

Grey Scale #13



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



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK  
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

**JAWNE**



ASG wewn. 3476/79

Egz. Nr 2

Pplk dypl. Ryszard BŁOMKA

NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE  
BĘDĄCE W UZBROJENIU WOJSK OPK  
I WOJSK LOTNICZYCH

Skrypt

BIBLIOTEKA  
Akademii Sztabu Generalnego WP

43016

WARSZAWA

1979



**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**

**WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK  
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH**

**JAWNE**

ASG wewn. 3476/79



Egz. Nr ..... 2

**Ppłk dypl. Ryszard BŁOMKA**  
**NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE**  
**BĘDĄCE W UZBROJENIU WOJSK OPK**  
**I WOJSK LOTNICZYCH**

**Skrypt**

BIBLIOTEKA

Wydział Wojsk Lotniczych i OPK

43016

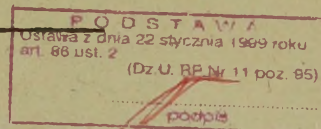
**WARSZAWA**

**1979**

PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK  
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH



~~SECRETRO~~  
~~SŁUŻBOWEGO~~

~~Tajny~~

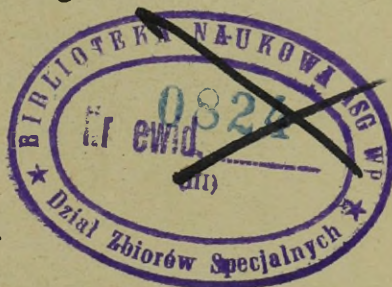
Egz.Nr...

2

ASG wewn.3476/79

ZATWIERDZAM  
SZEF KATEDRY  
PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

płk doc.dr nawig.Roman DWORAK



Ppłk dypl.Ryszard BŁOMKA

NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE BĘDĄCE  
W UZBROJENIU WOJSK OPK I WOJSK LOTNICZYCH

S k r y p t

BIBLIOTEKA NAUKOWA ASG WP  
Instytut Lotnictwa i Obrony Specjalnych

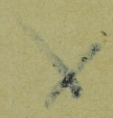
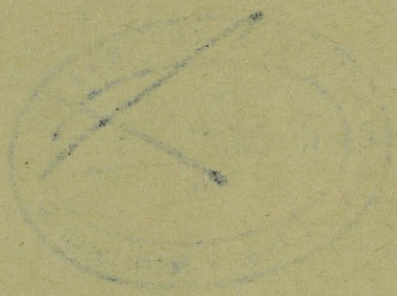
Nr ewid.

~~43016~~

WARSZAWA

1979 r.

Handwritten text in red ink, possibly a date or reference number, located at the top left of the page.



## SPIS TREŚCI

Str.

WSTĘP .....	5
1. OGÓLNY PODZIAŁ I CHARAKTERYSTYKA NAZIEMNYCH STACJI RADIOLOKACYJNYCH BĘDĄCYCH W UZBROJE- NIU WOJSK LOTNICZYCH I WOJSK OBRONY POWIETRZ- NEJ KRAJU .....	6
1.1. ODLEGŁOŚCIOMIERZE RADIOLOKACYJNE .....	7
1.2. WYSOKOŚCIOMIERZE RADIOLOKACYJNE .....	9
1.3. ŚRODKI RADIOLOKACYJNE KIEROWANIA RUCHEM W REJONIE LOTNISKA I STACJE RADIOLOKA- CYJNE METEOROLOGICZNE .....	10
2. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU CEN- TYMETROWEGO .....	11
2.1. ZESTAW RADIOLOKACYJNY K-66 /5N87E/.....	11
2.2. STACJA RADIOLOKACYJNA P-40 .....	20
2.3. STACJA RADIOLOKACYJNA P-37 .....	25
2.4. STACJA RADIOLOKACYJNA P-35 .....	31
2.5. STACJA RADIOLOKACYJNA NAREW .....	36
2.6. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-16..	42
2.7. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-13..	44
2.8. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-11..	49
2.9. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-9...	51
2.10. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY NIDA /RW-31/ .....	55
2.11. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY BOGOTA..	58
3. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU DECYMETROWEGO .....	61

3.1. STACJA RADIOLOKACYJNA P-15 .....	61
3.2. STACJA RADIOLOKACYJNA JAWOR T.M.....	65
3.3. STACJA RADIOLOKACYJNA JAWOR-M2 .....	69
4. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU METROWEGO .....	74
4.1. STACJA RADIOLOKACYJNA P-18 .....	74
4.2. STACJA RADIOLOKACYJNA P-14/P-14F/.....	77
4.3. STACJA RADIOLOKACYJNA P-12 .....	81
5. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA.....	84
5.1. STACJA RADIOLOKACYJNA AWIA-W .....	84
5.2. STACJA RADIOLOKACYJNA METEOROLOGICZNA MRL-2 .....	85
Bibliografia .....	87
ZAŁĄCZNIK .....	89

## WSTĘP

W niniejszym skrypcie podano w skrócie charakterystyki i możliwości taktyczne naziemnych stacji radiolokacyjnych będących w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych.

Skrypt zawiera pięć części. Pierwsza obejmuje ogólną charakterystykę stacji radiolokacyjnych. W drugiej, trzeciej, czwartej i piątej części przedstawiono charakterystyki stacji radiolokacyjnych bardziej szczegółowo. Omawiając poszczególne typy stacji radiolokacyjnych zwrócono szczególną uwagę na przeznaczenie, skład możliwości taktyczne i wykorzystanie w Wojskach OPK i Wojskach Lotniczych.

Przy opracowywaniu skryptu wzięto pod uwagę, że korzystający z niego obeznany jest z podstawami radiolokacji i terminologią stosowaną w tej dziedzinie. Dlatego też nie podane są definicje ani wyjaśnienia niektórych pojęć technicznych. Załącznik skryptu ujmuje zestawienie tabelaryczne danych taktycznych stacji radiolokacyjnych.

W opracowaniu nie uzględniono opisów technicznych, jak również nie przedstawiono schematów ideowych. Szczegółowe opisy znaleźć można w instrukcjach technicznych poszczególnych urządzeń radiolokacyjnych. Skrypt niniejszy przeznaczony jest w zasadzie dla słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego WP studiujących w profilu wojsk lotniczych i obrony powietrznej kraju. Może on także służyć słuchaczom innych specjalności znajdującym się problematyką w nim zawartą, lecz mającym opanowane podstawy radiolokacji.

1. OGÓLNY PODZIAŁ I CHARAKTERYSTYKA NAZIEMNYCH  
STACJI RADIOLOKACYJNYCH BĘDĄCYCH W UZBROJENIU  
WOJSK LOTNICZYCH I WOJSK OPK

Naziemne stacje radiolokacyjne będące w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych według operacyjno-taktycznego przeznaczenia można podzielić na trzy podstawowe grupy:

1. Wykrywania i naprowadzania samolotów na cele /obiekty/ powietrzne, wykrywania, określania wysokości.
2. Kierowania rakietami klasy, "ziemia-powietrze" i ogniem artylerii.
3. Specjalnego przeznaczenia.

Do pierwszej grupy zalicza się stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania na wykryte cele /obiekty/ powietrzne własnych samolotów myśliwskich, stacje wykrywania oraz stacje radiolokacyjne do określania wysokości lotu obiektów powietrznych. Stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania oraz stacje wykrywania zwane są odległościomierzami radiolokacyjnymi, a naziemne stacje do określania wysokości - wysokościomierzami radiolokacyjnymi.

Do drugiej grupy zalicza się stacje radiolokacyjne artylerii przeciwlotniczej i stacje kierowania pociskami raketowymi "ziemia-powietrze".

W skład trzeciej grupy wchodzi naziemne środki radiolokacyjne lądowania samolotów i kierowania

ruchem powietrznym w rejonach lotnisk oraz stacje radiolokacyjne meteorologiczne.

W niniejszym opracowaniu rozpatrywane są stacje radiolokacyjne pierwszej i trzeciej grupy.

### 1.1. ODLEGŁOŚCIOMIERZE RADIOLOKACYJNE

Stacje radiolokacyjne będące w uzbrojeniu wojsk OPK i Wojsk Lotniczych za pomocą których można określić azymut, odległość, liczbę samolotów w grupie /orientacyjnie/, przynależność obiektów powietrznych za pomocą "aparatury rozpoznania" wchodzącej w skład stacji radiolokacyjnych, a także prowadzić własne myśliwce przy wykorzystaniu aparatury "odpowiedzi czynnej" nazywane są odległosciomierzami radiolokacyjnymi. Stacje te w zależności od możliwości taktyczno-technicznych i przeznaczenia są wykorzystywane w Wojskach OPK i Wojskach Lotniczych do wykrywania i naprowadzania oraz wykrywania obiektów powietrznych.

Stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania przeznaczone są w zasadzie do prowadzenia rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego, określania bieżących współrzędnych obiektów powietrznych oraz do naprowadzania własnych samolotów na cele powietrzne lub w rejon celu naziemnego. Stacje tego typu posiadają zasięg wykrywania obiektów powietrznych średnio na odległość ponad 200 km, zapewniają dużą dokładność określania bieżących współrzędnych obiektów powietrznych oraz dookreśną obserwację własnej strefy wykrywania.

Dla zapewnienia możliwości naprowadzania własnych samolotów myśliwskich na cele powietrzne nieprzyjaciela stacje radiolokacyjne powinny określać azymut, odległości i wysokości każdego wykrytego celu radiolokacyjnego oraz własnych samolotów znajdujących się w strefie wykrywania stacji radiolokacyjnych. Odległościomierze radiolokacyjne określają dwie współrzędne - azymut i odległość do obiektu powietrznego. Do określenia trzeciej współrzędnej - wysokości lotu obiektu powietrznego, stosowane są wysokościomierze radiolokacyjne. Jeden wysokościomierz lub kilka wysokościomierzy wraz z odległościomierzem radiolokacyjnym tworzą zestaw radiolokacyjny przeznaczony do wykrywania i naprowadzania własnych samolotów na cele nieprzyjaciela.

Do stacji radiolokacyjnych wykrywania i naprowadzania będących w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych należą:

- K-66, P-40, P-37 i P-35 pracujące w zakresie fal centymetrowych;
- JAWOR-M i JAWOR-M2 pracujące w zakresie fal decymetrowych;
- P-12 i P-18 pracujące w zakresie fal metrowych. P-12 i P-18 mogą być użyte do naprowadzania w nieskomplikowanej sytuacji powietrznej. Za pomocą stacji P-12 można określać oprócz azymutu i odległości trzecią współrzędną - wysokość lotu obiektu powietrznego.

Stacje radiolokacyjne wykrywania przeznaczone są do prowadzenia rozpoznania obiektów powietrznych,

określenia azymutu i odległości, przynależności oraz składu obiektów. Na stacjach tych nie można określać wysokości za wyjątkiem P-12 w wypadku gdy jest użyta jako stacja radiolokacyjna wykrywania. Dla określenia wysokości stacje te również wyposaża się w wysokościomierze radiolokacyjne. Do tej grupy stacji będących w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych można zaliczyć:

- NAREW pracującą w zakresie fal centymetrowych;
- P-15M i P-15 z anteną typu UNZA pracujące w zakresie fal decymetrowych;
- P-14 i P-14F pracujące w zakresie fal metrowych.

## 1.2. WYSOKOŚCIOMIERZE RADIOLOKACYJNE

Wysokościomierze radiolokacyjne przeznaczone są do określania wysokości obiektów powietrznych wykrytych przez stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania oraz stacje wykrywania. Wysokościomierze mogą również pracować samodzielnie i określać trzy współrzędne wykrytych obiektów powietrznych w niedużych sektorach obserwacji. Niektóre typy wysokościomierzy jak np. PRW-13, NIDA i PRW-11, są wykorzystywane również do wykrywania obiektów niskolegających w dookrężnym rodzaju pracy lub w zadanych sektorach azymutalnych. W tym wypadku wysokościomierze powyższe samodzielnie określają azymut, odległości i wysokość lotu obiektów powietrznych i orientacyjny ich skład.

Ze względu na wymaganą dużą dokładność pomiaru wysokości, wysokościomierze radiolokacyjne pracują w zakresie centymetrowym.

Do wysokościomierzy radiolokacyjnych znajdujących się w uzbrojeniu Wojsk Lotniczych i Wojsk OPK należą wysokościomierze produkcji ZSRR PRW-9, PRW-9A, PRW-9B, PRW-11, PRW-13, PRW-16 oraz produkcji polskiej BOGOTA i NIDA.

Bardziej szczegółowy opis wysokościomierzy radiolokacyjnych jest przedstawiony w części drugiej skryptu.

### 1.3. ŚRODKI RADIOLOKACYJNE KIEROWANIA RUCHEM W REJONIE LOTNISKA I STACJE RADIOLOKACYJNE METEOROLOGICZNE

Do środków radiolokacyjnych kierowania ruchem w rejonie lotniska zaliczamy stacje radiolokacyjne które są użyteczne i niezbędne na lotniskach. Z pomocą tych stacji można zapewnić obserwację okrężną przestrzeni powietrznej i mierzyć dwie współrzędne - azymut i odległość. Podstawowym wymaganiem stawianym tego rodzaju stacjom jest duża rozróżnialność umożliwiająca obserwację samolotów.

Przeznaczenie tych stacji to kontrola i kierowanie ruchem lotniczym w przestrzeni powietrznej objętej odpowiedzialnością danego lotniska. Taką stacją radiolokacyjną spełniającą wyżej wymienione zadania jest AVIA-W.

Stacje radiolokacyjne meteorologiczne znalazły najszersze zastosowanie w lotnictwie. Umożliwiają one wczesne wykrycie frontu burzowego i obszarów o zwiększonej turbulencji atmosferycznej charakteryzujących się z zasady dużym gradientem intensywności.

ności opadów deszczu, gradu lub śniegu, a tym samym identyfikację stref niebezpiecznych dla samolotów. W Wojskach Lotniczych i Wojskach OPK do zabezpieczenia meteorologicznego wykorzystywana jest stacja radiolokacyjna meteorologiczna MRL-2.

## 2. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU CENTYMETROWEGO

### 2.1. ZESTAW RADIOLOKACYJNY K-66 /5N87E/

#### Przeznaczenie

Zestaw radiolokacyjny K-66 przeznaczony jest do wykrywania, rozpoznawania i określania trzech współrzędnych /azymutu, odległości i wysokości/ obiektów powietrznych, określania średniego azymutu i kąta położenia "nosieli zakłóceń" aktywnych szumowych oraz określania współrzędnych i charakterystyk wbuchu jądrowego. Zestaw K-66 jest wykorzystywany do naprowadzania myśliwców na cele powietrzne oraz do wskazywania ich wojskom raketowym.

#### Skład zestawu

W skład zestawu wchodzi:

- dwie przyczepy z aparaturą nadawczo-odbiorczą. Na zewnątrz każdej z przyczep zamontowane są dwie przeciwległe skierowane anteny paraboliczne;
- dwie przyczepy zawierające modulatory odległościomierzy;
- przyczepa z aparaturą zdalnego sterowania odległościomierzami, wstępnej selekcji sygnałów, zabezpieczenia przed zakłóceniami niesynchronicznymi i pasywnymi, aparaturą obróbki sygnału pełen-

- gu, wskaźnikiem kontrolnym oraz częścią nadawczą radiolinii 1RL-50-1;
- przyczepa z aparaturą wskaźnikową /3 wskaźniki obserwacji okrężnej IP-06 i 2 wskaźniki wysokości IW-06M/ oraz aparaturą sprzężenia ze stacją radiolokacyjną;
  - przyczepa z częściami zapasowymi oraz aparaturą kontrolno-pomiarową;
  - dwie przyczepy z aparaturą nadawczo-odbiorczą wysokościomierzy PRW-13;
  - dwie przyczepy z aparaturą przeciwzakłóceńową i synchronizacji;
  - przyczepa z rozdzielnią mocy oraz agregatem zasilania 30 KW;
  - trzy przyczepy z sześcioma agregatami zasilania 100 KW;
  - dwie przyczepy, z agregatami zasilania 200 KW i 30 KW oraz przetwornicami.

Zestaw K-66 jest bez środków ciągu. Do przewożenia zestawu niezbędnych jest 21 ciągników do holowania oraz 11 ciągników do przewożenia elementów zestawu znajdujących się w kontenerach bądź w skrzyniach. Do transportu kolejowego potrzeba 23 wagony. Transport kolejowy K-66 nie mieści się w skrajni.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez zestaw K-66 obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu.

Wysokość lotu /m/	100	300	500	1000	10000	20000	30000	54000
Zasięg stacji /km/	40	70	90	120	280	320	320	320

b/ Parametry charakterystyki antenowej:

- w płaszczyźnie poziomej  $1^{\circ}$ ;
- w płaszczyźnie pionowej  $0 \div 44,5^{\circ}$

c/ Prędkość obrotów anteny 6 lub 3 obr/min.

d/ Dokładność określania współrzędnych obiektów powietrznych:

- odległości  $\pm 1$  km;
- azymut  $\pm 0,8^{\circ}$ .

e/ Rozróżnialność:

- w odległości 1,4 - 3,5 km;
- w azymucie  $1^{\circ}$  -  $2,4^{\circ}$ .

f/ W komplecie znajdują się 3 wskaźniki obserwacji okrężnej.

g/ Czas włączenia przy uruchomionych zespołach zasilania 5 min.

h/ Czas rozwijania i zwijania 38 godzin.

i/ Dopuszczalna prędkość marszu:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 40 km/godz.
- po drogach polnych i bezdrożach 5-10 km/godz.

j/ Dopuszczalne warunki pracy:

- temperatura powietrza od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

- wilgotność względna powietrza do 98% przy temperaturze  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- dopuszczalna szybkość wiatru 25 m/sek.;
- wysokość nad poziomem morza do 1000 m.

#### Układy przeciwzakłóceńowe

a/ Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się:

- szumową automatyczną regulację wzmocnienia /SZARW/. Układ ten utrzymuje stały poziom zakłóceń szumowych na wyjściu odbiornika mimo zmian wielkości szumów na jego wejściu;
- tłumienie listków bocznych /TLB/. Układ ten służy do tłumienia zakłóceń impulsowych typu odzewowego;
- tłumienie zakłóceń niesynchronicznych /TZN/. Układ ten jest przeznaczony do eliminowania zakłóceń impulsywnych od innej stacji radiolokacyjnej pracującej na takiej samej lub zbliżonej częstotliwości lecz z inną częstotliwością powtarzania;
- aparaturę polengacyjną do określania średniego azymutu i kąta położenia nosicieli zakłóceń aktywnych szumowych.

b/ Do eliminacji zakłóceń pasywnych stosuje się:

- tłumienie ech stałych /TES/. Układ ten eliminuje zakłócenia pasywne. Przy pracy TES widziane są obiekty powietrzne poruszające się w obszarze występowania zakłóceń pasywnych;
- natychmiastową automatyczną regulację wzmocnienia /NARW/, przez co zmniejsza się wzmocnienie odbiornika na bliskich odległościach

i unika przesterowania odbiornika "przedmiotami terenowymi";

- układ różniczkujący /RC/. Stosuje się go w wypadku zakłóceń impulsywnych o długim czasie trwania lub zakłóceń aktywnych typu ciągła fala modulowania w amplitudzie.

### Możliwości bojowe

Możliwości zestawu w zakresie wykrywania obiektów powietrznych charakteryzują się strefami widzialności kanałów odległościomierzy i wysokościomierzy.

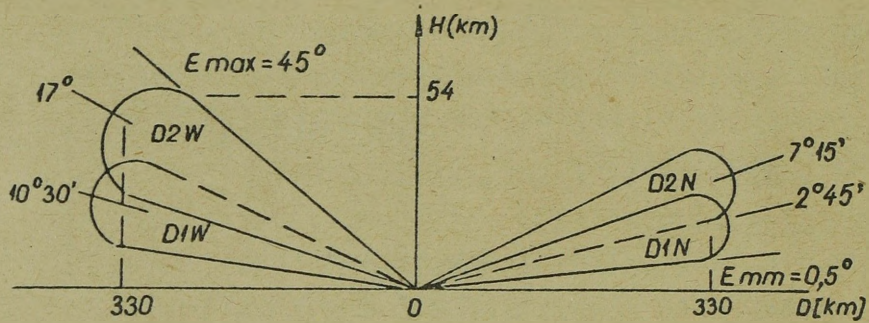
Strefy widzialności kanałów odległościomierzy kształtują się w pięciu rodzajach pracy:

- rodzaj 1, położenie I;
- rodzaj 1, położenie II.

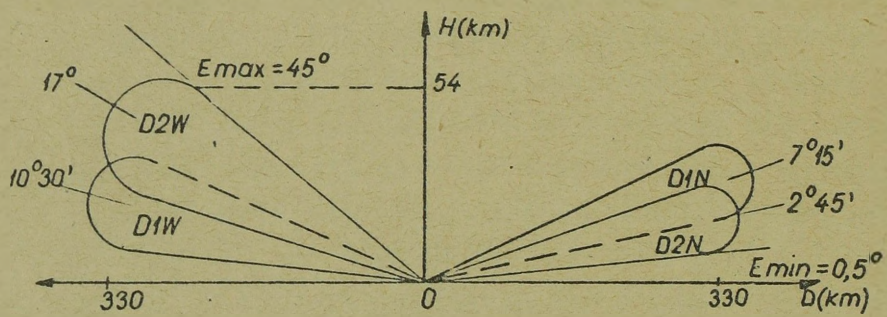
W tych rodzajach pracy, charakterystyki promieniowania wszystkich czterech kanałów kształtują szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej od  $\xi_{\min} = 0,5^{\circ}$  do  $\xi_{\max} = 45^{\circ}$ . Górny pułap wykrywania obiektów powietrznych wynosi 54 km i zasięg 330 km. Różnicę między położeniem I i II w pokryciu dolnych listków promieniowania kanałów D1N i D2N wyjaśnia rys.nr 1 i nr 2.

- rodzaj 2.

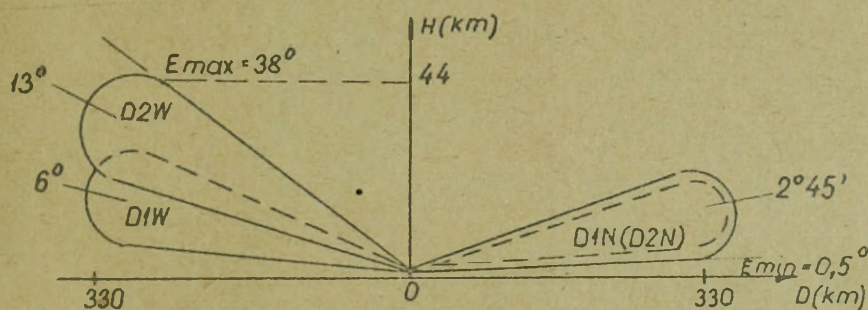
W tym rodzaju szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej zestawu wynosi od  $\xi_{\min} 0,5^{\circ}$  do  $\xi_{\max} 38^{\circ}$ . Górny pułap wykrywania obiektów powietrznych wynosi 44 km i zasięg 330 km /rys.3/.



Rys.1. Rodzaj 1, położenie I.



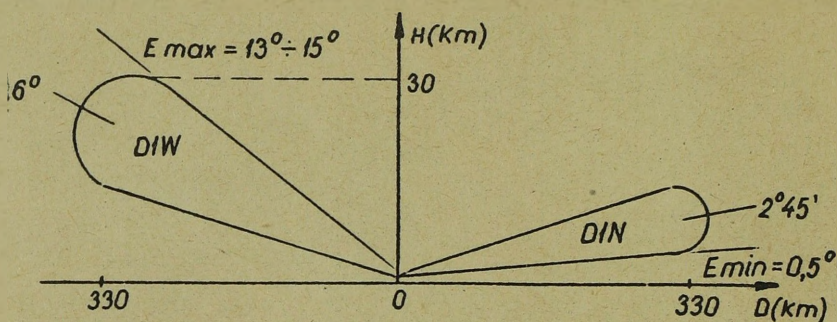
Rys.2. Rodzaj 1, położenie II.



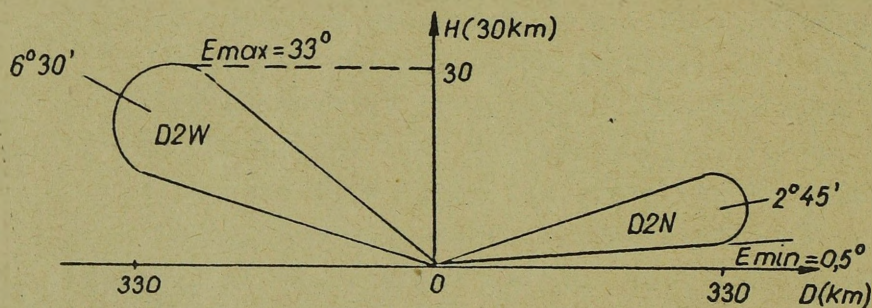
Rys.3. Rodzaj 2

- dyżurny rodzaj pracy DI. Szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej kształtowana jest listkami dwóch kanałów od  $\xi_{\min} = 0,5^{\circ}$  do  $\xi_{\max} = 13-15^{\circ}$ . Górny pułap wykrywania obiektów powietrznych wynosi 30 km i zasięg 330 km.
- dyżurny rodzaj pracy DII. Szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej kształtowana jest również listkami dwóch kanałów od  $\xi_{\min} = 0,5^{\circ}$  do  $\xi_{\max} = 33^{\circ}$ . Górny pułap wykrywania obiektów powietrznych wynosi 30 km i zasięg 330 km. Różnicę między dyżurnymi rodzajami pracy DI i DII w wykorzystaniu kanałów zestawu do kształtowania charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej w DI i DII przedstawia rys. nr 4 i rys.nr 5.

Zestaw zabezpieczony jest przed pociskami samonaprowadzającymi się. Zabezpieczenie kanałów odległościomierza przed pociskami samonaprowadzającymi uzyskuje się zmianami w promieniowaniu energii



Rys.4. Dyżurny rodzaj pracy DI



Rys.5. Dyżurny rodzaj pracy DII.

przez nadajniki zestawu w następujących rodzajach

- rodzaj SEKTOR I. Nadajniki "milczą" w sektorze od  $0^{\circ}$  do  $160^{\circ}$ . Położenie sektora można zmienić w azymucie od  $0^{\circ}$  do  $360^{\circ}$ ;
- rodzaj SEKTOR II. Nadajniki promieniują energię elektromagnetyczną w przedziałach od  $0^{\circ}$  do  $160^{\circ}$ . Położenie sektora można zmienić od  $0^{\circ}$  do  $360^{\circ}$ ;

- rodzaj krótkotrwałego wyłączenia promieniowania jeden raz na obrót na czas 0,5 sek. na dowolnym przypadkowym azymucie;
- rodzaj cyklicznego wyłączenia promieniowania przy szybkości obrotu kabin nadawczo-odbiorczych 6 obr/min z cyklicznością 5/5, 10/10, 20/20 sek. Np. dla cykliczności 10/10 nadajniki "milczą" na jeden obrót anteny, a w czasie następnego promieniują i tak na przemian;
- rodzaj pracy ze zmienną fazą okresu powtarzania co 5 sek.

Zestaw może być uruchamiany impulsem wyzwalającym wewnętrznym lub zewnętrznym od urządzeń sprzęgniętych z systemem.

W zależności od warunków wykrywania obiektów powietrznych wyróżnia się następujące rodzaje zobrazowania sygnałów echa:

- rodzaj amplitudowy /bez zakłóceń/;
- rodzaj amplitudowy z automatycznym przełączeniem na rodzaj zabezpieczenia przed zakłóceniami pasywnymi w czasie ich oddziaływania;
- rodzaj zabezpieczenia przed zakłóceniami pasywnymi.

W każdym z wyżej wymienionych podstawowych rodzajów mogą występować rodzaje uzupełniające, pozwalające zabezpieczać przed zakłóceniami aktywnymi szumowymi, impulsowymi niesynchronicznymi, odbiciami od przedmiotów terenowych itd.

## 2.2. STACJA RADIOLOKACYJNA P-40

### Przeznaczenie

Naziemna stacja radiolokacyjna P-40 jest przeznaczona do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych oraz określania danych w systemie wskazywania celów dla własnych wojsk.

Stacja zapewnia:

- określenie bieżących współrzędnych celu: azymutu, odległości pochyłej i wysokości /podczas współpracy z wysokościomierzem/;
- określenie przynależności wykrytych obiektów powietrznych "swój-obcy";
- naprowadzanie samolotów myśliwskich na samoloty nieprzyjaciela /z wykorzystaniem radiostacji R-802/;
- przekazywanie danych o sytuacji powietrznej za pomocą systemu WOZDUCH-1P /WOZDUCH-1M/ na stanowisko dowodzenia.

### Skład stacji

Stacja P-40 jest zamontowana na podwoziu ciągnika gąsienicowego, w którym jest rozmieszczona cała aparatura radiolokacyjna, układ antenowy, zespoły prądotwórcze z silnikami turbinowymi, aparatura łączności /jedna radiostacja R-802, dwie radiostacje R-123/ rentgenometr i noktowizor o zasięgu widzialności 100 m. W skład stacji P-40 oprócz odległościomierza /właściwej stacji/ wchodzi wysokościomierz PRW 9a /PRW-9b/, który jest rozmieszczony na samochodzie typu KRAZ.

W skład aparatury stacji wchodzi:

- układ nadawczy;
- układ antenowo falowodowy;
- układ odbiorczy;
- układ zabezpieczający przed zakłóceniami;
- aparatura wskaźnikowa;
- układ sterowania, kontroli i sygnalizacji;
- układ zasilania.

#### Podstawowe dane taktyczne

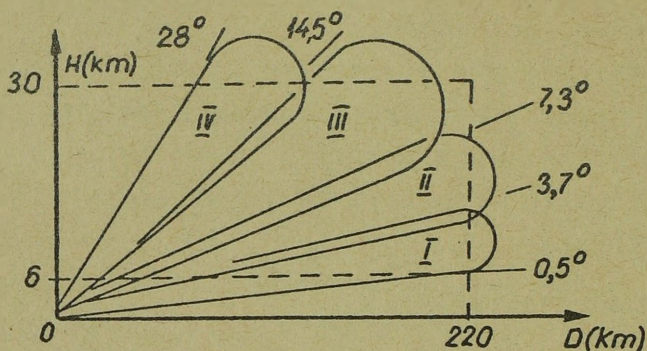
a/ Zasięg wykrywania przez stację P-40, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	100	300	500	1000	3000	6000	10000	12000	30000
Zasięg stacji /km/	25	40	65	80	120	150	165	175	175

Maksymalny pułap wykrycia celu powietrznego wynosi 30.000 m.

b/ Charakterystyka promieniowania anteny /rys.6/ jest następująca: szerokość wiązki w płaszczyźnie poziomej  $1,5^\circ$ , natomiast w płaszczyźnie pionowej od  $0$  do  $28^\circ$ . W płaszczyźnie pionowej można dowolnie przełączać cztery strefy o następujących wartościach kąta położenia:

- I i II:  $0,5^\circ \div 7,3^\circ$ ;
- III :  $7,3^\circ \div 14,5^\circ$ ;
- IV :  $14,5^\circ \div 28^\circ$ .



Rys.6. Charakterystyka promieniowania anteny

c/ Nadajnik może pracować w rodzaju pracy dwukanałowej lub jednokanałowej z trzema częstotliwościami powtarzania.

W nadajniku zastosowano układ do szybkiej zmiany częstotliwości powtarzania.

d/ Prędkość obrotów anteny: 12 obr/min i 18 obr/min

e/ Dokładność określania odległości do celu dla 95% dokonanych pomiarów nie przekracza  $\pm 1$  km. Dokładność określania azymutu, dla tych samych warunków wynosi  $1^{\circ}$ .

Rozróżnialność stacji w odległości 1,5 km, w azymucie  $1,5^{\circ}$ .

f/ Czas zwijania i rozwijania stacji bez PRW-5 min.  
z PRW-15 min.

g/ Czas włączenia do pracy - 3,5 min.

h/ Dopuszczalna prędkość marszu stacji:

- po drogach o gładkiej i twardej nawierzchni 35-40 km/godz;
- po drogach polnych 20-25 km/godz. Do przewiezienia stacji /wraz z wysokościomierzem/ kolejną potrzebne są trzy platformy: jedna na odległościomierz, jedna na wysokościomierz i jedna na antenę, którą w celu przewiezienia zdejmuje się z nadwozia stacji.

i/ Stanowisko do rozwinięcia stacji P-40 wybiera się w płaskim terenie, umożliwiającym obserwowanie przestrzeni powietrznej. Do rozwinięcia stacji jest potrzebna powierzchnia o wymiarach 60x20 m. Kąty zakrycia od obiektów terenowych nie powinny przekraczać 7' na wszystkich azymutach.

#### Układy przeciwzakłócenkowe

Do eliminacji zakłóceń aktywnych szumowych stosuje się następujące układy:

- przestrojenia: automatycznego pod wpływem zakłóceń, ciągłego od impulsu do impulsu ręcznego i automatycznego za każdy obrót anteny;
- kompensacji listków bocznych /KLB/. Układ ten eliminuje zakłócenia aktywne przychodzące do stacji bocznymi listkami charakterystyki promieniowania;
- koincydencji, który eliminuje zakłócenia niesynchroniczne przechodzące od innej stacji radiolokacyjnej pracującej na takiej samej, lub zbliżo-

nej częstotliwości pracy lecz z inną częstotliwością powtarzania.

Do eliminacji zakłóceń biernych wykorzystuje się układy: tłumienia ech stałych /TES/ i TES-R /różnicowy/. Układ TES-R pracuje analogicznie jak zwykły układ TES lecz wykorzystywana jest przez niego informacja z obu kanałów odbiorczych urządzenia. Ponadto w stacji stosowane są układy zasięgowej automatycznej regulacji wzmocnienia /ZARW/, szumowej automatycznej regulacji wzmocnienia /SZARW/, natychmiastowej automatycznej regulacji wzmocnienia /NARW/ i układ różniczkujący /RC/.

#### Możliwości bojowe

Stacja może współpracować z urządzeniami zewnętrznymi: PRW-9A /PRW-9B/, PRW-16B i zautomatyzowanymi systemami dowodzenia "WOZDUCH W-1P" "WOZDUCH W-1M". Posiada układy filtrowentylacyjne zmniejszające poziom radiacji do czterech razy.

Wyposażona jest w trzy wskaźniki obserwacji okrężnej na których istnieje możliwość zapamiętywania tras lotu obiektów powietrznych do 100 sekund. Może prowadzić obserwację: cztero, trzy i jedno-strefową /w dowolnej strefie/ - do śledzenia za szybko poruszającymi się obiektami powietrznymi. Stacja może pracować w podstawowym lub pomocniczym rodzaju pracy.

Podstawowy rodzaj pracy:

- dwukanałowy amplitudowo - impulsowy;
- dwukanałowy koherentno - impulsowy.

Pomocniczy rodzaj pracy:

- jednokanałowy amplitudowo - impulsowy;
- jednokanałowy koherentno - impulsowy.

Pomocniczy rodzaj pracy stosuje się przy awarii jednego kanału. W stacji istnieje również możliwość pracy sektorowej z układem koherentnym. Wielkość sektora może być regulowana: w azymucie od  $20^{\circ}$  ÷  $150^{\circ}$  lub dookreźnie, w odległości od 0-150 km, 50 ÷ 200 km i 100-250 km.

### 2.3. STACJA RADIOLOKACYJNA P-37

#### Przeznaczenie

Stacja radiolokacyjna P-37 jest przeznaczona do prowadzenia radiolokacyjnego rozpoznania nieprzyjaciela powietrznego, naprowadzania na niego własnego lotnictwa myśliwskiego i wskazywania celów powietrznych wojskom raketowym.

Stacja zabezpiecza:

- wykrywanie obiektów powietrznych w przedziałach strefy widzialności oraz określanie azymutu i odległości;
- określanie przynależności samolotów;
- wykrywanie oraz określanie azymutu i odległości własnych samolotów wyposażonych w urządzenia odzewowe aktywnej odpowiedzi;
- określanie średniego azymutu obiektu stosującego zakłócenia aktywne szumowe;
- określanie azymutu i odległości oraz charakterystyk wybuchów jądrowych.

### Skład stacji

W skład stacji wchodzi:

- przyczepa z aparaturą nadawczo-odbiorczą. Na zewnątrz przyczepy zamontowany jest układ antenowy;
- wóz z aparaturą wskaźnikową;
- przyczepa z aparaturą zabezpieczenia przed zakłóceniami i synchronizacji;
- dwie przyczepy z elektrowniami do zasilania stacji P-37;
- dwie przyczepy z elektrowniami do zasilania radiolinii RL-30-IM;
- przyczepa z przetwornicą WPL-30;
- ciągnik gaśnicowy ATS;
- aparatura punktu odbiorczego radiolinii RL-30-IM w kontenerach.

### PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNE

a/ Zasięgi:

- zasięg wykrywania - przez stację P-37, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1m^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	200	300	400	500
Zasięg stacji /km/	35	40	45	50

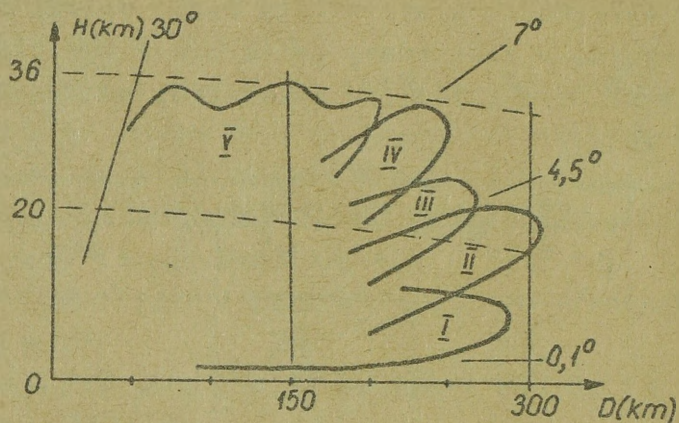
- zasięg wykrywania przez stację P-37, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 0,3 \text{ m}^2$ ,  $1 \text{ m}^2$ ,  $10 \text{ m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	Odległość wykrywania /km/		
	$\sigma = 0,3 \text{ m}^2$	$\sigma = 1,0 \text{ m}^2$	$\sigma = 10 \text{ m}^2$
500	35	50	60
12000	135	180	250
18000	-	-	250
20000	-	-	240 z przerwami
30000	-	-	-

- pułap wykrywania przez stację P-37, obiektów powietrznych w zależności od skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 0,3 \text{ m}^2$ ,  $1 \text{ m}^2$  i  $10 \text{ m}^2$ :

Skuteczna pow. odbicia /m <sup>2</sup> /	0,3-0,5	1,0	10
Pułap wykrywania /m/	13000	18000	25000

Strefa wykrywania /rys.7/ w odległości i pułapie ukształtowana jest pięcioma kanałami nadawczo-odbiorczymi. Szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie pionowej wynosi od  $0,5 - +28^\circ$  w płaszczyźnie poziomej  $1,5^\circ$ .



Rys.7. Strefa wykrywania stacji radiolokacyjnej P-37

- b/ Dokładność w określeniu współrzędnych przy 80% dokonanych pomiarów: - azymut  $\pm 0,5^{\circ}$ , odległości  $\pm 0,5$  km.
- c/ Prędkość obrotów anteny: 3 obr/min i 6 obr/min.
- d/ Rozróżnialność: w odległości 1 km i w azymucie  $1^{\circ}$ .
- e/ Czas włączenia stacji do pracy: normalnie 7 min. i forsowanie 4 minuty.
- f/ Czas zwijania i rozwijania stacji: 5 godzin w dzień, 8 godz. w nocy.
- g/ Dopuszczalne prędkości marszu po drogach o nawierzchni równej i twardej asfalt, beton, kostka/ 35 - 40 km/godz., po drogach polnych 20km/godz.

#### Układy przeciwwzakłóceniewe

Stacja nie posiada możliwości przestrajania, każdy kanał pracuje na stałej częstotliwości.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się układy:

- NARW;
- wyłączanie zakłóconego kanału przy występowaniu zakłóceń nakierowanych;
- FILTR eliminujący zakłócenia niesynchroniczne /tj. zakłócenia impulsowe do innych stacji radiolokacyjnych/.

Do eliminacji zakłóceń biernych stosuje się układy:

- TES;
- POLARYZACJĘ KOŁOWĄ do eliminowania zakłóceń od chmur i deszczów.

Ponadto przewidziane są układy dodatkowe:

- PELENGU, do określania azymutu obiektu wytwarzającego zakłócenia aktywne;
- ochrony przed samonaprowadzającymi się pociskami raketowymi.

W ww. układzie przewidziano następujące rodzaje pracy stacji;

- Przemianę częstotliwości powtarzania w każdym obrocie anteny /tj. w jednym obrocie  $F_{p1} = 375 \text{ Hz}$ , w drugim obrocie  $F_{p2} = 330 \text{ Hz}$ /.
- Przemianę częstotliwości powtarzania  $F_{p1}$  i  $F_{p2}$  w każdym obrocie anteny co 2 - 3 sek.
- Promieniowanie co drugi obrót anteny.
- Promieniowanie w każdym obrocie anteny w określonym regulowanym sektorze.
- Promieniowanie co drugi obrót anteny w określonym sektorze.

Przy sprzężeniu stacji P-37 ze stacją P-18 i pracą tych stacji na wspólny wskaźnik obserwacji okrężnej układ ochrony przed samonaprowadzającymi się pociskami rakietowymi dodatkowo umożliwia następujące rodzaje pracy;

- promieniowanie w jednym obrocie przez stację P-37, w drugim obrocie przez stację P-18;
- pracę sektorową, przy której w każdym obrocie promieniuje jednocześnie w określonym sektorze stacja P-37 i stacja P-18;
- pracę sektorową z promieniowaniem, gdzie w jednym obrocie promieniuje stacja P-37 w określonym sektorze, w drugim obrocie stacja P-18 w tym samym sektorze.

#### Możliwości bojowe

Stacja P-37 ma możliwości współpracy z urządzeniami zewnętrznymi takimi jak: P-18, PRW-11, PRW-13, P-12 NP oraz może być sprzęgnięta ze wszystkimi systemami automatyzacji będącymi w uzbrojeniu Wojsk Lotniczych i Wojsk OPK a także aparaturą przyrządowego naprowadzania.

W zależności od warunków wykrywania obiektów powietrznych przewidziano następujące rodzaje pracy stacji:

- amplitudowy /z liniową polaryzacją/;
- amplitudowo-koherentny;
- koherentny;
- sekcji polaryzacji.

W amplitudowym rodzaju pracy z liniową polaryzacją zabezpiecza się maksymalną odległość wykrywania obiektów powietrznych.

Amplitudowo - koherentny rodzaj pracy jest podstawowy. Można w tym rodzaju pracy regulować płynnie promień strefy koherentnego rodzaju pracy na wskaźnikach obserwacji okrężnej w zależności od rodzaju impulsu spustowego.

W koherentnym rodzaju pracy odległość wykrywania obiektów powietrznych zmniejsza się o 20%-25% w porównaniu do amplitudowego rodzaju pracy.

W rodzaju pracy "selekcja polaryzacji" osłabiają się zobrazowania meteorologiczne. Ten rodzaj pracy może być stosowany w jednym, dwóch lub trzech kanałach nadawczo-odbiorczych stacji w zależności od miejsca znajdowania się zakłóceń meteorologicznych. W tym rodzaju pracy odległość wykrywania obiektów powietrznych zmniejsza się o 30% w stosunku do rodzaju pracy bez selekcji.

#### 2.4. STACJA RADIOLOKACYJNA P-35.

##### Przeznaczenie

Naziemna stacja radiolokacyjna P-35 przeznaczona jest do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych, naprowadzania własnego lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne i wskazywania celów artylerii raketowej obrony powietrznej.

Stacja umożliwia prowadzenie obserwacji dookrężnej wokół punktu rozwinięcia i określenie:

- azymutu i odległości obiektów powietrznych za pomocą kanałów nadawczo-odbiorczych;
- azymutu i odległości samolotów własnych, wyposażonych w urządzenia odzewowe systemu odpowiedzi czynnej;

- przynależności samolotów wyposażonych w urządzenia odzewowe systemu rozpoznania przynależności "KREMNIJ"-2"

#### Skład stacji

W skład stacji radiolokacyjnej P-35 wchodzi:

- przyczepa z aparaturą nadawczo-odbiorczą w skład której wchodzi sześć kanałów nadawczo-odbiorczych, aparaturą systemu rozpoznania "swój-obcy" typu NRZ-20 i aparaturą odbiorczą systemu aktywnej odpowiedzi typu NPA;
- wóz z aparaturą wskaźnikową stacji i punktem nadawczym radiolinii RL-30 "Faza";
- dwie przyczepy z zespołami zasilania typu AD-50-T/230;
- ciągnik ATS;
- przyczepa z przetwornicą WPL;
- przyczepa jednoosiowa do przewozu zespołu zasilania części odbiorczej radiolinii RL-30 "Faza".

Podczas marszu:

- wóz z aparaturą wskaźnikową holuje przyczepę z przetwornicą WPL;
- ciągnik ATS holuje przyczepę z aparaturą nadawczo-odbiorczą;
- pozostałe przyczepy holowane są dodatkowymi środkami ciągu.

Do przewozu sprzętu transportem kolejowym potrzeba 7 platform.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięgi wykrywania przez stację P-35, obiektów

powietrznych o różnej skutecznej powierzchni odbicia / $\sigma$ / w zależności od wysokości ich lotu:

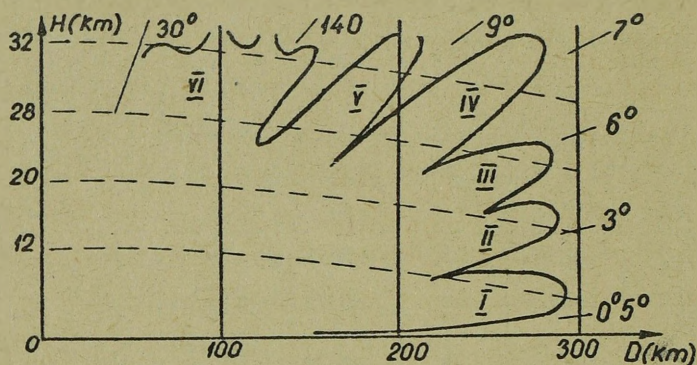
Samolot pojed. bombowiec $\sigma = 10m^2$		Samolot pojed. myśliwiec $\sigma = 1m^2$		Obiekt powiet. $\sigma = 0,3m^2$		Samolot pojed. nisko lęący $\sigma = 1m^2$	
Wysok. lotu /m/	Odl. wykr. /km/	Wysok. lotu /m/	Odl. wykr. /km/	Wys. lotu /m/	Odl. wykr. /km/	Wysok. lotu /m/	Odl. wykr. /km/
500	60	500	50	500	35	200	35
12000	250	12000	180	1200	135	300	40
20000							
25000	240	18000	180	18000	nie wykr.	400	45

b/ Pułap wykrywania przez stację P-35, obiektów powietrznych w zależności od ich skutecznej powierzchni odbicia:

Skuteczna powierzchnia odbicia obiektu powietrznego / $\sigma$ / / $m^2$ /	Przykładowy typ samolotu /rakiety/	Pułap wykrycia /km/
10	B-52	25
1	F-104 i inne	18
0,3 ÷ 0,5	Rakiety uskrzydł. typu "HOUND"-DOG"	13

c/ Charakterystyka promieniowania /rys.8/ posiada następujące parametry:

- w płaszczyźnie poziomej  $1^{\circ}$ ;
- w płaszczyźnie pionowej  $0,5^{\circ} \div 30^{\circ}$



Rys.8. Charakterystyka promieniowania anteny

- d/ Prędkość obrotów anteny 3 i 6 obr/min.
- e/ Dokładność określenia współrzędnych obiektów powietrznych:
- odległości  $\pm 500$  m;
  - azymut  $\pm 0,5^{\circ}$ .
- f/ Rozróżnialność: w odległości 0,5 km, w azymucie  $1^{\circ}$ .
- g/ Czas włączenia stacji z sieci 7 min. a z podgrzanego zespołu zasilania 10 min.
- h/ Czas zwijania i rozwijania stacji w dzień 4 godziny, w nocy 7 godzin.
- i/ Dopuszczalne prędkości marszu stacji po drogach o twardej i równej nawierzchni do 35 km/godz., a po drogach polnych do 10/km/godz.

### Układy przeciwzakłócenkowe

Stacja nie posiada możliwości przestrajania, każdy kanał pracuje na ustalonej częstotliwości.

Do ochrony przed zakłóceniami aktywnymi stacja zawiera:

- wąską kierunkową charakterystykę promieniowania układów antenowych;
- sześć kanałów nadawczo-odbiorczych, każdy kanał pracuje na własnej częstotliwości;
- "FILTR-3A", przeznaczony do eliminowania zakłóceń niesynchronicznych tj., zakłóceń impulsowych od innych stacji radiolokacyjnych pracujących na takiej samej lub zbliżonej częstotliwości pracy lecz z inną częstotliwością powtarzania;
- możliwość wyłączenia zakłóconego odbiornika od wszystkich wskaźników;
- układ NARW, natychmiastowej automatycznej regulacji wzmacnienia.

Ochronę stacji przed zakłóceniami biernymi zapewnia się przez:

- zmniejszenie wzmacnienia odbiornika i jasności świecenia wskaźników;
- włączanie układu różniczkującego, który zabezpiecza każdy kanał odbiorczy przed przeciążeniem w czasie stosowania zakłóceń w postaci sygnałów o znacznym czasie trwania;
- włączanie układu umożliwiającego zatkanie początku podstawy czasu w celu eliminacji silnych odbić od stałych obiektów terenowych.

### Możliwości bojowe

Stacja może współpracować z innymi stacjami radiolokacyjnymi będącymi w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych, poza tym istnieje możliwość sprzężenia ze zautomatyzowanym systemem dowodzenia "Wozduch-1P" /"Wozduch-1M"/ i "DUNAJEC".

w stacji przewidziano następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy;
- amplitudowy z "FILTREM -3M".

Podstawowym rodzajem jest rodzaj amplitudowy. Natomiast rodzaj amplitudowy z "FILTREM-3M" stosuje się w wypadku pojawienia się zakłóceń niesynchronicznych od innych stacji radiolokacyjnych.

### 2.5. STACJA RADIOLOKACYJNA "NAREW" /RW-37/

#### Przeznaczenie

Stacja radiolokacyjna "NAREW" /oznaczenie fabryczne RW-37/ wyposażona w system rozpoznania NRZ-20, urządzenie aktywnej odpowiedzi "BAOBAB/NPA/ i układy przeciwwzakłóceńowe, przeznaczona jest do wykrywania i rozpoznania obiektów powietrznych na małych i bardzo małych wysokościach. Stacja określa dwie współrzędne, odległość i azymut, może również określać przedział wysokości obiektów do 500 m i powyżej 500 m.

#### Skład stacji

W skład stacji radiolokacyjnej "NAREW" wchodzi:

- wóz nr 1 - z aparaturą nadawczo-odbiorczą i wskaźnikiem typu "P".
- wóz nr 2 z elektrownią polową, w skład której

wchodzą dwa zespoły prądotwórcze.

- przyczepa specjalna do przewozu masztu antenowego
- przyczepa do przewozu elementów anteny.

Podczas transportu drogowego wóz nadawczo-odbiorczo-wskaźnikowy holuje przyczepę ze zwiniętym masztem antenowym, a wóz zasilania przyczepę do przewozu - elementów anteny.

#### Podstawowe dane taktyczne

- a/ Zasięg wykrywania przez stację NAREW obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	50	100	300	500	1000
Zasięg stacji/km/	43	50	75	90	100

- b/ Parametry charakterystyki antenowej:

- w płaszczyźnie poziomej  $3^{\circ}$ ;
- w płaszczyźnie pionowej  $4^{\circ}$ ;

- c/ Prędkość obrotowa anteny 6 i 12 obr/min.

- d/ Dokładność określenia współrzędnych celów:

- odległości  $\pm 0,3$  km;
- azymutu  $\pm 1,5^{\circ}$ ;
- wysokości: I strefa do 500 m, II strefa powyżej 500 m.

- e/ Rozróżnialność:

- w odległości 0,5 km;
- w azymucie  $3^{\circ}$ .

f/ Czas włączenia stacji:

- z podgrzanego zespołu zasilania, 8 min;
- z sieci 8 min;
- forsowne włączenie stacji 4 min.

g/ Czas zwijania i rozwijania stacji przy pomocy obsługi 10 osobowej 90 min.

h/ Wykorzystanie masztu antenowego:

- maszt antenowy przystosowany jest do pracy na dwóch wysokościach 19 i 25 m.

i/ Dopuszczalne prędkości marszu stacji:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 50 km/godz;
- po drogach polnych do 15 km/godz.;
- stacja jest przystosowana do pokonywania brod o głębokości do 1,2 m.

#### Układy przeciwwzakłóceniewe

Stacja nie ma możliwości przestrajania układów nadawczo-odbiorczych. Zmiana częstotliwości pracy nadajnika w obrębie pasma może odbywać się poprzez zmianę magnetronu w nadajniku. Czas konieczny na wymianę magnetronu i przestrojenie odbiornika około 1 godziny.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się układy:

- kanał logarytmiczny "LOG" - eliminuje zakłócenia przesterowujące odbiornik, którego zakres dynamiczny jest większy od 67 dB;
- integrator eliminuje zakłócenia impulsowe niesynchroniczne oraz poprawia stosunek sygnału do szumu;

- korelator - eliminuje zakłócenia impulsowe niesynchroniczne;
- układ SZOW /szerokopasmowe wzmocnienie, ogranicznik, wąskopasmowe wzmocnienie/ - jest układem eliminującym zakłócenia impulsowe o bardzo małym czasie trwania;
- układ SZARW - eliminuje zakłócenia szumowe.

Do eliminacji zakłóceń biernych stosuje się układy:

- układ TES;
- układ ZRW /zasięgowa regulacja wzmocnienia/;
- układ CFAR /cyfrowy automatyczny układ utrzymania stałego poziomu fałszywego alarmu/;
- układ CZA-B /wizja czarno - biała/.

Do zmniejszenia wpływu "ślepych szybkości" na wykrywanie celu służy praca stacji z podwójną lub potrójną przemianą częstotliwości pośredniej.

#### Możliwości bojowe

Stacja zapewnia możliwość jednoczesnego przyłączenia trzech urządzeń zewnętrznych z którymi przewidziana jest współpraca na odległość do 500m. Może współpracować z następującymi urządzeniami:

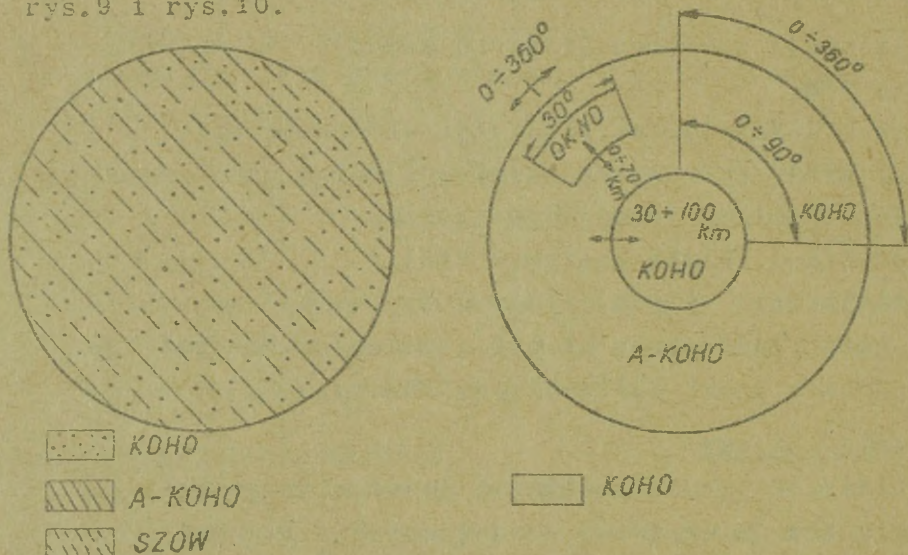
- "WOZDUCH-1P" /1PM/;
- RTP-11 /21/;
- RL-30 "FAZA".

Jeden ze wskaźników "P" traktowany jest jako wskaźnik wynośny. Może być wynoszony na odległość do 500 m. Z wynośnego wskaźnika można w pełni sterować pracą stacji.

Posiada następujące rodzaje pracy:

- LIN /liniowy/;
- LOG /logarytmiczny/;
- KOHO /koherentny/;
- A-KOHO /autekoherentny/;
- SZOW.

Rodzaje pracy urządzenia odbiorczego przedstawia rys.9 i rys.10.

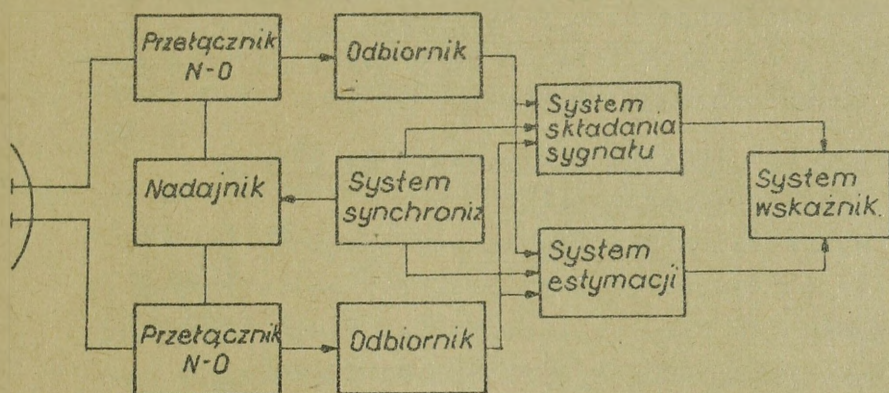


Rys.9. Rodzaj pracy KOHO, Rys.10. Rodzaj pracy A-KOHO, KOHO, OKNO, SZOW

We wszystkich rodzajach pracy: "LIN", "LOG", "A-KOHO" "SZOW" jest możliwość włączenia następujących układów: "KOLERATOR", "INTEGRATOR", "CZA-B" i "OKNO" do określania przedziałów wysokości.

Stacja pracuje na zasadzie impulsowej w systemie monoimpulsu amplitudowego.

Istotnymi funkcjonalnymi układami charakterystycznymi dla takiego systemu pracy są:



Rys. 11. Schemat funkcjonalny stacji radiolokacyjnej "NAREW"

- system antenowy z podwójnym układem oświetlającym;
- podwójny system odbiorczy;
- system estymacji strefy wysokości;
- układ podziału mocy na dwa układy oświetlające antenę.

W czasie nadawania energia bwcz z nadajnika jest dzielona w układzie podziału mocy i przesyłana dwoma traktami falowodowymi do anteny gdzie jest wypromieniowana dwoma przesuniętymi w elewacji wiązkami.

W czasie odbioru sygnały odbite, odbierane są przez każdą wiązkę oddzielnie i przesyłane do oddzielnego systemu odbiorczego.

System odbiorczy zawiera dwa trakty:

- trakt wykrywania sygnałów;
- trakt estymacji strefy wysokości.

Sygnały z obu tych traktów są przesyłane i zobrazowane na wskaźnikach obserwacji okrężnej.

## 2.6. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-16

### Przeznaczenie i skład

Wysokościomierz PRW-16 przeznaczony jest do określania wysokości lotu obiektów powietrznych po wskazaniu ich z odległościomierza radiolokacyjnego lub zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Za pomocą wysokościomierza można również dokonywać pelengu /w azymucie i kącie położenia/ obiektów stosujących zakłócenia aktywne /szumowe/.

W skład wysokościomierza wchodzi dwie przyczepy. Wewnątrz pierwszej przyczepy rozmieszczona jest aparatura nadawczo-odbiorcza i wskaźnikowa a na zewnątrz układ antenowy.

W drugiej przyczepie zamontowano dwa zespoły prądotwórcze. Transport wysokościomierza realizuje się za pomocą dwóch ciągników.

### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-16, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1m^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	200	4000	10000
Zasięg /km/	55	180	-

- b/ Szerokość charakterystyki promieniowania:  
- w płaszczyźnie poziomej  $2,5^{\circ}$ ;  
- w płaszczyźnie pionowej  $30'$ .
- c/ Górna granica pomiaru wysokości 45 km, dolna 100 m.
- d/ Dokładność określania współrzędnych obiektu:  
- odległości 1 km;  
- azymutu  $2^{\circ}$ ;  
- wysokości 0,1 km.
- e/ Czas włączenia - 3 min przy podgrzany agregacie.
- f/ Czas rozwijania /zwijania/ wysokościomierza z położenia marszowego w bojowe 45 min. bez wynosu konsoli wskaźnika określania wysokości, z wynosem 2,5 godz.
- g/ Dopuszczalne prędkości marszu:  
- po drogach równych o twardej nawierzchni 35km/godz;  
- po bezdrożach do 8 km/godz.

#### Układy przeciwzakłóceniewe

Wysokościomierz PRW-16 posiada możliwość przestrajania układów nadawczo-odbiorczych.

Przy amplitudowym rodzaju pracy stosuje się:

- ręczne przestrajanie "R";
- automatyczne przestrajanie "S";
- automatyczne skokowe przestrajanie "Z".

W koherentnym rodzaju pracy dokonuje się przestrajania na trzy stałe częstotliwości.

W celu eliminacji zakłóceń aktywnych /szumowych/

stosuje się ww. sposoby przestrajania.

Do eliminacji zakłóceń pasywnych zastosowano aparaturę SCR /selekcji celów ruchomych/.

Istnieje możliwość bramkowania /w bramce praca koherentna w pozostałej części praca amplitudowa/ z możliwością regulacji bramki w wysokości i odległości.

#### Możliwości bojowe

Wysokościomierz może współpracować w zestawie z dowolną stacją radiolokacyjną obserwacji okrężnej lub systemem "WOZDUCH-1P" /1M/. Szafa wskaźnika może być wyniesiona na odległość do 300 m od pozostałej aparatury.

Posiada dwa rodzaje pracy: amplitudowy i koherentny. Może zabezpieczać następujące sposoby poszukiwania przestrzeni powietrznej:

- obserwację sektorową w płaszczyźnie poziomej w sektorze  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$  i  $20^{\circ}$  oraz w kącie położenia od  $0 \div 20^{\circ}$ ;
- śledzenie za celem poprzez sterowanie ręczne.

Do obrony przed samonaprowadzającymi się pociskami raketowymi stosuje się automatyczne przełączanie "PRACA-EKWIWALENT".

#### 2.7. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-13

##### Przeznaczenie i skład.

Wysokościomierz PRW-13 przeznaczony jest do określenia wysokości lotu samolotów i raket skrzydlatych, a także do wykrywania celów niskolecących w dookreślonym rodzaju pracy wysokościomierza.

Samodzielnie określa on azymut, odległość wysokość lotu samolotów i orientacyjny skład celu grupowego.

W skład wysokościomierza wchodzi trzy przyczepy:

- przyczepa antenowa. Wewnątrz przyczepy znajduje się urządzenie nadawczo-odbiorcze;
- przyczepa wskaźnikowa. Wewnątrz przyczepy znajduje się aparatura wskaźnikowa, synchronizacji, przeciwzakłóceniewa, a także podstawowy agregat zasilania;
- przyczepa zasilania. Wewnątrz przyczepy znajduje się rezerwowy agregat zasilania i przetwornica sieciowa.

Transport wysokościomierza realizuje się za pomocą trzech samochodów typu KRAZ.

Do transportu koleją potrzeba trzy 60 tonowe lub pięć 20 tonowych platform.

#### Podstawowe dane taktyczne

- a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-13, w rodzaju obserwacji okrężnej obiektów powietrznych niskolejących o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu/m/	50	100	300	500	1500
Zasięg /km/	32	40	70	90	140

b/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-13, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , przy wysokościowym rodzaju pracy:

Wysokość lotu /m/	200	4000	10000
Zasięg /km/	50	200	300

c/ Szerokość charakterystyki promieniowania

- w płaszczyźnie poziomej  $2^\circ$ ;
- w płaszczyźnie pionowej  $55'$ .

d/ Prędkość obrotów anteny 6 lub 9 obr/min.

e/ Sektor obserwacji w elewacji w zależności od wybranego rodzaju pracy wynosi od  $-2^\circ$  do  $+30^\circ$ .

f/ Dokładność określenia współrzędnych:

- wysokości 0,3 km;
- odległości 1 km;
- azymutu  $2^\circ$ ;
- azymutu w dookrężnym rodzaju pracy  $1^\circ$ .

g/ Czas włączenia wysokościomierza przy podgrzonym agregacie 7 do 8 min.

h/ Czas zwijania i rozwijania z położenia marszowego w bojowe 4,5 godziny.

i/ Dopuszczalne prędkości marszu wysokościomierza:

- pod drogach o twardej i równej nawierzchni do 40 km/godz.;
- po drogach polnych do 20 km/godz.

### Układy przeciwzakłócenkowe

W wypadku stosowania przez przeciwnika zakłóceń aktywnych wysokościomierz może przejść do pracy na drugi nadajnik z innym magnetronem, czas przejścia nie większy jak 2 sek.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się układy:

- tłumienia zakłóceń niesynchronicznych;
- tłumienia zakłóceń impulsowych typu odzewowego;
- tłumienia zakłóceń karcitronowego/są to wąskie impulsy o czasie trwania znacznie mniejszym od czasu trwania impulsu sondującego/.

Do eliminacji zakłóceń pasywnych stosuje się układ TES. Do określenia kąta położenia źródeł zakłóceń aktywnych-szumowych wysokościomierz posiada układ pelengacyjny.

### Możliwości bojowe

Wysokościomierz PRW-13 może być sprzężony elektrycznie ze stacjami radiolokacyjnymi P-35, P-37, P-14, P-12, P-18, z systemem "WOZDUCH-1P" /"WOZDUCH - 1M"/ i zautomatyzowanym systemem "ASURK" wykorzystywanym przez wojska rakietowe.

Wysokościomierz posiada następujące rodzaje poszukiwań;

1. RĘCZNY - WAHANIE  $30^{\circ}$ . Jest to podstawowy rodzaj poszukiwania. Antena waha się w kącie położenia z częstotliwością 0,5Hz od  $0^{\circ}$  do  $30^{\circ}$ .

Wahania anteny w kącie położenia w zakresie  $0^{\circ}$  do  $30^{\circ}$  stosuje się dla określenia wysokości celów znajdujących się na średnich i dużych wysokościach.

Wahania anteny w kącie położenia w przedziale od

-2° do 28° stosuje się w przypadku występowania celów na małych wysokościach.

2. REZNY - WAHANIE 6°. Jest to rodzaj poszukiwania w którym antena waha się w kącie położenia w zakresie 6° z częstotliwością 1,2 Hz i możliwością ustawienia środka sektora wahanía anteny w przedziale od 1° ÷ 27°. Rodzaj ten stosuje się przy odstrojeniu od zakłóceń pasywnych i polepszeniu zasięgu w określony sektorze poszukiwania.

3 i 4. Sektor - WAHANIE 30° i sektor-WAHANIE 6°.

W rodzajach tych realizowane jest przeszukiwanie przestrzeni w azymucie i jednoczesne wahanie anteny w kącie położenia od 0÷30° i 6°. Wielkość sektora azymutu można wybierać w zakresie od 10°-270° na dowolnym azymucie. W rodzajach przeszukiwań sektorowych możliwe jest jednoczesne określenie współrzędnych: azymutu odległości i wysokości. Rodzaj Sektor-WAHANIE-30° stosuje się przy szukaniu obiektów powietrznych w zadanym sektorze znajdującym się na dużych i średnich wysokościach a 6° dla wykrywania i prowadzenia celów niskolejących.

5. DOOKRĘŻNY - ZATRZYMANIE. Stosuje się dla wykrywania i prowadzenia celów niskolejących.

6. DOOKRĘŻNY-PROGRAM. Jest dookrężnym rodzajem pracy wysokościomierza z jednoczesną skokową zmianą kąta położenia anteny po każdym obrocie kabiny. W stacji istnieje możliwość wyboru jednego z trzech programów: 0,1,2.

7. REZNY-ZATRZYMANIE. Wykorzystywany jest dla odstrojenia się od zakłóceń pasywnych oraz dla

strojenia i kontroli układów napędowych w azymucie i elewacji. Wysokościomierz posiada następujące rodzaje pracy:

- SELEKCJA. Do eliminowania zakłóceń niesynchronicznych;
- AMPLITUDA. Jest podstawowym rodzajem pracy wysokościomierza.
- TES. W rodzaju tym możliwe jest bramkowanie wizji koherentnej z amplitudową.
- KOHERENTNY. Wykorzystywany jest dla tłumienia zakłóceń pasywnych.

Wysokościomierz może współpracować z następującymi stacjami radiolokacyjnymi: P-35M, P-14, P-14F, P-12, P-18 i RLK 5N87/K-66/ oraz zautomatyzowanymi systemami dowodzenia: WOZDUCH -1P /M/. W wysokościomierzu przewidziano wyniesienie urządzeń wskaźnikowych na odległość 400 m.

## 2.8. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-11

Wysokościomierz jest przeznaczony do określenia wysokości lotu obiektów powietrznych obserwowanych przez stacje radiolokacyjne może też być wykorzystany, po przystosowaniu go, jako stacja radiolokacyjna do wykrywania obiektów powietrznych lecących na małych wysokościach.

### Skład wysokościomierza

W skład wysokościomierza PRW-11 wchodzi trzy przyczepy. W pierwszej przyczepie jest umieszczona aparatura nadawczo-odbiorcza.

W drugiej przyczepie znajduje się zasadniczy

zespół prądowórczy i aparatura wskaźnikowa.

W trzeciej przyczepie znajdują się: zapasowy zespół prądowórczy i przetwornica podwyższonej częstotliwości. Oprócz tego do przewozu elementów anteny jest przewidziany oddzielny kontener.

Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-11, w rodzaju obserwacji okrężnej, obiektów powietrznych niskołecących o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ :

Wysokość lotu/m/	100	200	300	400	500
Zasięg /km/	40	60	70	80	90

b/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-11, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , przy wysokościowym rodzaju pracy:

Wysokość lotu /m/	500	400	12000	34000
Zasięg /km/	50	190	210	

c/ Pułap określania wysokości 65000 m, sektor obserwacji w elewacji od  $0 \div 30^\circ$ .

d/ Szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie poziomej  $2^\circ 40'$ , a w płaszczyźnie pionowej  $1^\circ 10'$ .

e/ Dokładność określenia współrzędnych:

- odległości  $\pm 1$  km;
- azymutu  $\pm 2^{\circ}$ ;
- wysokości  $\pm 0,3$  km.

f/ Czas zwijania i rozwijania 3 godziny

g/ Czas włączenia do pracy 8 minut.

h/ Dopuszczalne prędkości marszu wysokościomierza:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 35 km/godz.;
- po drogach polnych do 15 km/godz.

#### Układy przeciwzakłóceniewe

Do eliminacji zakłóceń aktywnych można zmienić częstotliwość roboczą układu nadawczo-odbiorczego na jedną z pięciu zapasowych częstotliwości, poprzez włączenie układu przestrajania.

Do eliminacji zakłóceń pasywnych włącza się układ koherentny z kompensacją wpływu wiatru albo autokoherentny. Poza tym mogą być dodatkowo włączone: układ RC, układ NARW i ZARW.

#### Możliwości bojowe

Wysokościomierz może być sprzężony ze stacją radiolokacyjną P-35, P-37, P-14 oraz zautomatyzowanymi systemami dowodzenia "WOZDUCH-1P/M/" i RPT-21,11 /DUNAJEC/.

### 2.9. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY PRW-9, PRW-9A

#### Przeznaczenie

Wyżej wymienione wysokościomierze radioloka-

cyjne są przeznaczone do określenia wysokości obiektów powietrznych wskazywanych przez stację radiolokacyjną lub aparaturę zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Wysokościomierz PRW-9 i PRW-9A może pracować w zestawie z dowolną stacją radiolokacyjną i zautomatyzowanym systemem dowodzenia "WOZDUCH-1P/M/". Poza tym wysokościomierz PRW-9A jest przystosowany do pracy ze stacją radiolokacyjną P-40.

Wysokościomierze te zapewniają określanie wysokości, odległości i azymutu.

#### Skład wysokościomierza

Wysokościomierze PRW-9, PRW-9A mają w zasadzie te same zespoły radioelektroniczne i elektromechaniczne. Aparatura jest rozmieszczona w nadwoziu które w wysokościomierzu PRW-9 jest zamontowane na przyczepie samochodowej, a PRW-9A na podwoziu samochodu KRAZ.

Jako źródło zasilania każdy z wymienionych typów wysokościomierzy posiada elektrownię polową zamontowaną na przyczepie samochodowej.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz PRW-9 /PRW-9A/, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	200	4000	10000
Zasięg /km/	55	170	-

b/ Strefa wykrywania:

- zakres wykrywania w kącie położenia od 0 do 30°;
- górny pułap określania wysokości 45000 m;
- dolny pułap określania wysokości 100 m.

c/ Parametry charakterystyki promieniowania:

- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie poziomej 2,5°;
- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie pionowej 25°.

d/ Dokładność określania współrzędnych celu:

- wysokości  $\pm 0,1$  km;
- azymutu  $\pm 2^\circ$ ;
- odległości  $\pm 1$  km.

e/ Prędkość obrotów anteny:

wysokościomierz PRW-9 może pracować w rodzaju pracy sektorowej z prędkością obrotów 40°/min. Można również sterować obrotami ręcznie.

f/ Czas włączenia wysokościomierza do pracy bojowej przy podgrzanym zespole zasilania 3 min.

g/ Czas rozwijania /zwijania/ wysokościomierza z położenia marszowego w bojowe 45 min. bez wynosze-

nia wskaźnika, z wynoszeniem 2,5 godz.

h/ Dopuszczalne prędkości marszu:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 35 km/godz.;
- po drogach polnych do 15 km/godz.

#### Układy przeciwzakłóceniewe

Wysokościomierz posiada aparaturę do zwalczania zakłóceń aktywnych, pasywnych i kombinowanych.

Dla eliminacji zakłóceń aktywnych-szumowych stosuje się przestrajanie na inne częstotliwości. Dla eliminacji zakłóceń pasywnych zastosowano układ SCR /selekcja celów ruchomych/. Zakłócenia niesynchroniczne eliminuje filtr zbudowany na potencjałoskopach.

#### Możliwości bojowe

Wysokościomierz /PRW-9 i PRW-9A/ może pracować w zestawie ze wszystkimi stacjami radiolokacyjnymi będącymi w uzbrojeniu Wojsk OPK i Wojsk Lotniczych oraz w systemie "WOZDUCH-1P/M/" z aparaturą WP-02 lub aparaturą WP-11.

Wskaźnik wysokości może być wyniesiony na odległość do 300 m od miejsca rozwinięcia wysokościomierza. Wysokościomierz posiada następujące rodzaje poszukiwań:

- obserwację sektorową w płaszczyźnie poziomej/w sektorze  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$  i  $20^{\circ}$ /;
- śledzenie za celem poprzez sterowanie ręczne.

W wysokościomierzu przewidziano trzy rodzaje przestrajania na inną częstotliwość układu nadawczo-odbiorczego.

- rodzaj R - przestrajanie ręczne;
- rodzaj S - automatyczne ciągle przestrajanie od impulsu do impulsu;
- rodzaj Z - automatyczne skokowe przestrajanie.

#### 2.10. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY "NIDA"/RW-31/ Przeznaczenie

Wysokościomierz jest przeznaczony do określania wysokości lotu obiektów powietrznych. Ponadto może być wykorzystywany jako stacja radiolokacyjna do wykrywania obiektów powietrznych niskolejących w rodzaju pracy dookrężnej i sektorowej.

#### Skład wysokościomierza

W skład wysokościomierza "NIDA" wchodzi:

- wóz antenowy, w nim zespół antenowy z napędem hydraulicznym;
- wóz nadawczo-odbiorczy z aparaturą nadawczo-odbiorczą i automatyki;
- wóz operacyjny, z aparaturą: wskaźnikową, obróbki sygnałów, przeciwzakłóceńową i pomiarową /szybkiej kontroli funkcjonowania/;
- przyczepa z elektrownią przewoźną;
- przyczepa do przewozu kabli.

#### Dane taktyczne

- a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz NIDA, w rodzaju obserwacji okrężnej obiektów powietrznych niskolejących o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ :

Wysokość lotu /m/	50	100	300	500
Zasięg /km/	-	40	65	85

- b/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz NIDA, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , przy wysokościowym rodzaju pracy:

Wysokość lotu /m/	200	4000	10000
Zasięg /km/	45	160	220

- c/ Parametry charakterystyki promieniowania:

- w płaszczyźnie poziomej  $2^{\circ} \div 3^{\circ}$ ;
- w płaszczyźnie pionowej  $0,85^{\circ}$ ;
- sektor obserwacji w kącie położenia  $2^{\circ} \div 32^{\circ}$ .

- d/ Prędkość obrotów anteny:

- w rodzaju pracy dookrężnej od  $0,9$  obr/min.;
- czas odpracowania przez antenę kąta  $175^{\circ}$  nie powinien przekraczać  $7$  s.

- e/ Dokładność określania współrzędnych:

- wysokość  $\pm 0,5$  km;
- azymutu  $\pm 2^{\circ}$ ;
- odległości  $\pm 1$  km.

f/ Czas włączenia do pracy z podgrzanego zespołu prądotwórczego 3 min.

g/ Czas rozwijania /zwijania/ 45 min.

h/ Dopuszczalne prędkości marszu:

- po drogach asfaltowych do 60 km/godz.;
- po bruku do 35 km/godz.;
- po drogach polnych do 15 km/godz.;
- możliwość pokonywania brodów do 1,2 m.

#### Układy przeciwzakłóceniami

Wysokościomierz nie ma możliwości przestrajania układów nadawczo-odbiorczych na inną częstotliwość. Istnieje natomiast możliwość zmiany częstotliwości poprzez wymianę magnetronu na inny. Czas potrzebny na wymianę magnetronów w obu kanałach wynosi 1,5godz. Dla eliminacji zakłóceń aktywnych włącza się układy:

- szumowej automatycznej regulacji wzmocnienia /SZARW/ do eliminowania zakłóceń impulsowych o bardzo małym czasie trwania;
- KOINCYDENCJI, do eliminowania zakłóceń niesynchronicznych, impulsowych pochodzących od innej stacji radiolokacyjnej pracującej na podobnej częstotliwości pracy lecz z inną częstotliwością powtarzania;

Dla eliminacji zakłóceń pasywnych włącza się układy:

- tłumienia ech stałych /TES/;
- tłumienia ech stałych, różnicowy /TES-R/

Ponadto można stosować następujące układy przeciwzakłócenkowe: RC, NAREW, SZARW i ZRW.

#### Możliwości bojowe

Wysokościomierz może pracować samodzielnie lub w komplecie stacji radiolokacyjnej JAWOR-M, JAWOR-M2 i systemu WOZDUCH-1PM/M/. Wykorzystując samodzielną przystawkę może współpracować z P-35 lub inną dowolną stacją radiolokacyjną i aparaturą WOZDUCH-1PM/M/. Istnieje możliwość pomiaru wysokości wybranego obiektu bezpośrednio z wynośnego wskaźnika wysokości. Do wysokościomierza można jednocześnie podłączyć dwa urządzenia zewnętrzne np. JAWOR-M2 i WOZDUCH-1P/M/. Współpraca z urządzeniem zewnętrznym może odbywać się na odległość nie przekraczającą 300 m. Wysokościomierz pracuje w systemie dwukanałowym /diversity/. Posiada następujące rodzaje pracy:

- praca jednokanałowa A lub B;
- praca dwukanałowa  $A+B$ ,  $AxB$ ,  $A^2+B^2$ .

Podstawowym rodzajem pracy jest  $AxB$ . Rodzaj ten uodparnia wysokościomierz na zakłócenia aktywne typu szumowego.

### 2.11. WYSOKOŚCIOMIERZ RADIOLOKACYJNY BOGOTA-M

#### Przeznaczenie

Wysokościomierz BOGOTA-M jest przeznaczony do określania wysokości wykrytych obiektów powietrznych. W zestawie stacji radiolokacyjnej JAWOR-M można wykorzystać go do wykrywania obiektów niskolegających i określania trzech współrzędnych: azymutu, odległości i wysokości.

### Skład wysokościomierza

Przy współpracy z odległościomierzem JAWOR-M składa się z jednej jednostki transportowej tj. przyczepy nadawczo-odbiorczej zamontowanej na podwoziu artyleryjskim i wskaźnika wysokości, który jest zamontowany w stacji radiolokacyjnej JAWOR-M /JAWOR-M2/. W wypadku pracy samodzielnej, składa się z przyczepy nadawczo-odbiorczej i wozu z zestawem operacyjno-zasilającym "MONIKA", umożliwiającym samodzielną pracę wysokościomierza.

### Podstawowe dane taktyczne

- a/ Zasięg wykrywania przez wysokościomierz BOGOTA-M, obiektów powietrznych, z prawdopodobieństwem wykrycia 0,5 wynosi 180 km do 220 km.
- b/ Strefa wykrywania:
- zakres wykrywania w kącie położenia od  $0 \div 30^{\circ}$ ;
  - górny pułap określania wysokości 36 000 m.
- c/ Parametry charakterystyki promieniowania:
- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie poziomej  $4,2^{\circ}$ ;
  - szerokość charakterystyki w płaszczyźnie pionowej  $1^{\circ}30'$ .
- d/ Dokładność określania współrzędnych:
- wysokości  $\pm 0,5$  km;
  - odległości  $\pm 1$  km;
  - azymutu  $\pm 2^{\circ}$ .
- e/ Czas włączenia wysokościomierza do pracy bojowej przy podgrzanym zespole prądotwórczym 10 min.

f/ Czas rozwijania 20 min, zwijania 15 min.

g/ Dopuszczalne prędkości marszu:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 40 km/godz.;
- po drogach polnych do 15 km/godz.

#### Układy przeciwzakłóceniami

Wysokościomierz BOGOTA-M nie posiada możliwości przestrajania układu nadawczo-odbiorczego na inne częstotliwości w wypadku stosowania przez przeciwnika zakłóceń radioelektronicznych.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych w wysokościomierzu wykorzystuje się układ koincydencji.

Do eliminacji zakłóceń pasywnych służy układ TES. Można poza tym włączać układy: automatycznej regulacji wzmacnienia, zasięgowej automatycznej regulacji wzmacnienia, układ różniczkujący.

#### Wykorzystanie bojowe

Wysokościomierz wykorzystywany jest w zasadzie do pracy w komplecie stacji radiolokacyjnych typu JAWOR. Może również pracować samodzielnie.

W wysokościomierzu przewidziano następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy;
- amplitudowy z włączonym układem koincydencji;
- amplitudowy z włączonym układem TES.

Podstawowym rodzajem pracy jest rodzaj amplitudowy. Pozostałe rodzaje stosuje się w wypadku pojawienia się zakłóceń aktywnych niesynchronicznych od innych stacji radiolokacyjnych i zakłóceń pasywnych. ●

### 3. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU DECYMETROWEGO

#### 3.1. STACJA RADIOLOKACYJNA P-15M

##### Przeznaczenie

Stacja P-15M jest przeznaczona do wykrywania obiektów powietrznych na małych i średnich wysokościach oraz określania ich bieżących współrzędnych /azymutu i odległości/. Oprócz tego stacja umożliwia rozpoznanie przynależności wykrytych obiektów powietrznych za pomocą urządzenia NRZ-15. Poprzez zastosowanie kolumny antenowej "UNZA" /wysokość 31,5m/ znacznie zwiększa się zasięg stacji na małych wysokościach i zmniejsza pułap ciągłego prowadzenia z 4000 m do 1500 m.

##### Skład

- W skład stacji wchodzi dwie jednostki transportowe:
- samochód z aparaturą i rezerwowym zespołem zasilania;
  - przyczepa jednoosiowa, z zasadniczym zespołem zasilania.

##### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez stację P-15 M, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia

$\sigma = 1\text{m}^2$  w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu/m/	100	200	300	400	500	1000	6000
Zasięg /km/	30	40	50	60	70	90	150

b/ Zasięg wykrywania podczas współpracy stacji z urządzeniem UNZA, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	100	200	300	400	500	1000	2000
Zasięg /km/	40	50	70	76	90	120	130

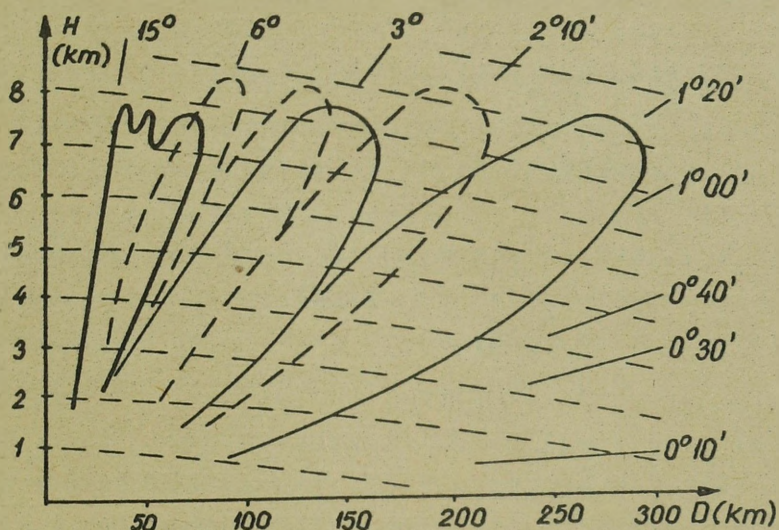
c/ Strefa wykrywania jest przedstawiona we współrzędnych odległość-wysokość. Ponieważ powierzchnia ziemi wywiera wpływ na kształtowanie kierunkowej charakterystyki promieniowania stacji, pozycja pod stacją powinna być wybierana na równej płaszczyźnie poziomej o promieniu nie mniejszym niż 1500 m.

Układ antenowy stacji składa się z dwóch anten /urządzenie UNZA posiada jedną antenę/. W celu uniknięcia luk w charakterystyce promieniowania stacji przewidziano dwa sposoby zasilania anten: synfazowy i przeciwfazowy. Przy synfazowym zasilaniu anten górnej i dolnej, charakterystyka promieniowania przylega do ziemi. Przy przeciwfazowym zasilaniu anten charakterystyka promieniowania podnosi się do góry, a jej listki pokrywają luki jakie występują przy synfazowym sposobie zasilania /rys.12/.

Parametry charakterystyki promieniowania:

- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie poziomej  $4,5^{\circ}$ ;

- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie pionowej  $0 \div 20^\circ$ .



Rys.12. Charakterystyka promieniowania anten

d/ Prędkość obrotów anteny: 6 obr/min.

e/ Dokładność określania współrzędnych celów:

- odległości  $\pm 2$  km.

- azymutu  $\pm 2^\circ$

f/ Czas włączenia stacji przy podgrzanym zespole prądotwórczym 5 min.

g/ Czas zwijania i rozwijania stacji: 10 min. Czas rozwijania kolumny antenowej UNZA 8 godzin i zwijania 4 godziny.

h/ Dopuszczalne prędkości marszu:

- po drogach o równej i gładkiej nawierzchni do

40 km/godz.;

- po drogach polnych do 2,5 km/godz.

#### Układy przeciwzakłóceńowe

W stacji istnieje możliwość programowego przestrajania układu nadawczo-odbiornego /3 programy po 3 częstotliwości/.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się:

- przestrajanie;
- włączanie układu koincydencji dla eliminowania zakłóceń niesynchronicznych impulsowych od innej stacji radiolokacyjnej.

Dla eliminacji zakłóceń biernych stacja wyposażona jest w układ selekcji celów ruchomych. Układ ten eliminuje sygnały zakłóceń, a do wskaźników są doprowadzone sygnały tylko od obiektów ruchomych.

#### Możliwości bojowe

Stacja może być wykorzystana do następujących zadań:

- śledzenia sytuacji powietrznej na małych i średnich wysokościach;
- wskazywania celów stacjom naprowadzania rakiet;
- bliskiej nawigacji;
- kontroli tras lotów samolotów własnych.

W stacji przewidziano następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy;
- koherentny;
- amplitudowy z nagromadzeniem;
- koherentny z kluczowaniem.

Podstawowym rodzajem pracy jest rodzaj koherenty z kluczowaniem.

### 3.2. STACJA RADIOLOKACYJNA JAWOR-M

#### Przeznaczenie

Stacja przeznaczona jest do wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych oraz w komplecie z wysokościomierzem BOGOTA-M do określania trzech współrzędnych: azymutu, odległości i wysokości. Stacja wykorzystywana jest do zabezpieczenia naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne jak również w lotnictwie operacyjnym do naprowadzania samolotów w rejon celów naziemnych.

#### Skład stacji

W skład stacji wchodzi cztery podstawowe jednostki:

- odległościomierz /wóz nadawczo-odbiorczy/;
- wysokościomierz BOGOTA-M /przyczepa nadawczo-odbiorcza/;
- elektrownia polowa /wóz zasilania/;
- przyczepa do przewozu anten.

Podczas transportu drogowego wóz nadawczo-odbiorczy holuje przyczepę do przewozu anten stacji radiolokacyjnej JAWOR-M, a wóz zasilania z elektrownią polową holuje wysokościomierz BOGOTĘ-M,

Do transportu kolejowego potrzeba pięć platform kolejowych.

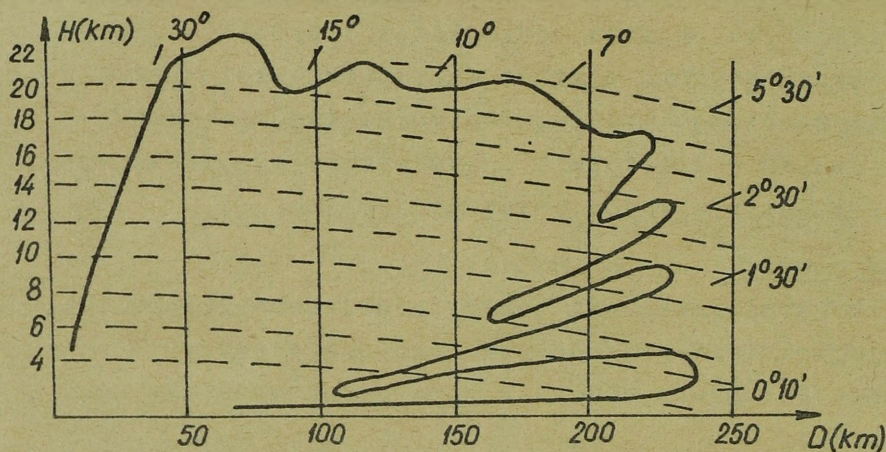
#### Podstawowe dane taktyczne

- a/ Zasięg wykrywania przez stację JAWOR-M, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu/m/	100	300	500	1000	6000	10000	16000	max pułap
Zasięg /km/	35	50	70	85	160	180	190	180

b/ Parametry charakterystyki promieniowania/rys.13/:

- szerokość w płaszczyźnie poziomej  $1^{\circ}$ ;
- szerokość w płaszczyźnie pionowej  $0^{\circ}30'$ .



Rys.13. Charakterystyka promieniowania anteny

c/ Prędkość obrotów anteny: 3,6 i 9 obr/min.

d/ Dokładność określania współrzędnych:

- azymutu  $\pm 1^{\circ}$ ;
- odległości  $\pm 1,5$  km.

e/ Czas włączania stacji do pracy:

- z sieci 8 min.
- z podgrzanego zespołu zasilania 10 min.

f/ Czas zwijania i rozwijania 45 min.

g/ Dopuszczalne prędkości marszu stacji:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 50 km/godz;
- po drogach polnych do 15 km/godz.

#### Układy przeciwzakłócenkowe

Stacja może być przestrajana na jedną z czterech częstotliwości pracy według określonego programu. Dla eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się:

- przestrajanie układu nadawczo-odbiorczego;
- układ koincydencji.

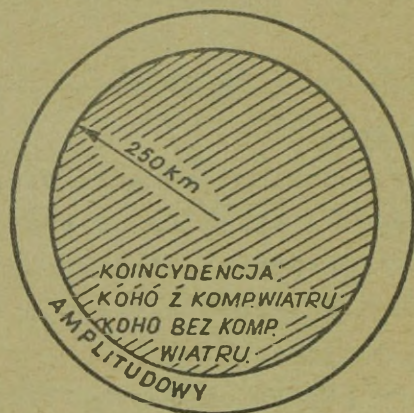
Do eliminacji zakłóceń pasywnych służy układ TES. Efektem pracy TES jest widzialność obiektów powietrznych poruszających się w obszarze występowania zakłóceń pasywnych typu przedmioty terenowe, chmury odbijaczy dipolowych, chmury atmosferyczne. Ponadto stacja posiada układy SZARW, NARW, ZRW, RC.

#### Możliwości bojowe

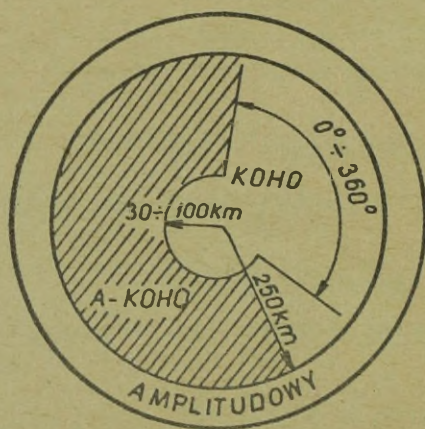
Stacja posiada następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy;
- amplitudowy z koincydencją;
- tłumienie ech stałych, koherentne bez kompensacji szybkości wiatru;
- tłumienie ech stałych autokoherentne.

Rodzaj pracy urządzenia odbiorczego przedstawiają rys.14 i rys.15.



Rys.14. Rodzaj pracy urządzenia odbiorczego: amplitudowy, koincydencji koho z kompens. wiatru i koho bez kompens. wiatru



Rys.15. Rodzaj pracy urządzenia odbiorczego: amplitudowy, koho i autokoho.

### 3.3. STACJA RADIOLOKACYJNA JAWOR-M2

#### Przeznaczenie

Stacja produkowana jest w dwóch wersjach: mobilnej /RO-51/ i przewoźnej /RO-52/. Przeznaczona jest do wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych oraz określania dwóch współrzędnych /azymut, odległość/ tych obiektów, a przy współpracy z wysokościomierzem do określania trzech współrzędnych /azymut, odległość, wysokość/. Stacja wykorzystywana jest do zabezpieczenia naprowadzania myśliwców na cele powietrzne.

#### Skład stacji

W skład wersji mobilnej /RO-51/ wchodzi:

- wóz antenowy;
- wóz nadawczy;
- wóz wskaźnikowy;
- dwie przyczepy z dwiema elektrowniami.

W skład wersji przewoźnej /RO-52/ wchodzi:

- wóz antenowy;
- wóz nadawczy;
- wóz wskaźnikowy;
- dwie przyczepy z dwiema elektrowniami polowymi;
- przyczepa kablowo-falowodowa;
- dwie przyczepy do przewożenia anteny.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięg wykrywania przez stację JAWOR-M2, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu w wersji przewoźnej:

Wysokość lotu/m/	100	300	500	1000	6000	10000	16000
Zasięg /km/	40	60	80	110	240	250	240

b/ Zasięg wykrywania przez stację JAWOR-M2 obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1m^2$ , w zależności od wysokości ich lotu w wersji mobilnej:

Wysokość lotu/m/	100	300	500	1000	6000	10000	16000
Zasięg /km/	40	50	70	90	150	180	190

c/ Szerokość charakterystyki promieniowania /rys.16/:

- w płaszczyźnie poziomej  $0,8 \div 1^{\circ}$ /wersja przewoźna;
- w płaszczyźnie poziomej  $1,8^{\circ} \div 2^{\circ}$ /wersja mobilna/;
- w płaszczyźnie pionowej  $0 \div 40^{\circ}$ /dla obu wersji/.

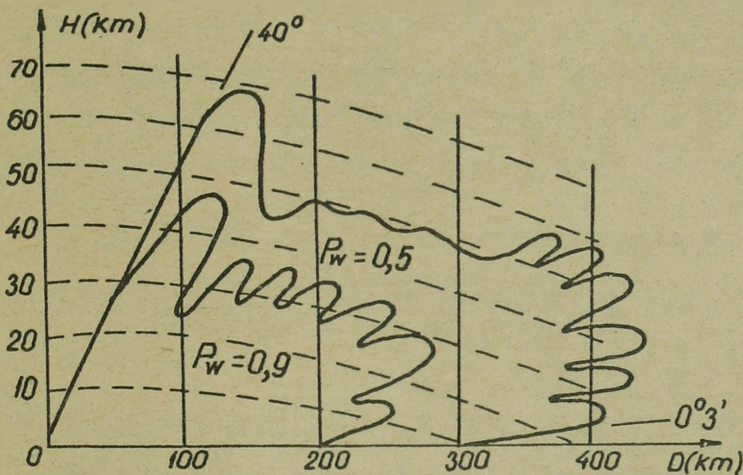
d/ Prędkość obrotów anteny 3,6 i 9 obr/min.

e/ Dokładność określania współrzędnych celów:

- odległości  $\pm 0,6$  km;
- azymutu  $\pm 0,5^{\circ}$ /dla wersji przewoźnej/;
- $\pm 1^{\circ}$  /dla wersji mobilnej/.

f/ Rozróżnialność:

- w odległości 1,2 km;
- w azymucie  $1,5^{\circ}$ /wersja przewoźna/;
- w azymucie  $2^{\circ}$  /wersja mobilna/.



Rys.16. Charakterystyka promieniowania anteny

g/ Czas włączenia stacji do pracy bojowej przy podgrzany agregacie 8 min.

h/ Czas zwijania i rozwijania stacji:

- dla wersji przewoźnej 150 min.;
- dla wersji mobilnej 30 min.

i/ Dopuszczalne prędkości marszu stacji:

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 60 km/godz;
- po drogach polnych do 15km/godz.

#### Układy przeciwwzakłóceniewe

W stacji przewidziano programowe przestrajanie w obu kanałach na zapasowe częstotliwości. Ilość zapasowych częstotliwości w jednym kanale wynosi 26. Dla eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się układy:

- przestrajanania;
- SZOW;
- KLB /kompensacja listków bocznych/, układ który eliminuje zakłócenia aktywne przychodzące do stacji listkami bocznymi charakterystyki promieniowania stacji;
- KOINCYDENCJE;

Dla eliminacji zakłóceń pasywnych stosuje się układy:

- TES;
- TES-R /tłumienie ech stałych-różnicowe/, układ który eliminuje tylko zakłócenia pasywne typu przestrzennego wolno przemieszczające się/chmurowe/.

Można ponadto włączać układy do eliminacji zakłóceń aktywnych i pasywnych: SZARW, NARW, ZRW, RC.

#### Możliwości bojowe

Stacja może współpracować w pracy bojowej z radiolinia RL-30-1 "FAZA", systemem "WOZDUCH", wysokościamiermierzami BOGOTA-M i NIDA, naziemnym urządzeniem rozpoznawczym NRZ-20 i urządzeniem odbiorczym aktywnej odpowiedzi BAOBAB. Ponadto stacja umożliwia współpracę z radionamiernikiem ARP-6 i trzema wskaźnikami wynośnymi obserwacji okrężnej. Stacja posiada dwa kanały nadawczo-odbiorcze, pracuje metodą radiolokacji z rozstępem częstotliwości /diversity częstotliwości/. Dwa kanały stacji JAWOR-M2 dają wiele możliwości składania sygnałów przez co uzyskuje się następujące rodzaje pracy:

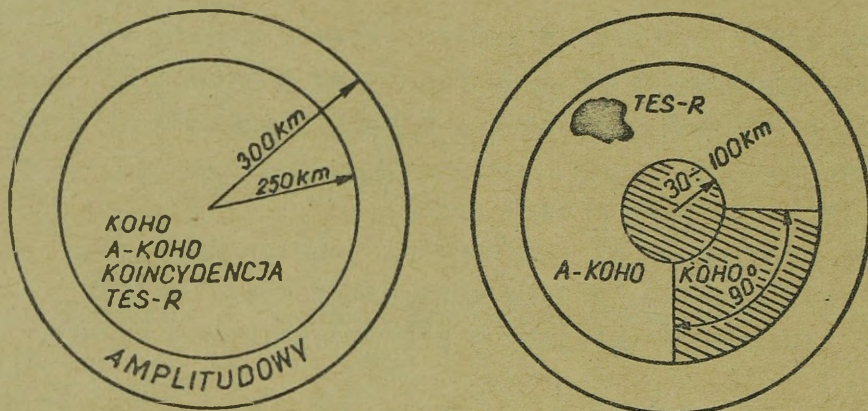
- rodzaj pracy A-odbiór sygnałów tylko z kanału A;
- rodzaj pracy B-odbiór sygnałów tylko z kanału B;
- rodzaj pracy A+B - liniowe sumowanie sygnałów z obu kanałów.

Jest to podstawowy rodzaj pracy.;

- rodzaj pracy  $A^2 + B^2$  - kwadratowe sumowanie sygnałów z obu kanałów, dające maksymalny zysk, jednak przy silnie uwydatniających się wysokościach szumów;
- rodzaj pracy  $A \times B$  - mnożenie sygnałów z obu kanałów, zalecane przy występowaniu zakłóceń w jednym z kanałów lub zakłóceń impulsywnych w obu kanałach jako rodzaj systemu przeciwzakłóceniewego.

System odbiorczy obu kanałów pozwala na pracę urządzenia w 11 rodzajach pracy, które są kombinacjami rodzajów:/rys.17/;

- amplitudowego;
- γ koherentnego;
- koherentnego bramkowanego i sektorowego o regulowanej szerokości;
- autokoherentnego i sektorowego o regulowanej szerokości;
- koincydencji;
- TES-R;
- KLB.



Rys. 17. Rodzaje pracy systemu odbiorczego stacji radiolokacyjnej JAWOR-M2

#### 4. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU METROWEGO

##### 4.1. STACJA RADIOLOKACYJNA P-18

###### Przeznaczenie

Stacja P-18 wyposażona w system rozpoznawczy i środki przeciwwakłóceń jest przeznaczona do wykrywania, rozpoznania i określania dwóch współrzędnych: azymutu i odległości obiektów powietrznych. Może być wykorzystana również do naprowadzania samolotów na cele powietrzne w nieskomplikowanej sytuacji powietrznej i wskazywania celów wojskom raketowym.

###### Skład

W skład wchodzi cztery jednostki transportowe:

- wóz z aparaturą nadawczo-odbiorczą i wskaźnikową;

- wóz z urządzeniem masztowo-antenowym;
- dwie przyczepy, na których zamontowane są zespoły zasilające.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięgi wykrywania przez stację P-18, obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich lotu:

Wysokość lotu /m/	100	300	500	1000	6000	10000	16000	20000	30000
Zasięg /km/ N <sub>x</sub>	30	40	50	65	160	175	210	230	250
Zasięg /km/ W <sub>x</sub>	30	50	60	80	200	250	260	270	270

x/ Wysokość anteny: N-dolne piętro 3,9 m, górne piętro 6,35 m;  
 W-dolne piętro, 7,9 m, górne piętro 10,35 m.

b/ Parametry charakterystyki promieniowania:

- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie poziomej  $6^{\circ}$ ;
- szerokość charakterystyki w płaszczyźnie pionowej  $0 \div 30^{\circ}$

c/ Prędkość obrotów anteny 2,4 i 6 obr/min i 0,4 ÷ 6 obr/min. płynnie regulowanych.

d/ Dokładność określania współrzędnych celu:

- odległości  $\pm 1,8$  km;
- azymutu: w przedziale odległości 20 ÷ 50 km  $\pm 1^{\circ} 30'$ ;

w przedziale odległości  $50 \div 250$  km  $\pm 1^{\circ}$ .

e/ Rozróżnialność:

- w odległości 2 km;
- w azymucie  $8^{\circ}$ .

f/ Czas włączenia przy podgrzonym agregacie 3 min,  
czas wyłączenia 5 min.

g/ Czas rozwijania i zwijania:

- bez dodatkowych sekcji anteny na wysokość N-60 min;
- z dodatkowymi sekcjami anteny na wysokość P-90 min.

h/ Dopuszczalne prędkości marszu:

- po drogach o równej i twardej nawierzchni do 40 km/godz.;
- po drogach polnych do 10 km/godz.

i/ Stacja powinna być rozwijana na pozycji w terenie równym o promieniu do 1000 m, kąt spadku terenu nie powinien być większy jak  $2^{\circ}$ , a wznoszenia  $+ 0,5^{\circ}$ .

Układy przeciwwzakłócenkowe

Stacja posiada możliwość przestrajania na jedną z czterech częstotliwości pracy według określonego programu.

Do eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje się przestrajanie układu nadawczo-odbiorczego na inną częstotliwość.

Zakłócenia niesynchroniczne impulsowe od innych stacji radiolokacyjnych eliminuje się poprzez

włączenie filtra zbudowanego na potencjałoskopach.  
Do eliminacji zakłóceń pasywnych zastosowano układ selekcyjcelów ruchomych /SCR/.

Stacja posiada również aparaturę do obrony przed samonaprowadzającymi się pociskami rakietowymi umożliwiającą włączanie i wyłączanie promieniowania energii elektromagnetycznej.

#### Możliwości bojowe

Stacja może pracować samodzielnie oraz poprzez układy sprzężenia z P-35, P-37, P-14, P-14F, P-15M, wysokościomierzami PRW-13, PRW-9A, PRW-11 i PRW-13 oraz systemami typu WOZDUCH i DUNAJEC.

Sprzężenie P-18 z PRW-13 tworzy samodzielny zespół który zapewnia wykrycie celów /w tym również niskolecących/ i realizuje zadanie półautomatycznego wskazywania celów w azymucie, kącie położenia i odległości.

Stację P-14 i P-14F sprzęga się z P-18 dla pokrycia "stożka martwego" oraz P-18 z P-35M, P-37, P-15M dla zmniejszenia "stożka martwego".

Stacja posiada następujące rodzaje pracy:

- AMPLITUDOWY;
- selekcji celów ruchomych /SCR/;
- selekcji celów ruchomych plus tłumienie zakłóceń niesynchronicznych /SCR+TZN/.

#### 4.2. STACJA RADIOLOKACYJNA P-14 /P-14F/.

##### Przeznaczenie

Stacja P-14 /P-14F/ jest przeznaczona do wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych na du-

zych odległościach, określania ich współrzędnych bieżących /azymutu i odległości/ oraz przynależności. Stacja P-14 jest stacjonarną a P-14F mobilną.

#### Skład stacji

Stacja radiolokacyjna P-14 jest montowana w dwóch budynkach. W budynku pierwszym montuje się aparaturę nadawczo-odbiorczą i wskaźnikową. Przy tym budynku ustawia się antenę stacji i antenę naziemnego urządzenia rozpoznawczego /NRZ-14/. W drugim budynku montuje się zespoły prądotwórcze i przetwornice.

Stacja P-14F jest montowana w przyczepach umożliwiających przebazowanie jej w miejsce rozwinętej w innym miejscu zapasowej anteny.

W skład stacji P-14F wchodzi:

- przyczepa z aparaturą odbiorczą i wskaźnikową;
- przyczepa z aparaturą nadawczą;
- przyczepa z dwoma wynośnymi wskaźnikami i aparaturą sprzężenia /z urządzeniami automatyzacji, z P-12, P-18, dwoma wysokościomierzami PRW-11 lub PRW-13/;
- dwie przyczepy z zespołami prądotwórczymi /po dwa zespoły prądotwórcze i po jednej przetwornicy/;
- przyczepa z centralną tablicą sterowania oraz dwoma zespołami prądotwórczymi;
- dwie anteny stacji /główna i zapasowa/ i jedna antena urządzenia rozpoznawczego NRZ-14.



g/ Rozróżnialność:

- w odległości 3,5 km;
- w azymucie  $8^{\circ}$ .

h/ Czas włączenia 9 minut.

i/ Czas rozwijania jednego kompletu antenowo-przesyłowego stacji P-14F wynosi 30 dni. Rozwijanie P-14F na pozycji po uprzednim zmontowaniu zapasowego układu antenowo-przemysłowego trwa 12 godzin.

Czas zwijania stacji P-14F wraz z kompletem antenowo-przesyłowym wynosi 30 dni, a bez kompletu 8 godz.

j/ Czas rozwijania i zwijania stacji P-14 30 dni.

k/ Dopuszczalne prędkości marszu stacji P-14F:

- po drogach o równej i twardej nawierzchni do 40 km/godz.;
- po drogach polnych do 10 km/godz.

l/ Pozycja na której rozwija się stację P-14/P-14F/ powinna stanowić równy teren o promieniu  $1\frac{1}{2}$ ,5 km.

Pozycja powinna być oddalona o 3÷4 km od większych osiedli miast, masywów leśnych, konstrukcji żelbetowych, linii wysokiego napięcia i wieloprzewodowych linii łączności.

#### Układy przeciwwzakłócenkowe

Stacja posiada możliwość przestrajania na jedną z czterech częstotliwości pracy według określonego programu. Dla eliminacji zakłóceń aktywnych stosuje

się przestrajanie oraz filtr do tłumienia zakłóceń impulsowych niesynchronicznych. Do eliminacji zakłóceń pasywnych służy układ koherentny z kompensacją wpływu wiatru. Stacja P-14 oraz P-14F posiadają układy do dezorientacji pocisków rakietowych samonaprowadzających się na źródło promieniowania.

#### Możliwości bojowe

Stacja P-14 /P-14F/ może być sprzęgnięta z urządzeniami automatyzacji, stacją P-12 lub P-18 do pokrycia "martwego stożka" stacji oraz stacja P-14F z wysokościomierzami PRW-11 /PRW-13/.

W stacji przewidziano następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy, jako podstawowy rodzaj pracy;
- koherenty;
- autokoherenty z bramkowaniem /można ustawić tłumienie zakłóceń w jednym lub dwóch sektorach bramkowych w azymucie i odległości/.

#### 4.3. STACJA RADIOLOKACYJNA P-12 NP /P-12M/

##### Przeznaczenie

Stacja P-12 NP /P-12M/ wyposażona w system rozpoznawczy NRZ i środki przeciwwzakłóceń, przeznaczona jest do wykrywania obiektów powietrznych oraz określania ich współrzędnych /azymutu, odległości i wysokości/.

##### Skład stacji

W skład stacji P-12 NP wchodzi trzy przyczepy: przyczepa z aparaturą stacji i zespołem antenowo-masztowym, przyczepa z zespołem prądotwórczym

i przyczepa jednoosiowa z zapasowym zespołem prądow-  
twórczym.

Stacja P-12M rozmieszczona jest w dwóch samochodach  
i dwóch przyczepach jednoosiowych.

System antenowy stacji przedstawia sobą układ ele-  
mentów promieniujących z elementami biernymi typu  
"Yagi" rozmieszczonych w dwóch piętrach.

#### Podstawowe dane taktyczne

a/ Zasięgi wykrywania - przez stację P-12 NP/P-12M/,  
obiektów powietrznych o skutecznej powierzchni  
odbicia  $\sigma = 1\text{m}^2$ , w zależności od wysokości ich  
lotu:

Wysokość lotu/m/	100	300	500	1000	6000	10000	16000
Zasięg /km/	-	30	40	50	-	160	205

b/ Szerokość charakterystyki promieniowania:

- w płaszczyźnie pionowej  $0 \div \pm 30^\circ$ ;
- w płaszczyźnie poziomej  $\pm 4^\circ$ .

c/ Określenie wysokości obiektów powietrznych w  
przedziale pionowej charakterystyki promienio-  
wania stacji  $3^\circ \div 14^\circ$ .

d/ Dokładność określenia współrzędnych obiektów po-  
wietrznych:

- azymutu  $\pm 2$ ;
- odległości  $\pm 1$  km;
- wysokości  $\pm 0,8$  km.

e/ Rozróżnialność:

- w odległości 2 km;
- w azymucie  $11^{\circ}$ ;
- w wysokości 0,8 km.

f/ Prędkość obrotów anteny: płynnie 1,5 | do 6 obr/min.

g/ Czas włączenia stacji 6 minut.

h/ Czas zwijania i rozwijania stacji 1,5 godziny.

i/ Dopuszczalne prędkości marszu;

- po drogach o twardej i równej nawierzchni do 35 km/godz.;
- po drogach polnych do 20 km/godz.

j/ Pozycję dla rozwinięcia stacji należy wybierać na otwartej przestrzeni z równą /poziomą/ płaszczyzną o promieniu nie mniejszym jak 700 ÷ 900m. W terenie nadmorskim względnie na pojezierzu pozycję pod stacją wybiera się w pobliżu powierzchni wodnej i na wyspach w odległościach nie większych jak 100 m od powierzchni wody.

#### Układy przeciwwzakłóceniewe

Układ nadawczo-odbiorczy może być przestrajany na ustalone cztery częstotliwości.

Stacja jest uodporniona na zakłócenia aktywne i pasywne. Przed zakłóceniami aktywnymi stację zabezpiecza układ przestrajania. Od zakłóceń pasywnych stacja zabezpieczona jest układem tłumienia ech stałych, który umożliwia również eliminowanie zakłóceń impulsowych niesynchronicznych pochodzących od innych stacji radiolokacyjnych pracujących na zbliżonej częstotliwości.

### Możliwości bojowe.

Stacja P-12 NP /P-12M/ może być sprzęgnięta ze stacjami P-14 /P-14F/ i pracować na wspólny wskaźnik. Polega to na jednoczesnym zobrazowaniu informacji radiolokacyjnej na jednym wskaźniku obserwacji okrężnej od P-14 /P-14F/ i P-12. Uzyskuje się wówczas ciągłość prowadzenia obiektów powietrznych przez "martwy stożek" stacji P-14 /P-14F/. Promień martwego stożka stacji P-14 wynosi 5 wysokości lotu obiektu powietrznego, a stacji P-14F 3,5 wysokości lotu obiektu powietrznego. Możliwe też jest sprzężenie z systemami automatyzacji typu "WOZDUCH" i "DUNAJEC".

Wynosny wskaźnik obserwacji okrężnej może być wyniesiony na odległość do 300 m.

Stacja posiada następujące rodzaje pracy:

- amplitudowy;
- tłumienia ech stałych /TES/.

## 5. NAZIEMNE STACJE RADIOLOKACYJNE SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA

### 5.1. STACJA RADIOLOKACYJNA AVIA-W

#### Przeznaczenie

Stacja radiolokacyjna AVIA-W jest przeznaczona do kontroli rejonu lotnisk oraz kontroli i kierowania ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej objętej odpowiedzialnością danego lotniska.

#### Podstawowe dane taktyczno-techniczne

- a/ Zasięg wykrywania przez stację AVIA-W, obiektów powietrznych /samolotów/ o skutecznej powierzchni odbicia  $\sigma = 2m^2$  wynosi około 140 km a pułap 10 km.

- b/ Pasma częstotliwości: 1310÷1346 MHz /zakres dcm/.
- c/ Szerokość charakterystyki promieniowania:  
- w płaszczyźnie poziomej  $1,3^{\circ}$ ;  
- w płaszczyźnie pionowej  $45^{\circ}$ .
- d/ Dokładność określania współrzędnych obiektów powietrznych:  
- azymutu  $\pm 1^{\circ}$ ;  
- odległości 1% zakresu podstawy czasu;
- e/ Rozróżnialność:  
- w azymucie  $- 1,5^{\circ}$ ;  
- w odległości 0,3 km lub 0,69% zakresu podstawy czasu.
- f/ Częstotliwość powtarzania 984 imp/sek.
- g/ Moc w impulsie 0,9 MW.
- h/ Czas włączenia stacji do pracy 10 min.
- i/ Do zwalczania zakłóceń pasywnych służy układ cyfrowy tłumienia ech stałych.

Stacja przystosowana jest do współpracy z dwoma radiogoniometrami. Zbudowana jest w oparciu o układy scalone oraz technikę tranzystorową i zamontowana w kontenerach.

## 5.2. STACJA RADIOLOKACYJNA METEOROLOGICZNA MRL-2

Stacja MRL - 2 przeznaczona jest do obsługi lotnictwa i innych użytkowników meteorologicznej informacji radiolokacyjnej.

Umożliwia ona:

- wykrywanie i identyfikację stref niebezpiecznych /burze, silne opady/ w promieniu 300 km;

- określanie rozmiaru chmur, obserwację ich rozwoju i przemieszczanie się;
- pomiar pionowych rozkładów odbić od chmur, zobrażowanych na wskaźnikach radiolokacyjnych i wykorzystanie tych informacji do klasyfikacji chmur;
- włączanie automatycznych urządzeń do cyfrowego przetwarzania sygnału radiolokacyjnego.

Stacja MRL-2 składa się z zespołu antenowego, zespołu nadawczo-odbiorczego, zespołów zasilania oraz konsoli operatora wyposażonej we wskaźniki: panoramiczny, RH oraz typu A. Antena znajduje się w osłonie chroniącej ją przed naporem wiatru.

Stacja MRL-2 charakteryzuje się między innymi dużymi rozmiarami anteny /o średnicy 3 m/ oraz dużą mocą w impulsie /210 kW/. Antena jest sterowana przez operatora lub przeszukuje przestrzeń według programu.

Stacja MRL-2 jest źródłem informacji o zachmurzeniu. W celu wyróżnienia chmur burzowych, do informacji radiolokacyjnej dodaje się informację z radiopelengatora wyładowań atmosferycznych. Radiopelengator utrzymuje w pamięci /ekran z bardzo długą poświatą/ przez 30 minut znaczniki kierunków, z których odebrana została fala elektromagnetyczna wywołana przez wyładowania burzowe. Ostateczne decyzje co do lokalizacji obszarów niebezpiecznych dla samolotów w powietrzu operator podejmuje, opierając się na danych z elektronicznej maszyny cyfrowej, na danych z radiopelengatora i danych analogowych ze stacji radiolokacyjnej.

## BIBLIOGRAFIA

1. "Album naziemnego sprzętu radiolokacyjnego"  
Wyd.MON-1974 r. Nr ewid.bibl.szkoł.ASG WP -  
016945.
2. "Informator taktyczno-techniczny. Radioelektro-  
nika".Wyd.ASG WP - 1973 r.Nr ewid.bibl.szkoł.  
ASG WP - 020702.
3. Instrukcja "Praca bojowa stacji radiolokacyj-  
nej P-15M".Wyd.MON - 1973 r.Nr ewid.bibl.szkoł.  
ASG WP - Pf 16805.
4. Instrukcja "Praca bojowa odległościomierza  
P-35".Wyd.MON - 1964r. Nr ewid.bibl.szkoł.  
ASG WP - 016552.
5. Instrukcja "Praca bojowa stacji radiolokacyj-  
nej P-12 NP".Wyd.MON - 1971 r.Nr ewid.bibl.  
szkoł.ASG WP - Pf 016381.
6. Instrukcja "Stacja radiolokacyjna JAWOR M i wy-  
sokościomierz BOGOTA". Wyd.MON - 1971 r. Nr  
ewid.bibl.szkoł.ASG WP - Pf 015047.
7. Instrukcja "Stacja radiolokacyjna P-14".Wyd.  
MON - 1969.Nr ewid.bibl.szkoł.ASG WP - Pf 16976.
8. Instrukcja "Wysokościomierz radiolokacyjny  
PRW-9, PRW-9A i wysokościomierz stacji radiolo-  
kacyjnej P-40". Wyd.MON - 1974 r.Nr ewid.bibl.  
szkoł.ASG WP - 015051.
9. Instrukcja "Wysokościomierz radiolokacyjny  
PRW-11".Wyd.MON.-1973r.Nr ewid.bibl.szkoł.ASG  
WP - Pf 17590.

10. Praca zbiorowa "Współczesne urządzenia radiologiczne". Wydawnictwa Komunikacji i Łączności - 1976 r.
11. Instrukcja w jęz.ros. "Bojewaja rabota na podwiżnom radiowysotomierje PRW-13". Nr ewid.bibl.szkol. ASG WP - Pf 18155.
12. Instrukcja w jęz.ros. "Bojewaja rabota na podwiżnom radiowysotomierje PRW-16". Nr ewid.bibl.szkol.ASG WP - Pf 18154.
13. Instrukcja w jęz.ros. "Bojewaja rabota na radio-dalmierje P-37". Nr ewid.bibl.szkol.ASG WP - Pf 18153.

Wydrukowano w 60 egz.

Egz.Nr 1-60 Bibl.Nauk OZS  
Wyk.pplik Blomka  
Druk A.W.  
Druk ASG WP nr 0432/01981/WW  
Kor.J.G.

BIBLIOTEKA NAUCZNA ASG WP  
Katedra Biologii i Chemii Specjalnych  
Nr ewid. 1243016

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO  
 BEDĄCEGO W UZBROJENIU WOJSK LOTNICZYCH I WOJSK OPK

Typ stacji radiolokacyjnej	Zakres fal	Odległość wykrywania obiektów $\sigma = 1m^2$ w km na wysokościach w m.											Maks. pułap c.p.w.m.	Maks. pułap wykrycia w m.	Maks. pułap określenia wys.w.m.	Dokładność określenia azymutu w stop.	Dokładność określenia odległości w km.	Dokl. okr. wys.w km	Rozróżnialność w azymucie w stopniach	Rozróżnialność w odległości w km.	Ilość wskaz.	Ilość sr. transport.		Czas			
		100	300	500	1000	3000	6000	8000	10000	20000	30000	54000										Samobieżnych	Przyczep	Rozwijania	Zwijania	Wiązania	
K-66		40	70	90	120	170	240	280	280	320	320	320	50000	54000	-	0,8	+ 1	-	10 <sup>0</sup>	1,4 <sup>0</sup>	3	-	15	38 godz	38 godz	5 min	
P-40	cm	-	40	65	80	120	150	165	165	175	175	-	25000	30000	-	1	1	-	1,5	1,5	3	2	-	15 min	15 min	3,5 min	
P-37		-	40	50	80	130	150	160	180	-	-	-	18000	25000	-	+ 0,5	+ 0,5	-	1	1	3	2	7	5 godz	5 godz	7 min	
P-35		-	40	50	80	130	150	160	180	-	-	-	25000	34000	-	+ 0,5	+ 0,5	-	1	1	3	2	5	4 godz	4 godz.	7 min	
NAREW		50	75	90	100	-	-	-	-	-	-	-	1500	2000	-	+ 1,5	+ 0,3	-	3 <sup>0</sup>	0,5	1	2	2	90 min	90 min	8 min	
JAWOR-M		-	50	70	85	150	160	160	180	180	-	-	19000	29000	-	+ 2	+ 1	-	4	1	2	2	2	45 min	45 min	8 min.	
JAWOR-M2P	dcm	40	60	80	110	160	240	-	250	220	200	-	30000	60000	-	+ 0,5	+ 0,6	-	1,5	1,2	2	3	5	150 min	150 min	8 min	
JAWOR-M2M		40	50	70	90	140	180	180	180	200	200	-	30000	60000	-	+ 1	+ 0,6	-	2	1,2	2	3	2	30 min	30 min	8 min	
P-15M		30	50	70	90	180	150	-	-	-	-	-	4000	6000	-	+ 2	+ 2	-	8	2,5	1	1	1	10 min	10 min	5 min	
P-15 z UNZA		40	70	90	120	-	-	-	-	-	-	-	1500	2000	-	+ 2	+ 2	-	8	2,5	1	1	1	12 godz	8 godz.	5 min	
P-14F		40	60	85	120	210	260	280	300	400	450	-	36000	40000	-	+ 1,5	+ 1,5	-	8	3,5	3	-	6	30 dni	30 dni	9 min	
P-18	m	30	40	50	65	140	160	-	175	230	250	-	27000	33000	-	+ 1,5	+ 1,8	-	8	2	3	2	2	1 godz	1 godz	3 min	
P-12M		-	30	40	65	120	150	160	170	120	-	-	16000	22000	16000	+ 2	+ 1	+ 0,8	11	2	2	-	3	90 min	90 min	6 min	
PRW-9		35	70	85	100	150	170	-	150	150	150	-	34000	45000	45000	+ 2	+ 1	+ 0,1	2,5	1,5	1	-	2	45 min	45 min	3 min	
PRW-11	cm	40	70	90	100	180	200	200	210	210	210	210	65000	85000	65000	+ 2	+ 1	+ 0,3	3	2	2	-	3	3 godz.	3 godz.	8 min	
PRW-13		40	70	90	110	200	240	250	300	300	300	300	65000	85000	65000	+ 2	+ 1	+ 0,3	3	2	2	-	3	270 min	270 min	5 min	
PRW-16		35	70	85	110	150	160	160	170	170	170	-	45000	60000	45000	+ 2	+ 1	+ 0,1	2,5	1,5	1	-	2	45 min	45 min	3 min	
NIDA		40	85	85	110	150	180	200	220	240	240	240	65000	85000	65000	+ 2	+ 1	+ 0,5	3	1,5	2	3	2	45 min.	45 min.	7 min.	
BOGOTA-M		-	40	50	80	180	200	210	220	220	220	-	36000	45000	36000	+ 2	+ 1	+ 0,5	4,5 <sup>0</sup>	1	1	-	1	1	20 min	15 min	10 min.



~~BIBLIOTEKA NAUKOWA ASP W  
POZNAŃ  
Dział Zbiorów Specjalnych~~  
43016