych informacji.

Uprzedzająca informacja o zagrożeniach i sytuacji powietrznej na dalekich podejściach do rejonu obrony, powinna umożliwić przeprowadzenie całego procesu informacyjno – decyzyjnego, który składa się z następujących przedsięwzięć:

- doprowadzenie sił systemu wykonawczego do pełnej gotowości bojowej w celu prowadzenia skutecznego oddziaływania na nakazane cele;
- ujawnienie taktycznego zamiaru przeciwnika i na tej podstawie wypracowanie sposobu użycia aktywnych środków walki OP w kontekście wytworzonej sytuacji powietrznej i warunków działań bojowych;
- utworzenie niezbędnego stosunku sił na kierunkach, rubieżach poprzez racjonalne użycie sił systemu wykonawczego.

W czasie pokoju powinien ciągle i niezawodnie nadzorować całą przestrzeń powietrzną RP.

W okresie narastania zagrożenia wybuchem konfliktu zbrojnego i w czasie wojny siły rozpoznania radiolokacyjnego powinny mieć możliwość wykrywania obiektów powietrznych na wszystkich kierunkach zagrożenia RP w warunkach zakłóceń radioelektronicznych, w całym przedziale wysokości łącznie z wykrywaniem rakiet balistycznych. Dla potrzeb NATO na zewnętrznych granicach sojuszu konieczne jest zapewnienie wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych z odległości 100 mil morskich (około 180 km) od wysokości 3000 m.

Ponadto system ten powinna cechować możliwość ciągłego ostrzegania i informowania, w czasie rzeczywistym, o działaniach obiektów powietrznych wszystkich decydentów OP znajdujących się w dowolnym miejscu na terytorium RP.

Wnioski z oceny aktualnie funkcjonującego systemu oraz wymagania NATO pozwoliły wygenerować szereg założeń niezbędnych przy projektowaniu przyszłego systemu rozpoznania radiolokacyjnego OP RP.

Standardy przesyłania informacji w dotychczas wykorzystywanych urządzeniach zbioru i przekazywania informacji są przestarzałe (ASPD, PAŚU W). Należy przejść na standardy stosowane w NATO (ASTERIX, LINK-1, LINK-11, LINK-16).

Procedury identyfikacji obiektów powietrznych stosowane obecnie w SP są niewystarczające wobec wymagań NATO i dlatego należy przyjąć procedury stosowane przez sojuszników jako pełniejsze i wiarygodniejsze.

Struktura stanowisk dowodzenia w SP RP jest wieloszczeblowa i w dużym stopniu nadmiernie rozbudowana. System dowodzenia OP w NATO jest dwuszczeblowy i w stosunku do polskiego jest zdecydowanie mniej rozbudowany. Według koncepcji dowództwa SP należy przyjąć, że w Polsce funkcjonować będą 4 ODN jako odpowiednik funkcjonujących w NATO CRC. W oparciu o takie założenia projektowany będzie system rozpoznania radiolokacyjnego SP RP.

Wytwarzanie obrazu sytuacji powietrznej jest wymaganiem NATO dla systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP RP. Zadanie to wymaga przebudowy wielu urządzeń technicznych służących do zbioru i opracowania informacji. Według koncepcji dowództwa SP, nowe stanowiska dowodzenia (ODN) należy wyposażać w aparaturę nowej generacji produkcji polskiej (DUNAJ). System wyposażony w taką aparaturę pozwoli na wytwarzanie RAP i jego dystrybucję.

Jednym z ważniejszych wymagań NATO w stosunku do systemu rozpoznania radiolokacyjnego SP RP będzie możliwość współpracy z podsystemem AWACS. Współpraca ma polegać na wymianie informacji w dwie strony. W celu zapewnienia tej współpracy będzie potrzebna wyposażenie w interfejsy co najmniej dwóch ODN.

Wykrywanie taktycznych rakiet balistycznych jest nowym zadaniem wynikającym z wymagań NATO. Zadanie to realizować będą radary dalekiego zasięgu wyposażone w przystawki typu NURZEC.

W dokumentach normatywnych zapisano, że dyżurną strefę rozpoznania radiolokacyjnego należy zorganizować od wysokości dolnej granicy wynoszącej 3000m. Natomiast w warunkach zagrożenia system powinien zapewnić wykrywanie obiektów powietrznych w:

- podwyższonej gotowości bojowej od wysokości 1000m;
- gotowości bojowej „zagrożenie wojenne” od wysokości 500m;
- pełnej gotowości bojowej od wysokości 100m na kierunku wschodnim i północno-wschodnim, a nad pozostałym obszarem od 500m.

Inną grupę wymagań stanowią wymagania techniczne. Do nich należy zaliczyć:

- radary przyszłościowego systemu powinny posiadać wyjścia cyfrowe z możliwością transmisji sygnału w standardzie ASTERIX;
- posiadanie sieci łączności cyfrowej zapewniającej wymianę informacji w standardzie ASTERIX i LINK;
- posiadanie, przez posterunki manewrowe, radiolinii pozwalających na przesyłanie sygnałów w obu standardach drogą radiową.

## **4. KONCEPCJA NARODOWEGO SYSTEMU ROZPOZNANIA OP RP**

### **4.1. Założenia ogólne**

Podstawą narodowego systemu rozpoznania OP RP będą istniejące i perspektywiczne, zintegrowane w swym działaniu, siły rozpoznania radiolokacyjnego, radioelektronicznego i wzrokowo-technicznego. Siły te pod względem organizacyjnym będą wchodziły w skład dotychczas istniejących związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wojsk radiotechnicznych oraz jednostek radioelektronicznych. Ich zasadniczym zadaniem będzie dostarczanie lub udostępnianie decydom OP RP standaryzowanej informacji o rozpoznawanych obiektach (siłach) powietrznych z żadaną terminowością, wiarygodnością, ciągłością i dokładnością oraz z takiego rejonu lub obszaru, jaki będzie interesował decydeców danego szczebla dowodzenia OP. Ponadto jednostki OP wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych RP będą dysponowały autonomicznymi środkami rozpoznania obiektów powietrznych, zapewniającymi głównie bezpośrednie kierowanie (sterowanie) aktywnymi środkami walki OP.

Siły rozpoznania OP RP będą rozmieszczone tylko na ziemi i w wodzie. Ograniczenie to wynika przede wszystkim ze względów technologicznych i ekonomicznych. Polski nie będzie prawdopodobnie stać, w okresie najbliższych kilku, a może kilkunastu lat, na samodzielną budowę powietrznych i kosmicznych systemów rozpoznania. Ponadto, siły OP RP wchodząc w skład zintegrowanego systemu OP NATO, będą miały możliwość korzystania w czasie kryzysu lub wojny z informacji uzyskiwanych przez natowski system wczesnego wykrywania i naprowadzania AWACS, a także z kosmicznych (satelitarnych) systemów rozpoznania i łączności.

Do budowy systemu będą wykorzystane wszystkie rodzaje środków rozpoznania konstruowane w oparciu o współczesne i perspektywiczne technologie.

Naziemne elementy rozpoznania radioelektronicznego i radiolokacyjnego będą rozmieszczone na całym obszarze RP, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów przygranicznych, tworząc sieć posterunków (pododdziałów) rozpoznania.

Samoloty wczesnego wykrywania i naprowadzania AWACS, wyposażone w środki rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego, będą w czasie kryzysu lub wojny rozmieszczone w strefach dyżurowania, w głębi obszaru powietrznego RP, na prawdopodobnych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

Okręty MW z środkami rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego będą rozmieszczone w pasie przybrzeżnym na prawdopodobnych kierunkach zagrożenia uderzeniami ŚNP.

Autonomiczne środki rozpoznania radiolokacyjnego jednostek OP wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych będą rozmieszczone w ugrupowaniach bojowych tych wojsk (oddziałów, ZT).

We wszystkich jednostkach OP sił zbrojnych RP będą organizowane i rozmieszczane w ich rejonach rozwinięcia posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego.

**W okresie pokoju** rozpoznanie działań sił powietrznych sąsiednich państw oraz obiektów powietrznych w przestrzeni powietrznej RP będą prowadziły wydzielone (dyżurne) siły systemu rozpoznania OP RP. Ponadto rozpoznanie obiektów powietrznych i kierowanie działalnością cywilnych statków powietrznych

nad terytorium RP będą realizowały cywilne organa kontroli ruchu lotniczego, ściśle współdziałając z siłami systemu rozpoznania OP RP.

**W okresie kryzysu lub wojny** (działań bojowych) rozpoznanie przeciwnika powietrznego i własnych obiektów powietrznych będą prowadzić wszystkie rodzaje sił rozpoznania OP RP rozmieszczone na ziemi, morzu i w powietrzu. Siły te będą tworzyć strefę rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego UKF od możliwie najmniejszej wysokości lotu ŚNP, obejmującą swym zasięgiem całe terytorium RP oraz rejony przygraniczne na operacyjną głębokość rozwinięcia wojsk przeciwnika, a także strefę rozpoznania radioelektronicznego KF o głębokości kilku tysięcy kilometrów.

System rozpoznania OP RP zostanie w pełni rozwinięty w czasie osiągnięcia wyższych stanów gotowości bojowej. Wraz z narastaniem gotowości bojowej będzie zwiększana liczba sił rozpoznania, poprzez organizowanie i rozwijanie dodatkowych stanowisk rozpoznania radioelektronicznego, wysuniętych posterunków radiolokacyjnych, powietrznych i nawodnych posterunków rozpoznania oraz posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego.

Zbiór, opracowanie, przekazywanie lub udostępnianie informacji będzie realizowane w oparciu o środki automatyczne i zautomatyzowane. Podyktowane to jest potrzebą skrócenia do minimum wyżej wymienionych procesów, aby można było przekazywać lub udostępniać informacje o rozpoznawanych obiektach decydującym systemu OP w czasie zbliżonym do rzeczywistego, a także zwiększenia stopnia dokładności tych informacji.

#### **4.2. Podsystem radiolokacyjny**

Podstawą podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP RP będą stacjonarne i manewrowe posterunki radiotechniczne wyposażone w trójwspółrzędne radary dalekiego i średniego zasięgu. System będzie miał możliwość wymiany informacji z systemem wczesnego wykrywania i ostrzegania NAEW (NATO Airborne Early Warning).

Środki rozpoznania radiolokacyjnego SP będą rozmieszczone tylko na ziemi i w określonych przypadkach (działania sojuszu) w powietrzu. Ograniczenie to wynika przede

wszystkim ze względów ekonomicznych. Nie przewiduje się w najbliższym czasie wykorzystywania informacji z kosmicznego systemu wykrywania obiektów powietrznych.

Naziemne elementy rozpoznania radiolokacyjnego rozmieszczone będą na całym obszarze RP, ze szczególnym uwzględnieniem terenów przygranicznych.

W sytuacji zagrożenia i bezpośredniego konfliktu będą rozmieszczane w strefach dyżurowania w głębi obszaru powietrznego RP natowskie samoloty wczesnego wykrywania i naprowadzania, wyposażone w środki rozpoznania radiolokacyjnego i radioelektronicznego.

Należy podkreślić, że przeznaczeniem podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP RP będzie prowadzenie rozpoznania radiolokacyjnego obiektów powietrznych - według standardów i procedur NATO - tak w celu zaspokojenia potrzeb narodowych jak i sojuszniczych.

Do najważniejszych zadań tego podsystemu należy zaliczyć:

- prowadzenie nieprzerwanego rozpoznania radiolokacyjnego przestrzeni powietrznej na podejściach do granic i nad terytorium kraju;
- tworzenie i dystrybucja RAP;
- identyfikacja obiektów powietrznych według standardów NATO;
- wymiana informacji z systemem wczesnego wykrywania i ostrzegania NAEW;
- wykrywanie rakiet balistycznych;
- zabezpieczenie procesu szkolenia lotniczego;
- zabezpieczenie działań bojowych aktywnych środków walki narodowych i koalicyjnych;
- zabezpieczenie misji AIR POLICING;
- powiadamianie wojsk obrony terytorialnej o sytuacji powietrznej;
- prowadzenie kontroli przestrzegania przez własne lotnictwo ustalonych parametrów lotów nad własnym terytorium.

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych, zarówno lotnictwa jak i wszystkich aktywnych środków walki biorących udział w obronie powietrznej, będzie realizowane poprzez dystrybucję obrazu RAP z ODN lub stacjonarnych czy mobilnych stanowisk realizujących funkcje RPC (RAP Production Center). Informacja ta może być łatwo uzyskana na każdym elemencie dowodzenia aktywnymi środkami

walki poprzez linie naziemne lub łącza radioliniowe w standardach przesyłania sygnałów ASTERIX lub LINK-1 oraz kanałami łączności radiowej w standardzie LINK-11 A. Obraz; RAP, ze względu na dużą dokładność, brak opóźnień i pełną informację w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych powinien w pełni zabezpieczyć kierowanie walką w wymiarze powietrznym, także, jeżeli chodzi o siły i środki będące w dyspozycji Wojsk Lądowych czy Marynarki Wojennej<sup>10</sup>.

Misja „AIR POLICING” jest jednym z głównych zadań zintegrowanej OP NATO w czasie pokoju, polegającym na zabezpieczeniu nienaruszalności przestrzeni powietrznej państw sojuszników przez wydzielenie dyżurnych sił i środków. Przyszły podsystem rozpoznania radiolokacyjnego OP RP w ramach misji „AIR POLICING” będzie wykonywał zadania w zakresie:

- nadzorowania przestrzeni powietrznej;
- identyfikacji obiektów powietrznych i wytwarzania RAP;
- rozsyłania zintegrowanego obrazu sytuacji powietrznej RAP.

W codziennej pracy bojowej personel stanowisk dowodzenia działających w NATINADS będzie prowadził rozpoznanie przestrzeni powietrznej oraz identyfikację wykrytych celów powietrznych w przydzielonej strefie odpowiedzialności. Tak jak obecnie nadal utrzymywana będzie na wydzielonych lotniskach para dyżurna samolotów myśliwskich uzbrojona w broń pokładową w gotowości do natychmiastowego użycia - jako środek odstraszenia. Tworzy ona tzw. Quick Reaction Alert (QRA(1)). Zadaniem QRA(1) jest patrolowanie przestrzeni powietrznej w celu utrzymania jej integralności (nienaruszalności).

Zadanie wykrywania rakiet balistycznych realizować prawdopodobnie będą radary dalekiego zasięgu wyposażone w dodatkową aparaturę wykrywania taktycznych rakiet balistycznych TBM (Tactical Ballistic Missile).

### **Struktura organizacyjna podsystemu**

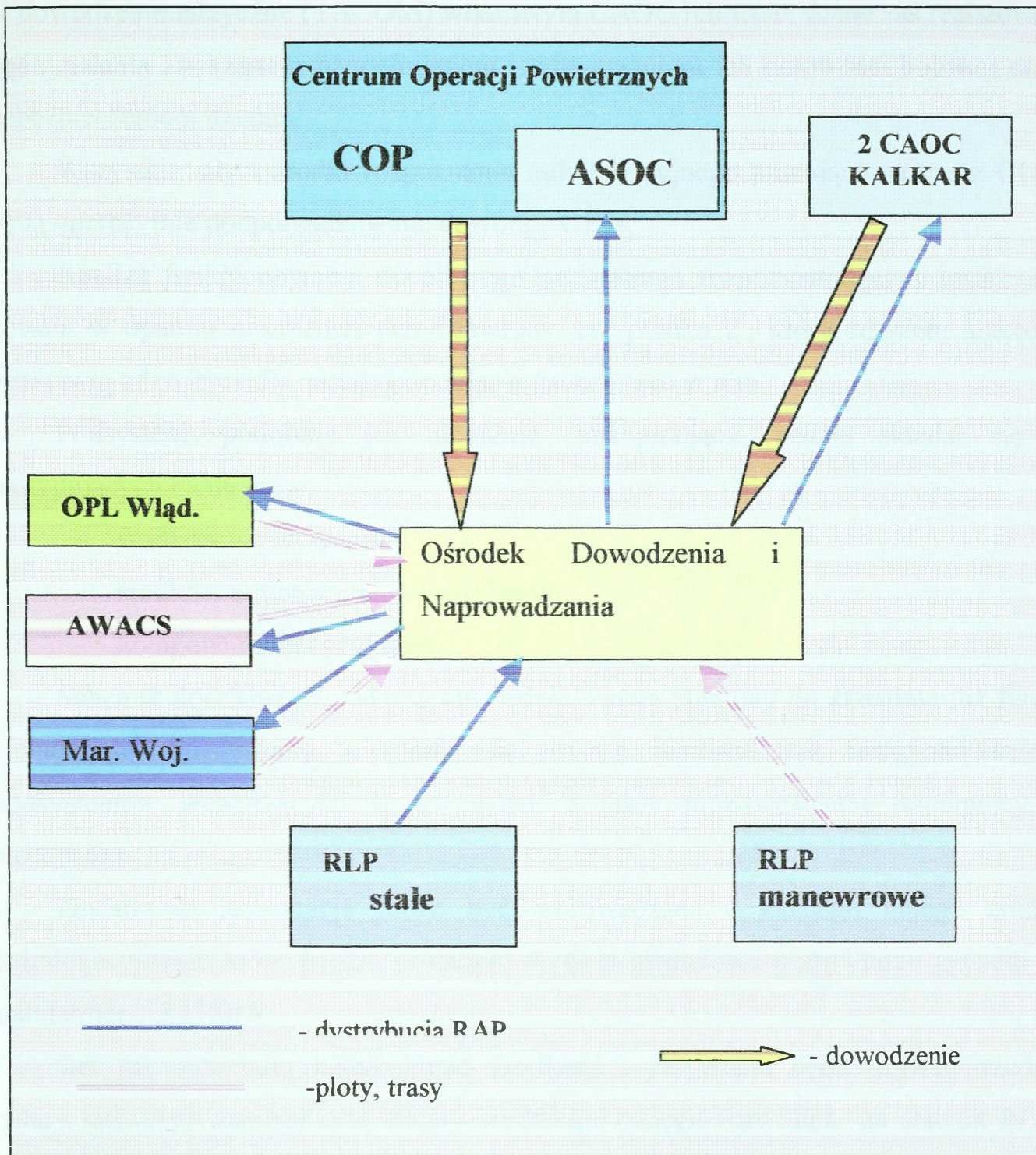
Struktura organizacyjno-funkcjonalna docelowego podsystemu przedstawiona jest na rys. 1. Ogólny schemat organizacyjny odpowiada modelowej strukturze systemu dowodzenia w SP. Przyjęto w nim, że dowództwo SP jest zasadniczym

<sup>10</sup> Air Defence Study for Poland. Part I. Surveillance. Analytical Air Defence Cell. March 1999.

organem dowodzenia realizującym współpracę z układem NATO w zakresie szkolenia i planowania użycia sił powietrznych w operacjach ofensywnych i defensywnych obrony powietrznej. Koordynuje ono również przedsięwzięcia wynikające z obowiązków „kraju gospodarza”, współdziałając w tym zakresie z dowództwem Sił Powietrznych NATO w Europie. W układzie narodowym będzie naczelnym organem w zakresie dowodzenia lotnictwem i OP RP.

Centrum Operacji Powietrznych (COP) będzie zasadniczym organem wykonawczym dowódcy SP w zakresie kierowania OP RP w układzie narodowym. W układzie koalicyjnym może stanowić bazę rozwinięcia Centrum Połączonych Operacji Powietrznych i w tym przypadku zadanie będzie otrzymywać z AIRNORTH-a. Rozwinięty w COP system ASOC już na dzień dzisiejszy pozwala na wykorzystanie obrazu sytuacji powietrznej czasu rzeczywistego do podejmowania niezbędnych decyzji w zakresie dowodzenia obroną powietrzną przez zespoły zmian dyżurnych.

Ośrodki Dowodzenia i Naprowadzania (ODN) będą zasadniczymi organami wykonawczymi w zakresie realizacji kierowania środkami wykrywania i systemami uzbrojenia, czyli będą realizować zadania oraz funkcje przypisane CRC i będą one bezpośrednio włączone w system NATINADS. W planach restrukturyzacji założono docelowo utworzenie czterech ODN- Bydgoszcz, Warszawa, Poznań, Kraków. W czasie pokoju będą one podstawowym elementem wykonawczym zadań z zakresu zapewnienia nienaruszalności przestrzeni powietrznej realizowanych w ramach misji „AIR POLICING”.



Rys. 1. Struktura organizacyjno-funkcjonalna docelowego podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP

Tak Centrum Operacji Powietrznych jak i Ośrodki Dowodzenia i Naprowadzania będą posiadały zasadniczą etatową obsadę już w czasie pokoju.

Dowództwa korpusów OP, dowództwa brygad radiotechnicznych i dowództwa batalionów radiotechnicznych w czasie pokoju będą realizowały zadania szkoleniowe, administracyjne i zabezpieczające w stosunku do podległych organizacyjnie jednostek oraz przygotowywać będą je do działań w systemie OP. Na czas kryzysu i konfliktu prześlą swoje jednostki -zgodnie z przydziałem zawartym w dyrektywie operacyjnej-

w dowodzenie taktyczne (TACOM) właściwym CAOC lub COP. Same zaś realizować będą zadania związane z uzupełnianiem i odtwarzaniem ich gotowości bojowej oraz zabezpieczeniem działań.

Wszystkie siły i środki rozpoznania radiolokacyjnego pracujące na rzecz ODN będą operacyjnie podporządkowane dowódcy ODN.

Analiza funkcjonowania docelowego podsystemu rozpoznania przeprowadzona została w oparciu o schemat przedstawiony na rysunku 2., który zdaniem autorów właściwie odzwierciedla zasadnicze relacje zachodzące w nim.

Podsystem, podobnie jak aktualnie funkcjonujący, będzie składał się z następujących elementów:

- środków wykrywania;
- środków automatyzacji dowodzenia;
- komponentu decyzyjnego.

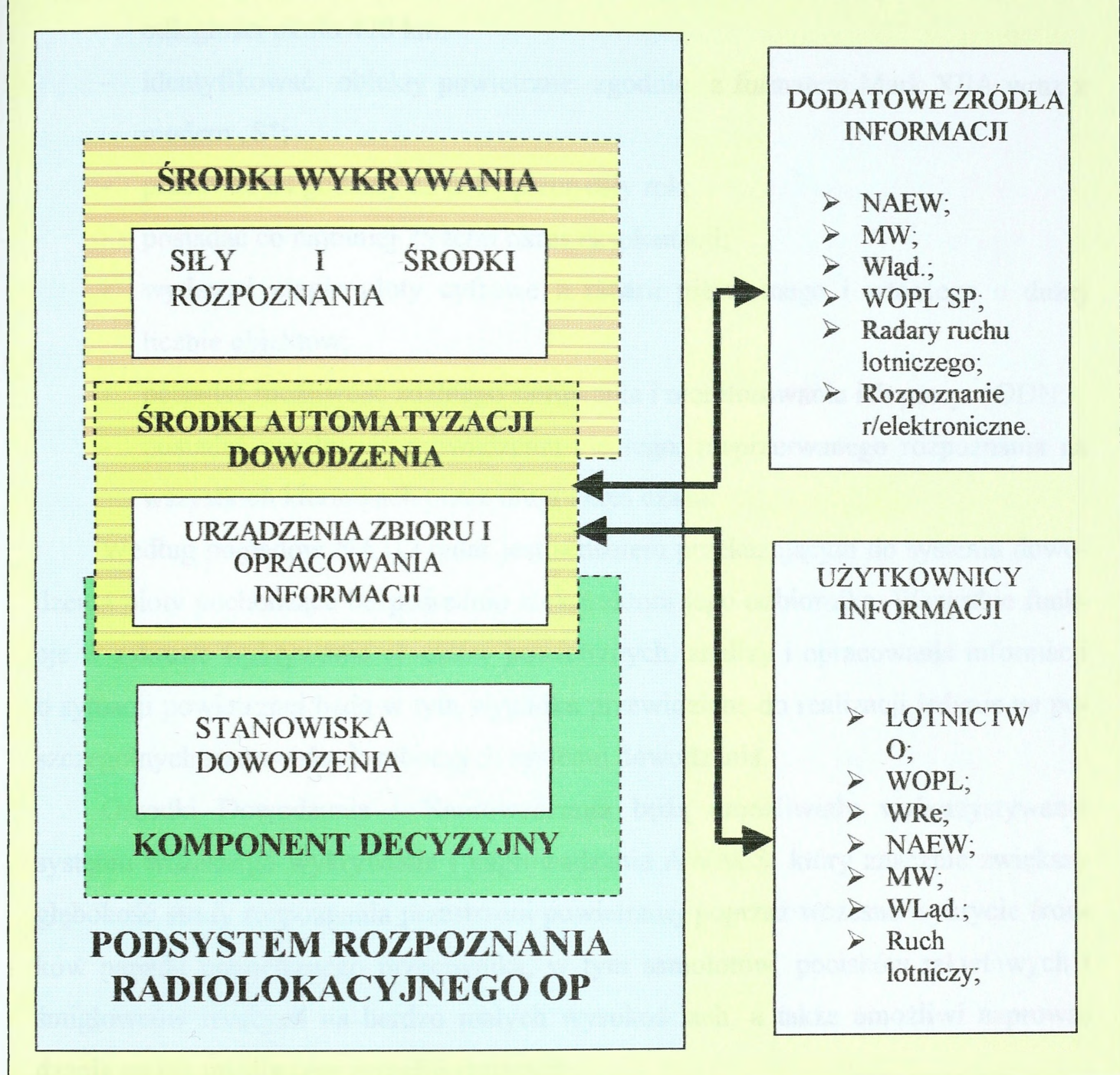
Schemat docelowego podsystemu będzie, zatem zbliżony do aktualnie już funkcjonującego. Podsystemy te różnią się jedynie budową oraz funkcjonowaniem podsystemów wchodzących w ich skład, a także możliwościami współpracy z otoczeniem.

Dodatkowa informacja może być wprowadzana z każdego innego źródła radiolokacyjnego, które będzie posiadało wyjścia sygnałowe o strukturze sygnału w standardzie ASTERIX.

Jak już wcześniej nadmieniono <sup>system wykrywania</sup> środkami wykrywania będą trójwspółrzędne radary dalekiego zasięgu oraz radary średniego zasięgu rozwinięte na stałych RLP. Manewrowe bataliony radiotechniczne wyposażone będą w wysoko-manewrowe radary średniego zasięgu, które posiadać będą wyjścia cyfrowe do wydawania informacji o wykryciach radarowych. Radary będą zasilać system w informację w dwóch kanałach transmisji danych (zasadniczym i rezerwowym). Wyjścia cyfrowe radarów zapewnią wydawanie informacji o wykryciach radarowych w postaci plotów<sup>11</sup> wykryć i namiarów zakłóceń. Dla potrzeb systemu radary będą zapewniać wydawanie informacji o wykryciach radarowych oraz odbiór informacji

<sup>11</sup> Plotem - nazywamy informację o współrzędnych pomiarowych, środka wykrycia radarowego w układzie biegunowym.

## NARODOWY SYSTEM ROZPOZNANIA OP RP



Rys. 2. Schemat docelowego podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP RP sterowania i kierowania. Radary będą posiadać układy automatycznego śledzenia obiektów powietrznych, oraz będą posiadały możliwość wydawania informacji w

postaci tras (track). Informacje o wysokości będą pochodziły z radaru wtórnego lub IFF.

Wymagania NATO dla radaru dalekiego zasięgu są następujące<sup>12</sup>:

- wykrywać, śledzić i określać 3 współrzędne obiektów powietrznych od odległości około 470 km;
- identyfikować obiekty powietrzne zgodnie z formatem Mark XIIA wraz z modem „S”;
- pracować 24 godziny na dobę przez cały rok;
- posiadać co najmniej 25 letni okres eksploatacji;
- wydawać ciągle ploty cyfrowe z radaru pierwotnego i wtórnego o dużej liczbie obiektów;
- posiadać możliwość zdalnego sterowania i monitorowania ich pracy z ODN;
- posiadać możliwość prowadzenia ciągłego, nieprzerwanego rozpoznania na wszystkich kierunkach przez długi okres czasu.

Według poglądów NATO radar jest sensorem przekazującym do systemu dowodzenia ploty pochodzące bezpośrednio z ekstraktora jego odbiornika. Wszystkie funkcje w zakresie wykrywania obiektów powietrznych, analizy i opracowania informacji o sytuacji powietrznej będą w tym wypadku przewidziane do realizacji jedynie na poszczególnych stanowiskach roboczych systemu dowodzenia.

Ośrodki Dowodzenia i Naprowadzania będą umożliwiały wykorzystywanie systemu wczesnego wykrywania i naprowadzania AWACS, który znacznie zwiększy głębokość strefy rozpoznania przestrzeni powietrznej poprzez wczesne wykrycie środków napadu powietrznego przeciwnika, w tym samolotów, pocisków raketowych i śmigłowców lecących na bardzo małych wysokościach, a także umożliwi naprowadzanie na nie myśliwców przechwytyjących.

Jak wynika z doświadczeń niemieckich aby osiągnąć ten stan wystarczy wyposażyć tylko dwa ODN w interfejsy umożliwiające wymianę informacji z samolotami systemu AWACS w standardzie LINK-11A. Interfejsy te umożliwią uzyskanie informacji z pokładu, samolotu jak i przesyłanie obrazu RAP z urządzeń

<sup>12</sup> Zbiór materiałów inaugurujących szkolenie w 2000 roku w WLOP. DWLOP, Warszawa 2000.

naziemnych na jego pokład. Pierwsze udane próby w tym obszarze zostały pomyślnie zakończone dalsze są planowane w roku bieżącym.

✓ Środkami automatyzacji dowodzenia będą urządzenia zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej.

Zgodnie z założeniami system dowodzenia obroną powietrzną RP będzie składać się z dwóch szczebli dowodzenia. W układzie narodowym organem wykonawczym na szczeblu strategicznym będzie Centrum Operacji Powietrznej, wyposażone w aparaturę ASOC, która będzie wykorzystana do zobrazowania RAP. Natomiast szczebel taktyczny będzie wyposażony w aparaturę DUNAJ, która będzie składać się z dwóch obiektów:

- obiektu radiolokacyjnego;
- obiektu dowodzenia.

Ponieważ obszar dociekań ograniczono do systemu rozpoznania radiolokacyjnego, dlatego też analizę aparatury DUNAJ zawężono do obiektu radiolokacyjnego.

Obiekt radiolokacyjny, jako część aparatury DUNAJ, przeznaczony jest do wytworzenia obrazu sytuacji powietrznej RAP i jego dystrybucji do decydentów SP i NATO.

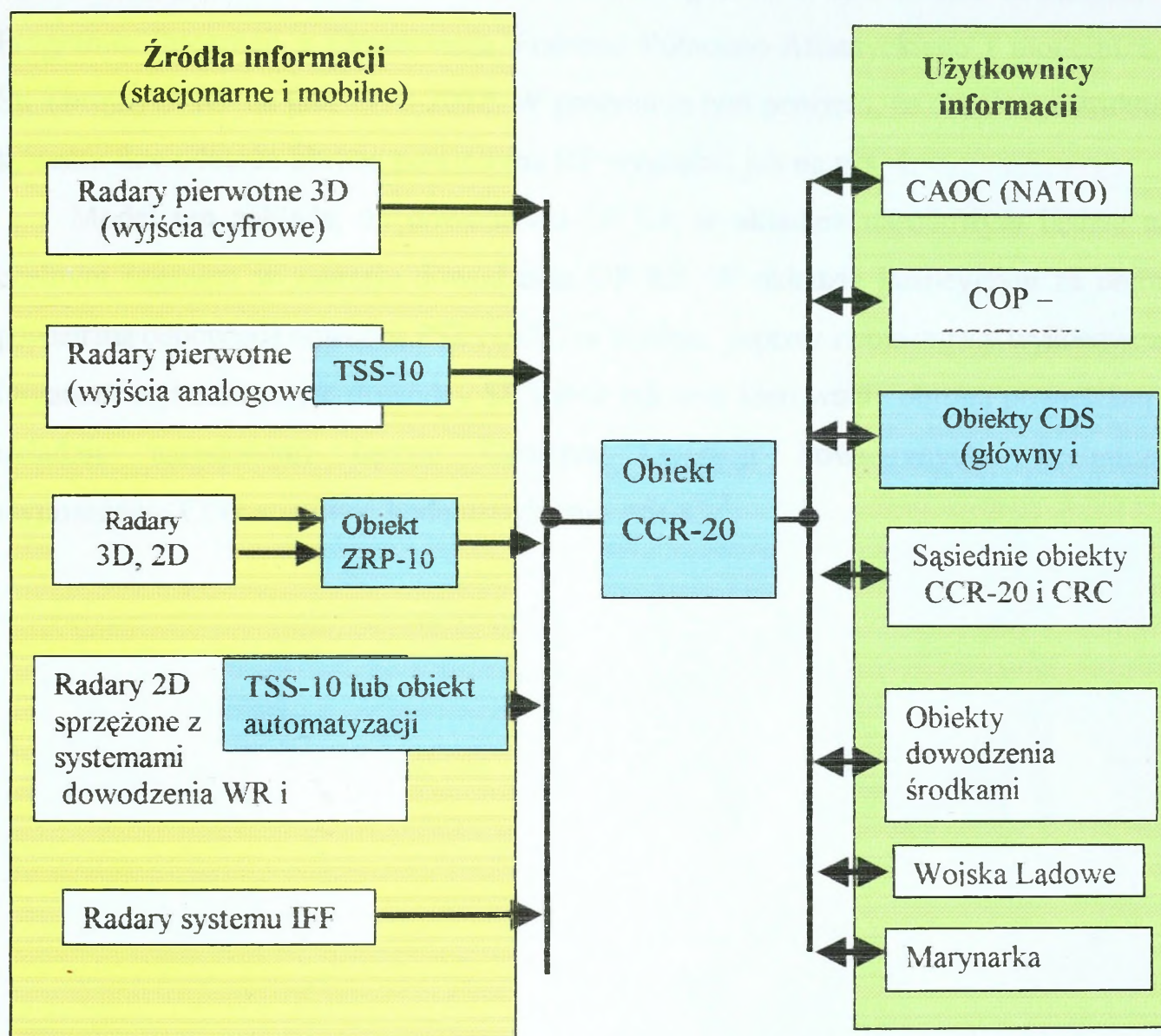
W skład obiektu radiolokacyjnego będą wchodziły następujące elementy:

- sieć wymiany informacji systemu OP (OP-NET-R);
- obiekt centrum rozpoznania radiolokacyjnego CRR-20;
- obiekt automatyzacji posterunku radiolokacyjnego ZPR-10;
- autonomiczny węzeł dostępu do sieci OP-NET-R-AWD-10;
- adapter dopasowania protokołów ADP-20;
- terminal sprzężenia stacji radiolokacyjnych TSS-10 (20);
- stacje radiolokacyjne trójwspółrzędne z wyjściami cyfrowymi.

Zbiór i dystrybucję informacji o sytuacji powietrznej w aparaturze DUNAJ na rys. 3. Obiekt radiolokacyjny będzie miał możliwość współpracy z radarami, posiadającymi wyjścia analogowe i cyfrowe, będącymi na wyposażeniu SP.

Współpracę manewrowych radarów z systemem zapewnia obiekt ZPR-10. Użytkownikami informacji mogą być wszyscy odbiorcy RAP, którzy mają dostęp do

wewnętrznej sieci wymiany informacji. Aparatura DUNAJ wykorzystywać będzie tę sieć w zakresie jej zbioru i dystrybucji. Węzłami sieci będą routery należące do obiektów automatyzacji. Sieć komputerowa będzie siecią zamkniętą (nie będzie łączyć się z innymi sieciami).



Rys. 3. Zbiór i dystrybucja informacji o sytuacji powietrznej w systemie DUNAJ

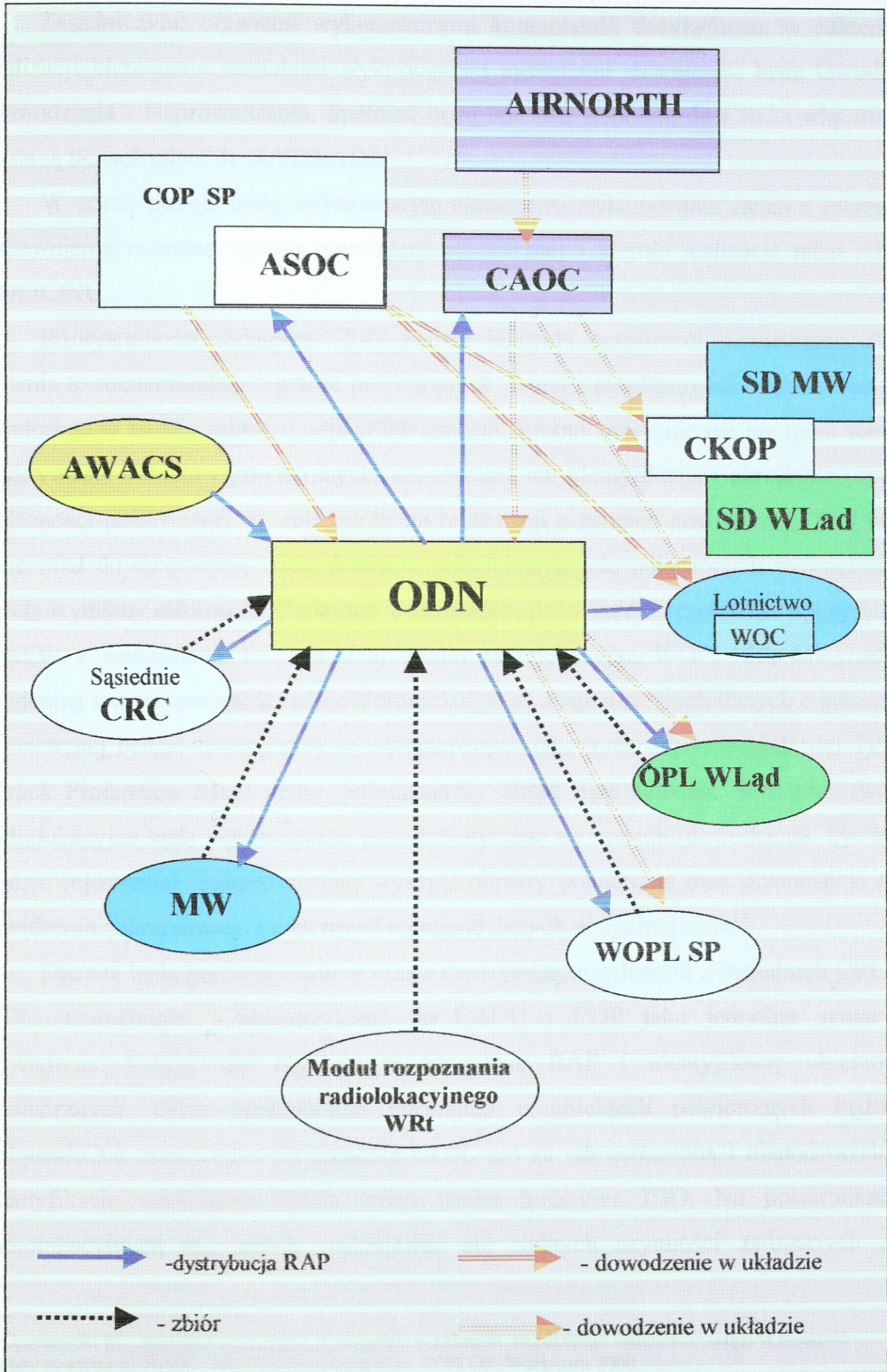
Do przekazywania informacji o sytuacji powietrznej i informacji z nią związanej wykorzystywane będą protokoły zgodne z formatem ASTERIX. Sieć będzie posiadać wiele dróg transmisji danych między obiektami, przez co zapewni wysoką niezawodność systemu. DUNAJ będzie miał możliwość podłączenia 32 źródeł informacji, z których informacja może być wydawana w postaci tras lub plotów. Ze względu na zgodność protokołów transmisji danych ze standardami NATO, posiada

on możliwości współpracy z urządzeniami stanowiącymi wyposażenie CAOC. Każdy ODN będzie wyposażony w konsolę umożliwiającą zdalne sterowanie radarem i monitorowanie jego pracy. Funkcjonowanie podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego OP RP jest związane ściśle z systemem dowodzenia SP RP, który będzie zintegrowany z systemem OP NATO zgodnie z ustaleniami zawartymi w Programie Integracji z Organizacją Traktatu Północno-Atlantyckiego i modernizacji Sił Zbrojnych RP na lata 1998-2012. W programie tym przyjęto, że docelowa struktura systemu dowodzenia obroną powietrzną RP wyglądać jak na rys. 4.

Model ten zakłada, że dowództwo SP RP w układzie narodowym będzie naczelnym organem w zakresie dowodzenia OP RP. W układzie koalicyjnym za obronę powietrzną odpowiada dowódca PSZ NATO w Europie, poprzez swoje organy wykonawcze. Organem wykonawczym dowódcy SP RP w zakresie kierowania obroną powietrzną w układzie narodowym będzie Centrum Operacji Powietrznych. Techniczne wyposażenie COP stanowiąc będą urządzenia ASOC<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Koliński K., Procedury dowodzenia Siłami powietrznymi RP w systemie koalicyjnym i narodowym. Studium operacyjne. AON 2001.



Rys. 4. Model struktury dowodzeni SP RP w układzie narodowym i NATO

Zasadniczymi organami wykonawczymi komponentu decyzyjnego, w zakresie realizacji kierowania modułami wykrywania i systemami uzbrojenia, będą Ośrodki Dowodzenia i Naprowadzania. Spełniać będą one rolę podobną do CRC i włączone zostaną bezpośrednio do NATINADS.

W czasie pokoju będą podstawowym elementem wykonywania zadań z zakresu zapewnienia nienaruszalności przestrzeni powietrznej - kierują realizacją misji AIR POLICING.

Priorytetowym zadaniem ODN będzie kontrola przestrzeni powietrznej. Zapewnia to nienaruszalność granic powietrznych poprzez monitorowanie całości ruchu lotniczego w swoim sektorze odpowiedzialności. Istotne znaczenie ma nie tylko samo wykrywanie obiektów powietrznych, ale również ich identyfikacja i określanie przynależności państwowej. W celu zdobycia informacji o sytuacji powietrznej ODN będzie miał do dyspozycji wiele środków radiolokacyjnych, połączonych wewnętrzną siecią wymiany informacji. Będą one wspomagane przez środki zewnętrzne np. system NAEW z samolotami E3 AWACS, środki radiolokacyjne WOPL SP, Marynarki Wojennej oraz rozpoznania radioelektronicznego. Z dysponowanych danych o sytuacji powietrznej będzie sporządzany w wyznaczonych obszarach odpowiedzialności TPA (Track Production Area) pełny, jednoznaczny obraz tejże sytuacji. Wszystkie dane radiolokacyjne będą wprowadzane półautomatycznie do systemu dowodzenia. System będzie rejestrował (automatycznie) wykryte obiekty powietrzne oraz przynosił je na urządzenia zobrazowania i realizował wymianę danych w ogólnej sieci<sup>14</sup>.

Dane te będą porównywane w czasie rzeczywistym z danymi z sąsiednich CRC i ODN, uzupełniane i przekazywane do CAOC i COP jako jednolita sytuacja powietrzna. CAOC nie ingeruje w tworzenie RAP i identyfikację obiektów powietrznych. Pełne opracowanie informacji o obiektach powietrznych będzie odbywało się zatem tylko na szczeblu ODN, zaś za ich ostateczną i niepodważalną identyfikację opowiadać będzie jedna osoba funkcyjna IDO. Na posterunkach radiolokacyjnych nie będzie wykonywać się żadnych czynności związanych ze

---

<sup>14</sup> Grzybowski M., Aktualne tendencje i wymagania w zakresie rozpoznania radiolokacyjnego w systemie obrony powietrznej Polski i NATO. Praca badawcza. DWLOP, Warszawa 2000.

sterowaniem radarem, wykrywaniem obiektów powietrznych i analizą sytuacji powietrznej.

Identyfikacja obiektów powietrznych dokonywana będzie przy pomocy:

- danych z planów lotów;
- elektronicznej identyfikacji samolotów;
- identyfikacji wzrokowej przez LM.

Wojska radiotechniczne nie tworzą własnych stanowisk dowodzenia, gdyż personel pracujący w ODN będzie pełnić rolę etatowych organów dowodzenia i będzie wyszkolony w stopniu zapewniającym poprawną realizację wszystkich zadań. W takiej sytuacji dowódca sił powietrznych jest odpowiedzialny za kontrolę przestrzeni powietrznej w regionie, a personel SD przejmie na siebie obowiązek zarządzania tą przestrzenią.

Dowódcy brygad i batalionów będą typowymi dowódcami czasu pokoju i będą realizować zadania szkoleniowe, administracyjne i zabezpieczające w stosunku do podległych sił i środków. Na czas kryzysu i konfliktu przełożą swoje jednostki w dowodzenie taktyczne (TACOM) właściwym CAOC lub COP zgodnie z przydziałem zawartym w dyrektywie operacyjnej i wtedy realizować będą zadania związane z uzupełnianiem i odtwarzaniem ich gotowości bojowej.

Ośrodki Dowodzenia i Naprowadzania zapewniają możliwość korzystania z systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania NAEW, przez zainstalowanie interfejsów umożliwiających wymianę informacji z samolotami systemu AWACS w standardzie LINK-11 A. Interfejsy umożliwiają przyjmowanie informacji z AWACS jak również przekazywanie jej na pokład samolotów z urządzeń naziemnych. Ogólną strukturę organizacyjną Ośrodka Dowodzenia i Naprowadzania przedstawiono na rys. 5.

Analiza potrzeb aktywnych środków walki biorących udział w OP, w zakresie zapotrzebowania na RAP, pozwala na określenie użytkowników informacji i będą nimi:

- eskadry lotnictwa własnego i sojuszniczego;
- oddziały i związki taktyczne WOPL SP i sojusznicze;
- pododdziały rozpoznania i walki radioelektronicznej;
- system wczesnego wykrywania i ostrzegania NAEW;

- system rozpoznania MW;
- radary Wojsk Lądowych;
- ruch lotniczy;
- sąsiednie ODN i CRC.

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych, przez przyszły podsystem rozpoznania radiolokacyjnego, lotnictwa jak i wszystkich środków biorących udział w obronie powietrznej będzie realizowany poprzez dystrybucję obrazu RAP z ODN. Informacja ta może być łatwo uzyskana na każdym elemencie dowodzenia aktywnymi środkami walki wykorzystując do tego celu łączność przewodową lub radioliniową posiadającą możliwość przekazywania danych w standardzie ASTERIX lub LINK-1. Kanały łączności radiowej będą posiadały możliwość przekazywania danych w standardzie LINK II A.

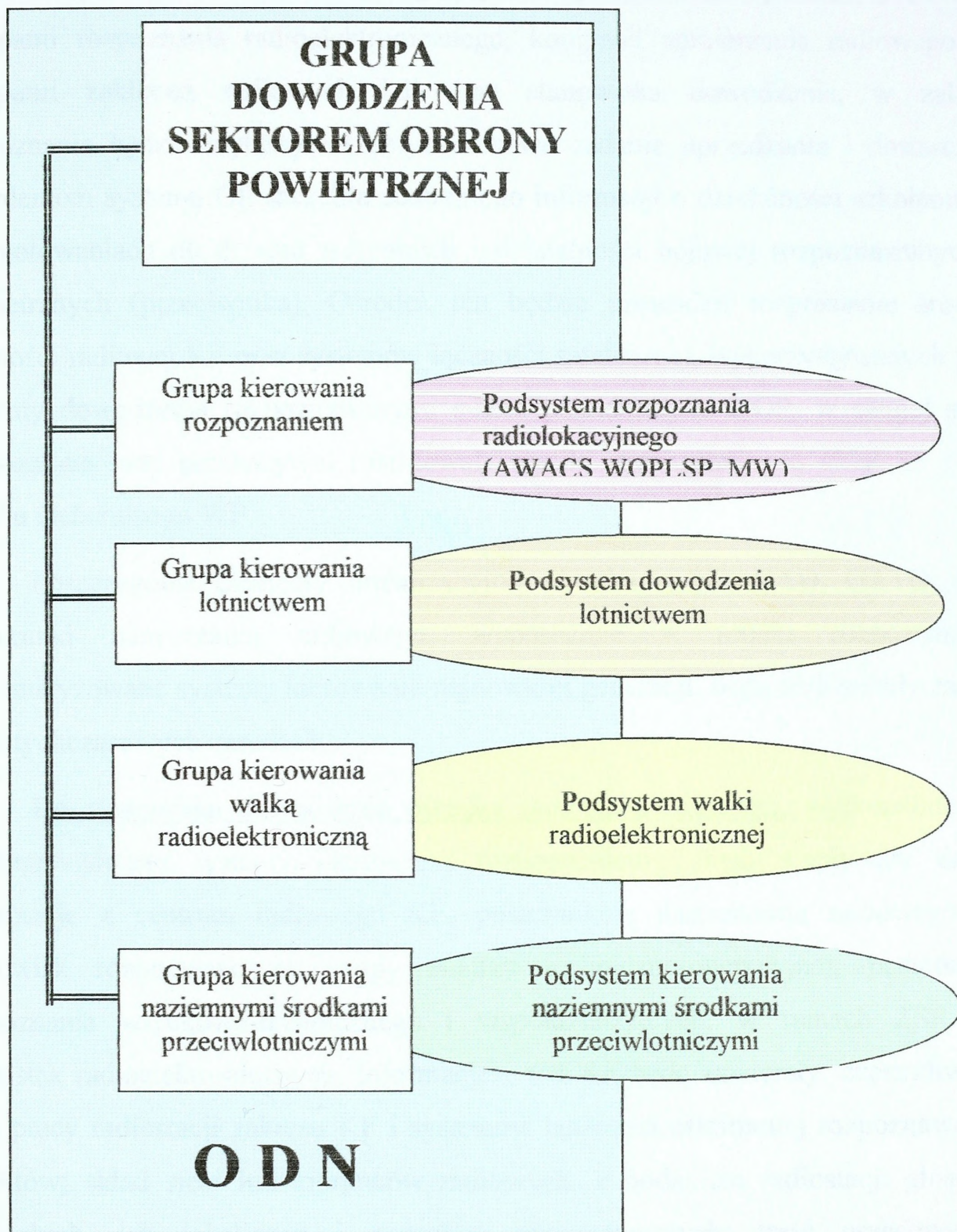
Obraz RAP, ze względu na dużą dokładność, brak opóźnień i pełną informację w zakresie identyfikacji obiektów powietrznych, powinien w pełni zabezpieczyć kierowanie walką w wymiarze powietrznym.

Podsystem rozpoznania radiolokacyjnego OP będzie głównie zasilany w informacje o sytuacji powietrznej z własnych radarów. Jednak nie wyklucza się możliwości uzupełnienia tej informacji z dodatkowych źródeł.

Wspólną cechą informacji pochodzących z dodatkowych źródeł powinna być dokładności przekazywanej informacji oraz czas rzeczywisty jej zobrazowania. Tylko takie informacje mogą być włączane w obieg informacji o sytuacji powietrznej. W innych przypadkach będą to informacje uzupełniające, których nie włączy się w obieg informacji o sytuacji powietrznej.

Wymaganiem NATO, w zakresie integracji z NATINADS, jest konieczność wymiany informacji z systemem wczesnego wykrywania i naprowadzania AWACS. Wymaganie to będzie spełnione w przyszłym systemie dzięki zamontowaniu interfejsów, umożliwiających współpracę AWACS z ODN. Dzięki tym urządzeniom uzyska się możliwość wymiany danych w dwie strony. Wykonawstwo zadań dla obu partnerów wymaga stosowania tych samych standardów przesyłania sygnałów jak również stosowania tych samych procedur identyfikacji i numeracji obiektów powietrznych. Ze względu na to, że standardy przesyłania sygnałów w Polsce są

przestarzałe i nie zapewniają możliwości wytwarzania obrazu RAP, w koncepcji przyszłego systemu przyjęto standardy stosowane w NATO.



Rys. 5. Ogólna struktura organizacyjna ODN

### 4.3. Podsystem rozpoznania radioelektronicznego

Ośrodek radioelektroniczny, w składzie grupy analizy danych (GAD) wraz z centrum radiowym KF (CR KF) i grupą analizy techniczno-operacyjnej (GATO), kompanii rozpoznania radioelektronicznego, kompanii namierzania radiowego KF, kompanii zakłóceń radiowych KF oraz stanowiska dowodzenia, w zakresie rozpoznania będzie wykonywał dotychczasowe zadanie uprzedzania i dostarczania decydom systemu OP szczebla centralnego informacji o działalności szkoleniowej, przygotowaniach do działań wojennych i działalności bojowej rozpoznawanych sił powietrznych (przeciwnika). Ośrodek ten będzie prowadził rozpoznanie środków łączności radiowej KF oraz systemów łączności satelitarnej, wykorzystywanych przez systemy dowodzenia rozpoznawanymi siłami powietrznymi i OP, w swojej strefie rozpoznania oraz przekazywał (meldował) wyniki rozpoznania do COP SP i ZSR Sztabu Generalnego WP.

Poszczególne elementy organizacyjne ośrodka – SD, GAD, GATO, CR i posterunki namierzania radiowego, wyposażone w środki rozpoznania i zautomatyzowane systemy kierowania najnowszej generacji, będą realizowały zadania na dotychczasowych zasadach.

Do stanowiska dowodzenia ośrodka radioelektronicznego, wyposażonego w zautomatyzowane systemy kierowania rozpoznaniem, będą napływały dane i informacje z centrum radiowego KF, posterunków namierzania radiowego KF, stanowisk rozpoznawczych grupy analizy techniczno-operacyjnej, posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego i współdziałających, w ramach ZSR WP, jednostek radioelektronicznych. Informacje z CR KF będą zawierały: częstotliwość i czas pracy radiostacji zakresu KF i systemów łączności satelitarnej rozpoznawanych obiektów; skład sieci lub kierunków radiowych, z podaniem radiostacji głównej i podległych, ich lokalizacji i sygnałów rozpoznawczych; treść przechwyconej korespondencji radiowej; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących; nowe skróty i znaki służbowe zawarte w przechwyconej korespondencji oraz prawdopodobne ich znaczenie; prawdopodobny rodzaj i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków namierzania radiowego KF będą zawierały namiary na pracujące radiostacje

rozpoznawanych obiektów, ich sygnały rozpoznawcze, czas wykonania tych namiarów oraz wskaźniki określające ich jakość (dokładność). Dane ze stanowisk rozpoznawczych grupy analizy techniczno-operacyjnej będą zawierały parametry techniczne odbieranych emisji radiowych, sposoby szyfrowania (kodowania) przechwyconych informacji oraz treść rozkodowanych radiogramów nadanych przez rozpoznawane obiekty. Dane z posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich prawdopodobny typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane, analizowane, porównywane i grupowane, w celu określenia współrzędnych (x,y) rozpoznawanych źródeł i obiektów, ich składu, rodzaju, przynależności państwowej oraz charakteru wykonywanych przez nie zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do COP SP stanowiska koordynacji ZSR SG WP.

**Bataliony radioelektroniczne**, w składzie 2-4 kompanii rozpoznania radioelektronicznego (krrel), 2-3 kompanii zakłóceń radioelektronicznych (kzrel), grupy analizy danych (GAD), centrum radiowego UKF (CR UKF) i stanowiska dowodzenia, rozwinięte wzdłuż granic RP, w zakresie rozpoznania radioelektronicznego będą wykonywały zadanie dostarczania związkom taktycznym, oddziałom i pododdziałom wojsk systemu OP RP uprzedzających informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych w strefach rozpoznania tych batalionów – od wysokości 100 m. Bataliony te będą wykrywały, śledziły i określały charakterystykę obiektów powietrznych, wykonujących zadania w ich strefie rozpoznania, wyposażonych w urządzenia radioelektroniczne promieniujące energię elektromagnetyczną w zakresie UKF oraz przekazywały (meldowały) rezultaty prowadzonego rozpoznania do ODN i stanowisk dowodzenia sąsiednich batalionów radioelektronicznych.

Kompanie rozpoznania radioelektronicznego, w składzie 3-4 posterunków radioelektronicznych, grupy analizy danych, stacjonarnego i wysuniętego centrum radiowego UKF i stanowiska dowodzenia, będą wykonywały zadanie dostarczania

związkom taktycznym, oddziałom i pododdziałom wojsk systemu OP RP uprzedzających informacji o działaniach rozpoznawanych obiektów powietrznych w strefach rozpoznania tych kompanii – od wysokości 100 m. Kompanie te będą wykrywały, śledziły i określały położenie i charakterystykę rozpoznawanych obiektów powietrznych, prowadząc nasłuch i namierzanie radiowe UKF oraz rozpoznanie pracujących pokładowych środków radioelektronicznych tych obiektów, a także przekazywały (meldowały) rezultaty prowadzonego rozpoznania do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

*Grupy analizy danych* (batalionu i kompanii) będą wykonywały zadania w zakresie: przedstawiania propozycji dotyczących prowadzenia rozpoznania; bieżącego koordynowania działalności rozpoznawczej; analizy gromadzenia i opracowania zdobytych danych rozpoznawczych; sporządzania i przekazywania meldunków, notatek i opracowań rozpoznawczych oraz kontrolowania realizacji zadań przez stanowiska rozpoznawcze.

*Centra radiowe UKF* (batalionu i kompanii), wyposażone w urządzenia odbiorcze i rejestrujące, będą poszukiwały i przechwytywały pracę radiostacji UKF rozpoznawanych obiektów powietrznych, przesyłały komendy do namierzania tych radiostacji do posterunków radioelektronicznych, określały ich charakterystykę i przekazywały zdobyte informacje do stanowiska dowodzenia batalionu (kompanii).

*Posterunki radioelektroniczne*, wyposażone w stacje rozpoznania pokładowych SRL i namierniki radiowe UKF, będą wykrywały, namierzały i śledziły pracę oraz określały charakterystykę pokładowych urządzeń radioelektronicznych UKF rozpoznawanych obiektów powietrznych, a także przekazywały (meldowały) wyniki prowadzonego rozpoznania i namierzania do stanowiska dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego lub batalionu radioelektronicznego.

Do *stanowiska dowodzenia kompanii rozpoznania radioelektronicznego*, wyposażonego elementy zautomatyzowanego systemu kierowania Wre GROSZEK lub WOŁCZENICA będą napływały dane i informacje rozpoznawcze ze stacjonarnego i wysuniętego centrum radiowego UKF, posterunków radioelektronicznych,

posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego i sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego. Dane z centrów radiowych UKF będą zawierały: częstotliwość i czas pracy radiostacji rozpoznawanych obiektów; sygnały rozpoznawcze lub indeks pilota; treść przechwyconej korespondencji radiowej; indywidualne cechy rozpoznawcze nadajników radiowych oraz operatorów je obsługujących; nowe skróty i znaki służbowe zawarte w przechwyconej korespondencji oraz prawdopodobne ich znaczenie; prawdopodobny typ i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków radioelektronicznych będą zawierały; zamiary na pracujące radiostacje rozpoznawanych obiektów; czasy wykonania tych zamiarów i wskaźniki określające ich jakość (dokładność); zamiary na pracujące stacje radiolokacyjne i radionawigacyjne obiektów rozpoznania; częstotliwość nośną; częstotliwość powtarzania impulsów; czas trwania impulsów i serii impulsów; liczbę impulsów w serii; liczbę obrotów anteny rozpoznawanej stacji; czas wykonania zamiarów; typy pracujących stacji oraz prawdopodobne typy i przynależność państwową rozpoznawanych obiektów. Dane z posterunków rozpoznania wzrokowo-technicznego będą zawierały współrzędne położenia rozpoznawanych obiektów, ich prawdopodobny typ, ugrupowanie i przynależność państwową. Wszystkie te dane i informacje będą rejestrowane i analizowane, w celu określenia współrzędnych (x,y) rozpoznawanych obiektów, ich składu, typu, przynależności państwowej oraz prawdopodobnego charakteru wykonywanych zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego i stanowisk dowodzenia sąsiednich kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

Do stanowiska dowodzenia batalionu radioelektronicznego, wyposażonego w zautomatyzowany system kierowania WRe GROSZEK lub WOŁCZENICA, będą napływały dane i informacje z kompanii rozpoznania radioelektronicznego, centrum radiowego UKF, posterunku rozpoznania wzrokowo-technicznego i sąsiedniego batalionu radioelektronicznego. Te dane i informacje będą rejestrowane, analizowane, porównywane i grupowane, w celu określenia współrzędnych położenia (x,y)

rozpoznawanych obiektów, ich składu, typu, przynależności państwowej oraz charakteru wykonywanych zadań. Następnie tak opracowane informacje, uzupełnione o czas wykrycia pracujących środków radioelektronicznych rozpoznawanych obiektów i charakterystykę przechwyconych emisji, będą przekazywane, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, do ODN i sąsiedniego batalionu radioelektronicznego.

-----

We wszystkich jednostkach wchodzących w skład systemu OP RP organizowane będą *posterunki rozpoznania wzrokowo-technicznego*, wyposażone w: urządzenia optyczne i opto-elektroniczne (telewizyjne, termowizyjne), które będą wykrywały obiekty powietrzne, wykonujące zadania w rejonie ugrupowania tych jednostek (pododdziałów), szczególnie w przedziale małych wysokości, określały ich charakterystykę oraz przekazywały (meldowały) wyniki rozpoznania do stanowisk dowodzenia systemu OP RP.

Ponadto w jednostkach wszystkich rodzajów wojsk i sił zbrojnych, wchodzących w skład systemu OP RP, będą autonomiczne środki rozpoznania obiektów powietrznych, zapewniające bezpośrednie kierowanie (sterowanie) aktywnymi środkami walki OP, z których w sytuacjach szczególnych (obezwładnienia lub zniszczenia elementów systemu rozpoznania OP RP w rejonie rozmieszczenia tych jednostek) będą przekazywane informacje o wykrytych obiektach powietrznych do najbliższych stanowisk dowodzenia lub posterunków narodowego systemu rozpoznania OP RP.

## ZAKOŃCZENIE

Zgodnie z przyjętymi założeniami badawczymi, celem drugiego etapu badań było dokonanie identyfikacji i diagnozy obecnie funkcjonującego narodowego systemu rozpoznania OP RP oraz opracowanie propozycji rozwiązań (koncepcji) w narodowym systemie rozpoznania OP RP na miarę współczesnych i przyszłych uwarunkowań.

Zaproponowana koncepcja przyszłościowego narodowego systemu rozpoznania wynika z realnych potrzeb obrony powietrznej RP. Jest rezultatem długotrwałych badań różnych rozwiązań w systemach rozpoznania w obronie powietrznej głównych państw NATO. W konstruowaniu tej koncepcji uwzględniono również wnioski i opinie z konsultacji, narad i konferencji naukowych.

Opracowanie ma charakter użytkowy i wydaje się, że może być wykorzystana w pracach nad doskonaleniem systemu rozpoznania OP RP okresu pokoju i wojny, a także w całości lub w pewnej części w procesie dydaktycznym w AON i WLOP.

## BIBLIOGRAFIA

1. Adamczyk M., Groszek Z., Rozpoznanie radiolokacyjne dla potrzeb dowodzenia wojskami w systemie OP – obecnie i w przyszłości. Warszawa, AON 1995.
2. Air Defence Study for Poland. Part I. Surveillance. Analytical Air Defence Cell. March 1999
3. Air Force Magazin, nr 4/92.
4. Chajtman S., Systemy i procedury informacyjne, Warszawa, PWE, 1986.
5. Encyklopedia - Współczesne lotnictwo wojskowe, Art Book, Kraków 1993.
6. Encyklopedia lotnictwa - technika, typy, dane, Gemini Poland, Bielsko - Biała 1992.
7. Encyklopedia popularna, PWN, Warszawa 1982.
8. Encyklopedia techniki wojskowej. MON, Warszawa 1987.
9. Glossary of abbreviations used in NATO documents. AAP – 15 (E). Wrzesień 1995.
10. Groszek Z., Rozpoznanie w obronie powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej. AON 1996.
11. Grzybowski M., Doskonalenie zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej w systemie rozpoznania radiolokacyjnego. Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1996
12. Grzybowski M., Aktualne tendencje i wymagania w zakresie rozpoznania radiolokacyjnego w systemie obrony powietrznej Polski i NATO. Praca badawcza. DWLOP, Warszawa 2000
13. Jane's Land-Based Air defence 1994-95, Londyn 1994.
14. Janyszek A., Fiet J., Zautomatyzowane systemy rozpoznania, dowodzenia i kierowania szczebla taktycznego, Prace PIT suplement 13/93
15. Kochanowski J., Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych i lotnictwa myśliwskiego OPK podczas zwalczania celów powietrznych typu cruise, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1985.
16. Koliński K., Procedury dowodzenia Siłami powietrznymi RP w systemie koalicyjnym i narodowym. Studium operacyjne, AON 2001

17. Koncepcja systemu OP RP, perspektywy rozwoju, założenia strukturalne i organizacyjne 1995 – 2005. Zespół restrukturyzacyjny systemu OP, pod kierunkiem H. Pietrzaka, SG WP, Warszawa 1995.
18. Konferencja naukowa, Biuletyn 2/13 Jelenia Góra 1992.
19. Koselski M., Jakość informacji radiolokacyjnej i jej wpływ na działania bojowe WOPK. Rozprawa doktorska, ASG WP 1988r.
20. Koziej S., Wojskowe aspekty przebudowy systemu obronnego Rzeczypospolitej Polskiej w latach dziewięćdziesiątych, ZN nr 4(5), AON, Warszawa 1991.
21. Kwećka R., Nowak A., Budowa modelu rozpoznania wojskowego w aspekcie organizacyjnym i informacyjnym. Rozprawa doktorska AON, Warszawa 1994.
22. Kwiatkowski J., Podsystem radiolokacyjnego rozpoznania nadzoru przestrzeni powietrznej narodowego systemu obrony powietrznej. Myśl Wojskowa 3/91.
23. Lotnictwo nr 1/95.
24. Materiały z posiedzeniu NAPMA (NATO Airborne Early Warning Programme Management Agency) w Brunssum 9-12.11. 1998r.
25. M. Mazur, Jakościowa teoria informacji. Warszawa 1970
26. Metodyka opracowania planów zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych LM i WR wojsk OPK przez batalion radiotechniczny. DW OPK, 1982.
27. MILITARY REVIEW Nr 7/94.
28. Mirowski T., Powiadamianie o sytuacji powietrznej i ostrzeżenie (alarmowanie) wojsk lądowych o zagrożeniu z powietrza. Materiał do dyskusji w czasie kierowniczej gry decyzyjnej w dniu 24. 02. 1998.
29. Praca zbiorowa., Doskonalenie struktury organizacyjnej. PWE, Warszawa 1991.
30. Polskie siły powietrzne w NATO, założenia badawcze i uwarunkowania zewnętrzne, opracowanie zbiorowe pod kierunkiem płk. prof. Wojciecha Michalaka, AON, Warszawa 1999.
31. Skwarek Z., Możliwości bojowe wojsk radiotechnicznych, AON, Warszawa 1997.
32. Skwarek Z., System wczesnego wykrywania obrony powietrznej Rzeczypospolitej Polskiej, Przegląd WLiOP nr1, 1997.

33. System obrony powietrznej RP – organizacja, skład bojowy i założenia rozwojowe Wojsk Radiotechnicznych, rozpoznania i WRe, Zespół Restrukturyzacyjny systemu OP, pod kierunkiem G. Sędziaka, SG WP, Warszawa 1995.
34. Szpakowicz R., Model perspektywicznego systemu dowodzenia OP RP oraz kierunki jego automatyzacji, Rozprawa doktorska, AON, Warszawa 1996.
35. Sztarski M., Radary, MON, Warszawa 1981.
36. Taktyka wojsk radiotechnicznych WOPK, DWOPK, Warszawa 1977.
37. Wojennoje Zarubieżnoje Obozrzenie nr 2 i 3/95.
38. Zbiór materiałów inauguracyjnych szkolenie w 2000 roku w WLOP. DWLOP, Warszawa 2000
39. Zdrodowski B. + zespół ofic., Obrona powietrzna, AON, Warszawa 1996.

**POTRZEBNA RUBIEŻ INFORMACJI O ŚNP DLA WR**

Typ zestawu	D <sub>d</sub>	V <sub>c</sub>	H <sub>c</sub>	T <sub>R-1</sub>	T <sub>R-2</sub>	D <sub>PRIR-1</sub>	D <sub>PRIR-2</sub>
	(km)	(m/s)	(m)	(s)	(s)	(km)	(km)
S-125M	11	300	100	167	467	61,1	151,1
	24	700	18000	187	487	155	365
S-75M	24	300	100	179	444	77,7	157,2
	52	1000	30000	207	472	259	524
KUB-M3	11	60	100	167	467	21	39
	24	600	14000	187	487	136,2	316,2
KRUG-M1	24	300	300	174	414	76,2	148,2
	52	800	24000	200	440	210	402
S-200WE	17	300	300	172	617	68,6	202,1
	240	1000	41000	395	840	635	1080
S-300PMU	24	300	100	167	379	98,1	167,1
	100	1000	25000	211,9	437	311,9	537
PATRIOT	25	300	100	161	451	98,3	185,3
	90	1200	24000	186	476	313,2	661,2

**Wartości odległości do potrzebnych rubieży informacji o ŚNP dla różnych przeciwlotniczych zestawów raketowych**

Wartości liczbowe odległości do potrzebnej rubieży informacji o ŚNP obliczono na podstawie wzoru:

$$D_{PRIŚNPWR} = D_d + V_c (t_{op} + t_{pd} + t_{got} + t_{lr})$$

gdzie:

D<sub>d</sub> – odległość rzeczywista do dalszej granicy strefy ognia;

V<sub>c</sub> – prędkość lotu obiektu powietrznego;

(t<sub>op</sub> + t<sub>pd</sub> + t<sub>got</sub> + t<sub>lr</sub>) = T<sub>R1,2</sub> – potrzebny (dopuszczalny) czas reakcji (cyklu dowodzenia bojowego), czyli jest to czas potrzebny na wykonanie zadania bojowego przez dany pododdział raketowy odpowiednio – w gotowości bojowej nr 1 i 2

t<sub>got.nr 1</sub> – czas gotowości bojowej nr 1 - równy czasowi przeniesienia ognia:

S-125 M; KUB-M3; KRUG-1M – „30s.”;

S-75M; S-200WE – „35s.”; S-300PMU, PATRIOT – „15s.”

odpowiednio – T<sub>R1</sub>;

t<sub>got.nr 2</sub> czas gotowości bojowej nr 2: S-125M, S-75M, KUB-M3, PATRIOT – „5min.”;

KRUG-1M – „4,5min.”; S-300PMU – „4min.” - odpowiednio T<sub>R2</sub>

S-300PMU – 1300m/s.; PATRIOT – 1600m/s.

## WARTOŚCI LICZBOWE CZASU REAKCJI

S-125M		S-75M		KUB-M3		KRUG-1M		S-200WE		S-300PMU		PATRIOT	
D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>	D <sub>d</sub>	T <sub>R-1</sub>
	T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>		T <sub>R-2</sub>
(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)	(km)	(s)
11	167	24	179	11	167	24	174	17	172	24	153	25 <sup>15</sup>	151
	467		444		467		414		617		378		436
14	171	32	187	14	171	32	182	85	240	30	158	30	154
	471		452		471		422		685		383		439
18	178	40	195	18	178	40	190	160	315	50	173	50	166
	478		460		478		430		760		398		451
20	181	44	199	20	181	44	194	200	355	70	189	70	189
	481		464		481		434		800		414		464
22	184	48	203	22	184	48	198	240	395	90	204	80	195
	484		468		484		438		840		429		470
24	187	52	207	24	187	52	200		-	100	212	90	201
	487		472		487		440		-		437		476

Wartości czasu reakcji w odniesieniu do wartości D<sub>d</sub>, gotowości bojowej przeciwlotniczych zestawów raketowych i czasu lotu rakiety do D<sub>d</sub>

$$T_{R1,2} = t_{op} + t_p + t_{a\dot{s}w} + t_{lr}$$

Gdzie:

t<sub>op</sub> - czas opóźnienia informacji radiolokacyjnej;

t<sub>pd</sub> - czas podjęcia decyzji;

t<sub>got</sub> - czas potrzebny na dokonanie startu rakiet z określonego stopnia gotowości bojowej

t<sub>lr</sub> - czas lotu rakiety do D<sub>d</sub>

przyjęto: t<sub>op</sub> = 1 min.; t<sub>pd</sub> = 1 min.;

t<sub>aśw.nr 1</sub> - czas gotowości bojowej nr 1 - równy czasowi przeniesienia ognia:

S-125 M; KUB-M3; KRUG-1M - „30s.”;

S-75M; S-200WE - „35s.”; S-300PMU, PATRIOT - „15s.”

odpowiednio - T<sub>R1</sub>;

t<sub>aśw.nr 2</sub> - czas gotowości bojowej nr 2: S-125M, S-75M, KUB-M3, PATRIOT - „5min.”;

KRUG-1M - „4,5min.”; S-300PMU - „4min.” - odpowiednio T<sub>R2</sub>

t<sub>lr</sub> - S-125M, KUB-M3 - 650m/s.; S-75M, S-200WE, KRUG-1M - 1000m/s.;

S-300PMU - 1300m/s.;

PATRIOT - 1600m/s

<sup>15</sup> Na podstawie informacji uzyskanych od dowódcy baterii 69 Brygady Rakiet Przeciwlotniczych PATRIOT kpt. Gibsona, w dniu 23.03.1999r.

## POTRZEBNA RUBIEŻ INFORMACJI O ŚNP DLA LM

## a./ z dyżurowania na lotnisku

S <sub>PRWW</sub> [km]	V <sub>c</sub> [km/h]	V <sub>m</sub> [km/h]	V <sub>c</sub> /V <sub>m</sub>	t <sub>op</sub> [min]	t <sub>got</sub> [min]	t <sub>wzn</sub> [min]	t <sub>m</sub> [min]	d [km]	D <sub>PRIŚNP</sub> [km]
40	700	800	0,87	2	4	1	1	10	117
	800	1000	0,72						126
	900	1200	0,74						138
	1100	1300	0,85						167
	1400	1600	0,87						210
60	700	800	0,87	2	4	1	1	10	129
	800	1000	0,72						142
	900	1200	0,74						155
	1100	1300	0,85						178
	1400	1600	0,87						222
100	700	800	0,87	2	4	1	1	10	170
	800	1000	0,72						168
	900	1200	0,74						184
	1100	1300	0,85						235
	1400	1600	0,87						262

Odległości potrzebnej rubieży informacji (D<sub>PRIŚNP</sub>) od PRWW dla prawdopodobnych warunków sytuacji powietrznej podczas działań LM z got. boj nr 1 obliczono ze wzoru:

$$D_{PRIŚNP(PRWWL)} = n \frac{S_{PRWW,L}}{\cos \alpha} + V_c T_{RLM} \pm d$$

Przyjęto: t<sub>got</sub> = 4 min. (czas startu pary z gotowości bojowej nr 1),

t<sub>wzn</sub> = 1 dla wysokości do 2000 m., α = 0°, atak z przedniej półsfery.

## b./ z dyżurowania w strefie

$S_{PRWW}$ [km]	$V_c$ [km/h]	$V_m$ [km/h]	$V_c/V_m$	$t_{op}$ [min]	$t_m$ [min]	$d$ [km]	$D_{PRIŚNP}$ [km]
20	700	800	0,87	2	1	10	63
	800	1000	0,72				64
	900	1200	0,74				70
	1100	1300	0,85				82
	1400	1600	0,87				97
40	700	800	0,87	2	1	10	80
	800	1000	0,72				79
	900	1200	0,74				84
	1100	1300	0,85				100
	1400	1600	0,87				115
60	700	800	0,87	2	1	10	97
	800	1000	0,72				70
	900	1200	0,74				99
	1100	1300	0,85				117
	1400	1600	0,87				132

Odległości potrzebnej rubieży informacji ( $D_{PRIŚNP}$ ) od PRWW dla prawdopodobnych warunków sytuacji powietrznej podczas działań LM ze stref dyżurowania w powietrzu.

Wielkości liczbowe  $D_{PRIR}$  obliczono ze wzoru:

$$D_{PRIR, PRWW} = n S_{PRWW, S} + V_c (t_{op} + t_m) \pm d$$

Przyjęto: atak z przedniej półsfery.

## WIELKOŚCI LICZBOWE CZASU REAKCJI

Czas reakcji (samolotów) [s]		systemu		aktywnych		środków walki	
		1. gotowość bojowa nr 1 dla pary samolotów; 2. gotowość bojowa nr 2 dla klucza samolotów.					
$T_{op}$ (s)		MiG-21		MiG-23		MiG-29	
1	10	310	370	310	370	430	550
2		550	790	550	790	790	970
1	20	320	380	320	380	440	560
2		560	800	560	800	800	980
1	30	330	390	330	390	450	570
2		570	810	570	810	810	990
1	50	350	410	350	410	470	590
2		590	830	590	830	830	1010
1	60	360	420	360	420	480	600
2		600	840	600	840	840	1020
1	80	380	440	380	440	500	620
2		620	860	620	860	860	1040
1	120	420	480	420	480	540	660
2		660	900	660	900	900	1080

Wielkości czasu reakcji aktywnych środków walki LM w zależności od czasu opóźnienia informacji, podjęcia decyzji i gotowości bojowej  
Wielkości liczbowe czasu reakcji aktywnych środków walki LM obliczono na podstawie wzoru:

$$T_R = t_{op} + t_{pd} + t_{aśw}$$

gdzie:

$t_{op}$  – czas opóźnienia informacji;

$t_{pd}$  – czas podjęcia decyzji (do obliczeń przyjęto 1 min.);

$t_{aśw}$  – czas potrzebny na dokonanie startu pary i klucza samolotów z określonego stopnia gotowości bojowej.<sup>16</sup> Do obliczeń przyjęto:

gotowość bojowa nr 1 dla pary (klucza) samolotów:

MiG-21; MiG-23 – 4 (5) min.

MiG-29 – 6 (8) min.;

gotowość bojowa nr 2 dla pary (klucza) samolotów:

MiG-21; MiG-23 – 8 (12) min.

MiG-29 – 12 (15) min.;

<sup>16</sup> Wg Instrukcji organizacji pełnienia dyżurów bojowych przez Wojska OPK, WL, Wojska OPL oraz siły i środki OP MW w systemie obrony powietrznej kraju