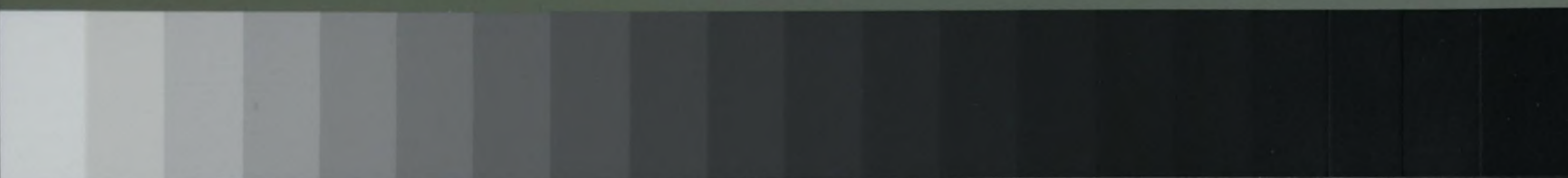


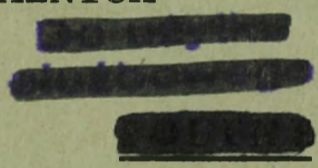
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



3

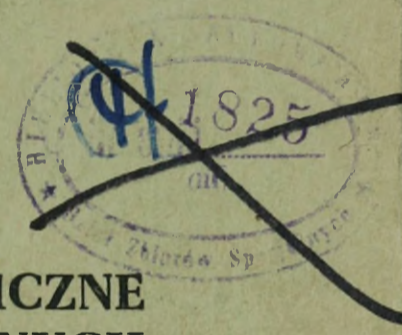
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH



ASG WP wewn. 3841/84

Egz. nr 1



Ppłk dypl. Ryszard BŁOMKA

ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

Opracowanie studyjne



49656

WARSZAWA

1984



3

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

ASG WP wewn. 3841/84

~~_____~~
~~_____~~
~~_____~~
Egz. nr 1

Ppłk dypl. Ryszard BŁOMKA

ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

Opracowanie studyjne



49656

WARSZAWA

1984

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

JAWNE

WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

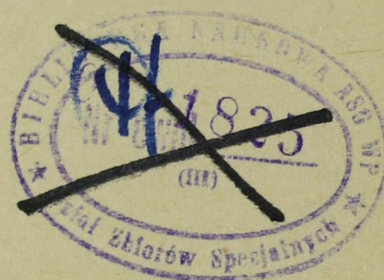
ASG WP wewn. 3841/84

PODSTAWA
Ustawa z dnia 26 stycznia 1989 roku
art. 66 ust. 2
(Dz.U. RP Nr 11 poz. 66)
Podpis

[REDACTED]
[REDACTED]
Egz. nr 1

Prellas. -

*pret. A z du. 2.01.94
duz-*



Ppłk dypl. Ryszard BLOMKA

ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE WOJSK
RADIOTECHNICZNYCH OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

Opracowanie studyjne



Do użytku
ogólnego



SPIS TREŚCI

	Strona
WSTĘP	6
UMOWNE SKRÓTY TAKTYCZNE	8
1. ZADANIA, ORGANIZACJA I WYPOSAŻENIE BOJOWE WOJSK RADIOTECHNICZ- NYCH OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU	9
1.1. Przeznaczenie i zadania wojsk radiotechnicznych OPK	9
1.2. Struktura organizacyjna wojsk radiotechnicznych OPK	10
1.3. Wyposażenie w sprzęt radioelektroniczny wojsk radiotech- nicznych OPK	13
1.4. Pole radiolokacyjne i jego elementy	16
1.5. Zasady wyboru pozycji dla pododdziałów WRT OPK oraz wybór stanowisk na pozycjach dla rozwinięcia sprzętu radioloka- cyjnego i automatyzacji	23
2. ZASADY DZIAŁANIA I ORGANIZACJA ZABEZPIECZENIA MATERIAŁOWO-TE- CHNICZNEGO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK	27
2.1. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne wojsk radiotechnicz- nych OPK	27
2.2. Zadania i zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia ma- teriałowo-technicznego WRT OPK	29
2.3. Struktura organizacyjna Szefostwa Służby Uzbrojenia i Elektroniki WOPK	30
2.4. Organa kierowania służbami technicznymi i zaopatrzenia WOPK oraz struktura organizacyjna służby technicznej Sze- fostwa WRT OPK	32
2.5. Zadania oddziału eksploatacji sprzętu Szefostwa WRT OPK ...	33
2.5.1. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń radio- lokacyjnych	34
2.5.2. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń automa- tyzacji	35
2.5.3. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń energo- tycznych i źródeł zasilania	35
2.6. Struktura organizacyjna służby technicznej brygady radio- technicznej OPK	36
2.7. Zadania służby technicznej brygady radiotechnicznej OPK ...	39
2.8. Struktura organizacyjna służby technicznej batalionu radio- technicznego OPK	41

2.9. Zadania służby technicznej batalionu radiotechnicznego OPK	41
2.10. Powiązania funkcjonalne obiegu informacji w służbach technicznych WRT OPK	44
3. EKSPLOATACJA SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO I AUTOMATYZACJI ORAZ ZABEZPIECZENIE MATERIAŁOWE	46
3.1. Podstawowe określenia i definicje z zakresu eksploatacji sprzętu radioelektronicznego WRT OPK oraz zabezpieczenia materiałowego	46
3.2. Zasady podziału sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji na grupy	49
3.3. Zasady obsługi technicznej sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji	50
3.4. Rodzaje obsługi technicznych i remontów sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji	52
3.5. Umowna jednostka przeliczeniowa i baza remontowa sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji	60
3.6. Odtwarzanie sprawności technicznej sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji służby uzbrojenia i elektroniki WOPK w okresie "W"	64
3.7. Zasady materiałowego zabezpieczenia eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji	65
3.8. Kontrola stanu technicznego sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji	69
3.9. Zabezpieczenie techniczne manewru sprzętem radiolokacyjnym i automatyzacji w batalionie radiotechnicznym OPK	71
4. ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE WRT OPK W WARUNKACH SZCZEGÓLNYCH ..	75
4.1. Wykrywanie i śledzenie celów powietrznych działających na małych wysokościach	75
4.1.1. Czynniki wpływające na możliwości stacji radiolokacyjnych w zakresie wykrywania i śledzenia celów nisko lecących ..	75
4.1.2. Wpływ pozycji stacji radiolokacyjnych na zasięg wykrywania i śledzenia celów nisko lecących	76
4.1.3. Wpływ wysokości zawieszenia anteny stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania celów nisko lecących	80
4.1.4. Wpływ kąta nachylenia elektronicznej osi anteny stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania stacji	81
4.1.5. Wpływ rodzajów pracy stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania celów nisko lecących	83

	Strona
4.1.6. Prawdopodobieństwo wykrycia celów nisko lecących	84
4.1.7. Przedsięwzięcia techniczno-taktyczne stosowane w WRT OPK zabezpieczające wykrywanie i śledzenie celów nisko lecących	84
5. PODSTAWY NIEZAWODNOŚCI I EKSPLOATACJI SPRZĘTU RADIOELEKTRONICZ- NEGO	88
5.1. Pojęcia podstawowe	89
5.2. Wskaźniki do określania niezawodności systemów /urządzeń/ radioelektronicznych	90
5.3. Czynniki wpływające na niezawodność aparatury	94
5.4. Rezerwowanie aparatury radioelektronicznej	95
5.5. Regeneracja aparatury radioelektronicznej	98
6. BEZPIECZEŃSTWO PRACY PODCZAS OBSŁUGIWANIA SPRZĘTU RADIOLOKA- CYJNEGO I ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW DOWODZENIA	100
ZAKOŃCZENIE	102
LITERATURA	103

WSTĘP

Niniejsze opracowanie poświęcone jest zagadnieniom zabezpieczenia technicznego oraz zasadom eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji /zautomatyzowanych systemów dowodzenia/ znajdującego się w uzbrojeniu wojsk radiotechnicznych OPK /WRT OPK/, a także niektórym problemom zabezpieczenia materiałowego.

Ma ono na celu zapoznanie z zasadniczymi problemami teorii i praktyki eksploatacji techniki radiolokacyjnej i zautomatyzowanych systemów dowodzenia, na bazie uogólnienia doświadczeń eksploatacji sprzętu i zabezpieczenia technicznego działań bojowych WRT OPK.

Całość wybranych zagadnień w opracowaniu podzielona jest na siedem rozdziałów tematycznych.

W celu przystępniejszego studiowania zagadnień zabezpieczenia technicznego, w rozdziale pierwszym omówiono zagadnienia dotyczące przeznaczenia i zadań WRT OPK, ich struktury organizacyjnej i wyposażenia w sprzęt radioelektroniczny. W rozdziale tym omówione są również elementy pola radiolokacyjnego i zasady jego organizacji, zasady wyboru pozycji dla pododdziałów WRT OPK oraz wybór stanowisk na pozycjach dla rozwinięcia sprzętu radiolokacyjnego i zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

W rozdziale drugim omówione są ogólne zasady działania i organizacja zabezpieczenia materiałowo-technicznego WRT OPK niezbędnego do właściwej eksploatacji sprzętu radioelektronicznego.

Trzeci rozdział poświęcony jest zasadom eksploatacji i materiałowo-technicznego zabezpieczenia sprzętu radiolokacyjnego i zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Ze względu na specyfikę wykrywania i śledzenia przez środki radiolokacyjne WRT OPK celów powietrznych działających na małych wysokościach w rozdziale czwartym omówiono problemy dotyczące technicznego zabezpieczenia w tych warunkach.

Rozdział piąty poświęcono niektórym problemom teorii i praktyce niezawodności oraz eksploatacji sprzętu radioelektronicznego.

Zagadnienia związane z bezpieczeństwem pracy podczas obsługi sprzętu radiolokacyjnego i zautomatyzowanych systemów dowodzenia omówiono w rozdziale szóstym.

Całość opracowania nie wyczerpuje zagadnień zabezpieczenia technicznego i eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego i zautomatyzowanych systemów dowodzenia WRT OPK i dlatego też zainteresowani w szczególności mogą

. pogłębić wiadomości z tej dziedziny w instrukcjach eksploatacji poszczególnych rodzajów sprzętu.

Opracowanie przeznaczone jest dla słuchaczy Akademii Sztabu Generalnego WP studiujących w profilu wojsk lotniczych; wojsk obrony powietrznej kraju, jako przyszłych decydentów w zakresie procesów zabezpieczenia materiałowo-technicznego. Może on także służyć słuchaczom innych specjalności zajmujących się problematyką w nim zawartą.

UMOWNE SKRÓTY TAKTYCZNE

Brt OPK	- brygada radiotechniczna OPK
BR OPK	- brygada rakietowa OPK
brt OPK	- batalion radiotechniczny OPK
COZ OPK	- centralny organ zaopatrzenia OPK
DW OPK	- dowództwo wojsk OPK
DR OPK	- dywizja rakietowa OPK
KOPK	- korpus OPK
krt	- kompania radiotechniczna
krem	- kompania remontowa
krl	- kompania radiolokacyjna
KRAS-1R	- warsztat radiolokacyjny - radiotechniczny
KRAS-1M	- warsztat radiolokacyjny - mechaniczny
KRAS-1P	- warsztat radiolokacyjny - pomiarowy
LM	- lotnictwo myśliwskie
OPK	- obrona powietrzna kraju
OOZ	- okręgowy organ zaopatrzenia
PRW	- wysokościomierz radiolokacyjny
RLP	- posterunek radiolokacyjny
RLS	- stacja radiolokacyjna
SWPRP	- szefostwo wojskowych przedsiębiorstw remontowo-produkcyjnych
SSU1E	- szefostwo służby uzbrojenia i elektroniki
SU1E	- służba uzbrojenia i elektroniki
SD	- stanowisko dowodzenia
WOPK	- wojska obrony powietrznej kraju
WRT OPK	- wojska radiotechniczne OPK
WZR	- wojskowe zakłady remontowe

1. ZADANIA, ORGANIZACJA I WYPOSAŻENIE BOJOWE WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

1.1. Przeznaczenie i zadania wojsk radiotechnicznych OPK

Wojska radiotechniczne są jednym z rodzajów wojsk obrony powietrznej kraju. Przeznaczone są do wykrywania i ciągłego śledzenia środków napadu powietrznego nieprzyjaciela, określania ich charakterystyki i działalności z jednoczesnym przekazywaniem dowódcy wojsk obrony powietrznej kraju informacji o sytuacji powietrznej niezbędnej do podejmowania decyzji o jego zwalczaniu oraz dowodzenia podległymi wojskami.

Podstawowym zadaniem wojsk radiotechnicznych jest zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk obrony powietrznej kraju.

Zadanie to obejmuje:

- rozpoznanie radiolokacyjne;
- zabezpieczenie radiolokacyjne dowodzenia wojskami obrony powietrznej kraju;
- zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych, lotnictwa myśliwskiego oraz pododdziałów walki radioelektronicznej wojsk obrony powietrznej kraju.

Ponadto wojska radiotechniczne powiadamiają inne rodzaje sił zbrojnych, współdziałające jednostki i sztaby wojsk obrony powietrznej sąsiednich państw Układu Warszawskiego o sytuacji powietrznej na podejściach do granic państwowych i nad terytorium kraju oraz prowadzą kontrolę radiolokacyjną lotów lotnictwa cywilnego i zabezpieczenie radiolokacyjne lotów /przelotów/ własnego lotnictwa wojskowego.

Pododdziały wojsk radiotechnicznych w rejonach swoich pozycji prowadzą również rozpoznanie sytuacji naziemnej /nawodnej/ oraz skażeń i zakazeń.

Rozpoznanie radiolokacyjne polega na prowadzeniu ciągłej obserwacji przestrzeni powietrznej z wykorzystaniem środków radiolokacyjnych, wykrywaniu obiektów powietrznych i określaniu ich charakterystyk /danych/ niezbędnych do identyfikowania i ujawniania środków napadu powietrznego nieprzyjaciela /celów powietrznych/.

Zabezpieczenie radiolokacyjne dowodzenia wojskami /związkami operacyjno-taktycznymi, związkami taktycznymi, oddziałami i pododdziałami/ obrony powietrznej kraju polega na zdobywaniu, opracowywaniu, zobrazowaniu i analizowaniu informacji o sytuacji powietrznej, niezbędnej do dowodzenia podległymi wojskami, a następnie przekazywaniu jej dowódcom.

Zabezpieczenie radiolokacyjne działań bojowych wojsk raketowych, lotnictwa myśliwskiego i pododdziałów walki radioelektronicznej obrony powietrznej kraju polega na przekazywaniu do stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania informacji o sytuacji powietrznej, niezbędnej do wskazywania celów zestawom raketowym i pododdziałom zakłóceń oraz dowodzenia myśliwcami w powietrzu.

Powiadomianie stanowisk dowodzenia i sztabów innych rodzajów sił zbrojnych oraz współdziałających stanowisk dowodzenia obrony powietrznej sąsiednich państw Układu Warszawskiego ma na celu uprzedzenie ich o naloście środków napadu powietrznego nieprzyjaciela.

Kontrola radiolokacyjna lotów samolotów lotnictwa cywilnego polega na ich wykrywaniu, śledzeniu, a następnie porównywaniu aktualnych danych z uprzednio otrzymanymi zgłoszeniami lotów /przelotów/.

Zabezpieczenie radiolokacyjne lotów /przelotów/ własnego lotnictwa wojskowego oraz samolotów oznaczonych symbolem "ważny" prowadzi się zgodnie z odpowiednimi przepisami zabezpieczenia i wykonywania lotów statków powietrznych oraz samolotów oznaczonych symbolem "ważny", nad terytorium Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Rejony wybuchów jądrowych i kierunki przemieszczania się obłoków promieniotwórczych w pododdziałach radiotechnicznych określa się za pomocą wydzielonych stacji radiolokacyjnych oraz wzrokowo przez posterunki obserwacji wzrokowej /okazań/.

1.2. Struktura organizacyjna wojsk radiotechnicznych OPK

Organizacyjnie w skład wojsk radiotechnicznych wchodzi: szefostwo wojsk radiotechnicznych i brygady radiotechniczne /rys. 1 i 2/.

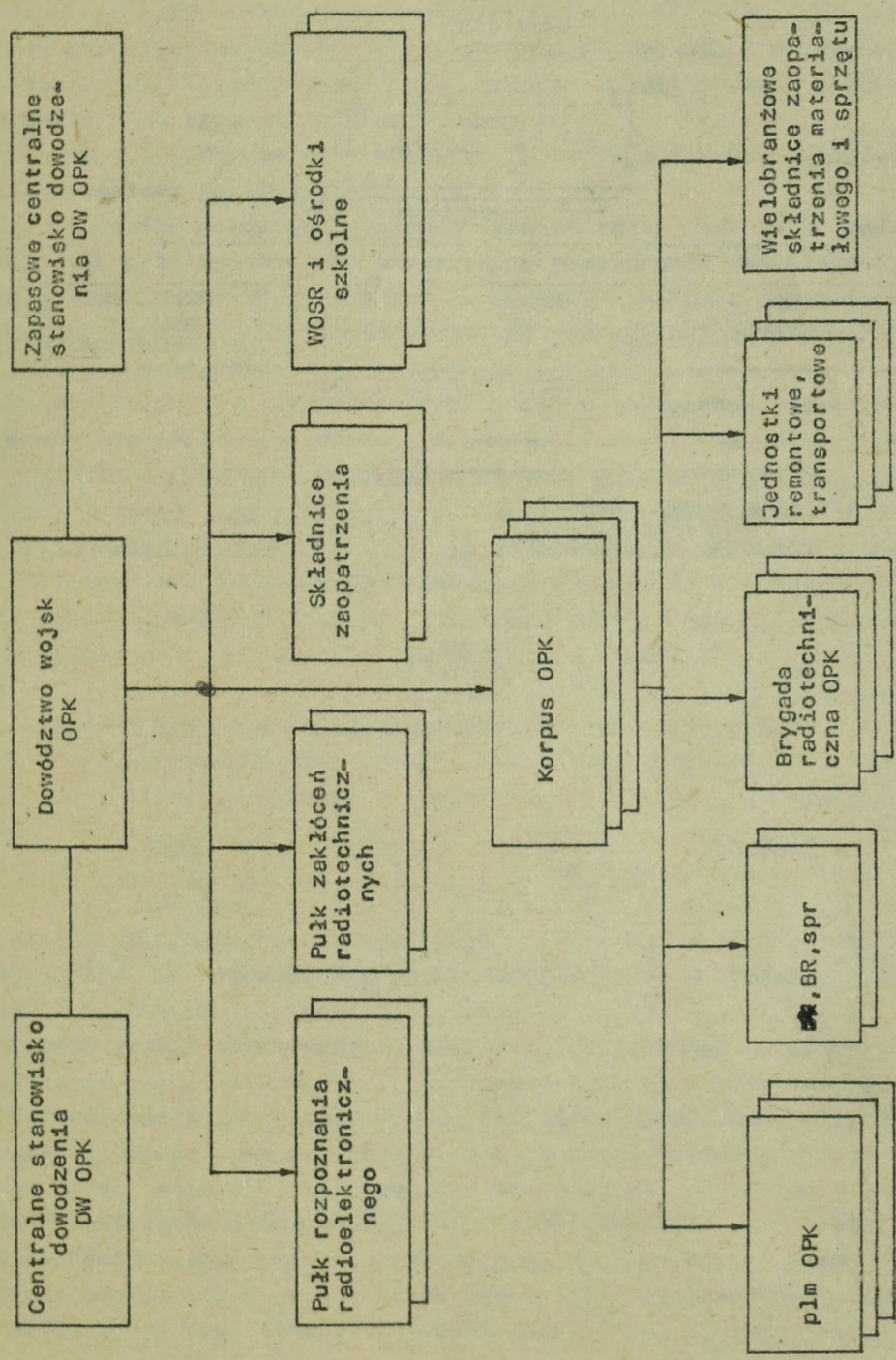
Szefostwo wojsk radiotechnicznych jest organem kierującym pracą bojową, szkoleniem i działalnością specjalistyczną /między innymi zabezpieczeniem technicznym/ wojsk radiotechnicznych.

Brygada radiotechniczna jest związkiem taktycznym wojsk radiotechnicznych. Przeznaczona jest do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego i samodzielnego /lub w składzie ugrupowania bojowego wojsk radiotechnicznych/ wykonywania zadań w zakresie zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych korpusu wojsk obrony powietrznej kraju.

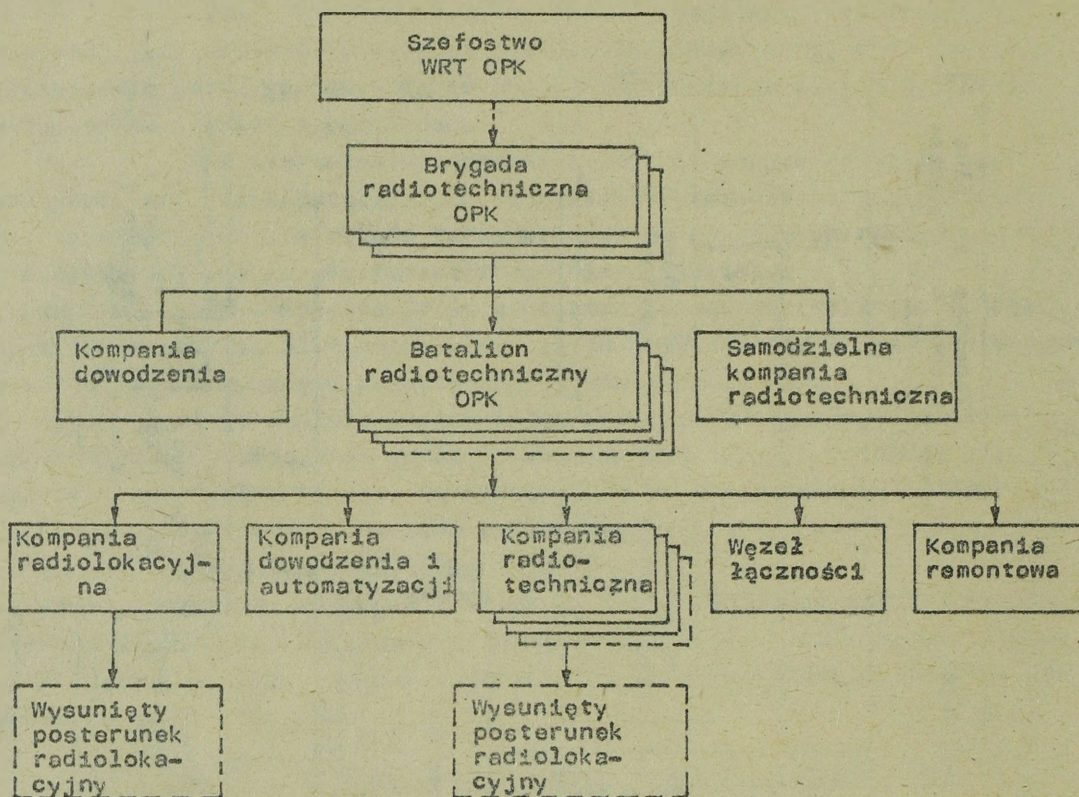
W skład brygady radiotechnicznej wchodzi: bataliony radiotechniczne, stanowisko dowodzenia oraz kompania dowodzenia. Mogą też wchodzić samodzielne kompanie radiotechniczne.

Brygada radiotechniczna organizacyjnie wchodzi w skład korpusu wojsk obrony powietrznej kraju i stanowi wojska radiotechniczne korpusu.

Stanowisko dowodzenia brygady jest rozmieszczone wspólnie ze stanowiskiem dowodzenia korpusu i stanowi centrum informacyjno-rozpoznawcze korpusu.



Rys.1. Struktura organizacyjna wojsk OPK



LEGENDA: - - - - - podległość specjalistyczna
 ————— podległość bezpośrednia

Rys.2. Struktura organizacyjna WRT OPK

Kompania dowodzenia jest pododdziałem zabezpieczającym pracę bojową stanowiska dowodzenia brygady.

Batalion radiotechniczny jest podstawowym pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych. Jest przeznaczony do zabezpieczenia działań bojowych oddziałów /związków taktycznych, pododdziałów/ wojsk rakietowych, lotnictwa myśliwskiego i pododdziałów walki radioelektronicznej wojsk obrony powietrznej kraju, zbierania informacji radiolokacyjnej z podległych kompanii radiotechnicznych i innych źródeł rozpoznania oraz opracowywania jej na stanowisku dowodzenia batalionu. Opracowaną

informację radiolokacyjną przekazuje się do stanowiska dowodzenia brygady oraz do stanowisk dowodzenia zabezpieczanych związków taktycznych /oddziałów i pododdziałów/ innych rodzajów wojsk.

W skład batalionu wchodzi: stanowisko dowodzenia, kompania radiolokacyjna, kompania radiotechniczna, kompania dowodzenia i automatyzacji, węzeł łączności, kompania remontowa. Ponadto bataliony mogą mieć wysunięte posterunki radiotechniczne.

Stowisko dowodzenia jest miejscem, z którego dowódca batalionu dowodzi działaniami bojowymi.

Kompania radiolokacyjna jest pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych przeznaczonym do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego w swojej strefie informacji, w całym zakresie wysokości /od małych do stratosferycznych/. Rozwija ona swoje ugrupowanie bojowe przy stanowisku dowodzenia batalionu.

Kompania radiotechniczna jest pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych i źródłem pierwotnej informacji o sytuacji powietrznej. Jest przeznaczona do prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego w swojej strefie informacji w określonym przedziale wysokości /najczęściej na małej wysokości/. Kompania przekazuje informację do stanowiska dowodzenia batalionu, a w szczególnych wypadkach również do stanowiska dowodzenia brygady, stanowiska dowodzenia /punktu naprowadzenia/ pułku lotnictwa myśliwskiego oraz stanowisk dowodzenia dywizjonów ogniowych rakiet.

Samodzielna kompania radiotechniczna jest pododdziałem taktycznym wojsk radiotechnicznych oraz źródłem pierwotnej informacji o sytuacji powietrznej, którą przekazuje bezpośrednio do stanowiska dowodzenia brygady. Ponadto może ona przekazywać informacje do stanowiska dowodzenia lub punktu naprowadzania pułku lotnictwa myśliwskiego oraz do stanowisk dowodzenia dywizjonów wojsk rakietowych. Jest ona organizowana w celu zabezpieczenia radiolokacyjnego działań bojowych pododdziałów aktywnych środków wojsk obrony powietrznej kraju w określonym rejonie lub do wykonania innych zadań specjalnych.

Kompanie dowodzenia i automatyzacji, węzeł łączności i kompania remontowa są pododdziałami zabezpieczającymi działania bojowe batalionu w zakresie organizacji dowodzenia, łączności i utrzymania wysokiego stanu technicznego sprzętu.

1.3. Wyposażenie w sprzęt radioelektroniczny wojsk radiotechnicznych

Wojska radiotechniczne OPK posiadają w swym wyposażeniu stacje radio-

lokacyjne^{x/} i zestawy stacji radiolokacyjnych, aparaturę zautomatyzowanych systemów dowodzenia oraz środki łączności radiowej, radioliniowej i przewodowej. Sprzęt wyżej wymieniony w większości znajduje się w pododdziałach WRT OPK. Pododdziały wyposaża się w odpowiedni sprzęt radiolokacyjny i zautomatyzowane systemy dowodzenia w zależności od ich przeznaczenia i wykonywanych zadań.

I tak np. kompanie radiolokacji wyposaża się w:

- stacje radiolokacyjne dalekiego wykrywania i rozpoznania przeciwnika powietrznego, w określonych zestawach lub pojedynczo. Są to stacje zakresu metrowego typu P-14 lub P-14F albo P-14E "OBORONA" pracujące w zestawie ze stacjami P-18 lub P-12 i wysokościomierzami radiolokacyjnymi;

- stacje radiolokacyjne o średnim i dużym zasięgu wykrywania i rozpoznania przeciwnika powietrznego. Są to stacje wykorzystywane głównie do zabezpieczenia procesu naprowadzania samolotów myśliwskich na cele powietrzne. Pracują one w zakresie fal centymetrowych i decymetrowych obecnie reprezentowane przez stacje radiolokacyjne: K-66- P-40, P-37, JAWOR-M2 i JAWOR-M;

- stacje radiolokacyjne do wykrywania i rozpoznania przeciwnika powietrznego na małych i bardzo małych wysokościach, są to stacje specjalnie przystosowane do wykonywania powyższych zadań, zakresu centymetrowego i decymetrowego /P-15, RT-17 "NAREW" i wysokościomierze radiolokacyjne fabrycznie przystosowane do programu pracy "obserwacja okrężna" PRW-13 i RW-31 "NIDA"/;

- stacje radiolokacyjne pomiaru wysokości /wysokościomierze/ zakresu cm obecnie reprezentowane przez PRW-9, PRW-13, PRW-16, RW-31 "NIDA" i BOGOTA.

Kompanie radiotechniczne i samodzielne kompanie radiotechniczne wyposaża się w dwa-trzy odległościomierze i dwa-trzy wysokościomierze. Poza tym kompanie radiotechniczne i samodzielne kompanie radiotechniczne mogą mieć w swoim wyposażeniu także stacje radiolokacyjne do wykrywania i naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne w wypadku organizowania w tych kompaniach wysuniętych niezautomatyzowanych punktów naprowadzania lotnictwa myśliwskiego.

Pododdziały, które posiadanyimi siłami i środkami organizują posterunki ukrytego pola radiolokacyjnego, w swoim wyposażeniu mogą mieć od dwóch do czterech odległościomierzy oraz od dwóch do trzech wysokościomierzy. Jest to sprzęt o nieznanym dla potencjalnego przeciwnika zakresach częstotliwości.

x/ Stacje radiolokacyjne określające współrzędne azymutu i odległości przyjęto nazywać odległościomierzami, a stacje określające wysokość wysokościomierzami. Stacje radiolokacyjne oznacza się skrótami RLS.

potencjalnego przeciwnika zakresach częstotliwości.

Ponadto związki taktyczne i pododdziały WRT OPK mogą być wyposażone w środki automatyzacji ~~częściowo~~ lub całkowicie.

Przy częściowym wyposażeniu środki automatyzacji znajdują się tylko na stanowiskach dowodzenia korpusu, brygady, batalionów radiotechnicznych oraz określonej liczbie kompanii radiotechnicznych.

Przy całkowitym wyposażeniu środki automatyzacji posiadają wszystkie kompanie radiotechniczne, stanowiska dowodzenia batalionów radiotechnicznych oraz stanowiska dowodzenia brygady radiotechnicznej i korpusu.

Centralne stanowisko dowodzenia wojsk OPK oraz stanowiska dowodzenia korpusów OPK są wyposażone w zautomatyzowane systemy dowodzenia typu "ALMAZ" zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku.

Obocześnie w brygadach radiotechnicznych mogą występować równoległe dwa systemy zautomatyzowane, a mianowicie: "WOZDUCH-1M" produkcji ZSRR oraz "DUNAIEC" i "CYBER" produkcji krajowej. Powyższe systemy mogą być wykorzystywane integralnie.

W skład zautomatyzowanego systemu dowodzenia "WOZDUCH-1M" wchodzi następująco obiekty:

- WS-11M dla szczebla brygady radiotechnicznej i korpusu OPK;
- WP-04M dla szczebla pułku lotnictwa myśliwskiego /połączonego stanowiska dowodzenia/;
- WP-02M dla szczebla batalionu radiotechnicznego;
- WP-01M dla szczebla kompanii radiotechnicznej.

W skład podsystemu "DUNAIEC" wchodzi dwa rodzaje obiektów: RPT-11 ^{wb 10} dla szczebla kompanii radiotechnicznej i RPT-21 ²⁰ dla szczebla batalionu radiotechnicznego.

Podsystem "CYBER" jest wykorzystywany na stanowisku dowodzenia korpusu OPK i brygady radiotechnicznej.

W dowodzeniu dywizjami raketowymi i kierowania ogniem w związkach taktycznych /oddziałach/ wojsk raketowych wykorzystuje się zautomatyzowany podsystem "WEKTOR-2WE", który zabezpieczony jest w informację radiolokacyjną z systemu "WOZDUCH" poprzez PORI.

Oprócz wyżej wymienionych środków radiotechnicznych w wyposażenie pododdziałów WRT OPK wchodzi środki łączności, do których należą:

- radiostacje krótkofalowe /do łączności naziemnej/ średniej i dużej mocy typu R-140 i R-118;
- radiostacje ultrakrótkofalowe /do łączności naziemnej/ typu R-137 i R-109;
- radiostacje ultrakrótkofalowe /do łączności ziemia-samolot/ typu R-824M, R-824ŁPM, R-831M i R-845;
- stacje radioliniowe typu R-405;

- odbiorniki radiowe typu R-251, R-310, R-311, R-1250, R-870, R,871, R-155 oraz urządzenie "AMUR-2".

1.4. Pole radiolokacyjne i jego elementy

W celu prowadzenia rozpoznania radiolokacyjnego oraz radiolokacyjnego zabezpieczenia działań bojowych lotnictwa myśliwskiego i wojsk rakietowych oraz pododdziałów walki radioelektronicznej wojsk obrony powietrznej kraju organizuje się system radiolokacyjny, który obejmuje:

- ugrupowanie bojowe wojsk radiotechnicznych;
- system dowodzenia i łączności;
- system zbierania, przetwarzania, przekazywania i zobrazowania informacji radiolokacyjnej.

Ugrupowanie pododdziałów radiotechnicznych OPK ma na celu utworzenie pola radiolokacyjnego o wymaganych parametrach dla wykonania stawianych przed ugrupowaniem zadań bojowych.

Polem radiolokacyjnym nazywamy przestrzeń powietrzną, w której granicach pracujące stacje radiolokacyjne zapewniają wykrywanie, śledzenie i określenie charakterystyk obiektów powietrznych z prawdopodobieństwem nie mniejszym niż ustalone.

Granicę pola radiolokacyjnego w przestrzeni wyznacza się dla obiektu powietrznego o skutecznej powierzchni odbicia równej 1 m^2 .

Struktura i wymiary przestrzenne pola radiolokacyjnego zależą od ugrupowania bojowego, składu i charakterystyk technicznych środków radiolokacyjnych.

Pole radiolokacyjne powinno odpowiadać wymaganiom, jakie stawia się przed jego organizowaniem. Pole radiolokacyjne powinno:

- zapewnić pokrycie dolnej i górnej granicy przestrzeni ciągle energią elektromagnetyczną bez obszarów "martwych";
- być odporne na zakłócenia radioelektroniczne.

Zapewnia się to doбором i odpowiednim ugrupowaniem stacji radiolokacyjnych, uodpornionych na zakłócenia zarówno bierne, jak i czynne oraz pracujących w różnych zakresach fal radiowych;

- zapewnić możliwość rozpoznawania przynależności obiektów "awój-obcy" w dowolnym punkcie pola radiolokacyjnego;
- zapewnić wykrywanie i prowadzenie obiektów powietrznych w dowolnej porze roku i doby niezależnie od warunków meteorologicznych;
- zapewnić wykrywanie celów z zadaniem prawdopodobieństwem wykrycia i naprowadzania.

W związku z powyższym do podstawowych parametrów pola radiolokacyjnego zaliczamy:

- granicę pola radiolokacyjnego na rozpatrywanej wysokości;
- wysokość dolnej granicy pola radiolokacyjnego;

- wysokość górnej granicy pola radiolokacyjnego;
- współczynnik przekrycia pola radiolokacyjnego w danym punkcie.

Granice pola radiolokacyjnego na rozpatrywanej wysokości jest obwiednią, otrzymaną po przecięciu pola umowną płaszczyzną równo oddaloną od powierzchni ziemi /morza/ we wszystkich punktach.

Przy wykreślaniu granicy pola na małych wysokościach wysokość płaszczyzny przecinającej określa się w stosunku do rzeźby terenu, a na średnich i dużych wysokościach w stosunku do powierzchni morza.

Wysokością dolnej granicy pola radiolokacyjnego nazywa się minimalną wysokość, na której zapewnia się wykrywanie i ciągłe prowadzenie obiektów powietrznych.

Wysokość dolnej granicy pola zależy od typu posiadanych stacji radiolokacyjnych w ugrupowaniu bojowym, odległości między sąsiednimi posterunkami radiolokacyjnymi ^{x/} oraz wariantu rozmieszczenia pododdziałów w terenie.

Przy ugrupowaniu bojowym, np. metodą szeregoboku /rys. 3/, pododdziały rozmieszczone są zazwyczaj w "szachownicy". Przy takim rozmieszczeniu można przyjąć, że rozmieszczone są one w wierzchołkach trójkątów równobocznych. W rzeczywistości tak idealnego rozmieszczenia pododdziałów nie spotykamy, ponieważ podczas wyboru pozycji dla rozmieszczenia pododdziałów uwzględnia się charakter rzeźby terenu, drogi dojazdowe, możliwości zakwaterowania i zaopatrzenia w wodę itp. Odchylenie od wyznaczonych punktów dylokacji posterunków radiolokacyjnych w granicach 10 do 50 km nie ma praktycznego wpływu na parametry pola radiolokacyjnego. Dlatego nie uwzględniamy tych odchyleń i zakładamy, że pozycje RLP rozmieszczone są w wierzchołkach trójkątów równobocznych.

Przy powyższym założeniu można obliczyć, że odległości między poszczególnymi /sąsiednimi/ pododdziałami D_{RLP} w km wynosić powinny:

$$D_{RLP} = 1,73 D_0$$

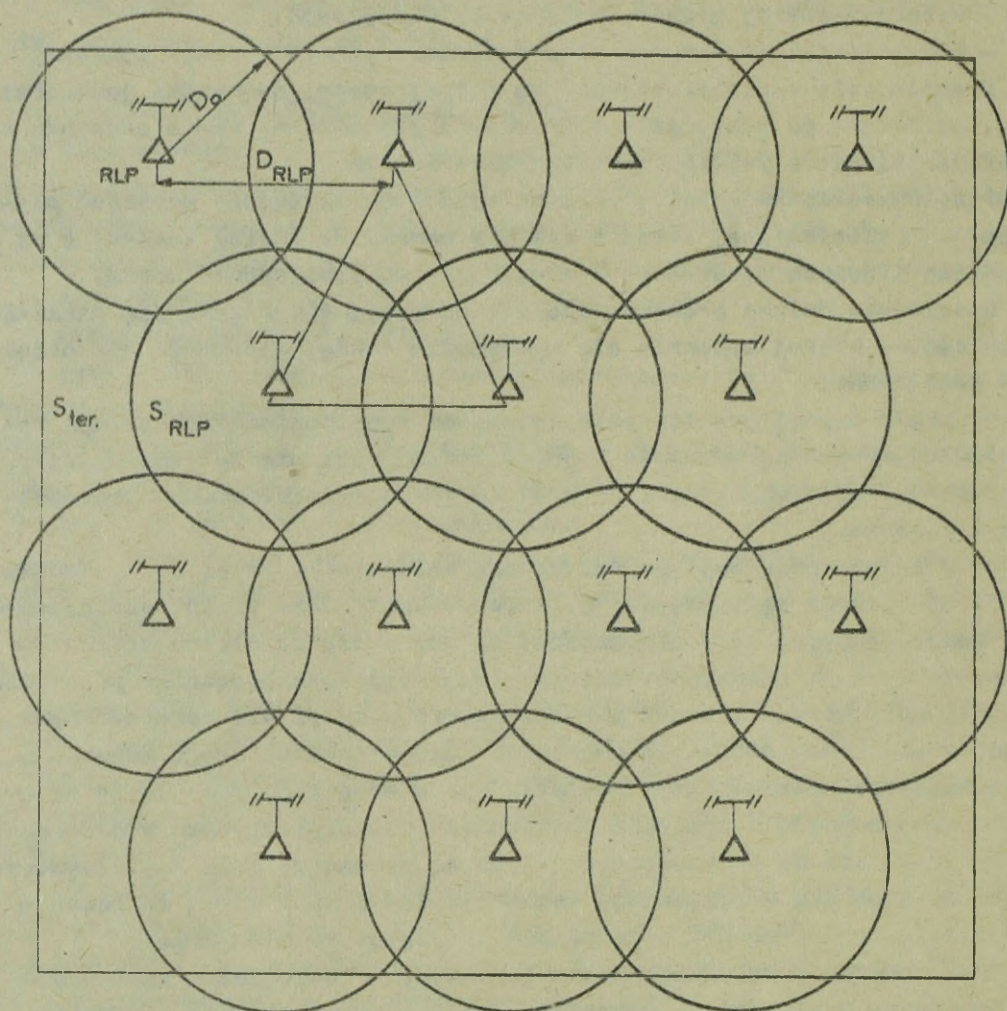
gdzie: D_0 - odległość wykrycia celu przez RLS na wysokości dolnej granicy pola w km;

1,73 - współczynnik uwzględniający refrakcję fal radiowych RLS.

Strefa wykrywania jednego pododdziału w płaszczyźnie poziomej obliczona może być z zależności:

$$S_{RLP} = 2,6 D_0^2 \quad /1/$$

x/ Posterunki radiolokacyjne organizowane są siłami i środkami kompanii radiolokacji /rozwijane przy SD batalionu radiotechnicznego/ i kompanii radiotechnicznych /rozwijane w odpowiednich odległościach od SD batalionu/.



Rys.3. Ugrupowanie RLP metodą sześcioboku /warient/

gdzie: S_{RLP} - strefa wykrywania RLP w kilometrach kwadratowych;
 2,6 - współczynnik uwzględniający refrakcję fal radiowych stacji radiolokacyjnych pododdziału

Znając strefę wykrywania RLP oraz obszar, nad jakim chcemy zorganizować pole radiolokacyjne, możemy obliczyć potrzebną ilość pododdziałów radiotechnicznych ze wzoru:

$$n = \frac{S_{ster.}}{S_{RLP}} = \frac{S_{ster.}}{2,6 \cdot D_0^2} \quad /2/$$

gdzie: n - ilość pododdziałów radiotechnicznych /RLP/;

$S_{\text{ter.}}$ - powierzchnia terytorium, nad którą organizujemy pole radiolokacyjne w kilometrach kwadratowych.

Do obliczenia dolnej granicy pola radiolokacyjnego znane powinny być zasięgi wykrycia RLS na danych wysokościach lotu celu, a zwłaszcza zasięgi wykrywania celów działających na małych wysokościach. Dlatego też w tabeli 1 podane są zasięgi wykrycia celów nisko lecących dla RLS, pracujących na względnie dobrych pozycjach, dla obiektów radiolokacyjnych o skutecznej powierzchni odbicia, jaką posiada samolot typu MiG-21 tzn. 1 m^2 .

Pododdziały radiotechniczne wyposażone są w zasobie w różne typy stacji radiolokacyjnych, które posiadają różne zasięgi wykrywania na wysokościach dolnej granicy. Dlatego też dla obliczenia odległości między sąsiednimi posterunkami oraz strefy wykrywania RLP, należy najpierw określić średnie znaczenie D_{o1} i znaleźć średnią arytmetyczną wartość $D_{o\text{sr}}$ według wzoru:

$$D_{o\text{sr}} = \frac{n_1 D_{o1} + n_2 D_{o2} + \dots + n_n D_{on}}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \quad /3/$$

gdzie: $n_{1\dots}$ - procentowa ilość RLP wyposażonych w dany typ RLS;

$D_{o1\dots}$ - zasięg wykrycia danego typu RLS dla wysokości H w kilometrach.

Tabela 1

Wysok. w Typ RLS	Zasięgi wykrycia celu w km						Uwagi
	100	200	300	400	500	1000	
P-18	30	35	40	45	50	65	
P-14E	40	50	60	70	85	120	
RT-17	50	60	75	82	90	110	
P-15M	45	63	70	80	95	120	Antena AMU-15
P-37	32	40	45	50	60	80	
JAWOR-M2	40	45	50	60	70	90	
PRW-13	40	55	70	80	90	110	
1td.							

W celu utrwalenia zasad obliczania parametrów pola radiolokacyjnego posłużymy się przykładem.

Przykład:

Obliczyć ilość potrzebnych posterunków radiolokacyjnych dla utworzenia pola radiolokacyjnego nad obszarem $S_{\text{ter}} = 180 \times 200 \text{ km}^2$ z wymaganą dolną granicę pola $H_d = 500 \text{ m}$ /dla samolotu myśliwskiego/.

Oddział posiada następujący sprzęt:

20% RLP wyposażone w RLS P-37;

40% RLP wyposażone w RLS P-15M lub JAWOR-M2;

20% RLP wyposażone w RLS P-18;

20% RLP wyposażone w RLS P-14E.

Rozwiązanie

Wartość D_{o1} odczytujemy w tabeli 1 dla poszczególnych typów RLS zadanej dolnej granicy pola:

Dla RLS P-37 $D_{o1} = 60 \text{ km}$

Dla RLS P-15M lub JAWOR-M2 $D_{o2} = \frac{70 + 50}{2} = 60 \text{ km}$

Dla RLS P-18 $D_{o3} = 40 \text{ km}$

Dla RLS P-14E $D_{o4} = 60 \text{ km}$

Obliczamy wartość $D_{o\text{śr}}$:

$$D_{o\text{śr}} = \frac{0,2 \cdot 60 + 0,4 \cdot 60 + 0,2 \cdot 40 + 0,2 \cdot 60}{0,2 + 0,4 + 0,2 + 0,2} = 56 \text{ km}$$

Obliczamy potrzebną ilość RLP:

$$n = \frac{180 \cdot 200}{2,6 \cdot 56} = \frac{36000}{815,6} = 4,4$$

Dla zorganizowania ciągłego pola radiolokacyjnego nad danym obszarem, z dolną granicą wykrywania $H_d = 500 \text{ m}$, potrzeba 5 RLP z podanym w zadaniu wyposażeniem sprzętu radiolokacyjnego.

Średnie wartości odległości między posterunkami radiolokacyjnymi D_{RLP} można obliczyć ze wzoru:

$$D_{\text{RLP}} = 1,73 \cdot D_{o\text{śr}}.$$

/4/

Wartości te podane są w tabeli 2 w kilometrach dla niektórych wartości dolnej granicy pola, dla otwartej pozycji.

W terenie górzystym odległości między posterunkami radiolokacyjnymi zmniejszają się i mogą występować luki - martwe strefy w polu radiolokacyjnym. Wybór ugrupowania i pozycji dla RLP jest bardzo utrudniony.

Dane, zamieszczone w tabeli 2 obliczone zostały na podstawie rozważań teoretycznych, z tym, że średnie wartości zasięgów wykrywania RLS.

Tabela 2

Dolna granica pola w m	Odległości w km między RLP dla ciągłego pola z H_d					Uwagi
	300	400	500	1000	1500	
RLS wchodzące w skład RLP						
P-37, P-15M, P-18	76	84	92	135	170	
RT-17, P-18, PRW-9	90	100	116	157	182	
P-37, P-14E, P-18	82	92	102	138	175	
P-14E, P-18, P-15M	77	85	93	141	182	
JAWOR-M2, P-18	77	85	94	124	159	
P-37, JAWOR-M, P-18	76	85	93	127	176	

celów powietrznych wzięte zostały do obliczeń z danych statystycznych, które odzwierciedlają realne możliwości sprzętu radiolokacyjnego, znajdującego się w uzbrojeniu WRT OPK. Dlatego też w ugrupowaniu bojowym oddziałów, posterunki radiolokacyjne mogą być rozmieszczone w terenie w odległościach podanych w tabeli 2, co zapewni możliwość zorganizowania ciągłego pola radiolokacyjnego z wymaganą dolną granicą pola radiolokacyjnego.

Wysokością górnej granicy pola radiolokacyjnego nazywa się maksymalną wysokość, na której zapewni się wykrywanie i ciągłe prowadzenie obiektów powietrznych.

Powyżej wysokości górnej granicy pola radiolokacyjnego i poniżej wysokości dolnej granicy pola radiolokacyjnego istnieje nieciągłe pole radiolokacyjne, które nie zapewnia ciągłości śledzenia obiektów powietrznych, ale umożliwia ich wykrywanie i krótkotrwałe śledzenie.

Współczynnikiem przekrycia pola radiolokacyjnego w danym punkcie nazywamy wartość liczbowa, odpowiadającą liczbie stref informacji posterunków radiolokacyjnych przekrywających się wzajemnie w tym punkcie. Współczynnik przekrycia charakteryzuje wielowarstwowość pola w każdym punkcie przestrzeni. Wzrost wartości współczynnika przekrycia od jeden do trzech zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia i śledzenia obiektów powietrznych. Dalesze jego narastanie powoduje niekorzystne zwiększenie informacji równoległej.

W warunkach zakłóceń radioelektronicznych parametrami pola radiolokacyjnego są:

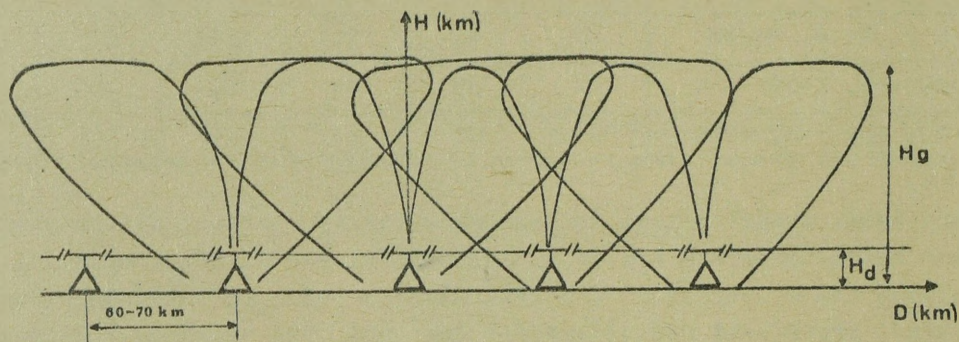
- granica pola namiaru na określonej wysokości;

- wysokość dolnej granicy pola namiaru;
- wysokość górnej granicy pola namiaru.

Parametry pola radiolokacyjnego wykorzystuje się przy ocenie możliwości bojowych wojsk własnych i prowadzeniu obliczeń oraz kalkulacji operacyjno-taktycznych.

Pole radiolokacyjne w płaszczyźnie pionowej może być jedno- lub dwuwarstwowe.

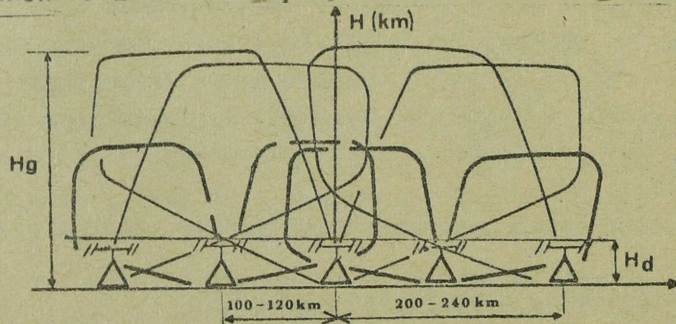
Pole jednowarstwowe kształtowane jest w całym ustalonym zakresie wysokości przez stacje radiolokacyjne jednego typu /rys. 4/.



Rys.4. Struktura jednowarstwowego pola radiolokacyjnego

Zasadę tę wykorzystuje się niekiedy do tworzenia pasów uprzedzenia radiolokacyjnego w poszczególnych rejonach kraju. Jednak pole jednowarstwowe na wysokościach średnich i dużych może powodować powstawanie współczynnika przekrycia wynoszącego dziesięć i więcej. Świadczy to o nieracjonalnym wykorzystywaniu zasobów energetycznych stacji radiolokacyjnych, będących w ugrupowaniu i o zbędnej wielowarstwowości pola.

W polu dwuwarstwowym /rys. 5/ pierwsza warstwa /od wysokości dolnej granicy pola do 2500-3000m/ kształtowana jest przez stacje radiolokacyjne kompanii radiotechnicznych i miejscowe kompanie radiolokacyjne batalionów radiotechnicznych.



Rys.5. Struktura dwuwarstwowego pola radiolokacyjnego

Warstwa druga /od wysokości 2000-2500 m do wysokości górnej granicy pola/ kształtowana jest przez stacje radiolokacyjne miejscowych kompanii radiolokacyjnych.

Dwuwarstwowe pole radiolokacyjne - ze względów taktycznych - jest bardziej przydatne, a ze względów ekonomicznych - oszczędniejsze od pola jednowarstwowego. Tworzy się je tam, gdzie obrona powietrzna jest znacznie rozbudowana i spodziewano jest działania lotnictwa nieprzyjaciela na małych wysokościach.

1.5. Zasady wyboru pozycji dla pododdziałów WRT OPK oraz wybór stanowisk na pozycjach dla rozwinięcia sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

Odpowiedzialnymi za wybór pozycji dla rozwinięcia RLP pododdziałów WRT OPK w ugrupowaniu bojowym są służby techniczne szefostwa WRT OPK i brygady WRT OPK. Pododdziały radiotechniczne /brt, krt, krl/ powinny być ugrupowane w terenie na pozycjach odpowiednio przygotowanych, gdyż wykonanie zadań stawianych przed nimi w głównej mierze zależy od prawidłowego wyboru i przygotowania pozycji oraz odpowiedniego rozmieszczenia sprzętu na stanowiskach.

Nieuwzględnienie właściwości terenu przy wyborze pozycji i stanowisk dla rozwinięcia sprzętu może w decydujący sposób wpłynąć na pracę sprzętu i uniemożliwić wykonanie zadań stawianych pododdziałom /posterunkom radiolokacyjnym/. Sprzęt radiolokacyjny WRT OPK rozwinięty w ugrupowaniu powinien znajdować się w stałej gotowości do pracy bojowej. Przygotowanie sprzętu do pracy bojowej obejmuje:

- wybór pozycji i przygotowanie stanowisk pod sprzęt;
- rozwinięcie i zamaskowanie sprzętu;
- orientowanie systemów antenowych stacji radiolokacyjnych i dowiązanie topograficzne zautomatyzowanych systemów dowodzenia;
- sprawdzenie stanu technicznego i zestrojenie stacji radiolokacyjnych oraz zautomatyzowanych systemów dowodzenia;
- zorganizowanie odpowiedniej łączności zewnętrznej i wewnętrznej;
- topograficzne opracowanie pozycji i sporządzenie dokumentacji RLP;
- oblot RLS oraz sporządzenie opisu realnych stref wykrywania.

Wykonanie powyższych czynności stanowi podstawowy warunek należytego wykorzystania sprzętu.

Pozycja RLP powinna charakteryzować się dopuszczalnymi wielkościami kątów zakrycia, charakterem płaszczyzny odbicia, rozmiarem, konfiguracją, kątami nachylenia płaszczyzny pozycji, zagłębieniami, rodzajem gruntu itp. Wymagania w stosunku do tych właściwości określa się w zależności od typu rozwijanego sprzętu na pozycji i taktycznego przeznaczenia.

czenia. Właściwości te są ogólnie znane i bliżej nie będą omawiane. Wynika z nich, iż pozycja dla rozwinięcia RLP powinna zapewnić:

- pracę RLS, przy której odległość wykrycia i dokładność określenia współrzędnych wykrytych obiektów powietrznych powinny odpowiadać danym taktyczno-technicznym RLS;

- minimalną ilość odbić od przedmiotów terenowych, ponieważ utrudnia to poszukiwanie i prowadzenie celów powietrznych;

- uniknięcie możliwych zakłóceń pracy stacji od źródeł energii elektrycznej obiektów przemysłowych, sąsiednich RLS, linii energetycznych wysokiego napięcia itp.

Właściwe wykorzystanie możliwości taktyczno-technicznych RLS zależy również - jak już wspomniano - od stanowisk, na których rozwija się stacje radiolokacyjne.

Stanowiskiem stacji radiolokacyjnej nazywamy część terenu przygotowanego do zajęcia lub zajętego przez sprzęt przeznaczony do pracy bojowej. Cały teren pozycji, w rejonie którego rozwija się RLS, w zależności od jego wpływu na pracę RLS, dzieli się na dwie strefy:

- bliższą strefę pozycji /płaszczyzny odbicia/, która w zasadniczy sposób wpływa na formowanie się kierunkowej charakterystyki promieniowania anteny RLS w płaszczyźnie pionowej. Ma to decydujący wpływ na strefę wykrywania RLS zakresu metrowego i decymetrowego. Wymagany promień R /w m/ bliższej strefy pozycji dla danego typu RLS można obliczyć za pomocą wzoru:

$$R = \frac{23,3 \cdot h_a^2}{\lambda} \quad /5/$$

gdzie: h_a - wysokość zawieszenia anteny nad ziemią /w m/;

λ - długość fali radiowej, na jakiej pracuje RLS /w m/.

Bliższa strefa pozycji powinna być równą płaszczyzną bez kątów spadu i wzniesień oraz zagłębień;

- dalszą strefę pozycji /za granicą strefy bliższej/, która w mniejszym stopniu wpływa na kształtowanie strefy wykrywania RLS. Od ukształtowania terenu w tej strefie szczególnie od kątów zakrycia i przedmiotów terenowych /do 50 km/, zależy zasięg wykrywania celów nisko leżących oraz ilość i poziom sygnałów zakłócających od przedmiotów terenowych.

Wszystkie pozycje, nadające się do rozwinięcia i pracy bojowej sprzętu radiolokacyjnego, mogą posiadać stanowiska okrężne i stanowiska sektorowe.

Stanowiska okrężne zapewniają obserwację przestrzeni powietrznej przez RLS od 0-360°. Sektorowe natomiast umożliwiają wykrywanie obiektów tylko w danym sektorze.

Stanowiska sektorowe charakterystyczne są dla terenów górzysto-leśnych, dla wybrzeża morskiego i przy rozwijaniu RLS w terenach zaludnionych /np. miasta/. W przedstawionych warunkach wybór stanowiska okrężnego jest trudny, a niekiedy niemożliwy.

Pozycja RLP powinna odpowiadać potrzebom rozwinięcia i pracy bojowej elementów ugrupowania bojowego RLP, do którego należą:

- stanowiska RLS i zautomatyzowanych systemów dowodzenia;
- stanowiska środków łączności /centrum nadawcze, centrum odbiorcze/;
- stanowisko dowodzenia /SD/ RLP;
- schrony i ukrycia dla sprzętu i stanu osobowego;
- stanowiska środków transportu;
- punkt gospodarczy;
- elementy ochrony i obrony RLP itp.

Biorąc powyższe pod uwagę pozycja RLP powinna być tak wybrana, aby zapewniała możliwość rozmieszczenia wszystkich elementów bojowych RLP i zabezpieczała działanie /pracę/ sprzętu bez wzajemnych zakłóceń. Wyboru odpowiednich pozycji w terenie dla RLP dokonuje grupa rekonosansowa wyznaczona przez dowódcę jednostki. W skład grupy rekonosansowej powinien wchodzić doświadczony oficer służb technicznych. Z zasady oficer służb technicznych jest wyznaczany na dowódcę grupy rekonosansowej, w skład której mogą wchodzić oficerowie: łączności, kwatermistrzostwa, służby zdrowia itp. Grupa rekonosansowa działająca w terenie powinna ocenić i uwzględnić następujące cechy wybieranych pozycji:

- jakość i ilość dróg dojazdowych do pozycji;
- jakość i ilość oraz możliwości ramp przeladunkowych PKP;
- ilość istniejących w pobliżu urzędów telekomunikacyjnych oraz możliwości ewentualnego wykorzystania;
- ilość i kierunki biegnących linii telekomunikacyjnych napowietrznych i kablowych;
- możliwość wykorzystania linii energetycznych;
- możliwości zaopatrzenia w wodę, żywność, zakwaterowania;
- możliwości maskowania naturalnego;
- zaludnienie w rejonie pozycji;
- kąty zakrycia i nachylenie terenu.

Na podstawie rezultatów rekonosansu dokonuje się oceny pozycji i wybiera te, które spełniają założone wymagania. Grupa rekonosansowa wybiera zasadnicze i zapasowe pozycje dla rozwinięcia RLP.

Kolejnym etapem prac przygotowania pozycji dla rozwinięcia RLP jest topograficzne opracowanie wybranych stanowisk i rozwinięcie elementów ugrupowania bojowego RLP oraz sporządzenie dokumentacji bojowej poszczególnych pozycji.

W rezultacie topograficznego opracowania pozycji RLP sporządzone powinny być następujące dokumenty, które stanowią dokumentację techniczną pozycji:

- plan /szkie/ sytuacyjny pozycji, w skali 1:5000, na którym nanosi się wszystkie elementy bojowe RLP;

- opis pozycji, w którym podaje się dokładne współrzędne pozycji oraz dane dotyczące wszystkich właściwości pozycji rozpoznanych przez grupę rekonosansową;

- wykresy profilów terenu na 12-tu kierunkach, co 30° wokół punktu ustawienia anteny RLS;

- wykresy średnich kątów nachylenia terenu, dla kątów wzniesienia $3^{\circ}, 6^{\circ}$ i 12° ;

- wykresy kątów zakrycia pozycji od przedmiotów terenowych;

- realne pooblotowe strefy wykrywania RLS, rozwijanych na danej pozycji;

- wykresy lub fotografie ekranów RLS z przedmiotami terenowymi z zaznaczeniem punktów kontrolnych.

Dokumentację techniczną pozycji RLP opracowuje się również dla wszystkich stanowisk zapasowych.

Na podstawie dokumentacji technicznej pozycji poszczególnych RLP, realnych stref wykrywania.

RLS rozwiniętych na RLP, określa się realną strefę wykrywania i przeprowadzania pododdziałów, związków taktycznych, sprawdza się ciągłość pola radiolokacyjnego i jego parametry oraz dokonuje się oblotu kontrolnego. W wypadku stwierdzenia "martwych stref" w polu radiolokacyjnym dokonuje się odpowiedniego przegrupowania wybranych RLP lub też tworzy się dodatkowe RLP w celu pokrycia stwierdzonych "martwych stref" w polu radiolokacyjnym.

2. ZASADY DZIAŁANIA I ORGANIZACJA ZABEZPIECZENIA MATERIAŁOWO-TECHNICZNEGO WOJSK RADIOTECHNICZNYCH OPK

2.1. Zabezpieczenie materiałowo-techniczne wojsk radiotechnicznych OPK

Zabezpieczenie materiałowo-techniczne WRT OPK jest integralną częścią działalności służby uzbrojenia i elektroniki wojsk obrony powietrznej kraju /WOPK/.

Na zabezpieczenie materiałowo-techniczne składają się dwa nierozdzielnie związane ze sobą rodzaje zabezpieczenia, a mianowicie: zabezpieczenie materiałowe i zabezpieczenie techniczne.

Przez zabezpieczenie materiałowe należy rozumieć zaopatrywanie w części zapasowe oraz materiały i urządzenia techniczne służące do zapewnienia eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji, a znajdujące się w gestii służb technicznych WRT OPK i innych ogniw organizacyjnych.

Przez zabezpieczenie techniczne należy rozumieć całokształt przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, wykonywanych przez służbę techniczną WRT OPK w zakresie:

- zaopatrywania w sprzęt radiolokacyjny i automatyzacji;
- planowania i realizacji transportu dostaw oraz ewakuacji sprzętu;
- organizowania właściwej eksploatacji, napraw, obsługi technicznych, eksploatacji i przechowywania sprzętu;
- prowadzenia dokumentacji ewidencyjno-eksploatacyjnej i stanu technicznego sprzętu;
- wyboru i przygotowania pozycji dla rozwinięcia sprzętu;
- zabezpieczenia niezawodnej i bezawaryjnej pracy sprzętu;
- szkolenia personelu technicznego.

Zabezpieczenie materiałowo-techniczne w ujęciu funkcjonalnym stanowi kompleksem przedsięwzięć realizowanych przez powołane do tego służby i organa w celu stworzenia i utrzymania na wymaganym poziomie określonego potencjału materiałowo-technicznego jako jednego z podstawowych czynników gotowości bojowej WRT OPK.

W ujęciu atrybutowym, zabezpieczenie materiałowo-techniczne określa poziom /stan/ wyposażenia WRT OPK w stacje radiolokacyjne i inny sprzęt techniczny, a także zdolność użytkową, kwalifikacje personelu i wydajność zaplecza materiałowo-technicznego oraz sprawność kierowania procesami związanymi z systemem materiałowo-technicznego zabezpieczenia wojsk.

Z zabezpieczeniem materiałowo-technicznym jest ściśle związane zaopatrywanie materiałowo-techniczne, które odbywa się w ramach ogólnego ay-

systemu zaopatrywania. System ten jest podsystemem stanowiącym integralną część ogólnego systemu zabezpieczenia materiałowo-technicznego i obejmuje:

- organa kierowania zaopatrywaniem materiałowo-technicznym /identyfikowane z centralnymi, okręgowymi /rodzajów wojsk/, korpuśnymi, brygadowymi i batalionowymi organami zaopatrzenia;
- źródła zaopatrzenia /bazy, składy, magazyny, a także zakłady produkcyjne i inne/;
- przedmioty zaopatrzenia materiałowo-technicznego /środki materiałowo-techniczne/;
- siły i środki wykonawcze zabezpieczające transport, przeładunek, konserwację, prace ewidencyjno-sprawozdawcze, ekonomiczno-finansowe itp.

Uogólniając powyższe zagadnienie, należy stwierdzić, że zabezpieczenie materiałowo-techniczne jest integralną częścią szeroko rozumianego zabezpieczenia działań bojowych wojsk i stanowi w sensie funkcjonalnym kompleks przedsięwzięć realizowanych przez powołane do tego organa w celu stworzenia i utrzymania na wymaganym poziomie określonego potencjału materiałowo-technicznego.

Na potencjał ten składają się:

- ilość i jakość sprzętu bojowego i pomocniczego;
- ilość i jakość materiałów technicznych niezbędnych w procesie użytkowania, obsługi i remontu;
- stan zaplecza technicznego, umożliwiający przygotowanie sprzętu do wykonania określonych zadań.

Zasadniczym celem zabezpieczenia materiałowo-technicznego WRT OPK jest utrzymanie wysokiego stopnia ukończenia zasadniczego sprzętu technicznego, sprzętu pomocniczego, środków materiałowo-technicznych przez cały okres działań bojowych oraz zapewnienia wymaganej niezawodności i gotowości technicznej sprzętu wojskowego celem efektywnego wykorzystania.

Powyższe cele zabezpieczenia materiałowo-technicznego osiąga się poprzez:

- ciągły dopływ uzbrojenia /stacji radiolokacyjnych i zautomatyzowanych systemów dowodzenia/, sprzętu pomocniczego i środków materiałowo-technicznych z gospodarki narodowej i z importu;
- terminową i bezawaryjną dostawę wyżej wymienionych elementów do jednostek i składnic;
- przeprowadzanie, zgodnie z wymaganiami przez odpowiednio przygotowany personel, obsługi technicznych sprzętu;

- ratownictwo i ewakuację techniczną uszkodzonego sprzętu w toku działań bojowych;
- odtwarzanie sprawności technicznej i gotowości bojowej sprzętu, który został uszkodzony lub utracił swoją sprawność techniczną;
- odpowiednio, zależnie od warunków działalności WRT OPK, kierowanie procesami zabezpieczenia materiałowo-technicznego.

Realizacja celów zabezpieczenia materiałowo-technicznego zależna jest od przygotowania pod względem wojakowym i technicznym oraz moralno-politycznym personelu technicznego i zaplecza wojsk. Przygotowany i wyposażony w sprzęt i zasoby materiałowe personel techniczny jest realizatorem wyżej wymienionych celów, w kolejnych ogniwach zabezpieczenia na poszczególnych szczeblach dowodzenia WRT OPK.

2.2. Zadania i zasadnicze przedsięwzięcia zabezpieczenia materiałowo-technicznego WRT OPK

Przedsięwzięcia zabezpieczenia materiałowo-technicznego wykonywane są w dwóch głównych działach. Pierwszy dział obejmuje przedsięwzięcia związane z zabezpieczeniem technicznym, a więc wszystko to, co związane jest z eksploatacją i naprawą sprzętu. Drugi zaś dział obejmuje czynności związane z zaopatrzeniem w środki i materiały niezbędne do prowadzenia działań bojowych WOPK.

Obydwa działy są wzajemnie ze sobą powiązane. Łączna realizacja tych działań warunkuje należyte, pod względem technicznym, zabezpieczenie działań bojowych WOPK.

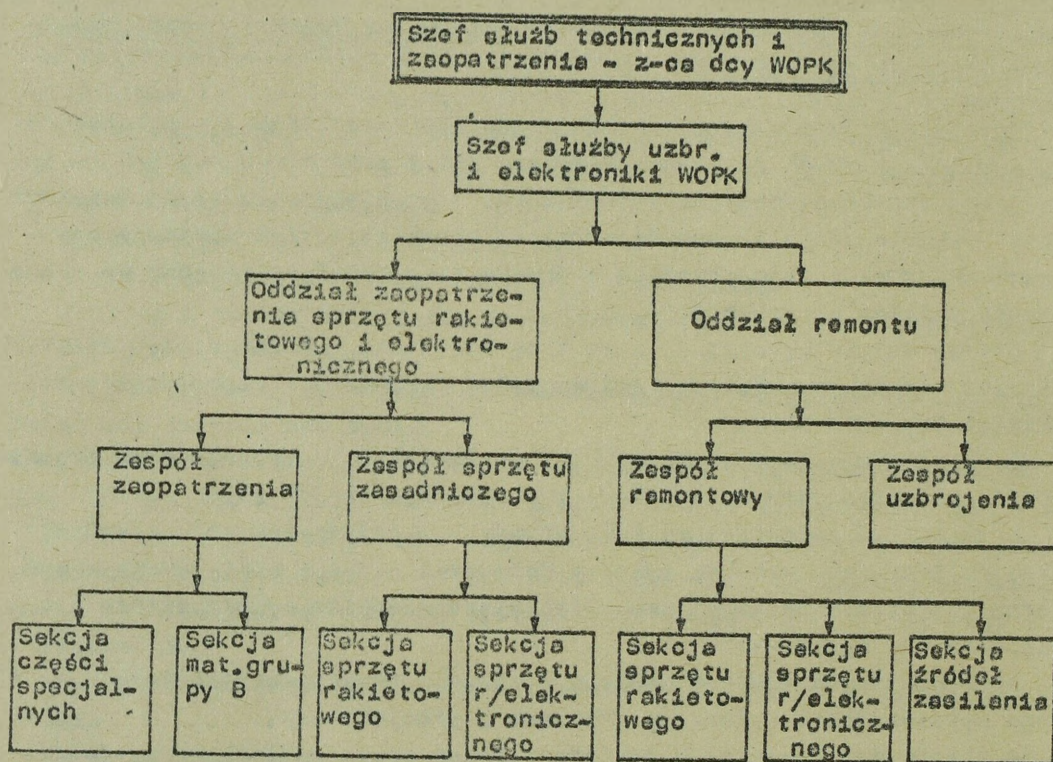
Z wyżej wymienionych właściwości wyłaniają się zadania przy organizacji zabezpieczenia materiałowo-technicznego obejmujące:

- zorganizowanie systemu zaopatrywania w podstawowy sprzęt radiolokacyjny i zautomatyzowane systemy dowodzenia oraz zaopatrywanie w materiały i części zamienne zabezpieczające właściwe wykorzystanie i eksploatację sprzętu;
- zorganizowanie odpowiedniego systemu naprawczo-eksploatacyjnego i jego wyposażenie w warsztaty /ruchome i stacjonarne/;
- planowanie remontów w zakładach remontowych podległych Szefostwu Wojskowych Przedsiębiorstw Remontowo-Produkcyjnych i w zakładach remontowych gospodarki narodowej oraz poza granicami kraju;
- zorganizowanie odpowiednio funkcjonującego systemu sezonowych i okresowych obsługa technicznych sprzętu;
- prowadzenie samodzielnej gospodarki materiałowej i planowanie eksploatacji;
- prowadzenie ewidencji i sprawozdawczości;

- prowadzenie analiz ekonomicznych z eksploatacji sprzętu;
- planowanie i organizacja szkoleń specjalistów na bieżące potrzeby służby i rezerw osobowych;
- uogólnienie doświadczeń z zakresu zabezpieczenia materiałowo-technicznego działalności jednostek WRT OPK w okresie pokoju, ćwiczeń itp.;
- organizowanie prac badawczych i prognostycznych w zakresie dotyczącym sprzętu radiolokacyjnego i ZSD.

2.3. Struktura organizacyjna szefostwa służby uzbrojenia i elektroniki WOPK

Szefowi służby uzbrojenia i elektroniki WOPK podlega oddział zaopa-



Rys.6. Organizacja Służby Uzbrojenia i Elektroniki DW OPK

trzenia sprzętu raketowego i elektronicznego oraz oddział remontu /rys. 6/.

Oddział zaopatrzenia sprzętu raketowego i elektronicznego zajmuje się: planowaniem wyposażenia jednostek WOPK w zasadniczy sprzęt uzbro-

jonie i elektroniki /z wyjątkiem sprzętu uzbrojenia i elektroniki aparatów latających/ oraz w części zamienne i materiały eksploatacyjne, a także planowaniem potrzeb finansowych, przeznaczonych do zabezpieczenia materiałowego. Do zadań tego oddziału należy również załatwianie spraw reklamacyjnych. Oddział ten opracowuje również zasady eksploatacji sprzętu SU1E w WOPK.

Do realizacji zadań szczegółowych posiada następujące sekcje:

1. Sekcję sprzętu rakiетowego - przeznaczoną do opracowania rocznych i wieloletnich planów wyposażenia jednostek WOPK w rakieety ziemie-powietrze, organizowania dostaw sprzętu do jednostek, prowadzenia ewidencji sprzętu i rozliczeń poligonowych.

2. Sekcję sprzętu radioelektronicznego - przeznaczoną do opracowywania rocznych i wieloletnich planów wyposażenia jednostek WOPK w sprzęt radiolokacyjny /stacje radiolokacyjne, sprzęt rozpoznania i zakłóceń radioelektronicznych, sprzęt automatyzacji dowodzenia/ oraz do organizowania i realizowania dostaw tego sprzętu do jednostek. Sekcja ta załatwia sprawy reklamacyjne oraz opracowuje projekty tabel i norm należności sprzętu zasadniczego.

3. Sekcję części specjalnych - która planuje i realizuje według rozdzielników dostawy części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych dla sprzętu rakiетowego, radioelektronicznego i automatyzacji dowodzenia. W ramach integracji zaopatrywania sekcja planuje i realizuje dostawy lamp elektronowych i półprzewodników organom podległym Szefostwu Wojsk Łączności i Ubezpieczenia Lotów WOPK. Prowadzi działalność w zakresie projektów wynalazczych i racjonalizatorskich.

4. Sekcję materiałów grupy "B" - zajmuje się planowaniem i wyposażaniem jednostek WOPK w niezbędne ilości i asortymenty sprzętu, części zamiennych i materiałów ogólnego przeznaczenia /grupy "B"/. Opracowuje niezbędne dokumenty i zarządzenia z tym związane.

Oddział remontów przeznaczony jest do opracowywania i organizowania remontów oraz modernizacji zasadniczego sprzętu uzbrojenia i elektroniki będącego w wyposażeniu WOPK. Prowadzi całokształt gospodarki finansowej z tym związanej. Oddział jest czynnikiem nadzorującym przechowywanie, konserwowanie i użytkowanie broni strzeleckiej i artyleryjskiej oraz amunicji. Sprawuje nadzór nad Zakładem Legalizacji Aparatury Kontrolno-Pomiarowej oraz nad gospodarkę warsztatową Składnicy Technicznej Wojsk OPK w zakresie sprzętu SU1E.

Do realizacji zadań szczegółowych posiada następujące sekcje /w zespole remontowym/:

1. Sekcję sprzętu rakiетowego, która opracowuje plany i sprawuje nadzór nad realizacją remontów i przeglądów technicznych w komórkach re-

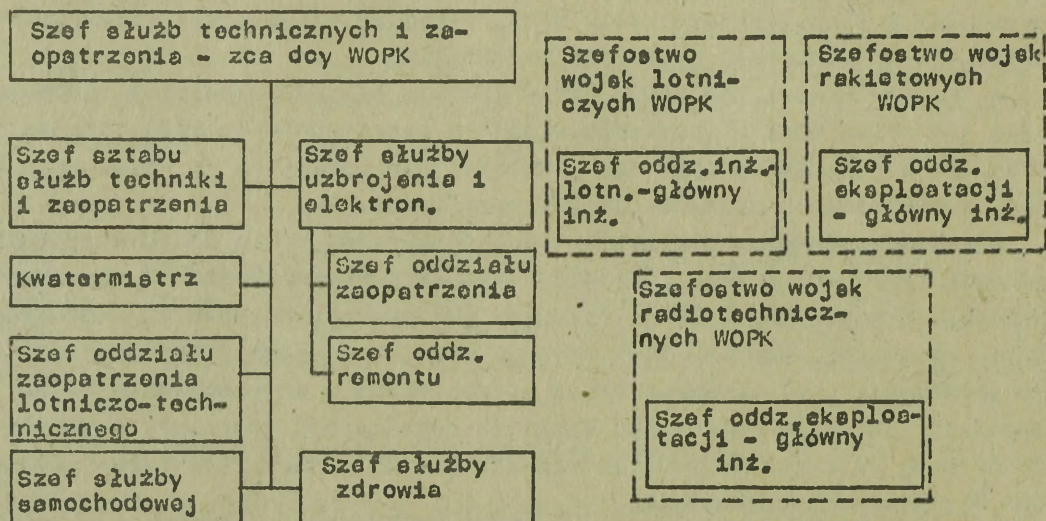
montowych SUiE WOPK. Opracowuje normy należności, karty technologiczne, instrukcje organizacji i realizacji remontów sprzętu rakietowego.

2. Sekcję sprzętu radioelektronicznego, która opracowuje plany realizacji remontów sprzętu radioelektronicznego i systemów automatyzacji dowodzenia. Sprawuje nadzór nad realizacją remontów oraz załatwia sprawy reklamacyjne. Opracowuje projekty zasad, norm, warunków technicznych oraz okresów międzyremontowych. Nadzoruje przestrzeganie przepisów bhp. Planuje przy współpracy z Wydziałem Komunikacji transporty kolejowe realizujące przewozy sprzętu do i z zakładów remontowych.

3. Sekcję źródeł zasilania, która planuje i zaopatruje poszczególne jednostki WOPK w źródła zasilania oraz organizuje remont tych źródeł w warsztatach jednostek WOPK lub kieruje do warsztatów okręgowych i Szefostwa Wojskowych Przedsiębiorstw Remontowo-Produkcyjnych. W oddziale remontów jest również zespół uzbrojenia, który planuje i koordynuje przedsięwzięcia związane z wyposażeniem i utrzymywaniem sprzętu artyleryjskiego i strzeleckiego.

2.4. Organa kierowania służbami technicznymi i zaopatrzenia WOPK oraz struktura organizacyjna służby technicznej Szefostwa WRT OPK

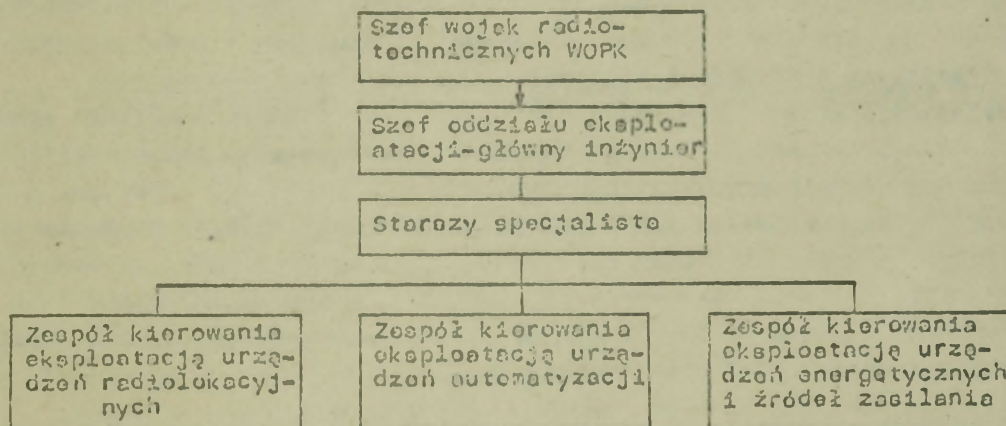
Zabezpieczeniom materiałowo-technicznym w WOPK kieruje szef służb technicznych i zaopatrzenia - zastępca dowódcy oraz główni inżynierowie rodzajów wojsk /rys. 7/.



Rys.7. Organa kierowania służbami technicznymi i zaopatrzenia WOPK

Na czele służby technicznej Szefostwa WRT OPK stoi szef oddziału eksploatacji - główny inżynier WRT OPK. Podlegają mu: zespół kierowania eksploatacją urządzeń radiolokacyjnych, zespół kierowania eksploatacją urządzeń automatyzacji & zespół kierowania eksploatacją urządzeń energetycznych i źródeł zasilania.

W skład poszczególnych zespołów wchodzi stary oficerowie, oficerowie i technicy /rys. 8/.



Rys. 8. Struktura organizacyjna służby technicznej Szefostwa WRT OPK

W korpusie OPK zabezpieczeniem materiałowo-technicznym kieruje szef służb technicznych i zaopatrzenia - zastępca dowódcy, a w brygadzie radiotechnicznej i batalionie radiotechnicznym szefowie służb technicznych - zastępcy dowódców.

Szefowie służb technicznych i zaopatrzenia kierują całokształtem problematyki zabezpieczenia tyłowego danej struktury organizacyjnej wykorzystując kolegiąlnie szefów specjalistycznych służb technicznych oraz służb kwateryniotrzewekich i służby zdrowia.

Szefowie służb technicznych kierują całokształtem problematyki zabezpieczenia materiałowo-technicznego wykorzystując kolegiąlnie szefów specjalistycznych służb technicznych.

2.5. Zadania oddziału eksploatacji sprzętu Szefostwa WRT OPK

Oddział eksploatacji odpowiada za planowanie przedsięwzięć w zakresie utrzymania sprzętu elektronicznego w ciągłej sprawności technicznej.

Podstawowe zadania oddziału oprowadzają się do kierowania całokształ-

tem spraw związanych z eksploatacją i utrzymaniem w technicznej gotowości do bojowego wykorzystania sprzętu elektronicznego WRT OPK oraz organizacji przedsięwzięć w zakresie utrzymania sprzętu elektronicznego w ciągłej sprawności technicznej do jego użycia, zgodnie z przeznaczeniem tego sprzętu. Oddział zajmuje się również opracowywaniem perspektywicznych planów w zakresie eksploatacji sprzętu WRT i inicjowaniem postępu w zakresie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji, wnioskowaniem w zakresie rozwoju i organizacji systemów wykrywania i naprowadzania oraz wykorzystania sprzętu bojowego, kierowaniem przedsięwzięciami zmierzającymi do doskonalenia parametrów taktyczno-technicznych i eksploatacji sprzętu radioelektronicznego, kierowaniem szkoleniem specjalistycznego w zakresie obsługiwań technicznych sprzętu radioelektronicznego, organizację przedsięwzięć związanych z ruchem wynalazczości i racjonalizacji w zakresie eksploatacji i obsługiwań sprzętu radioelektronicznego, planowaniem limitów eksploatacji i opracowywania sprawozdań z ich wykorzystania. Współpracuje z szefostwem służby uzbrojenia i elektroniki WOPK oraz bierze udział w kontroli w zakresie eksploatacji i obsługi sprzętu radioelektronicznego.

2.5.1. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń radiolokacyjnych

W skład zespołu wchodzi starszy oficer, dwóch oficerów i technik.

Zespół odpowiada za planowanie, organizację i nadzór nad eksploatacją sprzętu radiolokacyjnego, zabezpieczenie techniczne, gospodarkę sprzętem radiolokacji oraz wyzkolenie specjalistyczne w jednostkach i pododdziałach WRT OPK.

Głównym zadaniem zespołu jest sprawowanie nadzoru nad eksploatacją sprzętu radiolokacyjnego polegającego na:

- zbieraniu informacji o stanie technicznym i utrzymaniu sprzętu na podstawie meldunków codziennych, meldunków o uszkodzeniach i wypadkach, sprawozdań okresowych i wyników kontroli;
- kontroli stanu technicznego sprzętu radiolokacji oraz nadzoru nad prowadzeniem dokumentacji eksploatacyjnej w jednostkach WRT;
- nadzorze nad rozwojem i uruchamianiem nowego sprzętu;
- organizacji i prowadzeniu nadzoru nad przeprowadzanymi oblotami kontrolnymi;
- współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi, instytucjami, zakładami naprawczymi i innymi komórkami DW OPK w zakresie eksploatacji sprzętu radioelektronicznego;
- sporządzeniu rocznych planów obsługiwań technicznych;
- prowadzeniu analiz związanych z eksploatacją sprzętu;
- współpracy z SSU1E WOPK w kwalifikowaniu sprzętu do napraw i zaopatrzeniu;

- opiniowaniu jakości napraw nadzorowanego sprzętu;
- udziału w kontrolach warunków przechowywania sprzętu radiolokacyjnego;
- prowadzeniu spraw związanych ze stratami i szkodami w sprzęcie radiolokacyjnym;
- prowadzeniu dokumentacji związanej z eksploatacją nadzorowanego sprzętu;
- opiniowaniu potrzeb zabezpieczenia materiałowego dla nadzorowanego sprzętu.

2.5.2. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń automatyzacji

W skład zespołu wchodzi dwóch starszych oficerów, oficer i technik. Zespół odpowiada za planowanie, organizację i nadzór nad eksploatacją urządzeń automatyzacji, zabezpieczenie techniczne, gospodarkę urządzeniami automatyzacji oraz wyszkolenie specjalistyczne w jednostkach i pododdziałach WRT OPK.

Głównym zadaniem zespołu jest sprawowanie nadzoru nad eksploatacją urządzeń automatyzacji polegającego na:

- zbieraniu informacji o stanie technicznym;
- udziale w kontrolach stanu technicznego i utrzymania oraz prawidłowości eksploatacji nadzorowanych urządzeń;
- udziale w opracowywaniu planów rozwoju wojsk w zakresie urządzeń automatyzacji;
- udziale we wdrażaniu nowych urządzeń do eksploatacji;
- opracowywaniu okresowych sprawozdań z eksploatacji urządzeń automatyzacji;
- współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi, zakładami produkcyjnymi, naprawczymi i innymi komórkami DW OPK w zakresie eksploatacji urządzeń automatyzacji;
- uzgadnianiu potrzeb napraw urządzeń i obsługiwań technicznych;
- wdrażaniu postępu technicznego wnoszonego przez ruch racjonalizatorski;
- prowadzeniu dokumentacji związanej z eksploatacją nadzorowanych urządzeń;
- opiniowaniu potrzeb zabezpieczenia materiałowego dla urządzeń automatyzacji.

2.5.3. Zadania zespołu kierowania eksploatacją urządzeń energetycznych i źródeł zasilania

W skład zespołu wchodzi starszy oficer i oficer. Zespół odpowiada za planowanie, organizację i nadzór nad eksploatacją urządzeń energe-

tycznych i źródeł zasilania, zabezpieczenie techniczne, gospodarkę urządzeniami energetycznymi i źródłami zasilania oraz wyszkolenie specjalistyczne w jednostkach i pododdziałach WRT OPK.

Głównym zadaniem zespołu jest sprawowanie nadzoru nad eksploatacją urządzeń energetycznych i źródeł zasilania polegającego na:

- kontroli w jednostkach WRT organizacji dozoru urządzeń energetycznych;
- nadzorze nad stanem technicznym sieci energetycznych i źródeł awaryjnego zasilania na obiektach technicznych w jednostkach WRT OPK;
- opracowywaniu okresowych analiz z eksploatacji urządzeń energetycznych i źródeł zasilania;
- współpracy z SSU i E WOPK w kwalifikowaniu sprzętu do napraw awaryjnych i awaryjnego zaopatrywania w części zamiennie zespołów awaryjnego zasilania;
- uzgadnianiu z organami służby zakwaterowania i budownictwa oraz biurami projektowymi spraw związanych z budową i modernizacją istniejących urządzeń energetycznych zasilających obiekty techniczne jednostek WRT OPK;
- udziale w organizacji i prowadzeniu szkolenia kadry technicznej wojsk radiotechnicznych w zakresie znajomości źródeł zasilania i innych urządzeń elektroenergetycznych;
- prowadzeniu dokumentacji związanej z eksploatacją nadzorowanych urządzeń;
- opiniowaniu potrzeb zabezpieczenia materiałowego dla urządzeń energetycznych i źródeł zasilania.

2.6. Struktura organizacyjna służby technicznej brygady radiotechnicznej OPK

Służbami technicznymi BRT OPK kieruje szef służb technicznych - zastępca dowódcy. Podlegają mu: służba uzbrojenia i elektroniki, szef służby samochodowej, warsztaty elektroniczne i szef seperów.

W skład służby uzbrojenia i elektroniki wchodzi szef służby uzbrojenia i elektroniki, starszy pomocnik szefa służby uzbrojenia i elektroniki, czterech starszych inżynierów i trzech inżynierów oraz sekcja zaopatrzenia w składzie: kierownik sekcji, pomocnik kierownika sekcji, kierownik magazynów, magazynier, starszy mechanik - magazynier, ekspedytor, pomocnik magazyniera - kierowca wózka transportowego, magazynier i dwóch księgowych.

Na stanie sekcji znajduje się następujący sprzęt: dwa wózki transportowe akumulatorowe, dwa wózki transportowe spalinowe, wózek podnośnikowy ręczny, dwie przyczepy do wózka transportowego, dwa motocykle i dwa rowery.

Szefowi służby samochodowej podlega dwóch starszych pomocników szefa służby samochodowej.

W skład obsługi warsztatów elektronicznych wchodzi: kierownik warsztatów, inżynier kontroli technicznej, chorąży ds. ogólnych, kierownik kancelarii, referent. Kierownikowi warsztatów podlega: sekcja technologii i planowania w składzie kierownik sekcji, główny technolog, referent ds. planowania, kreślarz oraz wydział remontowy. W skład wydziału remontowego wchodzi kierownik wydziału - szef produkcji, magazynier, technik normowania oraz warsztaty:

- sprzętu radiolokacyjnego, wyposażonego w warsztat radiolokacyjny-radiotechniczny KRAS-1R na samochodzie i zespół spalinowo-elektryczny prądu zmiennego trójfazowego 30 KW na przyczepie z załogą warsztatu składającą się z trzynastu osób;

- sprzętu automatyzacji, wyposażonego w warsztat radiolokacyjny-radiotechniczny KRAS-1R na samochodzie i zespół spalinowo-elektryczny prądu zmiennego trójfazowego 50 KW na przyczepie z załogą warsztatu składającą się z dwunastu osób;

- sprzętu antenowego, wyposażonego w warsztat radiolokacyjny-radiotechniczny KRAS-1M na samochodzie z załogą warsztatu składającą się z dziewięciu osób;

- przyrządów pomiarowych i legalizacji, wyposażonego w warsztat radiolokacyjny-pomiarowy KRAS-1P na samochodzie i zespół spalinowo-elektryczny prądu zmiennego trójfazowego 30 KW na samochodzie z załogą warsztatu składającą się z jedenastu osób;

- zespołów zasilania, wyposażonego w warsztat radiolokacyjny - pomiarowy KRAS-1P na samochodzie z załogą warsztatu składającą się z dziewiętnastu osób;

- elektrotechnicznego w składzie ośmiu osób.

Poza tym w skład wydziału remontowego wchodzi warsztat /serwis/ zestawu "CYBER 1 DUNAJEK".

Ponadto kierownikowi wydziału podlega pluton ewakuacyjny, w skład którego wchodzi 17 osób powoływanych na czas "W". Pluton jest wyposażony na czas "W" w 2 ciągniki samochodowe ciężkie, dwa dźwigi 5-8 t na samochodach, dwie przyczepy niskopodwoziowe 20-25 t; dwie przyczepy transportowe 3-4 t oraz dwa namioty techniczne.

W warsztacie elektronicznym między innymi przeprowadza się remont średni sprzętu radiolokacyjnego i zespołów prądotwórczych. Dla realizacji zadań związanych z remontem średnim dla warsztatu przydzielona jest roczny fundusz naprawczy.

W ramach przydzielonego funduszu naprawczego w warsztacie można dokonać w ciągu jednego roku kalendarzowego remontu średniego dwóch RLS

JAWOR-M2, dwóch RLS P-18, dwóch RLS RT-17 "NAREW", dwóch wysokościamiery radiolokacyjnych RW-31 "NIDA" oraz dwóch zespołów spalinowo-elektrycznych prądu zmiennego trójfazowego 8 KW na przyczepie, dwóch zespołów 16 KW na przyczepie, dwóch zespołów 30 KW na przyczepie i dwóch zespołów 60 KW na przyczepie.

Szefowi saperów podlega pluton maszyn inżynierskich. Pluton składa się z dwóch drużyn maszyn inżynierskich i drużyny saperów. Posiada na stanie następujący sprzęt: cztery sycharki gąsienicowe ciężkie, dwie koparki samochodowe, cztery betonierki, cztery przenośniki taśmowe, cztery dźwigi 5-8 t na samochodzie, dwa samochody wywrotki wielotonowe, jeden ciągnik samochodowy ciężki, jedna przyczepa niekopodwoziowa 20-25t i cztery piły spalinowe.

Struktura organizacyjna służby technicznej BRT przedstawiona jest na rys. 9.

2.7. Zadanie służby technicznej brygady radiotechnicznej OPK

Zasadniczym zadaniem służby technicznej BRT OPK jest kierowanie zabezpieczeniem materiałowo-technicznym brygady. Zadanie to można sprowadzić do dwóch podstawowych funkcji:

- kierowanie działalnością podległych służb technicznych pododdziałów, magazynów i warztatów elektronicznych w ramach zabezpieczenia materiałowo-technicznego brygady;

- udzielanie dowódcy brygady, sztabowi i innym osobom funkcyjnym niezbędnej pomocy dotyczącej użycia w działaniach bojowych sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji.

Obie te funkcje są ze sobą ściśle powiązane i wymagają od pionu technicznego brygady znajomości:

- własnego sprzętu bojowego będącego w uzbrojeniu BRT OPK i zasadniczych środków napadu powietrznego potencjalnego przeciwnika;

- zasad taktyki działania wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika;

- zasad zaopatrywania i dróg zaopatrzenia materiałowego jednostek podległych i szczebla nadrzędnego.

Szczegółowa analiza pozwala na sformułowanie następujących zadań służb technicznych BRT OPK:

- kierowanie działalnością służb technicznych podległych batalionów radiotechnicznych, warztatów elektronicznych brygady, sekcji zaopatrzenia i plutonu maszyn inżynierskich;

- przeprowadzenie kontroli stanu technicznego sprzętu radiolokacyjnego, automatyzacji i zespołów spalinowo-elektrycznych;

- codzienne zbieranie meldunków o stanie technicznym i uszkodzeniach sprzętu i przeprowadzanie analizy stanu technicznego sprzętu;
- planowanie obrotów technicznych i nadzór ich wykonania;
- analiza trudniejszych uszkodzeń i wypracowanie decyzji na udział w ich usuwaniu, serwisu lub warsztatów elektronicznych;
- przeprowadzanie analizy rezerwy sprzętu bojowego;
- składanie codziennych meldunków o stanie technicznym sprzętu, zaistniałych uszkodzeniach i sposobach ich usuwania do Szefostwa WRT OPK;
- przeprowadzanie kwartalnych analiz eksploatacji sprzętu;
- gromadzenie i przechowywanie zapasów części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych oraz zaopatrywanie w nie batalionów i uzupełnianie w miarę zużycia;
- kontrola przechowywania części zapasowych i zapasów nienaruszalnych;
- nadzór nad przyjmowaniem sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji i włączaniem go do eksploatacji;
- organizowanie szkolenia kierowniczego personelu technicznego batalionów i kontrola wyszkolenia obsługi sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji;
- organizowanie i kontrola zabezpieczenia technicznego manewru w podległych batalionach;
- nadzór i kontrola nad organizacją i przeprowadzaniem "Dni Techniki" w podległych pododdziałach;
- kierowanie i nadzór nad działalnością warsztatów elektronicznych, których wykonywane zadania można sprowadzić do: przeprowadzenia remontów średnich, napraw elementów, zespołów i podzespołów, udziału w lokalizacji i usuwaniu skomplikowanych uszkodzeń na sprzęcie, wykonywania modernizacji sprzętu i wdrażeniu wniosków racjonalizatorskich, udziału w strojeniu stacji radiolokacyjnych na częstotliwości zapasowe, wykonywaniu napraw urządzeń wentylacyjnych na połączonych stanowiskach dowodzenia i klimatyzatorów na urządzeniach, wykonywaniu innych prac związanych z usprawnianiem technicznym sprzętu.

Uważny przegląd zadań wykonywanych przez służbę techniczną BRT OPK pozwala dostrzec przedsięwzięcia związane z zabezpieczeniem technicznym, a więc wszystko to, co składa się na utrzymanie sprzętu w pełnej sprawności technicznej i jego wykorzystanie, oraz przedsięwzięcia dotyczące zaopatrzenia w stacje radiolokacyjne i sprzęt automatyzacji, jak również materiały niezbędne do zabezpieczenia eksploatacji sprzętu. Wzajemne powiązanie wyżej wymienionych przedsięwzięć i łączna ich realizacja warunkują właściwe, pod względem technicznym, zabezpieczenie działań bojowych brygady WRT OPK.

2.8. Struktura organizacyjna służby technicznej batalionu radiotechnicznego OPK

Służbę techniczną brt OPK kieruje szef służb technicznych - zastępca dowódcy. Podlegają mu: sześciu starszych pomocników szefa służb technicznych, dwóch pomocników szefa służb technicznych, szef służby samochodowej, pomocnik szefa służby samochodowej, inżynier-elektryk-instruktor bhp, czterech magazynierów, dwóch pomocników magazyniera, starszy mechanik - magazynier i starszy mechanik. Służba techniczna batalionu posiada na stanie następujący sprzęt: wózek podnośnik ręczny, dwa wózki transportowe akumulatorowe, dwa wózki transportowe spalinalne, dwie przyczepy do wózka, dwa motocykle maźolitrażowe i cztery rowery.

Poza tym szefowi służby technicznej podlega kompania remontowa składająca się z plutonu remontu sprzętu radiolokacyjnego, plutonu remontu pojazdów mechanicznych i drużyny remontu sprzętu łączności. W skład dowództwa kompanii remontowej wchodzi: dowódca kompanii, inżynier i szef kompanii. Mają do dyspozycji motocykl maźolitrażowy.

Dowódcy plutonu remontu sprzętu radiolokacyjnego podlega: technik, dowódca drużyny-starszy elektromechanik, starszy elektromechanik, starszy elektronik, tokarz-ślusarz, dwóch kierowców samochodowych-elektromechaników oraz kierowca samochodowy - spawacz. Pluton posiada na stanie warsztat radiolokacyjny-radiotechniczny KRAS-1R na samochodzie, warsztat radiolokacyjny-mechaniczny KRAS-1M na samochodzie, warsztat radiolokacyjny-pomiarowy KRAS-1P na samochodzie oraz namiot techniczny.

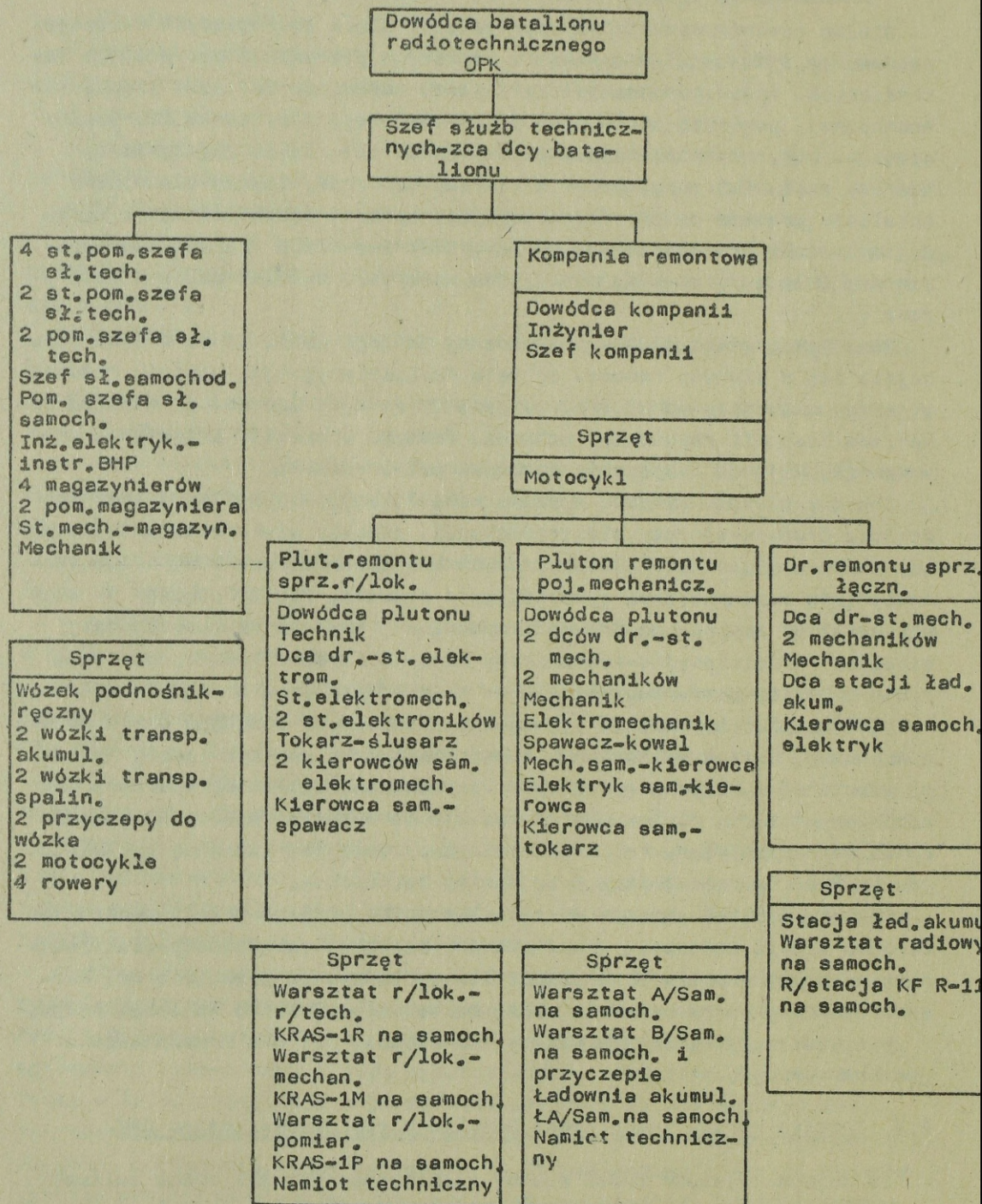
Dowódcy plutonu remontu pojazdów mechanicznych podlega: dwóch dowódców drużyn, trzech mechaników, elektromechanik, spawacz-kowal, mechanik-samochodowy-kierowca, elektryk-samochodowy-kierowca, kierowca samochodowy-tokarz. Pluton posiada na stanie warsztat A/Sam. na samochodzie, warsztat B/Sam. na samochodzie i przyczepie, ładownię akumulatorów ŁA/Sam. na samochodzie oraz namiot techniczny.

Dowódcy drużyny remontu sprzętu łączności podlega trzech mechaników, dowódca stacji ładowania akumulatorów, kierowca samochodowy-elektromechanik. Drużyna posiada na stanie stację ładowania akumulatorów, warsztat radiowy na samochodzie oraz radiostację KF R-118 na samochodzie.

Struktura organizacyjna służby technicznej brt OPK przedstawiona jest na rys. 10.

2.9. Zadania służby technicznej batalionu radiotechnicznego OPK

Do najważniejszych zadań służby technicznej brt OPK można zaliczyć:



Rys.10. Struktura organizacyjna służby technicznej brt OPK

- przeprowadzenie kontroli stanu technicznego sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji, jego eksploatacji i stanu zestawów części zamiennych na sprzęcie;
- codzienne zbieranie meldunków o stanie technicznym oraz uszkodzeniach i składanie meldunków o stanie technicznym do służby technicznej BRT OPK;
- wypracowywanie /udoskonalanie/ metod przeprowadzania obsług technicznych;
- planowanie i przeprowadzenie przeszkoleń z zakresu nowości technicznych i obsługowych sprzętu;
- udział w usuwaniu skomplikowanych /trudnych/ uszkodzeń;
- zgłaszanie potrzeb do służb technicznych BRT dotyczących przeszkolenia kadry technicznej na kursach w kraju i za granicą;
- organizacja wdrażania wniosków racjonalizatorskich;
- kierowanie działalnością warsztatów kompanii remontowej;
- organizowanie i realizowanie "Dni Techniki" na sprzęcie w podległych pododdziałach;
- udział w przyjmowaniu transportów ze sprzętem i włączanie go do eksploatacji lub przechowywania;
- organizowanie i kontrola zabezpieczenia technicznego manewru sprzętem;
- nadzorowanie pracy magazynu radiolokacji;
- prowadzenie dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej, materiałowej i innej.

Przegląd zadań wykonywanych przez służbę techniczną brt OPK wskazuje, że działalność służby technicznej brt OPK nakierowana jest na utrzymanie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji w pełnej sprawności technicznej zapewniającej wykonanie zadań bojowych oraz utrzymanie zestawów części zamiennych i materiałów na sprzęcie i w magazynie w ilościach niezbędnych do zabezpieczenia eksploatacji sprzętu.

Zadania wykonywane przez kompanie remontową i załogę sprzętu /urządzenia/

- a/ Kompania remontowa wykonuje następujące zadania:
- lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń wymagających dodatkowego oprzyrządowania;
 - udział w obsługach technicznych na sprzęcie: OT-1, OT-2, OS;
 - usuwanie uszkodzeń okablowania technologicznego i energetycznego sprzętu;
 - wymiana i naprawa maszyn elektrycznych /prądnice, silniki, selejny, transformatory/;

- naprawa podzespołów i zespołów sprzętu;
- wprowadzenie wniosków racjonalizatorskich na sprzęcie;
- wykonywanie innych poleceń wydanych przez służbę techniczną brt, dotyczących eksploatacji sprzętu.

b/ Załoga sprzętu /urządzenia/ wykonuje następujące zadania:

- codzienne wykonywanie obsługa technicznych i kontroli funkcjonowania sprzętu;
- lokalizacja i usuwanie uszkodzeń na sprzęcie nie wymagających specjalistycznych kwalifikacji;
- wykonywanie obsługiwań OT-1 i udział w OT-2, OS i remontach średnich wykonywanych w warsztatach elektronicznych BRT;
- prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu;
- składanie meldunków o stanie technicznym sprzętu do służby technicznej brt;
- wykonywanie innych poleceń związanych z eksploatacją sprzętu.

2.10. Powiązania funkcjonalne obiegu informacji w służbach technicznych WRT OPK

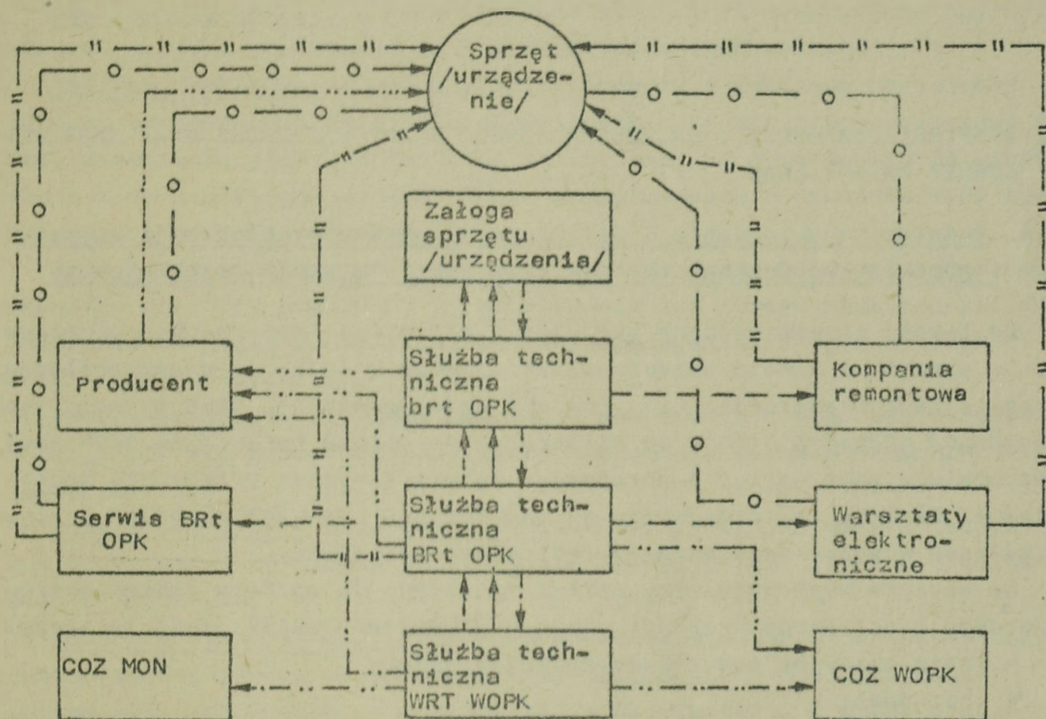
Biorąc pod uwagę zakres podstawowych obowiązków służb technicznych WRT OPK od najniższego szczebla organizacyjnego, jakim jest obsługa sprzętu /urządzenia/ radiolokacyjnego lub automatyzacji, do służby technicznej szefostwa WRT OPK włącznie i uwzględniając centralne organy zaopatrzenia wojsk obrony powietrznej kraju /COZ OPK/, centralne organy zaopatrzenia MON /COZ MON/ oraz producenta sprzętu, można przedstawić schemat powiązań funkcjonalnych obiegu, informacji pomiędzy wyżej wymienionymi komórkami organizacyjnymi /rys. 11/.

Obieg informacji dotyczy spraw związanych z obsługiwaniem technicznym, naprawami gwarancyjnymi i pogwarancyjnymi, usuwaniem uszkodzeń i podejmowania decyzji związanych z eksploatacją sprzętu.

Decyzje, dotyczące obsługiwań technicznych, i akceptacje decyzji lub decyzje na naprawę uszkodzonego sprzętu lub podzespołu przekazywane są od służb technicznych szefostwa WRT OPK do służb technicznych BRT OPK, od służb technicznych brygady do służb technicznych brt OPK, od służb technicznych batalionu do załogi sprzętu /urządzenia/.

Udział w obsługiwaniu technicznym lub usuwaniu uszkodzeń na sprzęcie /urządzeniu/ poza jego etatową załogą mogą brać: służby techniczne brygady, służby techniczne batalionu, serwis brygadowy, warsztaty elektroniczne brygady i kompanie remontowe batalionu.

Meldunki codzienne o stanie technicznym, zaistniałych i usuniętych uszkodzeniach oraz sposobach usuwania uszkodzeń przekazywane są od



- Legenda:**
- Decyzje dotyczące obsługiwania technicznych;
 - - - - - Meldunki codzienne o stanie technicznym, zaistniałych i usuniętych uszkodzeniach oraz sposobach usuwania uszkodzeń;
 - - - - - Akceptacja decyzji lub decyzja na naprawę uszkodzonego sprzętu lub podzespołu;
 - - - - - Interwencje w zakresie dostaw i napraw sprzętu;
 - ||-||- Udział w obsługiwaniach technicznych lub usuwaniu uszkodzeń;
 - - - - - Naprawy gwarancyjne;
 - Naprawa podzespołów.

Rys.11. Schemat powiązań funkcjonalnych obiegu informacji w służbach technicznych WRT WOPK

obsługi sprzętu /urządzenia/ do służby technicznej batalionu, od służby technicznej batalionu do służby technicznej brygady i od służby technicznej brygady do służby technicznej WRT WOPK.

W sprawie dostaw i napraw sprzętu, interwenują u producenta służby techniczne WRT WOPK, służby techniczne brygady i służby techniczne batalionu. Poza tym w tych samych sprawach interwenują w COZ WOPK służby techniczne WRT WOPK, służby techniczne brygady oraz w COZ MON służby techniczne WRT WOPK.

Naprawy podzespołów wykonywane są przez producenta, serwis BRT OPK, kompanię remontową i warsztaty elektryczne BRT OPK.

3. EKSPLOATACJA SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO I AUTOMATYZACJI ORAZ ZABEZPIECZENIE MATERIAŁOWE

3.1. Podstawowe określenia i definicje z zakresu eksploatacji sprzętu radioelektronicznego WRT OPK oraz zabezpieczenia materiałowego

Znajomość obowiązujących określeń i definicji, dotyczących eksploatacji sprzętu i zabezpieczenia materiałowego w ogóle, a w szczególności sprzętu radioelektronicznego, posiada duże znaczenie. Nieznajomość tych zagadnień prowadzi często do nieporozumień między personelem technicznym obsługującym sprzęt i personelem wykorzystującym urządzenia techniczne. Dlatego też wydają się celowe podanie krótkich określeń i pojęć z zakresu eksploatacji sprzętu radioelektronicznego.

Na wstępie wyszczególnimy sprzęt zaliczony do sprzętu radioelektronicznego i aktualnie znajdujący się w uzbrojeniu wojsk. Jest to sprzęt:

- radiolokacyjny wszystkich rodzajów wojsk;
- łączności;
- automatyzacji dowodzenia, naprowadzania lotnictwa na cele, zbieranie i przetwarzania informacji radiolokacyjnej;
- elektronicznych maszyn liczących;
- radionawigacyjny, elektroświetlny i sygnalizacyjny;
- radiotechniczny - meteorologiczny;
- systemów identyfikacji obiektów powietrznych;
- telewizyjny i noktowizyjny;
- techniki raketowej;
- rozpoznania radioelektronicznego;
- walki radioelektronicznej;
- rozpoznania skażeń promieniotwórczych;
- laserowy;
- kontrolno-pomiarowy zabezpieczający eksploatację sprzętu radioelektronicznego i prace naukowo-badawcze w zakresie sprzętu radioelektronicznego itd.

Sprzęt radioelektroniczny - przez pojęcie "sprzęt" należy rozumieć urządzenia i systemy radioelektroniczne wyszczególnione jak wyżej.

Eksploatacja sprzętu - czynności związane z użytkowaniem, obsługą techniczną i przedsięwzięciami, zmierzającymi do zapewnienia stałej sprawności technicznej sprzętu oraz warunków racjonalnego i ekonomicznego wykorzystania sprzętu.

Użytkowanie sprzętu - wykorzystanie sprzętu do wykonywania czynności właściwych jego przeznaczeniu i możliwościom technicznym.

Obługa techniczna - całość czynności i zabiegów określonej treści, wykonywanych po ściśle określonych okresach pracy, mających na celu utrzymanie stałej sprawności technicznej, przygotowanie do użytkowania oraz zapobieganie powstawaniu niesprawności i usuwanie tych niesprawności w czasie użytkowania.

Przeгляд techniczny - sprawdzanie parametrów technicznych sprzętu, usuwanie usterek, uszkodzeń i zapobieganie ich powstawaniu poprzez dokonywanie zabiegów konserwacyjnych, niezbędnych strojeń i regulacji oraz remontów doraźnych.

Remont doraźny - usuwanie uszkodzeń powstałych w procesie eksploatacji. Może być przeprowadzany siłami personelu bezpośrednio użytkującego sprzęt.

Remont awaryjny - usuwanie uszkodzeń przekraczających możliwości lub kompetencje personelu bezpośrednio użytkującego siłami i środkami ekip remontowych.

Kontrola stanu technicznego - sprawdzenie podstawowych danych taktyczno-technicznych, ocena jakości eksploatacji, stanu utrzymania, sprawności technicznej oraz zapewnienie eksploatacji i pracy bojowej sprzętu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Jednostka pracy - jednostka miary, za pomocą której obliczona jest praca wykonywana przez dany sprzęt lub urządzenie w okresie czasu przyjętego za jednostkę /rok, godzina, minuta, liczba cykli itp./.

Limit pracy - ilość przydzielonych jednostek pracy, przewidzianych do wykorzystania w określonym czasie.

Okres używalności - liczba jednostek pracy lub okres czasu, w którym powinien przetrwać dany egzemplarz sprzętu do całkowitego wycofania go z eksploatacji.

Zapas pracy - liczba jednostek pracy lub okres czasu, w którym powinien przetrwać dany egzemplarz sprzętu do kolejnego remontu zakładowego /remontu średniego/.

Użytkownik - jednostka użytkująca dany sprzęt, bez organów zaopatrujących.

Organ użytkujący - dowództwa lub szefostwa poszczególnych rodzajów wojsk lub służb, kierujące wykorzystaniem sprzętu w jednostkach podległych i nie posiadających podległych organów materiałowo-technicznego zabezpieczenia eksploatacji sprzętu /np. Szefostwo Wojsk OPL/.

Organ zaopatrujący - dowództwa, szefostwa poszczególnych rodzajów wojsk lub służb, które prowadzą i kierują całością gospodarki materiałowo-technicznej w zakresie znajdującego się w ich zaopatrzeniu sprzętu.

Organy zaopatrujące dzielą się na:

- centralne organy zaopatrujące;
- centralne organy zaopatrujące WOPK;
- organy zaopatrujące związku taktycznego /oddziału/.

Roczne normy eksploatacji - jest to średnia liczba jednostek eksploatacji jednego egzemplarza sprzętu /wyrażona w kilometrach, motogodzinach, godzinach, cyklach itp./ przewidziana do zabezpieczenia programowych zadań /oddziałów, związków taktycznych, okręgów wojskowych, rodzajów sił zbrojnych/ w ciągu roku.

Normatyw materiałowo-techniczny /finansowy - jest to ilość potrzebnych części zamiennych i innych materiałów technicznych /względnie środków finansowych, przeznaczonych na ich zakup/, nakładów pracy ludzkiej itp. przypadających na określoną liczbę jednostek eksploatacji sprzętu lub na dany rodzaj obsługi technicznej.

Rezerwa techniczna docelowa - stanowi liczbę jednostek eksploatacji wyrażoną w kilometrach, motogodzinach, godzinach, cyklach, latach - jaką dany sprzęt techniczny powinien zużyć od chwili wejścia do eksploatacji do chwili jego wycofania.

Rezerwa techniczna międzyremontowa /międzyobsługowa - wyraża liczbę jednostek eksploatacji, jaką dany sprzęt powinien zużyć pomiędzy dwoma kolejnymi remontami /obsługami/ technicznymi.

Plan eksploatacji - jest to podstawowy dokument zawierający w odniesieniu do każdego rodzaju /grupy, egzemplarza/ sprzętu następujące informacje:

- przynależność do grupy eksploatacyjnej;
- stan rezerwy do kolejnego remontu;
- planowane zużycie rezerwy;
- rodzaj i liczbę obsługiwanych technicznych;
- zakres i rodzaj remontów;
- zapotrzebowanie na środki energetyczne /paliwa/.

W ścisłej korelacji z planem, jakkolwiek w innych dokumentach, ujmuje się potrzeby w zakresie materiałów technicznych /w tym części zamiennych/ oraz nakłady finansowe.

Planowanie eksploatacji - obejmuje zasadniczy oraz pomocniczy sprzęt techniczny i powinno zapewnić:

- zabezpieczenie procesu szkolenia i utrzymania wysokiej gotowości bojowej wojsk oraz niezbędnego rezerwy technicznego sprzętu, wynikającego z zadań taktycznych i operacyjnych;
- utrzymanie wymaganej niezawodności i sprawności technicznej sprzętu;

- zabezpieczenia toku życia i służby;
- stworzenie normatywnych podstaw planowo-zapobiegawczego systemu obsługowo-remontowego, zaopatrzenia w materiały techniczne, paliwa i smary oraz części zamienne i środki finansowe.

Personel bezpośrednio użytkujący - dowódca sprzętu, który łącznie z podległym sobie etatowym personelem, spełnia funkcje obsługi technicznej i szkolno-bojowego wykorzystania sprzętu.

3.2. Zasady podziału sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji na grupy

W celu określenia odpowiednich zasad eksploatacji, sprzęt radiolokacyjny i automatyzacji zalicza się do odpowiednich grup eksploatacyjnych, co umożliwi wypracowanie właściwego trybu planowania jego użytkowania, obsługi technicznej i wykorzystania.

Z punktu widzenia planowania eksploatacji i technicznego zabezpieczenia pracy bojowej sprzęt radiolokacyjny i automatyzacji dzieli się na zasadniczy i pomocniczy.

Do sprzętu zasadniczego zaliczamy stacje radiolokacyjne i zautomatyzowane systemy dowodzenia.

Do sprzętu pomocniczego zaliczamy urządzenia spełniające rolę pomocniczą w procesie szkolenia, pracy bojowej oraz obsłudze i naprawie sprzętu. Są to na przykład urządzenia warsztatowe, aparatura kontrolno-pomiarowa itp.

Biorąc pod uwagę założenia operacyjne i konieczność rotacji sprzętu technicznego, ustalone zostały następujące grupy eksploatacyjne sprzętu objętego rocznymi normami eksploatacji:

- zapas nienaruszalny;
- szkolno-bojowa;
- szkolna;
- pozoracji i maskowania;
- doświadczalno-konstrukcyjna i naukowo-badawcza.

Zapasy nienaruszalny - obejmuje sprzęt techniczny utrzymywany w konserwacji na potrzeby okresu "W".

Grupa szkolno-bojowa - obejmuje sprzęt techniczny przeznaczony do działań bojowych oraz wykorzystywany do celów szkoleniowych.

Grupa szkolna - obejmuje sprzęt techniczny przeznaczony wyłącznie do celów szkoleniowych.

Grupa pozoracji i maskowania - obejmuje sprzęt techniczno-wojskowy przeznaczony wyłącznie do celów pozoracji i maskowania radioelektronicznego w okresie działań bojowych i w sposób doraźny lub ciągły również w okresie pokojowym.

Grupa doświadczalno-konstrukcyjna i naukowo-badawcza - obejmuje sprzęt techniczny wykorzystywany do zabezpieczenia prac naukowo-badawczych, konstrukcyjno-technologicznych, produkcyjnych i naprawczych oraz modernizacyjnych.

W celu zapewnienia racjonalnego wykorzystania sprzętu, centralne organy zaopatrujące mogą ograniczyć całkowicie lub częściowo eksploatację sprzętu, ustalając jednocześnie normy i kryteria używania i konserwacji tego sprzętu.

Biorąc pod uwagę okres eksploatacji, sprzęt radiolokacyjny i automatyzacji dzielimy na następujące kategorie:

Pierwsza - sprzęt jest fabrycznie nowy. Przewidywany okres eksploatacji w tej kategorii do czasu zmiany na kategorię drugą może wynosić np. 500 godzin pracy lub więcej /wg określeń w formularzu sprzętu/;

Druga - okres eksploatacji sprzętu w tej kategorii powinien wynosić średnio 6000-9000 godzin pracy, lub więcej;

Trzecia - okres eksploatacji sprzętu przekroczył np. 9000 tys. godzin pracy, sprzęt ten kwalifikuje się do remontu zakładowego, po przeprowadzeniu którego sprzęt ponownie zostanie przeklasyfikowany do kat. II.

Piąta - sprzęt kwalifikuje się do wybrakowania.

Jak wynika z powyższego podstawowym kryterium podziału sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji na kategorie jest okres eksploatacji.

Okres eksploatacji można obliczyć z zależności:

$$T_e = T_p + T_{sp} + T_{np} + T_n \quad /6/$$

gdzie: T_e - okres eksploatacji;

T_p - łączny czas pracy sprzętu w badanym okresie eksploatacji;

T_{sp} - czas sprawnego postoju;

T_{np} - czas niesprawnego postoju, w którym sprzęt znajdował się w stanie niesprawnym i nie był poddany naprawie;

T_n - czas naprawy tj. efektywny czas zatracony na usunięcie uszkodzenia.

3.3. Zasady obsługi technicznej sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

Sprawność techniczną sprzętu zapewnia się poprzez właściwe jego użytkowanie, terminowe i jakościowe przeprowadzanie obsług technicznych, zabezpieczenia materiałowe oraz odpowiednie zorganizowanie systemu kontroli stanu technicznego.

Obsługa techniczna jest jednym z elementów właściwej i racjonalnej eksploatacji sprzętu. Obejmuje ona przeprowadzanie okresowych obsług

technicznych oraz bieżące usuwanie uszkodzeń wykrytych zarówno podczas obsługi, jak również podczas użytkowania.

Obsługi techniczne mają charakter planowych prac zapobiegawczych, co oznacza, że poszczególne czynności są z góry zaplanowane i wykonywane powinny być w wyznaczonych terminach lub po przepracowaniu przez sprzęt określonej ilości jednostek pracy, bez względu na jego stan techniczny. Obsługi techniczne mają na celu:

- utrzymanie sprzętu w stałej i pełnej sprawności technicznej;
- zapewnienie gotowości bojowej sprzętu do pracy niezależnie od pory roku i dnia;
- zapewnienie bezpieczeństwa pracy podczas eksploatacji;
- zapobieganie powstawaniu uszkodzeń podczas użytkowania;
- uzyskanie maksymalnych okresów międzyremontowych;
- usunięcie przyczyn przedwczesnego zużycia lub uszkodzenia poszczególnych zespołów, układów i mechanizmów oraz nadmiernego zużycia części zamiennych i materiałów.

Obsługi techniczne w zasadzie przeprowadza się w jednostkach użytkujących sprzęt techniczny za pomocą posiadanych przy sprzęcie narzędzi i urządzeń kontrolno-pomiarowych, w miejscu jego znajdowania się lub za pomocą specjalnych ruchomych warsztatów obsługowo-naprawczych, które - w zależności od potrzeb i celowości - dojeżdżają do sprzętu lub też sprzęt jest do nich dostarczany. Ruchome warsztaty mogą być wykorzystane także do obsługi sprzętu w warunkach garnizonowych i w wypadku, gdy posiadane wyposażenie stacjonarne nie zapewnia przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac. Obsługi techniczne wykonywane są przez:

- stałą załogę sprzętu - w zakresie czynności obsługowych, możliwych do wykonania za pomocą urządzeń wchodzących w skład indywidualnego ukończenia sprzętu;
- załogę warsztatów - w zakresie czynności wymagających specjalnych kwalifikacji i urządzeń;
- wyznaczoną przez użytkownika ekipę /konserwatorzy/ - w stosunku do sprzętu znajdującego się na przechowaniu /zapasy nienaruszalne/ i nie posiadającego stałej załogi.

W czasie użytkowania sprzętu wykonywane są również remonty bieżące i awaryjne. Polegają one na naprawie lub wymianie uszkodzonych części, podzespołów i zespołów technicznych. Potrzeby wykonania remontu bieżącego ustala się w czasie użytkowania sprzętu lub podczas przeprowadzania obsługi technicznych.

Zakres wykonywanych, na szczeblu jednostki użytkującej, remontów bieżących poszczególnych rodzajów sprzętu, podobnie jak i ilość obsługi technicznych, zależy od wielkości jednostki, ilości posiadanego sprzętu,

stopnia trudności danego remontu itp.

Nie można wykonywać obsługi technicznej sprzętu bez jednoczesnego wykonania wszystkich niezbędnych remontów bieżących, ponieważ obowiązuje zasada, że po przeprowadzeniu obsługi technicznej sprzęt musi być w pełni sprawny technicznie, gotowy do natychmiastowego użytku. Wyjątek od tej zasady stanowi wykonywanie zabiegów konserwacyjnych sprzętu przeznaczonego do remontu zakładowego lub przeprowadzenia obsługi technicznej OT-3 /remontu średniego w okresie "W"/.

Terminy wykonania obsług technicznych, ustalone dla poszczególnych rodzajów sprzętu, powinny być przestrzegane niezależnie od warunków pracy sprzętu i pory roku.

Obsługi techniczne sprzętu są częścią składową szkolenia specjalistycznego i dowódcy wszystkich szczebli muszą zapewnić ich przeprowadzenie w określonych terminach oraz wydzielić podległemu personelowi niezbędny do tego czas.

Wyznaczenie osób, których zadaniem jest przeprowadzenie obsług technicznych, do innych prac w czasie przewidzianym na obsługę oraz skrócenie ustalonego czasu obsługi lub zmniejszenie zakresu prac przewidzianych na daną obsługę jest niedopuszczalne.

Za terminowe przeprowadzenie obsług technicznych ponoszą odpowiedzialność dowódcy jednostek użytkujących. Za fachowe przeprowadzenie obsług ponoszą odpowiedzialność szefowie służb technicznych - zastępcy dowódców /równorzędni/.

Obsługom technicznym podlega cały posiadany sprzęt radioelektroniczny. Rodzaje obsług, czas trwania oraz zakres prac objętych obsługą, zależnie od rodzaju i przeznaczenia obsługi, określają centralne organy zaopatrząco.

3.4. Rodzaje obsług technicznych i remontów sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

W czasie pokoju i w warunkach bojowych obowiązują następujące rodzaje obsługiwania technicznych sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji:

- obsługiwanie codzienne /OC/;
- obsługiwanie bieżące /OB/;
- obsługiwanie techniczne nr 1 /OT-1/;
- obsługiwanie techniczne nr 2 /OT-2/;
- obsługiwanie techniczne nr 3 /OT-3/;
- obsługiwanie sezonowe /OS/.

Obsługiwanie codzienne - wykonywane jest w każdym dniu w czasie określonym rozkładem dnia w jednostce. Zasadniczym celem obsługiwania codziennego jest sprawdzenie stanu technicznego sprzętu oraz jego goto-

wości do natychmiastowego użycia. Obsługiwanie to przeprowadzane jest przez załogę bezpośrednio użytkującą dany sprzęt pod nadzorem dowódców sprzętu lub specjalistów pionu technicznego. Czas trwania obsługiwania wynosi około 1 godziny. W czasie obsługiwania zwraca się również uwagę na stan zewnętrzny sprzętu, stan złączy elektrycznych, oplombowanie luków, zbiorników z paliwem, ciśnienie powietrza w kołach pojazdów samochodowych itp.

Obsługiwanie bieżące - przeprowadza się co tydzień. Na jego wykonanie wyznacza się 8 godzin. Realizowane jest przez bezpośrednich użytkowników /załogę sprzętu/, pod kierownictwem bezpośredniego dowódcy sprzętu /stacji radiolokacyjnej, zautomatyzowanego systemu dowodzenia/, w celu:

- przygotowania sprzętu do pracy lub ograniczonego w czasie przecho- wywania /czyzczenie, konserwacja/;
- sprawdzenia stanu technicznego i wykrycia uszkodzeń;
- usunięcia drobnych nieprawności;
- wykonania niezbędnych regulacji /w zakresie przewidzianym w obo- wiązkach załogi/;
- zapobiegania i usuwania wszelkich przyczyn, mogących spowodować uszkodzenie sprzętu.

Obsługiwanie techniczne nr 1 - przeprowadza się po wypracowaniu przez sprzęt normy międzyobsługowej po zakończeniu intensywnej ćwiczeń poli- gonowych oraz według ustaleń szefa służb technicznych lub szefa służby uzbrojenia i elektroniki oddziału gospodarczego, wynikłych z analizy stanu technicznego sprzętu.

Tego typu obsługiwanie ma na celu sprawdzenie stanu technicznego sprzętu, sprawdzenie poszczególnych zespołów w stanie złożonym, usunię- cie powstałych nieprawności w okresie użytkowania i przygotowania sprzę- tu do dalszego użytku.

Czynności związane z obsługiwaniem technicznym nr 1 wykonują, opiera- jąc się na przewodnikach technologicznych, etatowe załogi /funkcyjni/, którym sprzęt przydzielono. W razie potrzeby mogą być włączeni do rea- lizacji niektórych czynności specjaliści z pododdziałów remontowych /warsztatów/ oddziału, jeśli udział personelu warsztatów jest koniecz- ny z uwagi na złożoność wykonywanych prac /operacji/. Na przeprowadze- nie tego obsługiwania przeznaczona jest 2-3 dni.

Obsługiwanie to powinno być realizowane w ramach "Dni Techniki". "Dni Techniki" rozpoczynają się uroczystą zbiórką. Przed przystąpieniem do wykonania przewidzianych czynności udziela się załogom instruktażu w zakresie bhp i ochrony ppoż, oraz wręcza wykonawcom harmonogram obsługi /karty pracy/.

W czasie trwania "Dni Techniki" dowódcy pododdziałów /oddziałów/, ich

zastępcy oraz szefowie służb i komórek organizacyjnych są obowiązani sprawdzić:

- jakość wykonywanych prac, udzielając niezbędnych wskazówek i wytycznych;
- stan techniczny, utrzymanie i ukompletowanie sprzętu;
- znajomość budowy i eksploatacji sprzętu przez załogi /personel obsługujący/ etatowe i indywidualnych użytkowników;
- przestrzeganie przepisów bhp i zabezpieczenia ppoż;
- zabezpieczenie medyczne;
- utrzymanie dyscypliny i porządku na stanowiskach pracy;
- umiejętność praktycznego przestrzegania obowiązujących zasad nakowania radioelektronicznego.

"Dni Techniki", w tym obsługiwania techniczne nr 1, kończą się usunięciem niesprawności sprzętu i jego zakonserwowaniem, uporządkowaniem miejsc pracy, sprawdzeniem zabezpieczenia sprzętu i zachowania warunków ppoż oraz dokonaniem aktualnych wpisów w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu.

Obsługiwanie techniczne nr 2 - jest wyższym stopniem obsługiwania sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji. Obsługiwanie to wykonywane jest siłami i środkami warsztatów pododdziału /oddziału/ gospodarczego /stosownie do podziału zadań obsługowo-remontowych/.

Na wykonanie tego obsługiwania wyznacza się 7-9 dni. Zakres prac ustalają instrukcje eksploatacji i remontów sprzętu. Sprzęt podlega w maksymalnym /dopuszczalnym/ stopniu rozbiórce i sprawdzeniu zespołów, podzespołów oraz części przy użyciu aparatury kontrolno-pomiarowej i wymianie zużytych elementów na nowe.

Obsługiwanie techniczne nr 2 wykonywane jest sporadycznie po wypracowaniu odpowiedniej normy międzyobsługowej wyrażonej w godzinach pracy, lecz nie rzadziej niż raz na 3 lata, jeśli instrukcja budowy i użytkowania sprzętu nie przewiduje inaczej.

Przy wykonywaniu obsługiwania obowiązuje zasada, że obsługiwania techniczne wyższego rzędu powinno obejmować również zakres prac obsługiwania niższego rzędu.

W jednostkach użytkujących sprzęt nie wolno zwiększać norm międzyobsługowych lub wydłużać cykli obsługowych ustalonych dla danego typu sprzętu.

W przypadkach pracy sprzętu w szczególnie trudnych warunkach oraz w zależności od jego stanu technicznego personel techniczny jednostki - za zezwoleniem centralnego organu zaopatrującego - ma prawo:

- zmniejszyć normy międzyobsługowe;

- skracać cykl obsługowy /częściej przeprowadzać obsługiwane techniczne wyższego rzędu/.

Obsługiwanie techniczne nr 3 - wykonywane jest tylko w okresie pokoju, obejmuje zakres prac wykonywanych w czasie remontu średniego. Przeprowadza się je w celu sprawdzenia parametrów poszczególnych zespołów oddzielnie i urządzenia jako całości, wykrycie niesprawności oraz doprowadzenia sprzętu do stanu umożliwiającego niezawodne jego działanie w okresie między remontami zakładowymi. Obsługiwanie to przeprowadza się w środku okresu międzyremontowego, opierając się na przewodnikach technologicznych opracowanych dla każdego typu sprzętu. Obsługiwanie techniczne nr 3 wykonują okręgowe warsztaty /równorzędne/ uzbrojenia i elektroniki i warsztaty elektroniczne brygad radiotechnicznych KOPK. Sprzęt radiolokacyjny przewoźny kierowany jest do obsługiwania technicznego nr 3 po przepracowaniu 4,5 tysiąca godzin.

Przeprowadzenie obsługiwania technicznego nr 3 /OT-3/ umożliwia wydłużenie okresu eksploatacji. Po OT-3 sprzęt jest przeklasyfikowany do kategorii 2 i skierowany do eksploatacji na okres 4,5 tys. godzin pracy. Po tym okresie pracy sprzęt należy skierować do remontu zakładowego. Po remoncie zakładowym sprzęt ponownie jest eksploatowany przez okres 4,5 tys. godzin pracy i po raz drugi podlega obsługiwaniu technicznemu nr 3. Po tym obsługiwaniu eksploatowany jest również przez okres 4,5 tys. godzin pracy i kierowany do kasacji. Łącznie ww. sprzęt powinien być eksploatowany przez okres 18 tys. godzin pracy.

Obsługiwanie techniczne sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji znajdującego się w użytkowaniu wykonuje się, jak wynika z powyższego, po przepracowaniu przez sprzęt ustalonej ilości godzin pracy dla danego rodzaju sprzętu, jeśli kryteria takie są ustalone dla danego rodzaju sprzętu i uzbrojenia. Ramowe okresy wykonywania powyższych prac przedstawia tabela 3. Dla sprzętu o nieustalonych kryteriach według jednostek użytkowania OT przeprowadza się okresowo /tydzień, miesiąc, rok/ lub w zależności od warunków użytkowania, złożoności konstrukcji, stałości parametrów i zespołów, odporności na warunki atmosferyczne.

Obsługiwanie sezonowe - przeprowadzane jest dwa razy w roku w celu przygotowania sprzętu do użytkowania w warunkach jesienno-zimowych lub wiosenno-letnich.

W związku z tym obsługiwanie sezonowe powinno być przeprowadzane w następujących miesiącach:

- w kwietniu, mające na celu przygotowanie sprzętu do eksploatacji w okresie wiosenno-letnim;
- w październiku, mające na celu przygotowanie sprzętu do eksploatacji w warunkach jesienno-zimowych.

Tabela 3

OKRESY WYKONYWANIA PRAC OBSŁUGOWO-REMONTOWYCH SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO
I AUTOMATYZACJI

Nazwa sprzętu	Rodzaje obsługiwania						OS	Remont zakładowy	Norme używalności technicznej
	OC	OB	OT-1	OT-2	OT-3	OT-3			
Stacje radiolokacyjne wykrywania i naprawo-dzenie - stacjonarne	co-dziennie	raz w tygodniu	raz w m-cu	raz w roku	w środku okresu międzyrem.	2 razy w roku	11000 h 8 lat	22000 h 16 lat	
- przewoźne	co-dziennie	raz w tygodniu	raz w m-cu	raz w roku	w środku okresu międzyrem.	2 razy w roku	9000 h 6 lat	18000 h 12 lat	
Zautomatyzowane systemy dowodzenia - stacjonarne	co-dziennie	raz w tygodniu	raz w m-cu	raz w roku	w środku okresu międzyrem.	2 razy w roku	12000 h 8 lat	24000 h 16 lat	
Ruchome warsztaty radiolokacyjne, stacje kontrolno-pomiarowe	co-dziennie	raz w tygodniu	raz w m-cu	raz w roku	-	2 razy w roku	8 lat	18000 h	

Obsługiwanie sezonowe, związane z przygotowaniem do pracy w nadchodzącej porze roku, przeprowadza się w trybie obowiązkowym, niezależnie od tego, czy w nadchodzącym okresie eksploatacyjnym sprzęt przewidziany jest do użytku, czy też do przechowania. Obsługiwanie sezonowe wykonuje się w czasie kolejnego planowego obsługiwania technicznego /OT-1, OT-2/ przeprowadzanego w jesienno-zimowym lub wiosenno-letnim okresie użytkowania.

Zakres, miejsce i sposób przeprowadzenia obsługi sezonowej zawarte są we właściwych dla danego sprzętu instrukcjach użytkowania /eksploatacji/.

W czasie obsługiwanie sezonowego należy wykonać prace przewidziane w kolejnym, planowanym obsługiwaniami technicznym i ponadto prace zapewniające niezawodność działania uzbrojenia w jesienno-zimowych lub wiosenno-letnich okresach użytkowania. Zaliczamy do nich:

- zmianę materiałów eksploatacyjnych, jak: oleje, smary, płyny chłodzące, elektrolity na właściwe dla danych warunków eksploatacji;
- przeprowadzanie koniecznych zmian i regulacji poszczególnych układów i zespołów, związanych z zapewnieniem sprawnej pracy sprzętu w warunkach nadchodzącego sezonu;
- ukompletowanie sprzętu w dotychczasowe urządzenia, narzędzia, części zamienne i materiały zapewniające właściwą pracę sprzętu w danych warunkach;
- uporządkowanie i naprawa wszystkich środków ocieplających i ogrzewczych;
- sprawdzenie działania układów ogrzewczych.

Wszelkie obsługi techniczne, z wyjątkiem codziennych, wykonywane są zgodnie z opracowanym i zatwierdzonym planem w ściśle określonych terminach. Po upływie terminu, wyznaczonego na zakończenie prac związanych z obsługą sezonową, sprzęt, którego obsługa nie została wykonana, uważa się za nie przygotowany do eksploatacji.

W tabeli 4 podane są normy czasowe obsługi technicznej sprzętu radiolokacyjnego i zautomatyzowanych systemów dowodzenia w wojskach radiotechnicznych OPK. Normy te powinny być brane pod uwagę przy obliczaniu czasów osiągnięcia gotowości bojowej pododdziałów podczas wykonywania zadań bojowych.

Remont sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji w zależności od charakteru uszkodzeń i stanu technicznego dzieli się na: remont bieżący, doraźny, awaryjny, średni, zakładowy.

Podany rodzaj remontu określa zakres niezbędnych prac, jakie powinny być wykonane w celu doprowadzenia sprzętu do stanu pełnej sprawności technicznej ustalonej warunkami technicznymi, określonymi dla danego typu

Tabela 4

NORMY CZASOWE OBSŁUGIWANIA TECHNICZNEGO SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO
I AUTOMATYZACJI

Rodzaj obsługiwa- nia technicznego /jedn. czasu/ Obsługiwanie codzienne /godz./miejst- ciasst/ Obsługiwanie bieżące /godz./godz./ Obsługiwanie techn. nr 1 /OT-1/ /doby/godz./ Obsługiwanie techn. nr 2 /OT-2/ /doby/doby/ Obsługiwanie sezonowe /OS/ /doby/godz./ Zapas pracy /godz./lat/	Normy czasowe sprzętu																		
	K-66	P-40	P-37	J-12	RT-17	P-15	P-14F	P-18	PRM-9	PRM-13	WP-01M	WP-02M	WP-04M	WS-11M	WP-11	WP-15M	RPT-11	RPT-21	CYBER
	2 0	1 0	2 0	2 0	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0	1 0	2 0	2 0
	12 2	6 0,5	8 2	8 2	6 0,5	12 2	6 0,5	6 0,5	6 0,5	6 0,5	6 0,5	8 2	8 2	12 2	8 2	8 2	6 0,5	8 2	8 2
	3 4	2 2	3 4	3 4	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 4	2 4	3 4	3 4	3 4	2 2	3 4	3 4
	9 2	7 1	8 2	8 2	7 1	9 2	7 1	7 1	7 1	7 1	7 1	8 2	8 2	9 2	8 2	8 2	7 1	8 2	8 2
	3 4	2 2	3 4	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 4	2 4	3 4	3 4	3 4	2 2	3 4	3 4
	9000 4,5	3000 5	9000 4,5	9000 4,5	6000 5	9000 4,5	9000 4,5	7500 5	9000 4,5	9000 4,5	9000 4,5	9000 6	9000 6	7500 5	7500 5	7500 5	9000 6	9000 6	9000 6

Uwaga: w tabeli w poszczególnych rubrykach czas obsługiwanis technicznego podany jest w liczniku, w mianowniku natomiast czas przejścia do gotowosci bojowej w wypadku przerwania obslugiwania.

aprzętu. Remont sprzętu stanowi główne źródło odzyskania potencjału użytkowego tego sprzętu we wszystkich rodzajach wojsk OPK na wszystkich szczeblach organizacyjnych.

Remont bieżący - polega na usunięciu uszkodzeń stwierdzonych podczas jego eksploatacji oraz w czasie przeprowadzanych obsługiwania technicznych.

Remont bieżący obejmuje:

- sprawdzenie stanu technicznego sprzętu w stanie złożonym;
- wymianę zużytych lub uszkodzonych części /elementów/ zespołów;
- regulowanie zespołów i mechanizmów.

Potrzeby użytkowników w zakresie remontu bieżącego wynikają z przypadkowych, losowych uszkodzeń sprzętu i są realizowane w czasie użytkowania lub przeprowadzania obsługiwania technicznego. Remont bieżący polega na usuwaniu usterek i uszkodzeń oraz wymianie intensywnie zużywających się części.

W zasadzie nie dokonuje się zabiegów remontowych zespołów, przyrządów i aparatury kontrolnej - opłombowanych przez producenta lub zakład remontowy - przed upływem okresu gwarancyjnego. Przypadki odstępowania od tej zasady określone są odrębnymi przepisami.

Remont bieżący wykonuje personel eksploatający dany sprzęt przy ewentualnej pomocy ekip z warsztatu różnych szczebli organizacyjnych wojska w zależności od posiadanych sił i środków.

Remont doraźny - polega na usunięciu powstałego uszkodzenia w procesie eksploatacji. Taki remont przeprowadza się również wtedy, gdy uszkodzony sprzęt nie ma decydującego wpływu na gotowość bojową jednostki wojskowej. Dlatego jego remont może być wykonywany zgodnie z planem i możliwościami produkcyjnymi po dostarczeniu z jednostki.

Remont doraźny mogą wykonać również drużyny remontowe warsztatów pododdziałów, oddziałów oraz personel eksploatający dany sprzęt. Decyzje o wykonaniu remontu przez własne organy remontowe jednostki wojskowej podejmuje szef służb technicznych - zastępca dowódcy jednostki wojskowej ds. technicznych.

Remont awaryjny - ma miejsce wtedy, gdy powstałe uszkodzenie posiada bezpośredni wpływ na gotowość bojową sprzętu. W przypadku gdy zakres remontu przekracza możliwości remontowe jednostki wojskowej, wówczas z zakładu remontowego /warsztatu szczebla rodzaju wojsk/ może być skierowana ekipa remontowa, po uprzednim uzgodnieniu z Szefostwem Służby Uzbrojenia i Elektroniki Wojsk OPK, do miejsca dyslokacji uszkodzonego sprzętu. Jeżeli uszkodzenie nie może być usunięte przez ekipę remontową, to sprzęt w trybie awaryjnym powinien być przekazany do zakładu remontowego.

Remont średni - przeprowadzany będzie tylko w okresie "W". Dokonywany będzie głównie metodą wymiany uszkodzonych części, podzespołów, zespołów na sprawne technicznie oraz na regulacji, zestrojeniu i przygotowaniu sprzętu do wykorzystania bojowego. Zakres remontu średniego uwarunkowany będzie czasem trwania remontu i jego głębokością oraz określony w przewodnikach technologicznych i instrukcjach sprzętu uzbrojenia i elektroniki. Wykonywać go będą warsztaty elektroniczne brygady WRT OPK lub warsztaty remontowe szczebla WOPK.

3.5. Umowna jednostka przeliczeniowa i baza remontowa sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

Umowna jednostka przeliczeniowa jest to liczba wyrażająca stopień złożoności /pracochłonności lub czasochłonności/ remontu urządzenia w stosunku do przyjętego przedstawiciela /tzw. jednostki podstawowej/ w danej grupie sprzętu, np. radiolokacyjnego lub automatyzacji.

Przyjęcie zasady, aby asortymenty danej grupy sprzętu wyrażone w sztukach były przeliczane na umowne jednostki przeliczeniowe, umożliwia stosowanie jednolitych kryteriów oceny potrzeb remontowych urządzeń i obciążenia pracą warsztatów.

Jednostką podstawową w grupie sprzętu radiolokacyjnego jest stacja radiolokacyjna SON-9A.

Normy czasowe prac obsługowo-remontowych realizowanych w wojskach w warunkach stacjonarnych i polowych w zakresie sprzętu uzbrojenia i elektroniki zawarte są w wydawnictwie Uzbr. 1896/77/1/. Określają one w roboczogodzinach sumę godzin pracy wszystkich specjalistów warsztatowych, których udział w danym obsłudze /remoncie/ jest technicznie uzasadniony.

Przykładowe normy czasu na obsługiwane techniczne sprzętu radiolokacyjnego przedstawia tabela 5.

Tabela 5

NORMY OBSŁUGIWANIA TECHNICZNEGO SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO

Nazwa sprzętu	U_{jp}	OT-1	OT-2	OT-3
SON-9A	1,0			
JAWOR-M2	3,2	40	140	2500
NAREW	1,5	20	96	1200
PRW-16	1,0	20	60	1200

Bazę remontową uzbrojenia i sprzętu technicznego służby uzbrojenia i elektroniki można podzielić na kilka grup:

1. Wybrane przedsiębiorstwa państw członków Układu Warszawskiego /import usług/.
2. Wybrane przedsiębiorstwa gospodarki narodowej.
3. Baza szczebla centralnego MON podległa szefostwu wojskowych przedsiębiorstw remontowo-produkcyjnych /rys. 12/.

Zakłady te wykonują naprawy zakładowe /sprzętu raketowego klasy ziemia-powietrze, sprzętu radiolokacji i automatyzacji dowodzenia, sprzętu artylerii lufowej/ oraz inne rodzaje remontów, np. renowacyjne, awaryjne w przypadkach uzasadnionych, gdy remontów tych nie są w stanie wykonać szczeble niższe.

Bazę tę tworzą:

- Wojskowe zakłady uzbrojenia - wykonujące naprawy średnie i główne sprzętu raketowego /raket, sprzętu naprowadzenia, sprzętu radiolokacyjnego, uniwersalnych elektrycznych źródeł zasilania/;

- Wojskowe zakłady elektroniczne - wykonujące naprawy stacji radiolokacyjnych, stacji rozpoznania radioelektronicznego, stacji walki radioelektronicznej i warsztatów KRAS-1R;

- Wojskowe zakłady remontowe - remontujące sprzęt automatyzacji dowodzenia, urządzenia optyczne, przeliczniki elektroniczne/;

- Wojskowe zakłady naprawcze - remontujące działa, przeliczniki, broń maszynową, ruchome warsztaty naprawcze;

- Zakłady naprawy i elaboracji amunicji artyleryjskiej.

4. Baza remontowa podległa DW OPK:

- baza szczebla DW OPK.

Warsztaty remontu sprzętu radiotechnicznego - składnicy technicznej WOPK /rys. 13/ wykonujące doraźne naprawy sprzętu radiolokacyjnego, podzespołów radioelektronicznych, niektóre modernizacje, spełniają funkcje warsztatów okręgowych.

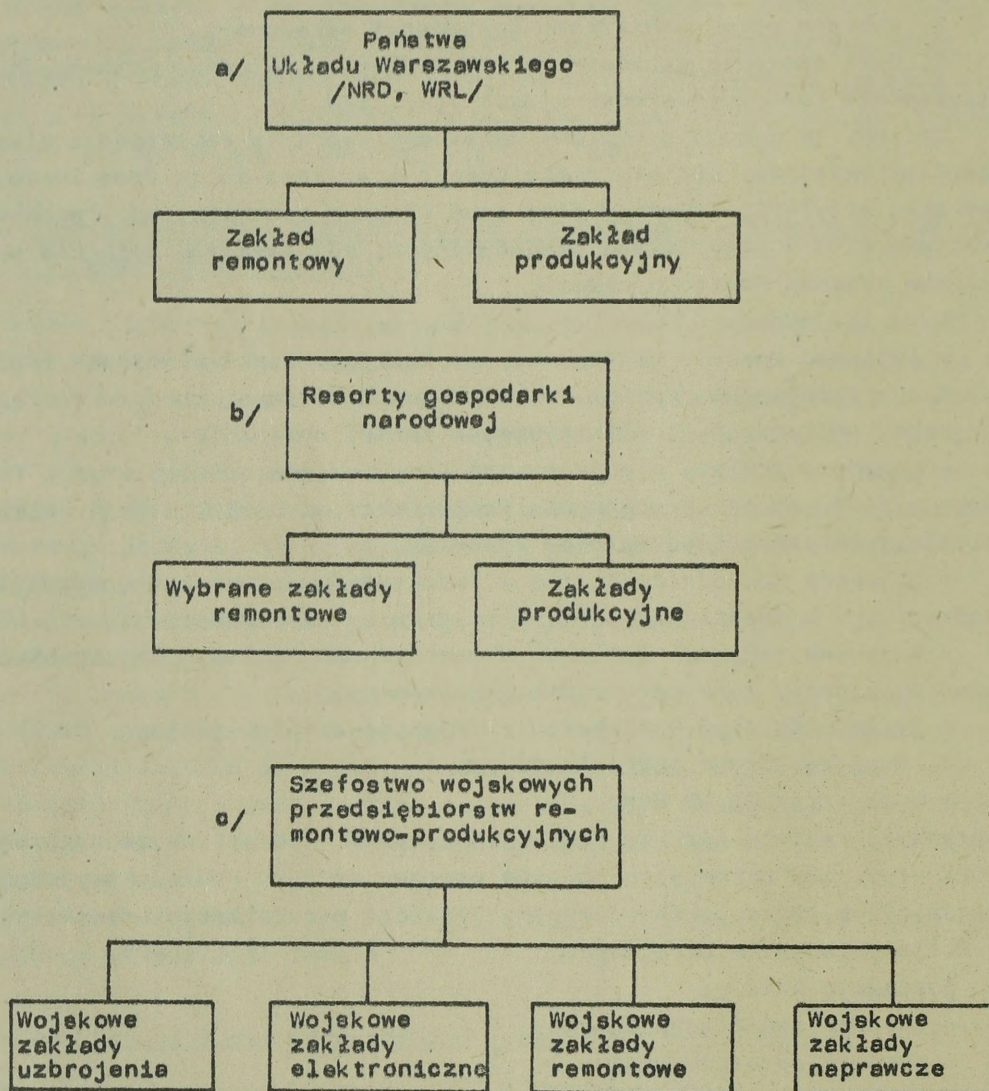
Posiadają działy:

- sprzętu radiotechnicznego;
- sprzętu automatyzacji;
- podzespołów elektrycznych i akumulatorów;
- silników spalinowych;
- prac mechanicznych.

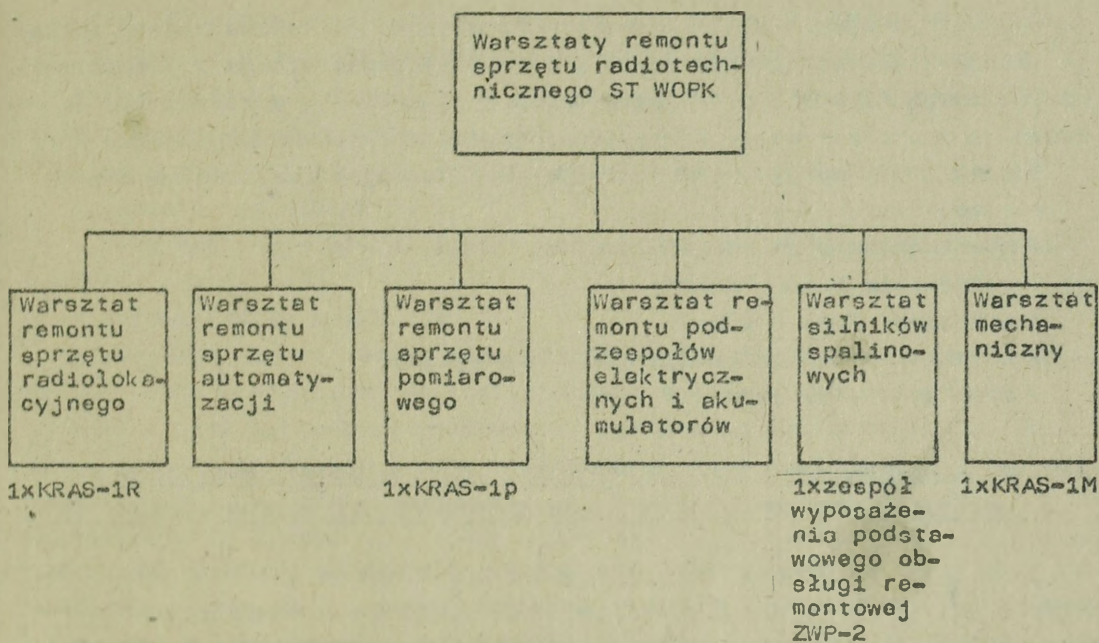
5. Baza szczebla korpusu OPK

Korpus OPK nie dysponuje organami remontowymi w zakresie sprzętu SUiE /do momentu utworzenia zintegrowanej bazy remontowej/.

6. Bazę szczebla brygady radiotechnicznej OPK przedstawiono na rys.9

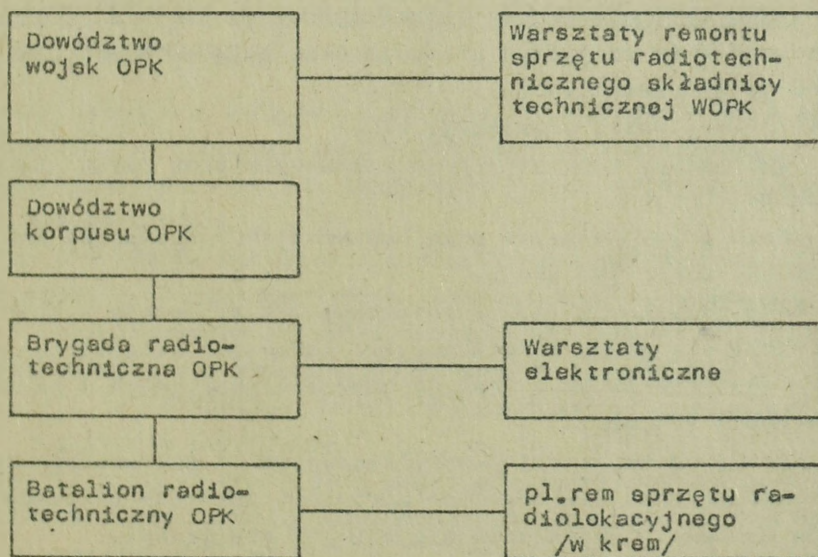


Rys.12. Organa remontowe zabezpieczające remonty sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji SUiE Wojsk OPK; a/ państw Układu Warszawskiego, b/ resortów gospodarki narodowej, c/ szefostwa wojskowych przedsiębiorstw remontowo-produkcyjnych



Rys.13. Schemat organizacyjny warsztatów remontu sprzętu radiotechnicznego składnicy technicznej WOPK

i bazę szczebla batalionu radiotechnicznego OPK na rys.10. Natomiast organa remontowe SUiE Wojsk OPK w zakresie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji WRT OPK przedstawione są na rys. 14.



Rys.14. Organa remontowe SUiE Wojsk OPK sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji WRT OPK

Służba uzbrojenia i elektroniki WOPK posiada określone zapasy sprzętu, które w okresie pokoju pozwolą na uzupełnienie braków w kompletowaniu etatowym, spowodowanych wycofaniem z użytkowania sprzętu, np. do remontu, a w okresie wojny zastąpienie części sprzętu zniszczonego.

Zapasy te stanowią w zakresie sprzętu dla wojsk radiotechnicznych:

- stacje radiolokacyjne;
- wysokościomierze radiolokacyjne;
- radiolinie RL-30 "FAZA";
- przyczepy typu E 1 W;
- komplety anten do stacji radiolokacyjnych;
- zespoły zasilania.

3.6. Odtwarzanie sprawności technicznej sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji służby uzbrojenia i elektroniki WOPK w okresie "W"

W okresie "W" środki remontowe służby uzbrojenia i elektroniki OPK mogą być wykorzystywane w sposób scentralizowany, z dostarczeniem funduszu remontowego do oddziałów i pododdziałów remontowych, w innych przypadkach korzystniejsze może być tworzenie ruchomych, operatywnych grup /brygad/ kierowanych do uszkodzonego sprzętu /stacji radiolokacyjnych, zautomatyzowanych systemów dowodzenia/. Aby to wykonać, Służba Uzbrojenia i Elektroniki WOPK planuje na czas "W":

- wzmocnienie sił, środków warsztatów stacjonarnych-kompanii remontowych specjalistami komórek technicznych jednostek;
- wprowadzenie po jednym plutonie ewakuacyjnym w BRt OPK /17 osób z odpowiednim wyposażeniem/.

Na tej nowej bazie organizuje się:

- po dwie grupy ewakuacyjno-weryfikacyjne przy warsztatach elektrycznych BRt OPK;
- po dwie grupy polowych ekip naprawczych z ruchomymi warsztatami na szczeblu BRt OPK /typu KRAS/.

W każdym batalionie radiotechnicznym OPK ze składu kompanii remontowej wydziela się grupę weryfikacyjno-naprawczą, działającą samodzielnie lub jako wzmocnienie grup ewakuacyjno-weryfikacyjnych i polowych ekip naprawczych w BRt OPK;

Zadaniem grup ewakuacyjno-weryfikacyjnych i naprawczych będzie:

- kwalifikowanie uszkodzonego sprzętu w zakresie określenia przydatności do naprawy i określenie miejsca jej realizacji;
- ewakuowanie uszkodzonego sprzętu do warsztatów lub zakładów naprawczych;
- wykonywanie naprawy.

Grupy ewakuacyjno-weryfikacyjne i polowe ekipy naprawcze przewiduje się wyposażyć w następujący sprzęt i oprzyrządowanie techniczne:

- warsztaty na samochodach i przyczepach ze specjalnym wyposażeniem i konieczną dokumentacją;
- sprzęt transportowy z zabezpieczeniem materiałowo-naprawczym;
- namioty techniczne;
- ciągniki samochodowe, dźwigi na samochodach, przyczepy nieskopodwoziowe, lewary itp.;
- polowe źródła zasilania.

Przewiduje się ponadto w miarę potrzeby tworzenie ruchomych /wyjazdowych/ ekip naprawczych ze stacjonarnych zakładów remontowych.

Odtwarzanie sprawności technicznej sprzętu na stanowiskach bojowych drogą remontu bieżącego będzie realizowane przez obsługę bojową sprzętu /użytkowników/ przy pomocy specjalistów warsztatów jednostek oraz ruchomych ekip i grup warsztatów stacjonarnych. Kierownictwo techniczne nad wykonywaniem prac remontowych sprawują szefowie służb technicznych.

Poza tym system odtwarzania sprawności technicznej sprzętu SUiE WOPK powinien posiadać odpowiednią bazę materiałowo-techniczną wyposażoną w komplety zestawów części zapasowych. Dla każdego typu uzbrojenia i sprzętu bojowego powinny być opracowane typowe wykazy zapasowych kompletów, które corocznie należy uzupełniać na podstawie doświadczenia uzyskanego z eksploatacji sprzętu.

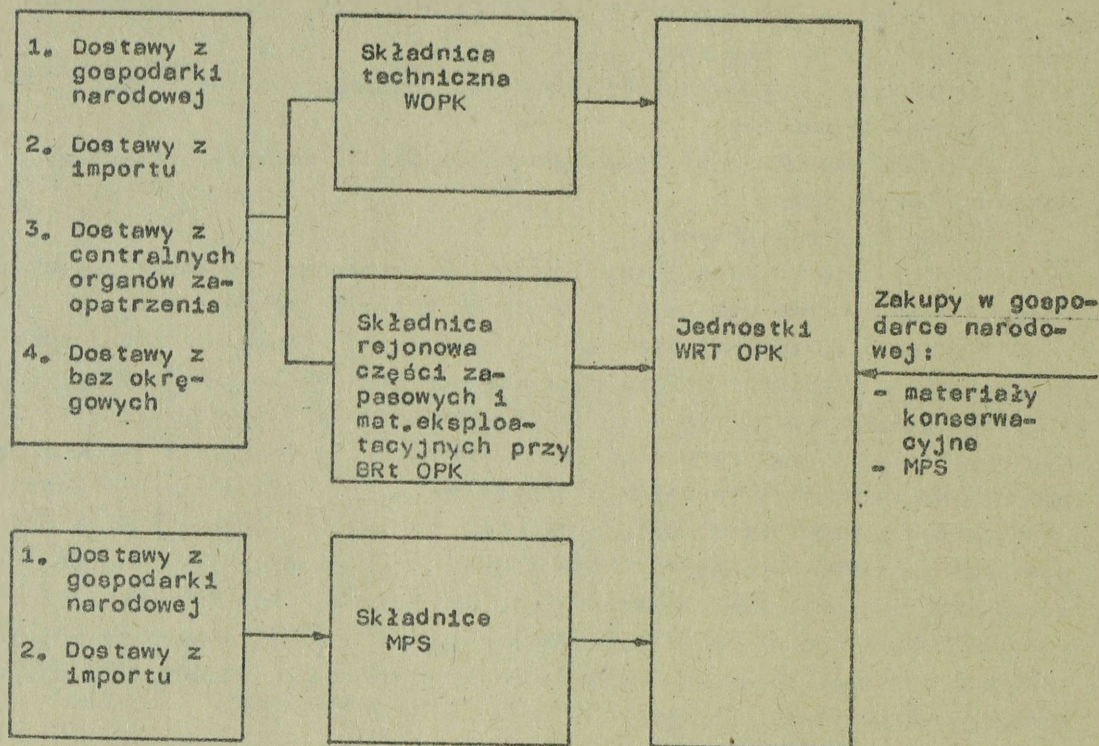
3.7. Zasady materiałowego zabezpieczenia eksploatacji sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

Podstawowym warunkiem utrzymania sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji w sprawności technicznej jest między innymi wyposażenie go w niezbędną ilość i asortyment części zapasowych i materiałów eksploatacyjnych jednorazowego użytku.

W wojskach OPK służba uzbrojenia i elektroniki pełni w stosunku do sprzętu rakietowego, radiolokacyjnego, automatyzacji dowodzenia, rozpoznania i przeciwdziałania radioelektronicznego funkcje Okręgowego Organu Zaopatrywania, a w stosunku do sprzętu artyleryjskiego, strzeleckiego i amunicji tylko funkcje nadzoru i koordynacji procesu zaopatrywania z baz i składnic okręgowych.

Zaopatrywanie w niezbędne ilości odpowiedniego asortymentu części zapasowych, materiałów, urządzeń technicznych służących do zapewnienia eksploatacji, konserwacji, obsługi technicznej oraz remontów sprzętu jest podstawowym zadaniem organów materiałowo-technicznego zabezpieczenia wojsk radiotechnicznych. Schemat struktury organizacyjnej zaopatrzenia

nia w części zapasowe i materiały eksploatacyjne jednostek WRT OPK przedstawiony jest na rys. 15.



Rys.15. Schemat struktury organizacyjnej zaopatrzenia w części zapasowe i materiały eksploatacyjne jednostek WRT OPK

Źródłami zaopatrzenia WRT OPK przez służbę uzbrojenia i elektroniki są:

- przemysł krajowy /np. z gospodarki narodowej/stacje radiolokacyjne;
- składnice specjalistyczne i bazy przeładunkowe /np. sprzęt automatyzacji, dowodzenia, sprzęt rozpoznania radioelektronicznego itp./;
- składnice okręgów wojskowych;
- składnice sprzętu technicznego WOPK /np. sprzęt radiolokacyjny/;
- na szczeblu KOPK zorganizowane są przy brygadach radiotechnicznych składnice rejonowe zaopatrujące jednostki radiotechniczne i rakietowe w części zapasowe i materiały eksploatacyjne do sprzętu rakietowego, radioelektronicznego i zespołów zasilania.

Asortyment materiałowy i części zapasowych można podzielić na następujące grupy:

- części zapasowe i materiały techniczne;

- materiały konserwacyjne;
- materiały pędne i smary;
- wyposażenie techniczne do kontroli, konserwacji i remontów sprzętu.

Zaopatrywanie w sprzęt techniczny i materiały eksploatacyjne stanowi zespół czynności związanych z terminowym zaspokajaniem potrzeb wojsk oraz utrzymaniem określonych normami zapasów i obejmuje: planowanie, zgłaszanie potrzeb, przyjmowanie, przechowywanie, przygotowanie do wydawania, wydawanie, ewidencję i sprawozdawczość oraz kontrolę prawidłowości zużycia.

Planowanie zaopatrzenia w sprzęt techniczny i materiały eksploatacyjne polega na ustaleniu przez służbę uzbrojenia i elektroniki kolejności terminów i sposobów zaopatrzenia.

Za podstawę do obliczenia niezbędnych środków materiałowo-technicznego zabezpieczenia eksploatacji przyjmuje się:

- plany eksploatacji sprzętu, określające wielkość limitów eksploatacyjnych w planowanym okresie dla poszczególnych typów lub grup sprzętu;
- przewidywaną pracę sprzętu, dla którego nie opracowuje się planów eksploatacji;
- normy zużycia, określające ilość i asortyment środków przewidzianych do zabezpieczenia określonych limitów eksploatacji lub okresów pracy sprzętu;
- dane statystyczne o zużyciu w poprzednich okresach eksploatacyjnych.

Normy materiałowe opracowuje się w oparciu o ilości jednostek miary eksploatacji sprzętu /godzin pracy/, ilości lub czasu użytkowania /miesiąc, kwartał, rok/ lub też obie wielkości razem.

Opracowane normy zatwierdzone są przez COZ.

Normy materiałowe dzieli się na dwie podstawowe grupy, tj. normy zużycia i normy należności.

Normy zużycia określają niezbędne ilości części zapasowych, materiałów pędnych i emarów oraz materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do zabezpieczenia eksploatacji na jednostkę sprzętu, w ustalonym przebiegu lub okresie pracy.

Normy należności określają wyposażenie techniczne, ilości i asortyment materiałów, które powinny być otrzymane, aby umożliwić ciągłą eksploatację sprzętu na poszczególnych szczeblach organizacyjnych. Do tej grupy zalicza się normy magazynowe części zapasowych i materiałów technicznych, zestawy wyposażenia indywidualnego lub tabele należności wyposażenia sprzętu i warsztatów obsługowo-remontowych.

W zależności od potrzeb dla sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji opracowuje się następujące materiałowe i finansowe normy:

- zużycia części zapasowych i materiałów;
- magazynowe części zapasowych i materiałów;
- materiałowe warsztatów obsługowo-reмонтowych;
- finansowe zabezpieczenie eksploatacji.

Pozna tym sporządza się zestawy części i materiałów na eksploatację oraz zestawy indywidualnego wyposażenia w części zamienne i materiały techniczne.

Normy magazynowe części zapasowych i materiałów określają maksymalny asortyment ilości części zapasowych i materiałów technicznych, jakie powinny być gromadzone na poszczególnych szczeblach organizacyjnych jednostek WRT OPK i w magazynach warsztatów na zabezpieczenie eksploatacji w określonym czasie.

Zapasy ponad normę utrzymywane są na szczeblach centralnych. W składnicach rejonowych przy brygadach radiotechnicznych OPK, oprócz norm magazynowych zabezpieczenia eksploatacji, utrzymuje się zapas nienużyczonego materiałów i części zapasowych dla podstawowego sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji znajdującego się w uzbrojeniu brygad.

Podstawą prawidłowej pracy służby uzbrojenia i elektroniki w zakresie zaopatrywania jest właściwe i terminowe prowadzenie dokumentacji ewidencji i sprawozdawczości.

Ewidencja oraz sprawozdawczość prowadzona jest w następujących działach:

- sprzętu i uzbrojenia;
- amunicji;
- części wymiennych do sprzętu uzbrojenia;
- materiałów grupy "B".

Ewidencja i sprawozdawczość prowadzona jest na wszystkich szczeblach organizacyjnych SUiE.

Dokumentami ewidencyjnymi mienia SUiE są książki ewidencji sprzętu i materiałów trwałych według kategorii, książki jak wyżej bez kategorii, książki ewidencji materiałów jednorazowego użytku, karty materiałowe.

Dokumentami sprawozdawczymi są sprawozdania o stanie ilościowym i jakościowym, wykazy stanu mienia SUiE, wykazy stanu i zaopatrzenia mienia SUiE, sprawozdania z użytkowania i stanu obsługi.

Podstawowe dokumenty sprawozdawcze sporządzane są z reguły raz w roku. Inne dokumenty sprawozdawcze są sporządzane w zależności od potrzeb.

3.8. Kontrola stanu technicznego sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji

Kontrolę stanu technicznego sprzętu w ramach oddziałów /ZT/ i pododdziałów WRT OPK przeprowadzają szefowie służb technicznych - zastępcy dowódców oraz ich pomocnicy w stosunku do sprzętu im podległego.

Na szczeblu oddziału opracowuje się "plan kontroli eksploatacji sprzętu" i wg niego przeprowadza się kontrolę użytkowania sprzętu.

Użytkowanie sprzętu powinno być wstrzymane w przypadku:

- niewłaściwego użytkowania /nieprzestrzegania zasad/;
- wyczerpania przydzielonego limitu;
- wykorzystania indywidualnych rocznych norm użytkowania;
- przekroczenia indywidualnego zapasu jednostek użytkowania do kolejnego remontu.

W przypadku niewłaściwego użytkowania sprzętu zgodnie z obowiązującymi zasadami winnych pociąga się do odpowiedzialności dyscyplinarnej, karnej lub materialnej.

Zakres, sposób oraz kolejność sprawdzania stanu eksploatacji sprzętu technicznego znajdującego się w eksploatacji i stanowiącego zapas jednostki ustala przełożony organizujący kontrolę.

W pododdziałach kontrolę przeprowadza dowódca pododdziału przynajmniej jeden raz w miesiącu.

Sposób i zakres przeprowadzania kontroli stanu technicznego sprzętu przez szczebel nadrzędny podczas inapekcji i kontroli określają odpowiednie instrukcje.

Kontrola stanu technicznego sprzętu ma na celu:

- określenie stanu technicznego sprzętu poprzez dokonanie prób i pomiarów zasadniczych parametrów oraz porównanie wyników z wpisami w formularzach sprzętu;
- ocenę eksploatacji i konserwacji sprzętu na podstawie otrzymanych wskaźników eksploatacyjnych;
- sprawdzenie przestrzegania w jednostce obowiązujących przepisów eksploatacyjnych i zasad bezpieczeństwa pracy oraz sposobów i terminowości usuwania usterek i niedociągnięć, ujawnionych podczas obsługi technicznych;
- sprawdzenie posiadania i prowadzenia dokumentacji ewidencyjno-eksploatacyjnej sprzętu;
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia gospodarki częściami zapasowymi i wyposażeniem pomocniczym sprzętu.

Kontrola stanu technicznego sprzętu może być dokonywana w następujących wypadkach:

- w czasie inspekcji i kontroli przeprowadzonej przez szczeble nad-
rzędne;

- w czasie kontroli przeprowadzanych w ramach oddziału /ZT/, podod-
działu;

- gdy zachodzi konieczność oceny stanu technicznego sprzętu w zwią-
zku z przekazaniem go do obsługi technicznej OT-3, remontu zakładowego
lub przeklasyfikowania do niższej kategorii.

Na podstawie wyników kontroli stanu technicznego możliwa jest wła-
ściwa ocena stanu technicznego sprzętu, która powinna być przeprowadzo-
na w następujących wypadkach:

- przy klasyfikowaniu sprzętu do obsługi technicznej OT-3, remontu
zakładowego oraz przy stawianiu wniosków o spisanie sprzętu z ewidencji
/wybrakowania/;

- przy przedłużaniu okresów użytkowania sprzętu ponad normy między-
naprawcze;

- przy sporządzaniu protokołów reklamacyjnych z tytułu stwierdzonych
wad produkcyjnych lub niewłaściwego remontu zakładowego;

- przy awarii sprzętu;

- przy przekazywaniu sprzętu poza jednostkę i wewnątrz jednostki;

- w czasie kontroli i inspekcji.

Ocenę stanu technicznego sprzętu przeprowadza się komisyjnie na pod-
stawie rozkazu dowódcy jednostki. Wyznaczona komisja ma za zadanie
sprawdzić i ocenić stan techniczny poszczególnych zespołów oraz porów-
nać parametry sprzętu faktycznie stwierdzone z danymi zawartymi w for-
mularzach technicznych. Sprawdza dokumentację techniczną, ukompletowa-
nie sprzętu i stan utrzymania. Wszelkie oceny stanu technicznego oraz
wnioski powinny być umieszczone w protokole komisji, który przedstawia
się dowódcy.

Sprzęt uważa się za sprawny wtedy, gdy jego parametry taktyczno-tech-
niczne odpowiadają normom określonym w formularzach i instrukcjach tech-
nicznych, a części składowe i elementy wyposażenia nie posiadają uszko-
dzeń.

Zo sprawnością techniczną łączy się ściśle pojęcie gotowości bojowej
sprzętu. Sprzęt znajduje się w gotowości bojowej wtedy, gdy jest spraw-
ny technicznie, posiada ukompletowanie w części zamienne /co najmniej
75%/ i pełne oprzyrządowanie oraz w każdej chwili jest gotowy do użycia
w celu wykonania stawianych przed nim zadań zgodnie z jego przeznacze-
niem. W przeciwnym wypadku sprzęt uważany jest za nieprzygotowany do
pracy bojowej.

3.9. Zabezpieczenie techniczne manewru sprzętem radiolokacyjnym i automatyzacji w batalionie radiotechnicznym OPK

Służba techniczna batalionu realizuje przedsięwzięcia związane z zabezpieczeniem technicznym manewru na podstawie rozkazu dowódcy batalionu. Sztab batalionu wraz ze służbą techniczną opracowuje wcześniej plan manewru, w którym uwzględnia:

- cele i zadania manewru;
- rekonesans dróg i nowych pozycji RLP;
- zapewnienie środków transportowych;
- kolejność i czas rozpoczęcia zwijania stacji radiolokacyjnych i urządzeń automatyzacji oraz przejście w położenie marszowe;
- trasy marszu kolumn;
- kolejność rozwijania stacji radiolokacyjnych i urządzeń automatyzacji.

Zakres rekonesansu zależy od konkretnej sytuacji bojowej, czasu na jego wykonanie, charakteru manewru, odległości marszu itp.

Grupa /grupy/ porusza się po ściśle określonych /wyznaczonych/ drogach, oceniając ich stan, jak również stan mostów, przepraw wodnych, objazdów, zakrętów itp. Rekonesans pozycji posterunku radiolokacyjnego opisano w rozdziale 1.

Manewr całością lub częścią sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji do nowego rejonu wymaga zaangażowania dowództwa brt, sztabu oraz wszystkich służb brt.

Rozmiary zabezpieczenia technicznego manewru i związany z tym wysiłek służby technicznej ściśle zależy od ilości manewrujących sił, odległości marszu, stanu wyposażenia w pojazdy mechaniczne /ciągniki samochodowe/, sytuacji bojowej itp.

Przed manewrem szef służb technicznych brt otrzymuje niezbędne wytyczne od dowódcy brt, które dotyczą rodzaju manewru, ilości sił manewrujących, kolejności i czasów rozpoczęcia zwijania sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji, początku, odległości i sposobu marszu, nowych pozycji posterunków radiolokacyjnych i czasów przybycia do nich oraz terminów osiągnięcia gotowości bojowej przez poszczególne stacje radiolokacyjne i urządzenia automatyzacji.

Szef służb technicznych zapoznaje z wytycznymi oficerów służby technicznej brt oraz zainteresowanych dowódców stacji radiolokacyjnych i urządzeń automatyzacji i stawia im wątpliwe zadania związane z zabezpieczeniem technicznym manewru.

Po postawieniu zadań przystępuje do opracowania propozycji, które ma przedstawić dowódcy brt w związku z manewrem sprzętu.

W propozycjach swych powinien przede wszystkim krótko i treściwie odpowiedzieć na pytanie zawarte w wytycznych dowódcy, a ponadto dokonać niezbędnych kalkulacji i rozliczeń na własny użytek lub koniecznych w razie potrzeby udzielenia dowódcy dodatkowych wyjaśnień.

Kalkulacjom i rozliczeniom podlega baza materiałowa i techniczna brt niezbędna do zabezpieczenia manewru oraz czas będący do dyspozycji służby technicznej.

Szef służb technicznych w szczególności powinien skupić uwagę na takich zagadnieniach, jak:

- stan techniczny i ilość środków transportowych;
- sposoby naprawy i ewakuacji sprzętu podczas marszu;
- sposoby zaopatrywania kolumn w materiały techniczne i MPS;
- organizacja i kolejność prac załadowniczo-wyładowczych podczas przewozu sprzętu kolejaj;
- zakres obsłużenia technicznych, jakie trzeba będzie wykonać w zależności od odległości marszu itp.

Szef służb technicznych jako główny organizator zabezpieczenia technicznego opracowuje we współdziałaniu ze służbą kwatermistrzowską plan i zarządzenie dotyczące zabezpieczenia materiałowo-technicznego manewru.

Plan zabezpieczenia materiałowo-technicznego jest częścią ekładową planu manewru brt.

W przypadku manewru całością lub częścią sprzętu przy pomocy innych środków transportu niż samochodowy, np. kolejowy, sporządza się plan dowozu i ewakuacji sprzętu do stacji załadowniczej. W planie tym wyszczególnia się potrzeby tych środków transportowych do zabezpieczenia manewru. W brt powinny znajdować się dane techniczne, tj. typy, pojemności, udźwigi wagonów kolejowych, samolotów transportowych i innych środków transportowych mogących mieć zastosowanie do manewru sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji.

Do zasadniczych przedsięwzięć zabezpieczenia technicznego manewru należy zaliczyć:

- wstępne przygotowanie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji do zwijania;
- sprawdzenie stanu technicznego i przygotowanie pojazdów mechanicznych do manewru;
- zwijanie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji oraz formowanie kolumn;
- warez kolumn w jednym lub kilku rzutach na nową pozycję posterunku radiolokacyjnego;
- zajęcie ugrupowania i rozwinięcie sprzętu na stanowiskach;
- doprowadzenie sprzętu do pełnej gotowości bojowej.

Przed rozpoczęciem zwijania sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji można wykonać szereg wstępnych prac nie naruszających gotowości bojowej posterunku radiolokacyjnego, a znacznie przyspieszających doprowadzenie sprzętu do położenia marszowego.

W zakres prac wstępnych wchodzi takie czynności, jak przygotowanie kabin i nadwozi z aparaturą, w których należy dokręcić śruby mocujące bloki aparatury, zapakować do futerałów i umocować aparaturę kontrolno-pomiarową, umocować szuflady z częściami zapasowymi, umocować do podłogi fotele, ustawić w pobliżu sprzętu ciągniki i przyczepy do przewozu anten, rozstawić bębny do zwijania kabli itp. Czynności te można wykonać po otrzymaniu zarządzenia przygotowawczego uprzedzającego posterunek radiolokacyjny o manewrze sprzętu.

Podczas organizacji marszu bardzo ważną rolę odgrywa stan techniczny pojazdów samochodowych. Przygotowanie pojazdów samochodowych do marszu polega na przeprowadzeniu szczególnie starannych obsługań technicznych, uzupełnieniu zbiorników paliwem i olejem, przygotowaniu warsztatów ruchomych do manewru i wyposażeniu ich w części zapasowe itp.

Przed manewrem kierowcom i dowódcom pojazdów należy udzielić instruktażu. W czasie instruktażu należy zapoznać ich z sygnałami dowodzenia i przydzielić latarki sygnalizacyjne, chorągiewki, a także pouczyć jak mają się zachować w konkretnej sytuacji bojowej i w przypadkach awaryjnych.

Zwijanie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji przeprowadza się zgodnie z obowiązującymi instrukcjami z uwzględnieniem wytycznych nadrzędnych szczebli dowodzenia. Ogólnie polega ono na:

- odłączeniu i zwinięciu kabli energetycznych;
- demontażu układów antenowych i ułożeniu elementów anteny na przyczepach do tego przeznaczonych;
- doprowadzeniu sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji do położenia marszowego;
- sformowaniu kolumny /kolumn/ marszowej w rejonie posterunku radiolokacyjnego.

Instrukcje dotyczące zwijania sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji podają zestaw czynności, sposób ich wykonania oraz wykaz norm czasowych na poszczególne operacje.

Zwijanie i rozwijanie sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji na posterunku radiolokacyjnym z pełną rozbudową inżynierską posterunku trwa znacznie dłużej niż na stanowisku polowym bez rozbudowy inżynierskiej. Wynika to z tego, że na stanowiskach z pełną rozbudową inżynierską kable energetyczne są układane w specjalnych zakrytych kanałach.

Marsz sprzętu w czasie manewru może odbywać się w kolumnach po jednej lub kilku drogach.

Zabezpieczenie techniczne kolumny marszowej sprowadza się do utrzymania pojazdów samochodowych w ciągłej sprawności technicznej, szybkiego usuwania uszkodzeń, kontroli zamocowania sprzętu na pojazdach i jego zachowania podczas jazdy, a także operatywnego i skutecznego działania w sytuacjach awaryjnych.

Dla zapewnienia szybkiego usuwania uszkodzeń i awarii pojazdów ogon kolumny zamyka się ruchomymi warsztatami i cysternami MPS.

Samochody, które uległy awarii, po usunięciu awarii dołączają do kolumny i wchodzi na swoje miejsce w czasie odpoczynku.

Łączność w kolumnie utrzymuje się za pomocą znaków i sygnałów dowodzenia oraz za pomocą radiostacji małej mocy /radiotelefonów/.

Dowódca kolumny marszowej powinien znać sytuację na bieżąco i podejmować w razie potrzeby odpowiednie przedsięwzięcia zaradcze.

W czasie marszu wyznacza się przerwy techniczne w celu sprawdzenia stanu technicznego pojazdów, umocowania ładunków oraz usunięcia powstałych awarii. Przerwy techniczne należy koordynować z przerwami na odpoczynek stanu osobowego biorącego udział w manewrze.

Pierwszą przerwę zarządza się po 10-15 min. marszu. Następne tego typu przerwy organizuje się co 2-3 godz. marszu.

Mosty i przeprawy powinny mieć wytrzymałość minimum 20-30 ton, kąty opadu dróg nie więcej niż 15° , a promień krzywizny zakrętów powinien być nie mniejszy niż 11 m.

Po przybyciu kolumny marszowej na nową pozycję sprzęt radiolokacyjny i automatyzacji ustawiany jest na stanowiskach i rozwijany.

Rozwijanie sprzętu podobnie jak przy zwijaniu wykonuje się zgodnie z obowiązującymi instrukcjami oraz przestrzeganiem odpowiedniej technologii i norm czasowych.

Po rozwinięciu sprzętu przeprowadza się jego poziomowanie, orientowanie anten, dowiązanie topograficzne /na urządzeniach automatyzacji/, sprawdzenie stanu technicznego i ewentualne strojenie. W czynnościach tych może brać udział załoga ruchomego warsztatu KRAS.

4. ZABEZPIECZENIE TECHNICZNE WRT OPK W WARUNKACH SZCZEGÓLNYCH

4.1. Wykrywanie i śledzenie celów powietrznych działających na małych wysokościach

W związku z wysoką efektywnością obrony przeciwlotniczej na średnich i dużych wysokościach, w ostatnich latach coraz więcej uwagi poświęca się środkom napadu powietrznego wykonującym zadania bojowe na małych i stratosferycznych wysokościach.

Małe wysokości, stanowią szczególny problem wojsk radiotechnicznych, ponieważ zasięg wykrywania celów i dokładność określania współrzędnych przez środki radiolokacyjne na małych wysokościach znacznie pogarsza się, a niekiedy wykrycie jest wręcz niemożliwe.

Czas przebywania celów w strefach wykrywania stacji radiolokacyjnych na małych wysokościach znacznie skraca się, co szczególnie utrudnia wykrycie i śledzenie celów nisko lecących.

Na małych wysokościach lotu obniżają się właściwości manewrowe i prędkościowe lotnictwa myśliwskiego, co w znacznym stopniu utrudnia przeprowadzenie ich na cele nisko lecące. Pogarszają się warunki wykrywania i śledzenia celów przez pokładową aparaturę radiolokacyjną samolotów myśliwskich oraz występuje szereg innych trudności technicznych związanych z bliskością powierzchni ziemi.

Ogólnie stwierdzony jest fakt, że na małych wysokościach w znacznym stopniu pogarszają się możliwości zarówno sprzętu radiolokacyjnego, jak i aktywnych środków obrony powietrznej kraju.

Uwzględniając trudności zorganizowania efektywnej obrony przeciwlotniczej na małych wysokościach, dokonuje się całego szeregu prac i przedsięwzięć w modernizacji istniejących środków, wprowadzaniu nowego sprzętu radiolokacyjnego i jego automatyzacji.

Dużo uwagi poświęca się również specjalistycznemu szkoleniu, dotyczącemu specyficznych właściwości prowadzenia walki ze środkami napadu powietrznego na małych wysokościach.

W związku z powyższym wskazano jest wyjaśnienie właściwości wykrywania i prowadzenia celów nisko lecących, określenie możliwości istniejącego w wyposażeniu sprzętu radiolokacyjnego oraz skierowanie uwagi na metody zwiększania możliwości wykrywania celów działających na małych wysokościach.

4.1.1. Czynniki wpływające na możliwości stacji radiolokacyjnych w zakresie wykrywania i śledzenia celów nisko lecących

Możliwości stacji radiolokacyjnych w zakresie wykrywania, śledzenia

i określania współrzędnych celów nisko lecących określa się kierunkową charakterystykę promieniowania systemu antenowego RLS w płaszczyźnie pionowej, przy pracy stacji na konkretnej pozycji w danych warunkach działań bojowych.

Kształt i rozmiary kierunkowej charakterystyki promieniowania anteny stacji radiolokacyjnej zależą w głównej mierze od metody jej formowania, parametrów anteny, pozycji stacji, wysokości zawieszenia anteny, nachylenia jej elektrycznej osi w stosunku do horyzontu oraz potencjału energetycznego stacji radiolokacyjnej.

Warunki pracy stacji radiolokacyjnej, w szczególności wzmocnienie odbiornika, wykorzystania aparatury tłumienia ech stałych, prędkości obrotowej anteny, podzakresu podstawy czasu wskaźnika, typu wskaźnika, na którym dokonuje się odczytu informacji radiolokacyjnej, sposobu zdejmowania informacji również w znacznym stopniu wpływają na zasięg, jak i na prawdopodobieństwo wykrycia celów.

Zasięg wykrycia zależy również od parametrów celu radiolokacyjnego, a w szczególności od skutecznej powierzchni odbicia celu. Zależy również od intensywności zakłóceń radioelektronicznych, kwalifikacji operatorów stacji radiolokacyjnych i wielu innych czynników.

Poniżej rozpatrzone zostaną bardziej szczegółowo podstawowe czynniki wpływające na wykrywanie celów nisko lecących przez stacje radiolokacyjne.

4.1.2. Wpływ pozycji stacji radiolokacyjnych na zasięg wykrywania i śledzenia celów nisko lecących

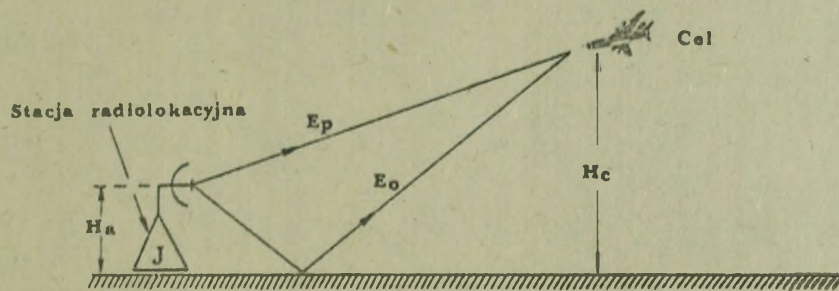
STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU METROWEGO

Kierunkowe charakterystyki promieniowania systemów antenowych stacji radiolokacyjnych zakresu metrowego kształtują się dzięki interferencji strumienia energii elektromagnetycznej wypromieniowanej bezpośrednio $/E_p/$ i strumienia odbitego od ziemi bliższej strefy pozycji $/E_o/$ rys. 16.

W związku z tym charakterystyka promieniowania anteny posiada listkowy charakter, jak to pokazano na rys. 17.

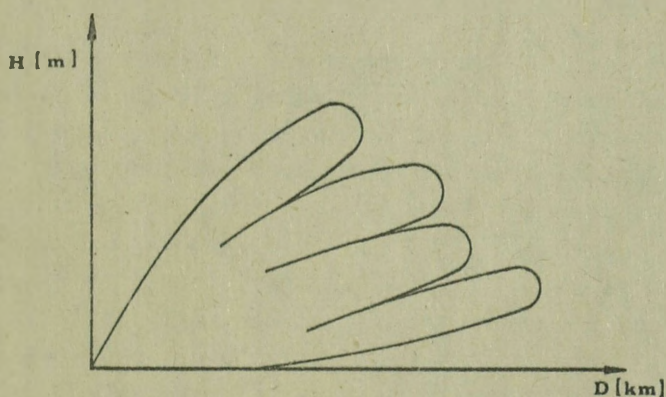
Charakterystyka tego typu dotyczy anteny zakresu metrowego, wieloelementowej konstrukcji w jednym płętrze.

Wykorzystanie charakterystyk kierunkowych anten jednopiętrowych jest niewygodne, ponieważ wykrycie celów na małych wysokościach możliwe jest tylko na niedużych odległościach, podczas gdy na innych wysokościach i odległościach występują znaczne luki w charakterystyce promieniowania /brak ciągłości/. W związku z tym np. w stacji radiolokacyjnej P-18 stosowane są anteny dwupiętrowe, których wysokość zawieszenia wybiera



gdzie: H_a - wysokość zawieszenia anteny stacji radiolokacyjnej;
 H_c - wysokość lotu celu powietrznego

Rys.16. Opromieniowanie celu energią elektromagnetyczną wypromienioną przez antenę stacji radiolokacyjnej

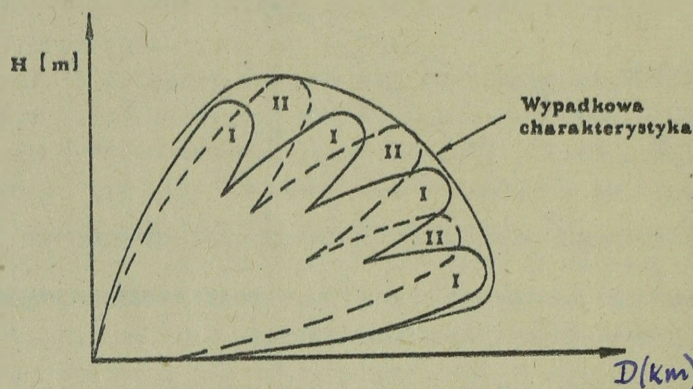


Rys.17. Listkowa charakterystyka promieniowania anteny stacji radiolokacyjnej zakresu metrowego, wieloelementowej konstrukcji w jednym płętrze

się taką, aby luki w charakterystyce promieniowania jednego piętra anteny pokryte zostały listkami promieniowania anteny drugiego piętra. Charakterystyka tego typu przedstawiona jest na rys. 18.

Podobnego kształtu kierunkową charakterystykę promieniowania anteny, w zakresie fal metrowych, można otrzymać za pomocą specjalnego promiennika z parabolicznym reflektorem anteny. Rozwiązanie tego typu zastosowano np. w stacji radiolokacyjnej P-14E.

Kierunek promieniowania i kąt nachylenia pierwszego listka promieniowania anteny /tuż nad ziemię/ określa w znacznym stopniu możliwości stacji radiolokacyjnej w zakresie wykrywania celów nisko lecących.



Rys. 18. Listkowa charakterystyka promieniowania D/km anteny stacji radiolokacyjnej zakresu metrowego wieloelementowej konstrukcji w dwóch piętrach

Skomplikowany charakter formowania się sumarycznej kierunkowej charakterystyki promieniowania anteny /szczególnie anten pięterowych/, prowadzi do złożonej zależności kątów wzniesienia maksimum i minimum listków promieniowania, od średnich kątów nachylenia pozycji, w strefie bliższej wokół stacji radiolokacyjnej.

Przy wykrywaniu celów nisko lecących wskazane jest rozwinięcie stacji radiolokacyjnych na pozycjach odpowiadających ogólnie znanym wymaganiom, jednak posiadających równomierne ujemne kąty nachylenia, na kierunkach, z których oczekuje się nalotu celów nisko lecących. Prowadzi to do zmniejszenia kątów wzniesienia pierwszego listka /dolnego/ promieniowania i tym samym do zwiększenia zasięgu wykrywania celów nisko lecących.

STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU DECYMETROWEGO

Formowanie kierunkowej charakterystyki anteny stacji radiolokacyjnej zakresu decymetrowego może odbywać się zarówno z wykorzystaniem odbicia od ziemi, jak i bez odbicia. Wykorzystanie strumienia odbitego od ziemi, w zakresie fal decymetrowych, związane jest z określonymi trudnościami.

Nawet nieduże nierówności terenu wokół stacji radiolokacyjnej wpływają na charakter i kierunek odbicia fal radiowych. Oprócz tego system antenowy powinien być zawieszony na stosunkowo dużej wysokości, co powoduje, że charakterystyka promieniowania jest wielolistkowa i niekształcona.

W związku z tym np. dla stacji P-15 stosowany jest dwupiętrowy system antenowy, z zasilaniem obu anten w fazie i przeciwfazie. Pozwala

to w znacznym stopniu zmniejszyć ilość "luk" w kierunkowej charakterystyce promieniowania anteny.

Wymagania w stosunku do pozycji, na której ma być rozwijana stacja radiolokacyjna P-15, są bardzo zaostrzone. Dopuszczalne kąty zakrycia pozycji nie powinny przewyższać 15 minut w promieniu strefy bliższej pozycji $R_{ab} = 2000$ m.

Wpływ kątów zakrycia na zasięg wykrywania stacji radiolokacyjnej P-15 przedstawiony jest w zestawieniu tabeli 6.

Tabela 6

Zakres kątów zakrycia pozycji	Zasięg wykrycia w km na danych wysokościach		
	300 m	500 m	1000 m
0' - 15'	69	75	110
15' - 20'	64	70	94
35' - 40'	50	60	80

W warunkach realnych nie ma możliwości wyboru pozycji o wymaganych parametrach, dlatego też rozwija się stacje radiolokacyjne na nasypach lub na wzniesieniach, z których zapewnia się wielkość kątów zakrycia nie przekraczających dopuszczalnych wielkości. W terenie górzystym, wskazane jest rozwijanie stacji radiolokacyjnych zakresu decymetrowego na dominującym wzniesieniu z równą płaszczyzną rzędu 100 m i więcej.

STACJE RADIOLOKACYJNE ZAKRESU CENTYMETROWEGO

Wysoki współczynnik tłumienia fal radiowych, zakresu centymetrowego, w pobliżu ziemi oraz dyfuzyjny charakter odbicia, nie pozwala wykorzystać fali odbitej od ziemi do formowania kierunkowej charakterystyki promieniowania anteny. Dlatego też pole radiolokacyjne stacji radiolokacyjnej zakresu centymetrowego kształtowane jest jedynie strumieniem bezpośrednim. Właściwość ta, chociaż niewygodna z punktu widzenia energetycznego, posiada swoją dobrą zaletę przy wykrywaniu celów nisko lecących, ponieważ pozwala, przy odpowiednich warunkach, obserwować cele znajdujące się na bardzo małych kątach wzniesienia.

Jeżeli pozycja, na której rozwinięta jest stacja radiolokacyjna zakresu centymetrowego, odpowiada wymaganiom dla danej stacji radiolokacyjnej, to będzie ona również odpowiednia dla wykrywania celów nisko lecących.

Specyfika pracy stacji radiolokacyjnej zakresu centymetrowego, przy

wykrywaniu celów nisko lecących, polega na tym, że pozycja, na której rozwijana jest stacja do pracy bojowej, powinna być odkryta, bez przedmiotów terenowych, które z powodu działania ekranizującego mogą wywierać ujemny wpływ na kształt dolnego listka promieniowania anteny. Dlatego też w warunkach dużego zróżnicowania terenu pozycji, a w szczególności w górzystym terenie stacja radiolokacyjna zakresu centymetrowego może być rozwijana na dominujących wzniesieniach.

4.1.3. Wpływ wysokości zawieszenia anteny stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania celów nisko lecących

Możliwości stacji radiolokacyjnych w zakresie wykrywania celów nisko lecących w znacznym stopniu zależą od wysokości zawieszenia anteny RLS nad ziemią.

Dla stacji radiolokacyjnych, których charakterystyka promieniowania anteny kształtuje się z wykorzystaniem odbicia energii od ziemi, zwiększenie wysokości zawieszenia anteny zmniejsza kąt wzniesienia maksimum promieniowania dolnego listka anteny, który może być obliczony z zależności:

$$\varepsilon = \arcsin \frac{\lambda}{4h_a} \quad //$$

gdzie: λ - długość fali roboczej stacji radiolokacyjnej w metrach;
 h_a - wysokość zawieszenia anteny nad ziemią w metrach.

Wpływ wysokości zawieszenia anteny na zasięg wykrywania celów nisko lecących dla stacji radiolokacyjnej zakresu decymetrowego np. typu P-15 przedstawiony jest w tabeli 7 i stacji radiolokacyjnej zakresu centymetrowego RT-17 "NAREW" w tabeli 8. Zasięgi wykrywania dotyczą samolotu myśliwskiego o skutecznej powierzchni odbicia $\sigma = 1 \text{ m}^2$.

Tabela 7

Dla stacji radiolokacyjnej P-15	Zasięgi wykrycia celów w km na wysokościach:		
	300 m	500 m	1000 m
Na otwartej pozycji z normalną anteną	40	60	85
Na otwartej pozycji z dodatkową sekcją masztu	45	68	92
Na otwartej pozycji z anteną UNZA /wysokość 31,5 m/	68	96	120

Tabela 8

Dla stacji radiolokacyjnej RT-17 "NAREW"	Zasięgi wykrycia celów w km na wysokościach:		
	300 m	500 m	1000 m
Na otwartej pozycji $h_a = 19$ m	68	80	95
Na otwartej pozycji $h_a = 25$ m	75	90	110

Jeżeli kierunkowa charakterystyka promieniowania anteny formowana jest tylko strumieniem energii bezpośredniej /bez odbicia od ziemi/, to i w tym wypadku zwiększenie wysokości zawieszenia anteny nad ziemię znacznie wpływa na zasięg wykrywania celów nisko lecących. Wpływ ten spowodowany jest zmniejszeniem kątów zakrycia przedmiotami terenowymi, które tworzą tzw. "cień radiolokacyjny" oraz zwiększeniem bezpośredniej widzialności optycznej /za horyzontem/, co przy dostatecznym potencjale energetycznym stacji radiolokacyjnej umożliwia w pełni wykorzystanie zasięgu wykrywania stacji.

Uwzględniając powyższe zależności, wskazane jest rozwijanie stacji radiolokacyjnych zakresu centymetrowego na nasypach o optymalnych wysokościach rzędu 6 do 8 metrów.

4.1.4. Wpływ kąta nachylenia elektronicznej osi anteny stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania stacji

Antena stacji radiolokacyjnej zakresu metrowego, np. typu P-18, posiada możliwość pochylenia elektrycznej osi anteny w płaszczyźnie pionowej od -5° do $+10^\circ$. Na podstawie teoretycznych obliczeń, przy ujemnych kątach nachylenia anteny zapewnia się maksymalną odległość wykrycia celów nisko lecących.

W tabeli 9 przedstawione są średnie statystyczne wartości odległości wykrycia celów przez stację radiolokacyjną P-18 przy kątach nachylenia anteny 0° i -5° na wysokości zawieszenia anteny dolnego piętra 7,9 m i górnego piętra 10,35 m.

Należy podkreślić, że zasięg wykrycia celów nisko lecących przez stację radiolokacyjną zależy od typu anteny, pozycji stacji, długości fali /częstotliwości/ i innych parametrów sprzętu. Dla każdej stacji zasięgi te są różne. Oprócz tego, nachylenie anteny w kierunku kątów ujemnych prowadzi do obniżenia zasięgu wykrycia celów lecących.

Tabela 9

Kąty nachylenia anteny stacji radiolokacyjnej P-18	Zasięg wykrycia w kilometrach na wysokościach:			Uwagi
	300 m	500 m	1000 m	
0°	40	50	65	
-5°	50	62	80	

cych na średnich i dużych wysokościach oraz wystąpienia w charakterystyce promieniowania anteny "martwych stref" pod niektórymi kątami wzniesienia. Powoduje to nieciągłość w strefie wykrywania stacji radiolokacyjnej.

W stacjach radiolokacyjnych zakresu centymetrowego, np. typu P-37, kąty wzniesienia poszczególnych listków promieniowania anteny w płaszczyźnie pionowej są różne, dla każdego kanału stacji. Przy zerowym położeniu elektrycznej osi anteny, kąty nachylenia dwóch dolnych listków /kanałów/, wynoszą $+2^\circ$ i $+1,5^\circ$. Dzięki temu stacja radiolokacyjna P-37 zapewnia stosunkowo duży zasięg wykrywania celów nisko lecących przedstawionych w tabeli 10.

Tabela 10

Typ stacji radiolokacyjnej	Zasięg wykrycia w kilometrach na wysokościach:				Uwagi
	300 m	400 m	500 m	1000 m	
P-37	52	60	70	86	Dla myśliwca

Stacja radiolokacyjna P-37 posiada możliwość pochYLENIA elektrycznej osi anteny w granicach $\pm 4,5^\circ$ w płaszczyźnie pionowej, co pozwala na jej pracę przy ujemnych kątach nachylenia anteny; listki kierunkowego promieniowania obniżają się w kierunku ziemi i tym samym zwiększa się możliwość wykrycia celów nisko lecących na większych odległościach. Zależności te przedstawiono w tabeli 11.

Z doświadczeń eksploatacji stacji radiolokacyjnej P-37 wynika, że stosowanie pracy przy kątach nachylenia anteny poniżej -2° nie jest celowe, ponieważ zniknęła się dolny listek promieniowania oraz znacznie obniża się górna strefa wykrywania stacji.

Tabela 11

Stacja radiolokacyjna P-37, kąt nachylenia w stopniach	Zasięg wykrycia celów w km na wysokościach:			Uwagi
	300 m	500 m	1000 m	
0°	52	70	86	Dla myśliwca
-1°	58	75	90	
-1,5°	60	78	93	

4.1.5. Wpływ rodzajów pracy stacji radiolokacyjnej na zasięg wykrywania celów nisko lecących

Rodzaj pracy stacji radiolokacyjnej oraz wykorzystanie odpowiedniego reżimu pracy aparatury odbiorczej i wskaźnikowej w zasadniczym stopniu wpływa na wykrywanie celów nisko lecących.

W celu lepszej obserwacji ekranu wskaźnika radiolokacyjnego stacji, a tym samym zwiększenia prawdopodobieństwa wykrycia celów nisko lecących, wskazano jest pracować: przy zmniejszonych obrotach anteny /co zwiększa ilość impulsów w paczce, opromieniowujących cel nisko lecący/, przy rozciągniętej podstawie czasu w odległości i azymucie, włączonych układach tłumienia ech stałych, opóźnionej podstawie czasu, wykorzystywaniu wskaźników radiolokacyjnych zarówno z jasnościowym, jak i amplitudowym zobrazowaniem sygnałów.

Podczas wykrywania celów nisko lecących za pomocą stacji radiolokacyjnej np. typu P-37, dla zwiększenia stosunku sygnału użytecznego do poziomu szumów możliwe jest "zatykanie" odbiorników poszczególnych kanałów oraz pracę tylko kanałem pierwszym, którego listek promieniowania najbardziej przylega do ziemi. Przy wykryciu celu podczas jego prowadzenia, należy stopniowo zmniejszać wzmocnienie odbiornika, jeżeli cel przybliży się do stacji, i zwiększać wzmocnienie w wypadku, gdy cel oddala się od stacji radiolokacyjnej. Ma to szczególne znaczenie w wypadku, gdy cel obserwowany jest na tle odbić od przedmiotów terenowych.

Stała gotowość bojowa sprzętu i obsługi, umiejętne wykorzystanie rodzajów pracy stacji oraz dobra znajomość możliwości wykorzystania RLS, jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na wykrywanie i prowadzenie celów nisko lecących. Dlatego też w pododdziałach i oddziałach WRT konieczne jest poświęcanie dużej uwagi na odpowiednie przygo-

towanie operatorów i techników w zakresie teorii i praktyki wykorzystania sprzętu oraz odpowiednie trenowanie nawyków pracy operatora.

Wykorzystując wszystkie możliwości stacji radiolokacyjnych w zakresie zwiększenia zasięgu wykrycia celów nisko lecących można zwiększyć zasięg wykrycia o 10% do 11%.

4.1.6. Prawdopodobieństwo wykrycia celów nisko lecących

Jeżeli przyjmujemy, że kierunek, prędkość, skuteczna powierzchnia odbicia celów są wielkościami stałymi oraz sposób zdejmowania danych o celach i rodzaj pracy stacji radiolokacyjnej jako dane /znane/, to prawdopodobieństwo wykrycia celu będzie w głównej mierze zależało od jego odległości i wysokości lotu oraz niektórych parametrów stacji radiolokacyjnej.

Zwiększeniem odległości i zmniejszeniem wysokości lotu celu nisko lecącego oraz zmniejszeniem potencjału energetycznego stacji radiolokacyjnej, prawdopodobieństwo wykrycia zmniejsza się z powodu pogorszenia się stosunku sygnału użytecznego do szumów na wejściu urządzenia odbiorczego. Kształt charakterystyki kierunkowej anteny w płaszczyźnie pionowej z tychże przyczyn znacznie wpływa na prawdopodobieństwo wykrycia celu. Prędkość obrotowa anteny, szerokość charakterystyki promieniowania w płaszczyźnie poziomej i częstotliwość powtarzania stacji określają ilość impulsów w paczce echosygnału, a od tego przede wszystkim zależy prawdopodobieństwo wykrycia celu.

Zależności prawdopodobieństwa wykrycia P_w celów od odległości D na danych wysokościach dla stacji radiolokacyjnych typu P-18, P-15 i P-37 przedstawione są na rys. 19, 20 i 21.

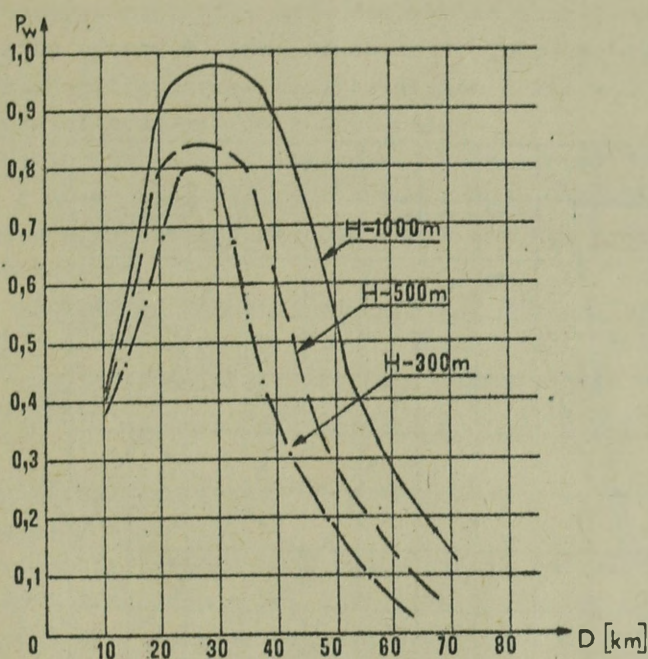
4.1.7. Przedsięwzięcia techniczno-taktyczne stosowane w WRT OPK zabezpieczające wykrywanie i śledzenie celów nisko lecących

W celu wykonania zadań bojowych, w zakresie wykrywania i śledzenia celów nisko lecących, wojska radiotechniczne stosują cały szereg przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, do których można zaliczyć:

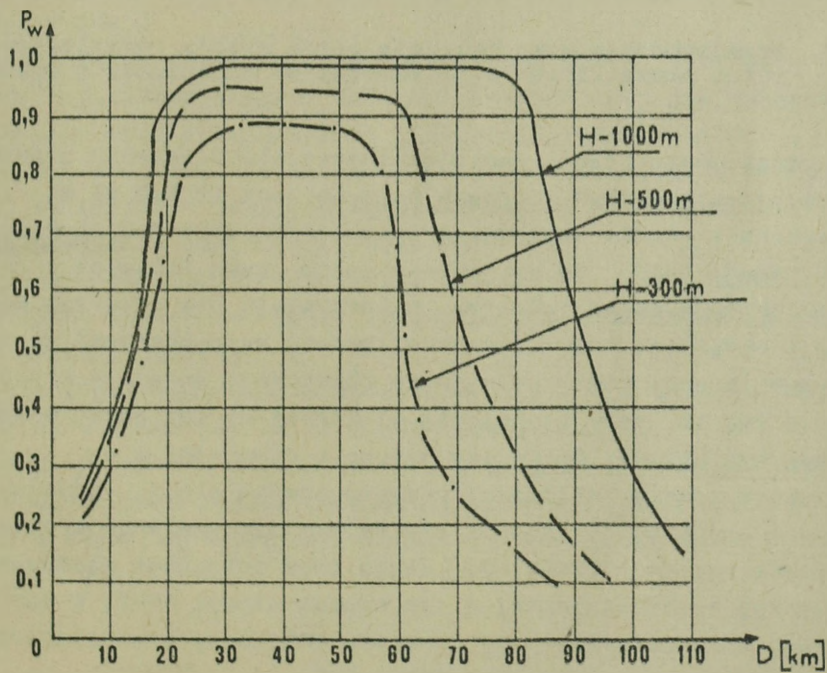
- stosowanie odpowiedniego ugrupowania posterunków radiolokacyjnych, wyposażonych w stacje radiolokacyjne P-15, P-37, RT-17 "NAREW", JAWOR-M2, PRW-13, RW-31 "NIDA";

- wybór optymalnych warunków pracy i odpowiednich pozycji odpowiadających potrzebom wykrywania celów nisko lecących przez stacje radiolokacyjne;

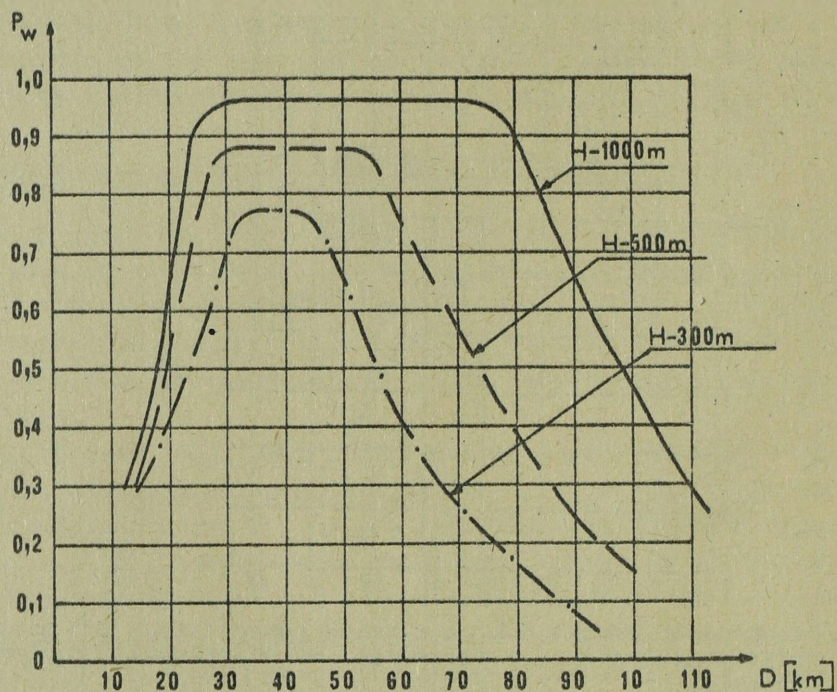
- wykorzystywanie stacji radiolokacyjnej typu P-15 z zastosowaniem anteny typu UNZA /AMU-15/;



Rys.19. Prawdopodobieństwo wykrycia celów powietrznych przez stację radiolokacyjną P-18 w zależności od odległości i wysokości ich lotu



Rys.20. Prawdopodobieństwo wykrycia przez stację radiolokacyjną P-15 celów powietrznych w zależności od odległości i wysokości ich lotu



Rys.21. Prawdopodobieństwo wykrycia przez stację radiolokacyjną P-37 celów powietrznych w zależności od odległości i wysokości ich lotu

- wykorzystywanie stacji radiolokacyjnej RT-17 "NAREW" z anteną na maszcie przystosowanym do pracy na wysokości 19 lub 25 m;
- wykorzystywanie naziemnych wysokościomierzy radiolokacyjnych typu PRW-13, RW-31 "NIDA" do wykrywania celów nisko lecących w dookreślonym rodzaju pracy wysokościomierza. Wykorzystuje się przy tym wskaźnik obserwacji okrężnej, przy zsynchronizowaniu wysokościomierzy impulsami spustowymi stacji radiolokacyjnych obserwacji okrężnej pracujących w zakresie fal cm. Kąty nachylenia elektrycznej osi anten wysokościomierzy mogą być ujemne. Optymalne nasypy o wysokości 6 m;
- wykorzystanie możliwości przystosowania stacji radiolokacyjnej P-37 do pracy z pokrywającymi się osiami maksymalnego promieniowania anteny pierwszego i czwartego kanału oraz potężowym szumowaniu sygnałów. Zasięg zmodernizowanej w ten sposób stacji P-37, w porównaniu z normalną, może zwiększyć się do około 40%, przy prawdopodobieństwie wykrycia celu nisko lecącego równym 0,5;
- sprzężenie stacji radiolokacyjnej P-37 ze stacją P-18 i pracą obu

stacji na wspólny wskaźnik, przy nachyleniu elektrycznej osi anteny w kierunku kątów ujemnych. Sprzężenie takie zapewnia obserwację celów nisko lecących przez stację radiolokacyjną P-18, w rejonie wygaszanych sygnałów echa od przedmiotów terenowych;

- sprzężenie stacji radiolokacyjnej P-15 z wysokościomierzem radiolokacyjnym i wykorzystanie tego zestawu radiolokacyjnego do naprowadzania lotnictwa myśliwskiego na cele nisko lecące, w nieskomplikowanej sytuacji powietrznej;

- pracę stacji radiolokacyjnej P-15 lub RT-17 "NAREW" na wskaźnik wynośny lub radiolinie RL-30 "FAZA". Umożliwia to przekazywanie na SD pełnej informacji radiolokacyjnej bez zniekształceń oraz rozwinięcie wyżej wymienionych stacji radiolokacyjnych na odpowiednio wybranych pozycjach;

- możliwość sprzężenia stacji radiolokacyjnej P-37 ze stacją P-15 i pracy na wspólny wskaźnik;

- wykorzystanie systemu antenowego stacji radiolokacyjnych serii P-14 /P-14, P-14F i P-14E/ do pracy stacji P-18. Zasięg wykrywania celów nisko lecących oraz na wysokościach średnich i dużych, zwiększa się około dwukrotnie;

- wykorzystanie stacji P-18 do pokrycia stożka martwego stacji P-14 i pracy obu stacji na wspólny wskaźnik obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnej P-14;

- wydzielanie w rejonach nadmorskich specjalnych samolotów lub okrętów dozoru radiolokacyjnego w celu zwiększenia zasięgów wykrywania celów nisko lecących i przekazywania informacji radiolokacyjnej.

Dowodzenie środkami radiolokacyjnymi, wydzielonymi do wykrywania i śledzenia celów nisko lecących, posiada szereg właściwości.

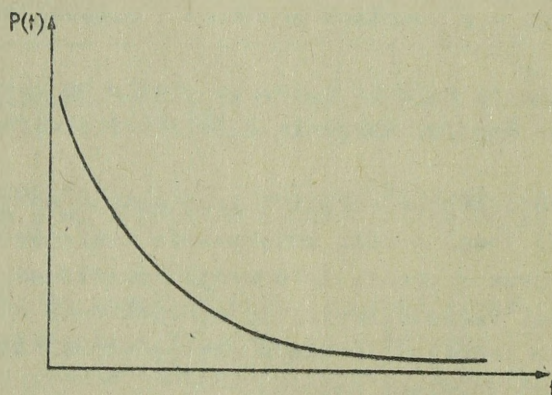
Uwzględniając te właściwości należy:

- nakierowywać stacje radiolokacyjne na cele nisko lecące;
- wydzielać specjalne kanały łączności dla przekazywania informacji o celach nisko lecących;
- rozgraniczać zadania dla sprzętu wydzielonego do wykrywania celów nisko lecących i wykrywania na innych wysokościach;
- utrzymywać sprzęt radiolokacyjny w ciągłej sprawności technicznej i jego wyposażenie w części zapasowe w ilościach nakazanych normami;
- dbać o odpowiedni poziom wykształcenia operatorów stacji radiolokacyjnych.

5. PODSTAWY NIEZAWODNOŚCI I EKSPLOATACJI SPRZĘTU RADIOELEKTRONICZNEGO

Wykonanie zadań stawianych przed siłami zbrojnymi wymaga dobrego władania uzbrojeniem i sprzętem technicznym, w tym urządzeniami /systemami/ radioelektronicznymi, które powinny być utrzymane w wysokim stopniu gotowości bojowej. Zadanie utrzymania urządzeń radioelektronicznych w stałej wysokiej gotowości bojowej staje się coraz trudniejsze wobec dużego wzrostu złożoności tych urządzeń i ich masowego występowania w wojskach. Tym większego znaczenia - jako podstawa planowania i eksploatacji urządzeń radioelektronicznych, nabiera teoria niezawodności.

Teoria niezawodności jest dyscypliną naukową, która opisuje bezawaryjność pracy urządzeń technicznych P/t/ w czasie, podczas ich użytkowania. Funkcja ta najczęściej ma przebieg zilustrowany na rys. 22.



Rys.22. Przebieg funkcji P/t/

Niezawodność oznacza tu bezusterkowość, żywotność, łatwość dokonywania napraw, składowanie, przewożenie i jest zależna od wielu czynników. O niezawodności urządzeń radioelektronicznych będących w uzbrojeniu sił zbrojnych decydują takie czynniki, jak: poziom nowoczesności konstrukcyjnej i technologii produkcyjnej, wpływ ludzi obsługujących urządzenia, czynniki eksploatacyjne oraz zużywanie się i starzenie urządzeń. Wpływ ludzi będzie zależał od ich stanu moralno-politycznego, stanu wyszkolenia i doświadczenia oraz stanu psychicznego i fizycznego, jak również od ich poczynań i decyzji związanych z wyborem układu i konstrukcji w

czasie projektowania, wyborem materiałów i elementów, zapewnieniem normalnych warunków pracy oraz organizacją obsługi technicznej i eksploatacji urządzeń radioelektronicznych.

Pozostałe czynniki są uwarunkowane wpływem środowiska zewnętrznego, związanym z oddziaływaniem warunków klimatycznych, atmosferycznych, biologicznych, mechanicznych i innych.

Stopień oddziaływania tych czynników zależy od usiłowań człowieka skierowanych na ich ograniczenie.

Poznanie i wykorzystanie teorii niezawodności dało naukowe podstawy efektywnego i optymalnego przechowywania, użytkowania, naprawy i obsługi urządzeń.

5.1. Pojęcia podstawowe

Przedmiotem badań teorii niezawodności są różnorodne systemy /urządzenia/ i elementy wchodzące w skład tych systemów.

Pod pojęciem systemów będziemy rozumieli całość składającą się z części współpracujących i współdziałających ze sobą podsystemów, układów i elementów połączonych ze sobą w odpowiednich relacjach i zależnościach, przeznaczonych do samodzielnego wykonywania określonych zadań.

Pod pojęciem układów i elementów systemów rozumiemy techniczne urządzenia, środowisko, w jakim system pracuje, oraz personel obsługujący system. Elementem systemu /w sensie technicznym/ nazywamy część przeznaczoną do wykonywania określonych funkcji podczas działania systemu jako całości.

Niezawodnością systemu nazywamy właściwość tegoż systemu /urządzenia, układu, elementu/ wykonywania określonych funkcji /czynności/ w określonych warunkach eksploatacji przy zachowaniu niezmienności swoich parametrów w zadanych granicach tolerancji.

Niezawodność ściśle wiąże się, jak już wspomniano, z pojęciem bezawaryjności systemu, tzn. z możliwością wykonywania swoich funkcji w określonych warunkach eksploatacji bez usterek technicznych.

Pod pojęciem awarii będziemy rozumieli zdarzenie, które prowadzi do przerwania pracy systemu, względnie pracy systemu nie zapewniającej utrzymania swoich parametrów w zadanych granicach tolerancji.

Bardziej szerokim pojęciem niż awaria jest niesprawność, którą określamy jako zdarzenie, przy którym następuje naruszenie dowolnego z początkowych wartości parametrów systemu. Niekiedy wyróżnia się pojęcie "zasadniczej niesprawności", której towarzyszy uszkodzenie oraz "niesprawności drugorzędnej", przy której uszkodzenie nie występuje.

Niezawodność zawiera w sobie dwie właściwości systemów, a mianowicie

cie: bezawaryjność i możliwość regeneracji /naprawy/.

Pod pojęciem bezawaryjności rozumiemy właściwość systemu zachowania sprawności technicznej w określonym okresie czasu i w określonych warunkach eksploatacji. Natomiast, przez możliwość regeneracji - odtworzenia sprawności technicznej, rozumiemy właściwość systemu do przywrócenia sprawności technicznej po zaistnieniu awarii.

Przywrócenie sprawności technicznej tzn. odtworzenie naruszonego stanu technicznego, wiąże się z możliwością naprawy i obsługi. Możliwość naprawy charakteryzuje się wewnętrznymi właściwościami systemu, jakie zaszły w wyniku zaistniałych awarii. Obsługa techniczna dotyczy zewnętrznych, w stosunku do systemu, czynników, do których można zaliczyć: kwalifikacje składu osobowego personelu obsługującego, organizację pracy obsługi, zaopatrzenie materiałowo-techniczne itp.

Rozróżnia się systemy i elementy podlegające regeneracji tzw. elementy trwałego użytku i nie podlegające regeneracji - elementy jednorazowego użytku. Na przykład stacja radiolokacyjna należy do urządzeń trwałego użytku, podczas gdy pokładowy system aparatury elektronicznej rakiety kierowanej zalicza się do systemów jednorazowego użytku.

5.2. Wskaźniki do określania niezawodności systemów /urządzeń/ radioelektronicznych

Bardzo ważne znaczenie ma zastosowanie praktyczne wskaźników niezawodności. Takimi wskaźnikami między innymi są:

- prawdopodobieństwo niezawodnej pracy $P/t/$;
- częstość awarii $A/t/$;
- intensywność uszkodzeń /awarii/ $\lambda /t/$;
- średni czas pracy między uszkodzeniami T_p ;
- prawdopodobieństwo naprawy $V/\tau/$;
- średni czas trwania naprawy T_n ;
- wskaźnik gotowości /natychmiastowość wykorzystania/ K_g ;
- prawdopodobieństwo normalnego funkcjonowania $P_{nf}/t/$;
- wskaźnik przestoju K_p .

Do praktycznego i przybliżonego określania prawdopodobieństwa niezawodnej pracy urządzenia służy wzór:

$$P/t/ = \frac{N_0 - n/t/}{N_0} \quad /8/$$

gdzie: N_0 - liczba systemów /elementów poddanych próbie/;

$n/t/$ - liczba systemów, elementów, które zawiódły od momentu rozpoczęcia eksploatacji /badania/ do chwili t .

Dokładność określania $P/t/$ z wzoru /8/ zależy od N_0 i zwiększa się w miarę wzrostu N_0 .

Częstością uszkodzeń nazywamy funkcję gęstości czasu bezawaryjnej pracy. Częstość uszkodzeń przedstawia prędkość "spadania" niezawodności. Statystycznie znaczenie częstości uszkodzeń określa się z zależności:

$$a/t/ = \frac{d g/t/}{dt} = \frac{\Delta n}{N_0 \Delta t} \quad /9/$$

gdzie: Δn - liczba elementów uszkodzonych w okresie Δt w odcinku czasu $t, t + \Delta t/$.

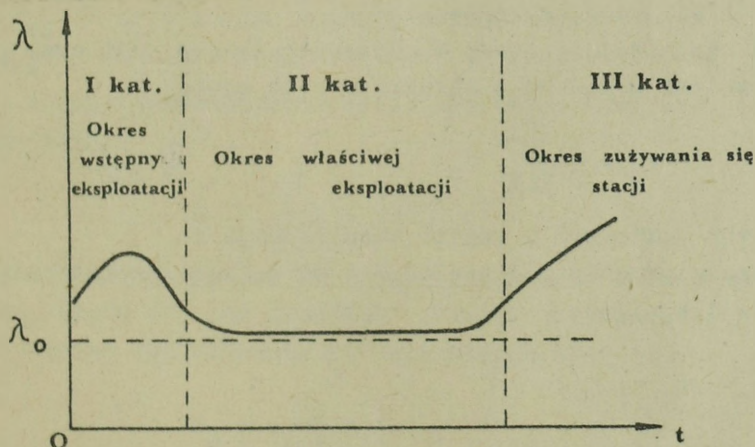
Częstość uszkodzeń jest parametrem naprawianego urządzenia. Przy statystycznym określaniu częstości uszkodzeń, zgodnie ze wzorem /9/, w procesie doświadczeń uszkodzone elementy powinny być zamienione nowymi.

Intensywność uszkodzeń wyraża się stosunkiem przyrostu liczby uszkodzeń Δn , w przedziale czasu od t do $t + \Delta t$, do ogólnej ilości elementów, pozostających w stanie nieuszkodzonym, w rozpatrywanym przedziale czasu. Wyraża to zależność:

$$\lambda/t/ = \frac{\Delta n}{[N_0 - n/t/]\Delta t} \quad /10/$$

gdzie: $[N_0 - n/t/]$ - liczba /ilość/ elementów pozostających w stanie nieuszkodzonym, w rozpatrywanym przedziale czasu;

Doświadczenie wynikające na przykład z eksploatacji stacji radiolokacyjnych wskazują, że zmiany intensywności uszkodzeń w danym czasie następują zgodnie z zależnością przedstawioną na rys. 23.



Rys. 23. Zależność intensywności uszkodzeń λ od czasu eksploatacji t

Jak można zauważyć na rys. 23 krzywa intensywności uszkodzeń w fun-

kcji czasu $\lambda = f/t$, posiada trzy charakterystyczne okresy czasu, a mianowicie:

1. Okres wstępnej eksploatacji stacji - jest początkowym okresem eksploatacji. Dla tego okresu charakterystyczna jest intensywność uszkodzeń, spowodowana uszkodzeniami najbardziej słabych elementów z ukrytymi wadami, których kontrola techniczna nie była w stanie wykryć. Czas trwania tego okresu trwa kilkadziesiąt godzin i zależy od technologii produkcji oraz obsługi stacji. Ponieważ są to stacje przeważnie fabrycznie nowe, dlatego też zaliczane są do I kategorii. Nie oznacza to jednak, że stacje I kategorii są najbardziej niezawodne.

2. Okres właściwej eksploatacji stacji - charakteryzuje się obniżoną intensywnością uszkodzeń, która jest mniej więcej stała $\lambda_0 = \text{constans}$. Trwa on od kilku do kilkunastu tysięcy godzin. Stacje pracujące w tym okresie eksploatacji zaliczane są do kategorii II. Okres ten uważany jest za najbardziej niezawodny. W tym okresie zależność bezawaryjnej pracy w funkcji czasu określa się następującym wzorem:

$$P(t) = e^{-\lambda t} \quad /11/$$

3. Okres zużywania i starzenia się stacji - charakteryzuje się zwiększoną intensywnością uszkodzeń elementów stosowanych masowo w stacjach. W celu niedopuszczenia do całkowitego zużycia się stacji, przeklasyfikuje się je do III kategorii i skierowuje do naprawy zakładowej. Po naprawie stacje ponownie przechodzą do II kategorii i rozpoczyna się dla nich drugi okres właściwej eksploatacji.

Średni czas bezawaryjnej pracy określa się jako średni czas pracy między uszkodzeniami urządzeń i oblicza się ze wzoru:

$$T_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad /12/$$

gdzie: n - liczba uszkodzeń w czasie eksploatacji t ;

t_i - czas niezawodnej pracy od $i-1$ do i -tego uszkodzenia dla $i = 1, 2, \dots, n$;

$$t = \sum_{i=1}^n t_i$$

Średni czas pracy między uszkodzeniami może być określony jako wielkość odwrotna do intensywności uszkodzeń zgodnie z metodą wykładniczą:

$$T_p = \frac{1}{\lambda} \quad /13/$$

Przy znanej zależności prawdopodobieństwa bezawaryjnej pracy urządzeń

nia P w funkcji czasu t P/t , średni czas bezawaryjnej pracy T_p określa się za pomocą wzoru:

$$T_p = \int_0^{\infty} P/t/ dt \quad /14/$$

Proces naprawy urządzeń elektronicznych charakteryzuje się usunięciem wszelkich usterek i przygotowaniem ich do niezawodnej pracy. Długość tego procesu określa się odcinkiem czasu od chwili zaistnienia uszkodzenia do chwili jego usunięcia.

Średni czas naprawy przedstawia sobą czas tracony na odtworzenie urządzenia i może być wyliczony z wyrażenia:

$$T_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{ni} \quad /15/$$

gdzie: t_{ni} - czas tracony na naprawę i -tego uszkodzenia;
 n - liczba uszkodzeń

Jeżeli znany jest czas naprawy poszczególnych układów /bloków, elementów/ urządzenia, to średni czas naprawy T_n może być obliczony za pomocą następującego wzoru:

$$T_n = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i T_{ni}}{\sum_{i=1}^n \lambda_i} \quad /16/$$

gdzie: T_{ni} - średni czas naprawy i -tego podsystemu;
 λ_i - intensywność uszkodzeń i -tego podsystemu

Przy znanym prawdopodobieństwie naprawy średni czas naprawy określa z zależności:

$$T_n = \int_0^{\infty} [1 - v(\tau)] d\tau \quad /17/$$

Współczynnik gotowości do pracy przedstawia sobą prawdopodobieństwo tego, że wzięte dowolne urządzenie będzie znajdowało się zawsze w należytym stanie technicznym. Określa się go wzorem:

$$K_g = \frac{T_o}{T_o + T_n} \quad /18/$$

Prawdopodobieństwo normalnego funkcjonowania uwzględnia początkowy stan urządzenia, jego niezawodność i możliwość naprawy, przedstawia sobą prawdopodobieństwo zdarzenia złożonego, mówiącego o tym, że urządzenie będzie pracowało bezawaryjnie w zadanym okresie czasu t . Matematycznie wyraża się następująco:

$$P_n \int /t/ = K_g \cdot P/t/$$

/19/

Wskaźnik przestoju, uwarunkowany jest uszkodzeniem i określa się go jako prawdopodobieństwo tego, że w dowolnej chwili czasu aparatura będzie nie sprawna.

Wyżej wymienione wskaźniki określają niezawodność. Przy ocenie niezawodności aparatury prawidłowy wybór wskaźnika jest zasadniczym elementem oceny niezawodności sprzętu elektronicznego.

Wybór i obliczanie wskaźników niezawodności na okres użytkowania urządzeń elektronicznych, powinno mieć na celu określenie stanu technicznego w danej jednostce czasowej, aby ustalić, czy uzyskane parametry odpowiadają wymaganym wskaźnikom niezawodności, oraz obliczenie i oszacowanie spodziewanych wskaźników niezawodności dla oczekiwanego okresu czasu. Należy przy tym pamiętać, że znajomość poszczególnych wskaźników, od których zależy niezawodność urządzeń elektronicznych, nie prowadzi do uzyskania wysokiej gotowości bojowej sprzętu elektronicznego, będącego w uzbrojeniu wojska. Dopiero praktyczne zastosowanie teorii niezawodności w powiązaniu z przestrzeganiem instrukcji obsługi i eksploatacji sprzętu oraz przepisów może dać zadowalające wyniki.

5.3. Czynniki wpływające na niezawodność aparatury

Czynniki wpływające na niezawodność aparatury można podzielić na dwie grupy:

- czynniki subiektywne;
- czynniki obiektywne.

Subiektywne czynniki wpływające na niezawodność aparatury technicznej zależne są od działalności człowieka i do nich odnoszą się, jak już wspomniano na wstępie rozdziału, wszystkie przedsięwzięcia związane z wyborem schematów, konstrukcji oraz rozwiązań technicznych, przy projektowaniu systemów i układów, a także wyboru i zastosowania elementów i materiałów oraz zapewnienia normalnych warunków pracy aparatury, organizacji obsługi technicznej i eksploatacji sprzętu.

Obiektywne czynniki uwarunkowane są wpływem zewnętrznego środowiska, związanego z klimatycznymi, meteorologicznymi, biologicznymi, mechanicznymi i innymi właściwościami, na jakie narażony jest sprzęt w warunkach eksploatacji.

Stopień działania wyszczególnionych wyżej czynników, zależny jest od działalności człowieka, który stara się osłabić negatywny wpływ działania tych czynników na aparaturę.

Ze względu na charakter działania, czynniki wpływające na niezawod-

ność dzieli się również na czynniki konstrukcyjno-fabryczne i eksploatacyjne.

Czynniki konstrukcyjno-fabryczne związane są z technologią, projektowaniem i montażem aparatury. Ich wpływ na niezawodność jest największy, ponieważ niewłaściwa technologia i wykonanie, a także niewłaściwe rozwiązania konstrukcyjne i montażowe najbardziej wpływają na jakość aparatury.

Czynniki eksploatacyjne, wpływające na niezawodność sprzętu, związane są z procesem wykorzystania systemów. Zawierają w sobie zarówno czynniki obiektywne, jak i subiektywne, związane z zewnętrznym środowiskiem, organizacją obsługi technicznej, naprawą i konserwacją, przeglądem technicznym, kwalifikacją personelu obsługującego itp.

Najbardziej pełną ilościową charakterystykę niezawodności, uwzględniającą bezawaryjność i możliwość regeneracji aparatury jest prawdopodobieństwo normalnego funkcjonowania sprzętu. Parametr ten zależy od działania dwóch przeciwstawnych sobie wypadkowych czynników: czynników zwiększających niezawodność oraz czynników destabilizujących. Wyszczególnienie tych czynników w sposób schematyczny przedstawiono na rys. 24.

Czynniki destabilizujące subiektywne, jak i obiektywne powodują obniżenie niezawodności aparatury.

Przedsięwzięcia, prowadzące do zwiększenia poziomu niezawodności, dzieli się na dwie grupy:

- przedsięwzięcia skierowane na zwiększenie bezawaryjności;
- przedsięwzięcia skierowane w kierunku udogodnienia możliwości regeneracji sprzętu.

Przedsięwzięcia te powinny być brane pod uwagę w okresie projektowania i produkcji oraz w procesie eksploatacji sprzętu.

W procesie eksploatacji szczególnego znaczenia nabierają prace profilaktyczne, naprawy i konserwacja. Zakres tych prac i terminy ich wykonania określone są w odpowiednich przepisach i instrukcjach eksploatacyjnych sprzętu.

5.4. Rezerwowanie aparatury radioelektronicznej

Metody rezerwowania mogą być rozpatrywane z punktu widzenia objętości rezerwowanego wyposażenia lub też według stanu rezerwowanych elementów w czasie bezawaryjnej pracy zasadniczych elementów systemu.

Według pierwszej cechy rozróżniamy trzy zasadnicze sposoby włączenia zasadniczych i rezerwowych elementów;

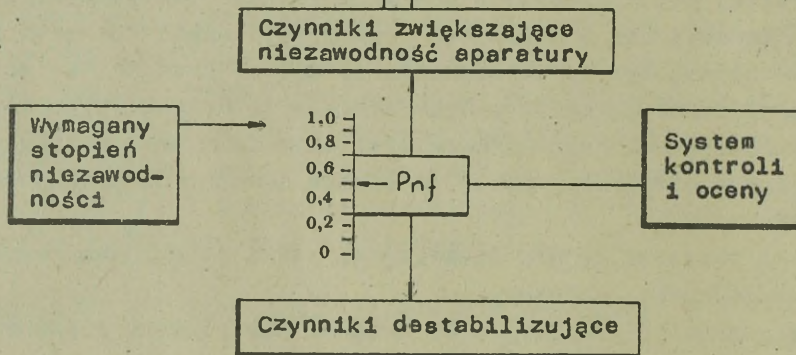
- rezerwowanie ogólne całego systemu poprzez zastosowanie analogicznych dublujących elementów;

Czynniki zwiększające bezawaryjność:

1. Rezerwowanie układów, elementów
2. Wybór niezawodnych elementów i materiałów
3. Wybór optymalnych warunków pracy sprzętu
4. Chłodzenie, hermetyzacja, amortyzacja itp.
5. Optymalizacja schematów i konstrukcji sprzętu
6. Badanie i trenowanie elementów układów
7. Kontrola statystyczna
8. Przeglądy techniczne oraz prognozowanie

Czynniki zwiększające możliwość regeneracji:

1. Automatyczna kontrola parametrów sprzętu
2. Standaryzacja i unifikacja elementów i układów
3. Łatwość dostępu przy naprawach i konserwacjach
4. Przygotowanie specjalistów i konserwatorów
5. Optymalizacja lokalizacji uszkodzeń
6. Wyposażenie w zestawy części zamiennych
7. Odpowiednio zorganizowany system napraw sprzętu



Czynniki obiektywne

1. Temperatura
2. Wilgotność
3. Ciśnienie
4. Opady atmosferyczne
5. Kurz, zanieczyszczenie otoczenia
6. Radiacja
7. Czynniki biologiczne
8. Procesy nieustalone
9. Starzenie się elementów /zużywanie się/

Czynniki subiektywne

1. Jakość zastosowanych elementów
2. Nienormalne warunki pracy
3. Błędy schematowe układów
4. Błędy konstrukcyjne
5. Nieprzestrzeganie technologii
6. Nieprzestrzeganie zasad eksploatacji
7. Nieprzestrzeganie zasad obsługi
8. Niedbałość personelu obsługującego

Rys.24. Schematyczne zestawienie czynników wpływających na niezawodność sprzętu

- rezerwowanie elementowe systemu poprzez rezerwowanie oddzielnych elementów systemu;

- rezerwowanie kombinowane, kiedy w systemie występuje rezerwowanie ogólne podsystemów, jak również rezerwowanie niektórych pierwotnych elementów.

Według drugiej cechy rozróżniamy dwa stany rezerwowanych elementów podczas pracy elementów zasadniczych:

- stałe rezerwowanie, przy którym rezerwowane elementy /podsystemy/ podłączone są do zasadniczych w okresie pracy systemu i posiadają warunki pracy takie same, jak elementy rezerwowane;

- rezerwowanie zamienne, przy którym rezerwowane elementy zamieniają zasadnicze tylko w tym wypadku, gdy te ostatnie ulegną uszkodzeniu.

Dla rezerwowania zamiennego charakterystyczne jest to, że elementy rezerwowe pracują w warunkach małego obciążenia lub nie są wcale obciążone.

Ważną charakterystyką /parametrem/ rezerwowania jest tzw. krotność rezerwowania, którą określamy jako stosunek elementów rezerwowych do ilości elementów zasadniczych.

Uszkodzenie układu /elementu/ przy stosowaniu rezerwowania nie prowadzi do uszkodzenia /przestoju/ systemu. Dlatego też przy rezerwowaniu, zasadnicze i rezerwowe elementy podłączone są do równoległej pracy. Uszkodzenie systemu wystąpi tylko w tym wypadku, kiedy ulegnie uszkodzeniu zarówno element zasadniczy, jak i rezerwowy.

Prawdopodobieństwo bezawaryjnej pracy systemów rezerwowych, przy ogólnym rezerwowaniu, określamy z zależności:

$$P_{or}/t/ = 1 - \prod_{i=0}^m /1 - P_1/ \quad /20/$$

gdzie: m - krotność rezerwowania;

P_1 - prawdopodobieństwo bezawaryjnej pracy obwodów równoległych /zasadniczych i rezerwowych/.

Przy rezerwowaniu elementowym prawdopodobieństwo bezawaryjnej pracy systemu rezerwowego określa się ze wzoru:

$$P_{er}/t/ = 1 - \prod_{i=0}^m /1 - \prod_{j=1}^m \hat{P}_{1j}/ \quad /21/$$

gdzie: P_{ij} - prawdopodobieństwo bezawaryjnej pracy i -tego elementu, j -tego węzła;

n - liczba rezerwowych elementów.

Z zależności /20/ i /21/ wynika, że rezerwowanie elementowe zapewnia większą ekonomiczność eksploatacji sprzętu i większą niezawodność systemu. Jednakże wymaga większych nakładów /kosztów/ na urządzenia

przełączające /włączające/. Najbardziej efektywnym rezerwowaniem jest rezerwowanie nie obciążone, jednakże w tym wypadku ztraca się czas na podłączenie elementów rezerwowych w wypadku uszkodzenia zasadniczych.

5.5. Regeneracja aparatury radioelektronicznej

Regeneracja aparatury jest pojęciem złożonym, obejmującym zarówno właściwości samej aparatury, jak i właściwości eksploatacji.

Regeneracja aparatury zależna jest od następujących czynników:

- technicznych możliwości aparatury do samokontroli i wykrywania uszkodzeń oraz zapobiegania uszkodzeniom;
- przygotowania i wyszkolenia personelu obsługującego sprzęt;
- organizacyjno-technicznych przedsięwzięć, dotyczących obsługi i zaopatrzenia w części zamienne i materiały;
- wyposażenia sprzętu w odpowiednie narzędzia i zestawy naprawczo-obsługowe.

Regeneracja aparatury związana jest ściśle z przydatnością naprawczą i przedsięwzięciami w zakresie obsługi. Pod przydatnością naprawczą rozumiemy konstrukcyjno-techniczne właściwości systemu /sprzętu/, charakteryzujące go z punktu widzenia wygody i przystosowania sprzętu do wykrywania i usuwania uszkodzeń, jakie mogą zaistnieć w procesie eksploatacji.

Przedsięwzięcia w zakresie obsługi dotyczą kwalifikacji personelu, organizacji systemu zaopatrzenia, napraw, przeglądów technicznych itp.

Dla całego szeregu urządzeń i systemów radioelektronicznych nie jest najważniejsze wystąpienie uszkodzenia i zaprzestanie funkcjonowania. Najwłaściwszy jest czas przestoju określony czasem /długotrwałością/ regeneracji. Podstawowymi składowymi czasu regeneracji są:

- czas odszukania uszkodzenia;
- czas usunięcia uszkodzenia /naprawy/ i zestrojenie;
- czas przygotowania i włączenia aparatury do pracy po usunięciu uszkodzenia. Dlatego też odpowiednia organizacja procesu poszukiwania uszkodzenia pozwala w największym stopniu skrócić czas regeneracji.

Najlepsze rezultaty mogą być osiągnięte przy wykorzystaniu systemów /układów/ automatycznej kontroli pracy sprzętu, które w wypadku uszkodzenia natychmiast informują o miejscu zaistnienia uszkodzenia. Przy wykorzystaniu sprzętu z automatyczną sygnalizacją uszkodzeń, podczas obliczania niezawodności, należy brać pod uwagę również niezawodność układów samokontroli.

Elementy systemu automatycznej samokontroli i sygnalizacji uszkodzeń projektowane są i konstruowane z takim wyliczeniem, aby ich niezawodność

nie wpływało na pracę zasadniczych układów sprzętu. Mimo tych założeń istnieje jednak pewien wpływ układów samokontroli i sygnalizacji na pracę i niezawodność sprzętu. Istnieje optymalny stosunek współzależności między automatyzacją układów samokontroli i aparaturą poddawową, co należy uwzględnić przy produkcji sprzętu.

Podczas poszukiwania uszkodzenia, w wypadku kiedy sprzęt nie posiada automatycznej sygnalizacji, należy przestrzegać odpowiedniej instrukcji technicznej sprzętu. Proces odezukiwania uszkodzeń może być przedstawiony jako odpowiedni algorytm doświadczeń, na podstawie którego wykrywa się uszkodzony element sprzętu.

6. BEZPIECZEŃSTWO PRACY PODCZAS OBSŁUGIWANIA SPRZĘTU RADIOLOKACYJNEGO I ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW DOWODZENIA

Praca przy wszelkich urządzeniach technicznych jest połączona z możliwością powstania warunków zagrażających zdrowiu i życiu ludzkiemu. W urządzeniach radiolokacyjnych i zautomatyzowanych systemach dowodzenia występuje dodatkowy, specyficzny czynnik zwiększający prawdopodobieństwo powstawania nieszczęśliwych wypadków, jest nim napięcie elektryczne, które może być przyczyną bezpośredniego lub pośredniego działania prądu małej lub wielkiej częstotliwości na organizm ludzki.

Zgodnie z obowiązującymi normami rozróżnia się napięcia: ^{xxx/}

- małe /do 42 V/;
- niskie /od 42 V do 250 V/;
- wysokie /od 250 V do 1 kV i powyżej/.

Napięcie małe uważa się za bezpieczne dla organizmu ludzkiego.

Napięcia niskie i wysokie mogą być przyczyną nieszczęśliwych wypadków, jeżeli nie są spełnione wymagane warunki bezpieczeństwa.

Nieszczęśliwe wypadki podczas obsługi urządzeń elektrycznych mogą być spowodowane:

- wadliwą budową urządzeń;
- uszkodzeniem /zużyciem lub starzeniem się/ izolacji;
- nieprzestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa pracy.

Statystyka krajowa i zagraniczna wskazują, że liczba wypadków spowodowanych tą przyczyną stanowi 20-25% ogólnej liczby wypadków porażenia prądem elektrycznym.

Najwięcej wypadków spowodowanych jest nieprzestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa pracy.

Prąd elektryczny może wywołać zaburzenia w organizmie człowieka swym działaniem bezpośrednim lub pośrednim. Działając bezpośrednio prąd elektryczny przepływający przez organizm ludzki wywołuje w nim szereg zmian fizycznych, chemicznych i biologicznych, które ogólnie nazywamy porażeniem. Porażenie może być przyczyną ciężkich obrażeń, a nawet zgonu. Działając pośrednio prąd elektryczny może spowodować: oparzenia łukiem elektrycznym lub rozgrzanym przewodnikiem, uszkodzenie wzroku dużą jaskrawością zwarcia, uszkodzenia słuchu wskutek trzasków w słuchawkach przy zwarciach lub wyładowaniach atmosferycznych, uszko-

xxx/ Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Wyd. PBUE 1966 - rozdz. 1 par. 3.1.

dzenia mechaniczne ciała wskutek upadków wywołanych jego działaniem itp. Groźniejsze są następstwa bezpośredniego działania prądu. Zależą one od rodzaju prądu, natężenia, częstotliwości, czasu trwania, drogi /w organizmie/ oraz indywidualnych cech i stanu organizmu. Charakter i objawy oddziaływań prądu elektrycznego na organizm ludzki w zależności od rodzaju prądu i jego natężenia przedstawi tabela 12.

Tabela 12

Natężenie prądu w mA	Charakter oddziaływań	
	Prąd zmienny 50-60 Hz	Prąd stały
0,6-1,5	Ledwo odczuwalne, lekkie drżenie rąk	Nie odczuwa się
2÷3 5÷7	Silne drżenie płaców u rąk Skurcz rąk	Nie odczuwa się Swędzenie, odczuwalne nagrzewanie
8÷10	Silne bóle w palcach, przegubach rąk i w rękach; trudno ale jeszcze można oderwać ręce od elektrod	Wzmoczone nagrzewanie
20÷25	Ustanie oddychania, początki migotania komór sercowych	Bardzo silne odczuwanie nagrzewania, skurcze, utrudnione oddychanie
90÷100	Ustanie oddechu, trzepotanie komór serca, paraliż serca po około 3 sek.	Sparaliżowanie oddechu
2000	Paraliż oddechu i serca po około 0,1 sek. Zniszczenie tkanek ciała działaniem prądu	

Jak wynika z tabeli 12 oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki zależy od rodzaju prądu /inne są skutki i objawy oddziaływania prądu zmiennego niż stałego/.

Istotne zagrożenie dla zdrowia człowieka stanowi również systematyczne długotrwałe i ciągle napromieniowywanie organizmu ludzkiego w polu elektromagnetycznym o wielkiej częstotliwości w postaci impulsów czy drgań. Dopuszczalne normy napromieniowania w polu elektromagnetycznym wysokiej częstotliwości /wcz/ wynoszą:

- przy napromieniowaniu w ciągu całego dnia pracy - gęstość strumienia mocy nie powinna przekraczać wartości $10 \frac{\mu W}{cm^2}$;
- przy napromieniowaniu w ciągu 2 godzin - nie więcej niż $100 \frac{\mu W}{cm^2}$;
- przy napromieniowaniu w ciągu 12-15 minut - nie więcej niż $1000 \frac{\mu W}{cm^2}$ /pod warunkiem obowiązkowego użycia okularów ochronnych;
- przy użyciu ubioru ochronnego i okularów stopień nasilenia pola elektromagnetycznego osłabia się do 30 dB.

Dozy napromieniowania zależą od gęstości strumienia mocy drgań /impulsów wysokiej częstotliwości/.

W celu uniknięcia nieszczęśliwych wypadków w czasie obsługiwanego sprzętu radiolokacyjnego i automatyzacji należy:

- nie dopuszczać personelu obsługującego do pracy przy aparaturze wówczas, gdy występują zjawiska przebicia izolacji oraz tam, gdzie występują napięcia niskie lub wysokie /powyżej 42 V/;

- uważać za niebezpieczne te strefy, w których przewiduje się /lub wykryto/ promieniowanie o gęstości strumienia mocy przekraczającej wartość 1 mW/cm^2 ;

- prawidłowo uziemiać aparaturę i przeprowadzać kontrole uziemień;

- oznakowywać niebezpieczne strefy odpowiednimi znakami ostrzegawczymi i zabronić personelowi obsługującemu przebywania w nich /wyłączając wypadki szczególnie konieczne/;

- nie kierować promienników /anteny/ na pomieszczenie mieszkalne;

- dla ochrony przed promieniowaniem stosować odpowiednie środki ochrony zespołowej i indywidualnej;

- podczas wymiany lamp elektronowych łukowych posługiwać się okularami ochronnymi, rękawicami i fartuchem;

- podczas obsługiwanego źródła i sieci zasilających stosować rękawice, dywaniki izolacyjne i inne środki ochrony;

- skrupulatnie przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i konsekwentnie zwalczać wszelkie objawy ich lekceważenia.

ZAKOŃCZENIE

Opracowanie napisane zostało z uwzględnieniem istniejącej organizacji wojsk radiotechnicznych OPK oraz ich wyposażenia w sprzęt radioelektroniczny.

Do napisania ~~opracowania~~ wykorzystano materiały wskazane przez Szefostwo WRT OPK oraz regulaminy, instrukcje, zarządzenia i wytyczne MON.

Opracowanie, jak to już zaznaczono we wstępie, nie wyczerpuje całokształtu zagadnień dotyczących zabezpieczenia technicznego i materiałowego w WRT OPK, jest to bowiem bardzo rozległa dziedzina działalności służb technicznych, ściśle powiązana z problematyką taktyki działania wojsk.

Zabezpieczenie techniczne i materiałowe w WRT OPK jest nakierowane na utrzymanie sprzętu bojowego, pomocniczego i transportowego w stałej sprawności technicznej w każdych warunkach sytuacji bojowej, stąd uzależnienie jego od takich czynników, jak: intensywność działań, stopień zagrożenia, czas, miejsce itp. Poglębianie zagadnień poruszanych w podrozdziale wymaga dalszych, szerszych studiów.

LITERATURA

1. Skrypt. Zabezpieczenie techniczne brygady radiotechnicznej OPK. Sygn. ASG WP wewn. 3636/81.
2. Skrypt. Naziemne stacje radiolokacyjne będące w uzbrojeniu Wojsk OPK. Sygn. ASG WP wewn. 3476/79.
3. Informator taktyczno-techniczny. Radioelektronika. Część I. Sygn. ASG WP wewn. 3559/80.
4. Podręcznik. Zautomatyzowane systemy dowodzenia WOPK. Sygn. ASG WP wewn. 3461/79.
5. Normy eksploatacji sprzętu rakietowego i radiolokacyjnego. Sygn. Uzbr. 1787/76.
6. Przepisy o klasyfikowaniu mienia służby uzbrojenia i elektroniki. Sygn. Uzbr. 1924/78.
7. Podręcznik. Radioelektronika. Wyd. Kom. i łączn. - 1973.
8. Bojowe wykorzystanie wojsk radiotechnicznych na podstawie doświadczeń z działań bojowych w Wietnamskiej Armii Ludowej. Sygn. Szt.Gen. 332/69.
9. Skrypt. Organizacja i zasady działania służb technicznych. Sygn. WAT wewn. 988/81.
10. Skrypt. Systemy zabezpieczenia materiałowo-technicznego WOPK i WLot. WAT wewn. 1073/82.
11. Podręcznik. Zautomatyzowane systemy dowodzenia WOPK. Sygn. ASG WP wewn. 3461/79.
12. Podręcznik. Taktyka WRT OPK. Sygn. OPK 643/75.
13. Podręcznik. Zabezpieczenie tyłowe działań bojowych jednostek radiotechnicznych WOPK. Sygn. OPK 792/78.
14. Instrukcja o materiałowo-technicznym zabezpieczeniu wojsk przez SUiE na oczekle operacyjnym. Sygn. Uzbr. 1983/79.
15. Analiza eksploatacji sprzętu. Szefostwo WRT OPK 1981.
16. Zakres obowiązków poszczególnych komórek organizacyjnych Oddziału II Szefostwa WRT OPK - 1981.
17. Zbiór norm szkolenia bojowego i technicznego SUiE. Część II - Normy dla pododdziałów, warsztatów, składnic i baz. Sprzęt radiolokacyjny i radiotechniczny. Sygn. Uzbr. 1222/70.

Wydrukowano w 20 egz.

Egz. nr 1-20 Bibl. Nauk. DZS
Wyk.: ppłk Blomka
Druk: KP, dn. 17.01.85 r.
Druk ASG WP nr pf-472/pf-2146/WW.
Kor. H.W.

