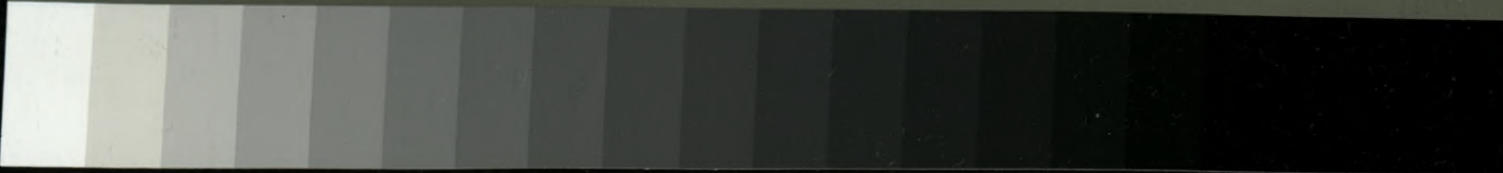


Grey Scale #13



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



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

AON 5445/2002

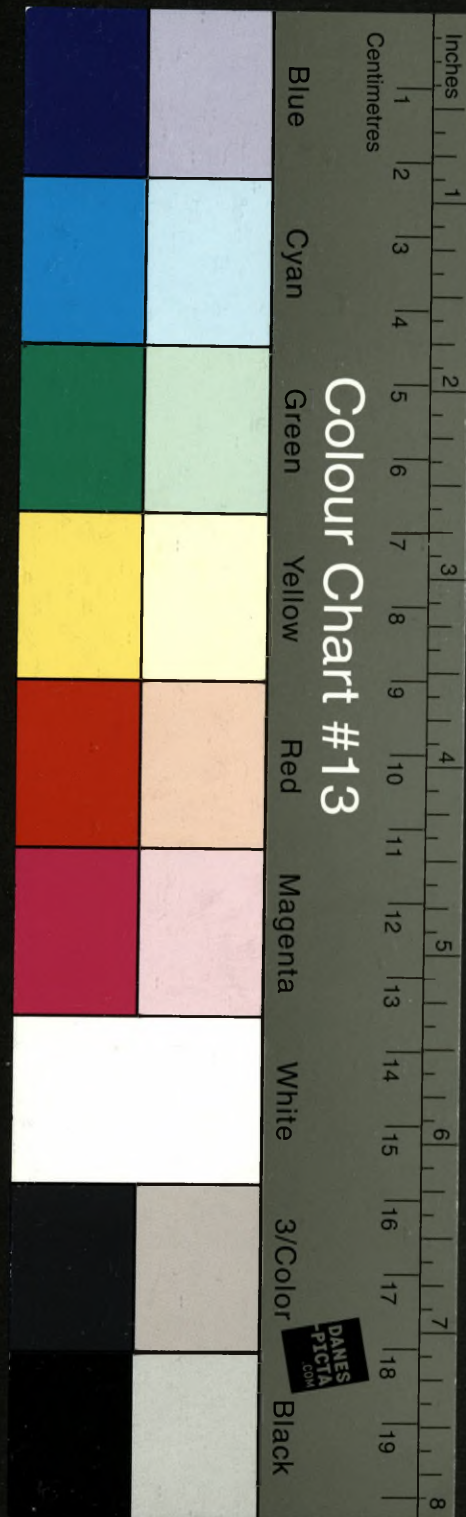
Waldemar SCHEFFS

BATALION WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH



WARSZAWA

2002



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ
INSTYTUT DOWODZENIA

AON 5445/02

Waldemar SCHEFFS

**BATALION WALKI
RADIOELEKTRONICZNEJ
W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH**



SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	5
1. CEL I ZADANIA WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH	8
2. PRZEZNACZENIE I ZADANIA BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH	14
3. STRUKTURA ORGANIZACYJNA I WYPOSAŻENIE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ	24
4. UGRUPOWANIE BOJOWE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ	29
4.1. Elementy ugrupowania bojowego	30
4.2. Wybór i zajmowanie pozycji bojowych	35
4.3. Zmiana ugrupowania	37
4.4. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w działaniach obronnych	40
4.5. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w natarciu	42
4.6. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w działaniach opóźniających	45
5. MOŻLIWOŚCI BOJOWO-ROZPOZNAWCZE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ	47
6. PROWADZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH PRZEZ BATALION WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ	94
6.1. Praca bojowa elementów batalionu walki elektronicznej	97
6.1.1. Radiowe centra rozpoznawcze	97
6.1.2. Podsystemy rozpoznania radioelektronicznego	100
6.1.3. Podsystem zakłóceń radiowych	106
6.1.4. Centrum operacyjne	108
6.2. Opracowywanie danych z rozpoznania radioelektronicznego	110
6.3. Dowodzenie i łączność w batalionie walki radioelektronicznej	112
7. ZABEZPIECZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ	116
7.1. Zabezpieczenie logistyczne	123
7.2. Obrona radioelektroniczna	125
ZAKOŃCZENIE	127
BIBLIOGRAFIA	129
ZAŁĄCZNIKI	131

WPROWADZENIE

Srodki radioelektroniczne stały się decydującym czynnikiem efektywności różnorodnych środków walki (zwłaszcza ogniowych). Ich użycie na współczesnym polu walki nieustannie rośnie. Przykładem potwierdzającym przedstawioną tezę są kolejne współczesne konflikty wojenne, poczynając od II wojny światowej. Eskalacja tego zjawiska następuje z każdym kolejnym konfliktem. Szczególnie przebieg pierwszego konfliktu XXI wieku (działania koalicji państw przeciwko terrorystom w Afganistanie) jednoznacznie obrazuje, że bez nowoczesnych środków rozpoznawczych, wykorzystujących najnowsze technologie elektroniczne, niemożliwe byłoby osiągnięcie spektakularnych sukcesów - przy minimalnych stratach własnych.

Stan taki powoduje sytuację, że nie można liczyć w jakiegokolwiek współczesnej wojnie na sukcesy, jeżeli w wystarczającym stopniu nie osiągniemy przewagi w zdobywaniu danych i nie zostanie zneutralizowany lub osłabiony potencjał elektroniczny strony przeciwnej. Jest to niezwykle skomplikowany problem, który mieści się w części działań zbrojnych określanych walką elektroniczną.

Zakłócanie tego potencjału jest realizowane przez obie strony walczące, zaś efekty tej działalności są uzależnione od wielu różnorodnych czynników. Należy jednak zaznaczyć, że pełne zakłócanie jest raczej niemożliwe do zrealizowania, jednak nawet jego czasowa realizacja może przyczynić się do końcowego rezultatu działań zbrojnych.

W niniejszym opracowaniu wybraną problematykę walki radioelektronicznej przedstawiono przez pryzmat wykorzystania oddziału walki radioelektronicznej występującego na szczeblu operacyjnym SZ RP – batalion walki radioelektronicznej.

Praca kierowana jest do studentów Akademii Obrony Narodowej nie będących specjalistami z tej dziedziny wiedzy i nie mających dotychczas możliwości zetknięcia się ze specjalistycznym oddziałem radioelektronicznym, a jednocześnie mających podstawową wiedzę z zasad działania i użycia bojowego tego oddziału nie wystarczającą do należytego opanowania programu studiów. Jednocześnie sędzę, iż może być ona wykorzystana w wojskach lądowych, jako pierwszy podstawowy podręcznik przeznaczony do szkolenia żołnierzy i kadry, w ramach zapoznania z ogólnymi zasadami bojowego wykorzystania batalionu walki radioelektronicznej w różnych działaniach operacyjnych.

Komentarza wymaga stosowane nazewnictwo. W głównej mierze dotyczy to określenia „walka radioelektroniczna”. Dlaczego radioelektroniczna, a nie elektroniczna? Pomimo, iż w wielu opracowaniach używa się to drugie określenie. Powód jest dość prozaiczny. Sprawa dotyczy zachowania wspólnego nazewnictwa z tym, które występuje aktualnie w wojskach. Ponieważ, nauka zawsze wyprzedza praktykę, to w teorii zaczęto stosować nowe nazewnictwo z jednoczesną zmianą niektórych definicji i pojęć. W praktyce zmiany te zachodzą wolniej. Powodów może być kilka, ale za jedno z najważniejszych uważam środki finansowe, bez których nie można dostosować pododdziałów i oddziałów do nowej rzeczywistości. Nazwa oddziału walki radioelektronicznej w wojskach pozostała stara, chociaż część zadań realizowanych przez oddział walki radioelektronicznej uwzględnia nowe wymagania współczesnego pola walki. Brak nowoczesnego wyposażenia powoduje, iż w większości realizowane zadania spełniają wymogi walki radioelektronicznej, a nie walki elektronicznej.

Mam jednak nadzieję, iż przedstawiona problematyka pozwoli czytelnikowi na zapoznanie się z możliwościami i charakterem użycia batalionu walki radioelektronicznej w wybranych rodzajach operacji.

W opracowaniu posługiwałem się znakami taktycznym używanymi tylko na potrzeby WRe, nie są to znaki zawarte w stanagu AAP-6, chociaż w znacznej części są zbieżne. Specyfika sprzętowa zmusiła mnie do stosowania tych znaków z uwagi na fakt, iż nie wszystkie odpowiedniki rodzimego sprzętu i elementów rozpoznawczych znajdują swoje odzwierciedlenie w wymienionym stanagu.

1. CEL I ZADANIA WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH

Skuteczność działania związku operacyjnego (ZO) w dużej mierze jest uzależniona od sprawnie działającego systemu dowodzenia i nowoczesnych systemów kierowania uzbrojeniem. O sprawności działania tych systemów w coraz większym stopniu decyduje żywotność ich komponentów elektronicznych. Na systemy lub układy wykorzystujące komponenty elektroniczne bardzo silnie wpływają działania systemów walki radioelektronicznej¹. Działania te dotyczą m. in. zakłócania radioelektronicznego, które negatywnie wpływa na poprawne działanie urządzeń elektronicznych elementów systemów dowodzenia i kierowania uzbrojeniem, obniżając ich możliwości bojowe. Działania te przenoszą się na skuteczność potencjału bojowego wojsk oraz dynamikę prowadzenia walki skutecznie ją obniżając.

Prowadzenie walki radioelektronicznej (WRe) polega na zmniejszeniu efektywności lub pozbawieniu możliwości wykorzystania przez przeciwnika radioelektronicznych systemów dowodzenia i kierowania walki przy jednoczesnym zapewnieniu warunków niezakłóconej pracy analogicznym systemom własnych wojsk. Walka ta, w związku operacyjnym, planowana jest przez G 2 Centrum Dowodzenia ZO, a realizowana przez batalion walki radioelektronicznej (bWRe). Należy również pamiętać, że jedno z zadań jakim jest obrona radioelektroniczna realizują wszystkie jednostki ZO.

¹ Termin walka elektroniczna mimo, iż zapisany w Regulaminie Działań Wojsk Lądowych nie jest jeszcze powszechnie używany w wojskach, dlatego w niniejszym opracowaniu używany będzie terminem walka radioelektroniczna.

Każdorazowo cel WRe wynika z celu operacji obronnej lub zaczepnej, jest mu ściśle podporządkowany i powinien z nim być ściśle skoordynowany. Uzależniony jest od charakteru wojny, jej etapu oraz działań i rodzaju przeciwnika, z którym prowadzi się walkę.

Cel lub cele WRe realizowane są poprzez oddziały i pododdziały związków operacyjnych. Mogą one być bardzo różnie precyzowane w zależności od ich potrzeby oraz możliwości bojowych.

Zakładany cel WRe powinien być realny do osiągnięcia. Stawianie celów nierealnych obniża dążność do osiągnięcia nawet tych, które są w zasięgu możliwości sił i środków walki radioelektronicznej korpusu.

W operacji obronnej celem WRe jest rozpoznanie środków i systemów radioelektronicznych przeciwnika, zakłócanie radioelektroniczne jego głównego zgrupowania uderzeniowego i wspierających je sił (lądowych, powietrznych, morskich), przez co doprowadza się do dezorganizacji systemu rozpoznania, dowodzenia i kierowania środkami walki oraz zapewnia własnym środkom i systemom radioelektronicznym niezbędne warunki pracy, stwarzając tym samym możliwości efektywnego użycia wszystkich rodzajów wojsk, wykonania przez nie zadań i osiągnięcia celu operacji obronnej.

Osiągnięcie tego celu powinno zapewnić zerwanie dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki na wybranych szczeblach dowodzenia przeciwnika (w rejonie kluczowym prowadzonych działań), uniemożliwienie prowadzenia rozpoznania przez środki radioelektroniczne, doprowadzenie do nieskuteczności wykorzystania systemów i środków radioelektronicznych sterowania, radionawigacji i walki radioelektronicznej.

Z uwagi na zakres wykorzystywania środków radioelektronicznych w siłach zbrojnych wielu nowoczesnych armii, realność takiego celu jest trudna do ociążenia. Dlatego, cel główny, może być realizowany przez cele pośrednie (częstkowe). Osiągnięcia celów cząstkowych uwarunkowane jest

sposobem realizacji zadań, posiadany potencjałem WRe i czasem realizacji.

Do celów pośrednich możemy zaliczyć:

- rozpoznanie i zerwanie dowodzenia w jednym ogniwie dowodzenia (np. na szczeblu dywizji);
- rozpoznanie i zerwanie współdziałania między związkami taktycznymi w okresie wprowadzania nowych sił do walki;
- rozpoznanie i zerwanie współdziałania między środkami wsparcia ogniowego, a nacierającymi wojskami;
- zakłócanie radioelektroniczne konkretnego systemu: rozpoznania, kierowania środkami ogniowymi, łączności w ZT w określonym czasie;
- zakłócanie radioelektroniczne wskazanego systemu lotniczego podczas wykonywania pierwszego zmasowanego uderzenia na kierunku lotu w wyznaczonym czasie;
- uniemożliwienie przeciwnikowi zakłócania własnego systemu radiolokacyjnego lub kierowania środkami OPL;
- uniemożliwienie zerwania dowodzenia własnych środków radioelektronicznych przez siły WRe przeciwnika.

Każdy cel pośredni powinien być tak określony, aby jego osiągnięcie dawało określone korzyści dla walczących wojsk, a zarazem wyzwalalo możliwości realizacji kolejnego celu. Formułowane cele powinny, więc być przemyślane pod kątem działania wojsk zarówno w obronie jak i w natarciu. Powinny przynosić korzyści w zakresie zmniejszonej skuteczności ognia przeciwnika, ograniczonego tempa jego działania, zwiększonej swobody manewru własnych wojsk i środków walki.

W operacji zaczepnej cele WRe będą podobnie formułowane jak w operacji obronnej. Dostosowuje się je do formy walki i przestrzeni opanowywanej przez nacierające wojska.

Celem WRe w operacji zaczepnej jest więc rozpoznanie i zakłócanie radioelektroniczne systemów i środków radioelektronicznych dowodzenia

i kierowania środkami walki przeciwnika w punkcie ciężkości natarcia i na kolejnych rubieżach jego obrony przeciwnika lub wspierających je środków ogniowych oraz zapewnienie własnym środkiem i systemom radioelektronicznym niezbędnych warunków pracy i zabezpieczenia przed oddziaływaniem środków WRe przeciwnika. Stwarza się tym samym warunki efektywnego użycia wszystkich rodzajów własnych środków i wojsk, co gwarantuje wykonanie przez nie zadań, a tym samym osiągnięcie celu operacji zaczepnej.

Cele pośrednie w operacji zaczepnej, podobnie jak w operacji obronnej, powinny być precyzyjnie sformułowane. Ich osiągnięcie powinno spowodować wymierne korzyści dla walczących wojsk i stworzyć możliwości realizacji kolejnego celu. Powinny być one bardziej podporządkowane skuteczności rażenia własnych środków ogniowych, możliwości i swobodzie wykonywanych manewrów przez wojska i ich podstawowe środki ogniowe. Jednocześnie powinny zapewnić sprawność funkcjonowania systemów rozpoznania i dowodzenia wojskami.

Cele pośrednie mogą dotyczyć osiągnięcia pożądanego stanu na głównym kierunku uderzenia, w stosunku do zgrupowań określonego szczebla dowodzenia lub rodzaju wojsk czy też rodzaju uzbrojenia, odwodów i drugich rzutów wykonujących kontrataki, przeciwuderzenia albo broniących się na kolejnych rubieżach. Mogą również dotyczyć elementów dowodzenia i kierowania zabezpieczeniem materiałowo-technicznym itp. Z reguły mają ściśle określony czas realizacji, dotyczący własnych systemów rozpoznania, dowodzenia, kierowania i sterowania środkami walki w poszczególnych fazach operacji, poczynając od jej przygotowania.

Określony cel lub cele WRe muszą mieć pokrycie w potencjale, który je realizuje. W przypadku niewystarczającego potencjału środków WRe mogą być realizowane tylko wybrane cele cząstkowe i to w ściśle określonym czasie.

Osiągnięcie celu WRe w operacji obronnej lub zaczepnej zapewnia się drogą realizacji szeregu zadań i przedsięwzięć, określonych warunkami prowadzenia operacji, charakterem działań wojsk, sposobem wykorzystania środków ogniowych, działaniem przeciwnika oraz ilością i jakością posiadanych środków walki radioelektronicznej.

Podstawą do właściwego określenia celu lub celów cząstkowych jest rzetelnie przeprowadzona analiza i prognoza zagrożenia elektronicznego w ramach elektronicznego przygotowania pola walki (EPB)² oraz możliwości posiadanych sił i środków.

Na szczeblu operacyjnym do prowadzenia walki radioelektronicznej przeznaczony jest batalion walki radioelektronicznej (bWRe). Realizuje on stojące przed nim zadania na korzyść związku operacyjnego (korpusu zmechanizowanego - KZ), w strukturze którego występuje lub do którego został przydzielony. Batalion walki radioelektronicznej może w niektórych sytuacjach wspierać działania pododdziału WRe ze szczebla związku taktycznego, ale wówczas zadania bWRe dotyczyć będą wsparcia ZT w rejonie kluczowym obrony lub punkcie ciężkości natarcia ZO.

Batalion walki radioelektronicznej uczestniczy we wszystkich działaniach prowadzonych przez korpus, przede wszystkim w okresie przygotowania do nich. Zakres zadań uzależniony jest od zadań walki radioelektronicznej podjętych i realizowanych przez dowództwo korpusu.

Głównym celem batalionu walki radioelektronicznej w działaniach operacyjnych korpusu jest:

- 1) Prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego i zabezpieczenie dowództwa korpusu w dane niezbędne do oceny sytuacji radioelektronicznej i podejmowania właściwych decyzji.

² Electronic preparation of the battlefield – Elektroniczne przygotowanie (preparacja) pola walki

- 2) Dezorganizowanie systemu dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki przeciwnika bezpośrednio oddziaływującego lub działającego w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej korpusu.
- 3) Reagowanie na zachodzące zmiany w sytuacji radioelektronicznej poprzez oddziaływanie radioelektroniczne na szczególnie niebezpieczne urządzenia i systemy radioelektroniczne przeciwnika.
- 4) Zapewnienie stabilnej pracy własnych systemów dowodzenia.
- 5) Cele te są realizowane przez cały czas prowadzenia operacji, na całej głębokości obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej korpusu, a dla systemów HF również w obszarze zainteresowania.

2. PRZEZNACZENIE I ZADANIA BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ W DZIAŁANIACH OPERACYJNYCH

Batalion walki radioelektronicznej (bWRe) jest pododdziałem realizującym zadania walki radioelektronicznej na szczeblu ZO. Przeznaczony jest do wykonywania zadań rozpoznania radioelektronicznego i zakłócania urządzeń radiowych przeciwnika w nakazanym obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO. Jednocześnie realizuje zadania związane z obroną radioelektroniczną w części jego dotyczącej. Występuje w strukturze korpusu zmechanizowanego i podlega bezpośrednio dowódcy korpusu.

Niezależnie od rodzaju działań operacyjnych³ zadania batalionu WRe skupiają się wokół następujących problemów:

- rozpoznania systemów i środków radioelektronicznych (węzłów łączności i węzłów radioelektronicznych), pracy sieci i kierunków radiowych w paśmie fal krótkich i ultrakrótkich oraz innych emiterów energii EM. Dokonywanie analiz rozpoznawanych emisji elektromagnetycznych, ustalenie dyslokacji środków radioelektronicznych i intensywności ich pracy. Na tej podstawie ustalanie elementów ugrupowania ZO wojsk lądowych, wojsk lotniczych, a w rejonach nadmorskich także sił morskich przeciwnika;

³ Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje prowadzenia operacji: obronne, zaczepne i opóźniające; mogą być także wyróżnione operacje pokojowe. We wszystkich wymienionych rodzajach operacji WRe realizuje swoje zadania w trzech podstawowych obszarach zadaniowych: rozpoznania radioelektronicznego, zakłócania radioelektronicznego i obrony radioelektronicznej.

- zakłócania systemów i środków radiowych (węzłów łączności) przeciwnika będących w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO. Szczególną uwagę zwraca się na systemy dowodzenia i kierowania środkami walki pierwszorzutowych jednostek w rejonie kluczowym działań ZO, sił powietrzno manewrowych (szybkiego reagowania);

- obrony radioelektronicznej, ukierunkowanej na maskowanie i ukrywanie przed rozpoznaniem radioelektronicznym przeciwnika danych o własnych systemach i zamiarach, osłony pracy własnych urządzeń elektronicznych przed zakłócaniem radioelektronicznym i rażeniem środkami ogniowymi oraz naprowadzającymi się na źródła promieniowania elektromagnetycznego, a także eliminacji zakłóceń interferencyjnych (wzajemnych, wspólnokanałowych) i kontroli radioelektronicznej.

Organizatorem obrony radioelektronicznej jest szef G2 korpusu. Podlegają mu organa kierowania w komórkach sztabowych oraz wszyscy dyspenci środków radioelektronicznych. Realizatorem zadań obrony radioelektronicznej są dowódcy oddziałów i pododdziałów oraz obsługi systemów i środków radioelektronicznych. Zadania obrony radioelektronicznej ujmuje się w planach użycia rodzajów wojsk i apendyksie do aneksu walka elektroniczna, rozsyłanego do wszystkich jednostek korpusu.

Realizowane zadania walki radioelektronicznej w czasie prowadzonej operacji mają różne priorytety w poszczególnych etapach. Zadania te są wcześniej formułowane w sztabie korpusu w komórce G2 i konsekwentnie realizowane przez batalion WRe.

Zakres zadaniowy jest zróżnicowany. W dużej części zależy on rodzaju działań i ich etapu. W działaniach operacyjnych możemy wyróżnić kilka okresów jej prowadzenia.

W okresie przygotowania działań operacyjnych oraz przegrupowania wojsk z głębi można wyróżnić następujące zadania:

A) Realizowane przez komórkę G2 korpusu:

- analiza pracy systemów i środków radioelektronicznych przeciwnika przygotowujących się do natarcia lub obrony;
- analiza dróg podejścia środków radioelektronicznych przeciwnika;
- porównanie dotychczasowego ugrupowania środków radioelektronicznych z wzorcami działań tychże środków w bankach danych;
- analiza symptomów wskazujących na cel i zamiar prowadzonych przez przeciwnika działań radioelektronicznych;
- prognozowanie rozwoju sytuacji radioelektronicznej;
- ustaleniu zakresu i treści dezinformacji w sieciach i kierunkach radiowych przeciwnika;
- zaplanowanie użycia batalionu walki radioelektronicznej.

B) Realizowane przez batalion WRe

- prowadzenie rozpoznania systemów i środków radioelektronicznych nowo uruchamianych, zmieniających częstotliwość (pasma), charakter pracy, kody i dyslokację, zwiększających intensywność pracy, obejmujących swym zasięgiem nowe rejony dyslokacji wojsk np. wojsk lotniczych, zgrupowań lądowych lub morskich, sił szybkiego reagowania, wojsk desantowych, systemów ogniowych dalekiego zasięgu, wojsk specjalnych, w tym szczególnie rozpoznawczo-dywersyjnych, systemów rozpoznania strategiczno-operacyjnego;
- zakaz lub ograniczenie zakłócania radiowego i ich maskowanie;
- stosowanie dezinformacji i pozoracji radioelektronicznej, realizowanie zadań z zakresu pasywnego (biernego) zakłócania radioelektronicznego w rejonach rozwinięcia wojsk i podstawowych środków ogniowych, elementów systemu rozpoznania i dowodzenia. Pozorowanie kierun-

ków radiowych, przegrupowania wojsk, składu i rodzajów uzbrojenia, terminu osiągnięcia gotowości bojowej, rozpoczęcia działań, itp.;

- zakłócanie radioelektroniczne (jeśli jest już wojna), naziemnych, powietrznych i morskich środków dalekiego rozpoznania, środków radioelektronicznych systemów ogniowych wykonujących uderzenia na wojska, systemów operacyjnego dowodzenia, współdziałania i powiadamiania;
- kontrolowanie wcześniej wykrytych źródeł energii EM (węzłów łączności i radioelektronicznych, relacjach łączności w sieciach i kierunkach).

Zadania bWRe są częściowo realizowane we współpracy z innymi systemami rozwiniętymi i pracujące w okresie pokoju. Mogą to być systemy rozpoznawcze wojsk obrony powietrznej, marynarki wojennej, związków taktycznych i operacyjnych rozwinięte wzdłuż granicy państwowej lub będące w styczności z przeciwnikiem. Wojska prowadzące działania w styczności z przeciwnikiem mogą w ramach prowadzonej operacji razić cele, których wyeliminowanie jest korzystne zarówno dla osiągnięcia celów operacji jak i dla prowadzonej WRe.

Z chwilą rozpoczęcia działań operacyjnych wyróżniamy następujące zadania:

A) Realizowane przez komórkę G2 korpusu:

- wykonywanie i weryfikowanie zadań wynikających z planu WRe;
- ciągła aktualizacja sytuacji radioelektronicznej w ugrupowaniu przeciwnika;
- reagowanie na zmieniającą się sytuację radioelektroniczną;
- zaplanowanie wykorzystania nadajników zakłóceń jednorazowego użycia;

- realizacja przedsięwzięć obrony radioelektronicznej, w tym szczególnie zapewnienie kompatybilności elektromagnetycznej środków wojsk własnych w rejonach rozmieszczenia;
- koordynacja działań systemu WRe z pododdziałami innych rodzajów wojsk;
- powiadamianie o zachodzących zmianach w wykorzystywaniu urządzeń radioelektronicznych przez przeciwnika;
- planowanie prowadzenia WRe z chwilą otrzymania nowego zadania.

B) Realizowane przez batalion WRe

- rozpoznawanie poprzez poszukiwanie nowych sieci i kierunków radiowych (VHF i HF) oraz innych źródeł energii EM przeciwnika. Rozpoznanie powinna być skupione na obszarach i punktach szczególnego zainteresowania (rejonach głównych zgrupowań wojsk) określonych w procesie elektronicznego przygotowaniu pola walki, na nowych systemach radioelektronicznych, których działalność będzie miała wpływ na przebieg walki (traktując je jako cele wysoko opłacalne) oraz środkach i systemach dowodzenia i kierowania środkami walki.
- zakłócanie relacji łączności radiowej obiektów dowodzenia i kierowania wojskami zgodnie z przyjętym planem zakłóceń radioelektronicznych;
- zakłócanie określonych obiektów i źródeł Re tj. SD, WŁ, posterunki rozpoznania i naprowadzania w obszarach koncentracji wojsk m.in. przez zrzucenie nadajników zakłócających jednorazowego użycia, itp.;
- prowadzić dywersję radiową w podatnych na taką działalność systemach i środkach radioelektronicznych zgodnie z planem prowadzenia operacji i planem dywersji;

- współuczestniczyć w wykonywaniu zadań pozorowania i maskowania za pomocą pasywnych środków WRe według opracowanego planu maskowania wojsk i planu WRe;
- realizowanie zadań obrony radioelektronicznej, szczególnie zabezpieczenie systemu łączności, systemów radiolokacyjnych OPL, wojsk rakietowych i artylerii, systemów sterowania uzbrojeniem.

Z chwilą przejścia wojsk przeciwnika do natarcia, główny wysiłek batalionu walki radioelektronicznej skupiony jest obniżaniu efektywności działania systemów i środków radioelektronicznych przeciwnika. Skuteczne obniżenie przeciwnikowi wykorzystywania jego systemów radioelektronicznych, szczególnie dowodzenia, może doprowadzić do zerwania natarcia przeciwnika

W operacji obronnej po przełamaniu przez przeciwnika taktycznego pasa obrony wyróżniamy następujące zadania:

A) Realizowane przez komórkę G2 korpusu:

- reagowanie na zachodzącą zmianę sytuacji operacyjnej i radioelektronicznej;
- ciągła analiza sytuacji radioelektronicznej i powiadamianie o zachodzących zmianach w wykorzystaniu urządzeń radioelektronicznych podległe sztaby i oddziały korpusu;
- ustalenie punktu ciężkości natarcia przeciwnika i jego prawdopodobnego zamiaru działania;
- wnoszenie poprawek do planu WRe;
- planowanie WRe z chwilą otrzymania nowego zadania;

B) *Realizowane przez batalion WRe*

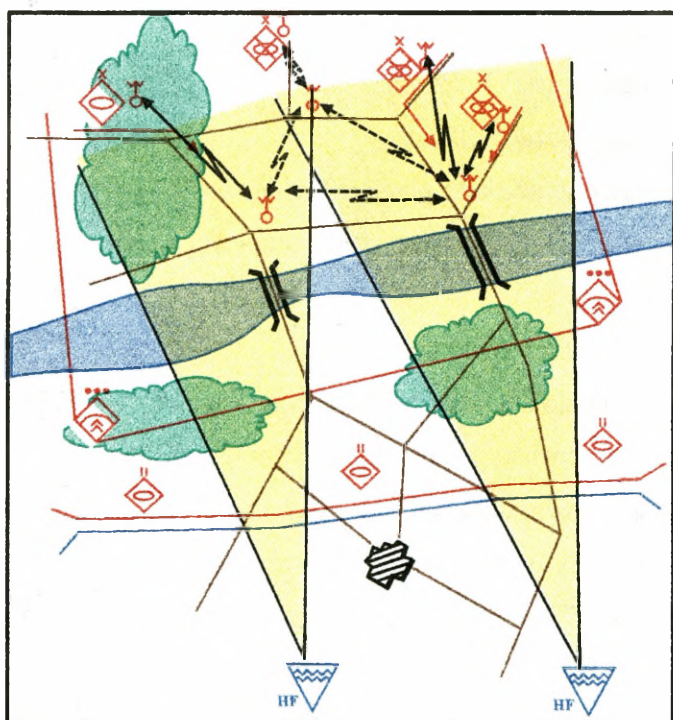
W działaniach obronnych związku operacyjnego podstawowym zadaniem batalionu walki radioelektronicznej jest wszechstronne rozpoznanie systemu dowodzenia przeciwnika w celu ustalenia możliwych wariantów rozwoju sytuacji operacyjnej. Wykonanie tego zadania jest uzależnione od tempa działania, terminowego i dokładnego rozpoznania systemu dowodzenia wojskami pierwszego rzutu w punkcie ciężkości natarcia przeciwnika. Szczególny nacisk położony jest na rozpoznanie położenia jednostek raketowych i artylerii, pododdziałów rozpoznania i walki radioelektronicznej oraz systemu dowodzenia, w tym naprowadzania lotnictwa taktycznego (wsparcia pola walki).

Do bardziej szczegółowych zadań realizowanych przez batalion WRe należą:

- rozpoznanie i potwierdzenie nowych źródeł łączności lub emiterów energii EM;
- rozpoznanie nowych sieci i kierunków radiowych VHF i HF w punkcie ciężkości natarcia przeciwnika;
- rozpoznanie i potwierdzenie rozmieszczenia SD, ich węzłów łączności i węzłów radioelektronicznych w trakcie wykonywania operacji zaczepnej przez przeciwnika;
- śledzenie zmian w systemach radioelektronicznych głównego zgrupowania uderzeniowego;
- zakłócanie relacji łączności radiowych oddziałów i pododdziałów głównego zgrupowania uderzeniowego przeciwnika w punkcie ciężkości działań;
- zakłócanie systemu łączności naprowadzania lotnictwa taktycznego.
- zakłócanie łączności radiowej sił desantów, oddziałów wydzielonych, grup rajdowych oraz sił specjalnych działających w głębi obszaru obrony korpusu;

prorowadzenie zakłócania radioelektronicznego na korzyść sił wykonujących kontratak i przeciwuderzenia lub zmasowane uderzenia ogniowe; zakłócanie radioelektroniczne sił dokonujących okrążeń i wspieranie zgrupowań wojsk wychodzących z okrążenia; wspieranie sił dokonujących manewru odejścia i wycofania na kolejne pozycje.

W niektórych sytuacjach operacyjnych, np. podczas zakłócania systemu kierowania przeprawami wodnymi pododdziałów związku operacyjnego przeciwnika, wydziela się środki WRe do jego zakłócania. W tym przypadku zadania zakłócania radioelektronicznego realizowane mogą być przez wydzielony pluton zakłóceń radiowych z batalionu (rysunek 2.1).



Rys. 2.1. Wykorzystanie stacji zakłóceń radiowych w zakłócaniu systemu kierowania jednostkami podchodzącymi do przepraw wodnych.

W operacji zaczepnej po przełamaniu pierwszego pasa obrony przeciwnika wyróżnia się następujące zadania:

A) Realizowane przez komórkę G2 korpusu:

- uściślenie z jednostkami artylerii sposobów wykorzystania nadajników zakłóceń jednorazowego użycia i ujęcie tych sposobów w planie WRe;
- ustalenie głównego rejonu obrony przeciwnika i uniemożliwienie wykonania przeciwuderzenia;
- koordynowanie przedsięwzięć obrony radioelektronicznej w czasie całej operacji zaczepnej;
- powiadamianie walczących pododdziały o zachodzących zmianach w ugrupowaniu przeciwnika;
- szybkie reagowanie na zachodzące zmiany w sytuacji radioelektronicznej;
- zaplanowanie (np. z odbijaczy kątowych) pozornych przepraw, mostów, dróg dojazdowych itp.;
- wnoszenie poprawek do planu WRe;
- planowanie WRe z chwilą otrzymania nowego zadania;

B) Realizowane przez batalion WRe

Podstawowym zadaniem batalionu walki radioelektronicznej w działaniach zaczepnych (przeciwnatarciu) jest zakłócanie radioelektroniczne systemu dowodzenia pierwszorzutowych jednostek przeciwnika oraz systemu rozpoznania i kierowania uzbrojeniem w punkcie ciężkości działań zaczepnych. Zadanie to batalion WRe realizuje we współdziałaniu z pododdziałami artylerii. W czasie działań zaczepnych bWRe wysiłek swój koncentruje na:

- rozpoznaniu obiektów radioelektronicznych na kolejnych rubieżach obrony przeciwnika i zakłócaniu radioelektronicznym sił na kierunkach wprowadzenia drugich rzutów;

- rozpoznaniu radioelektronicznym obiektów i sił działających w głębi operacyjnej, przeznaczonych do wykonywania przeciwuderzeń i kontrataków oraz zakłócanie środków radioelektronicznych sił odwodowych i ich sił zabezpieczających;
- rozpoznaniu np. podczas forsowania sił broniących przeszkody wodnej i ich zakłócaniu radioelektronicznym, wojsk podchodzących z głębi oraz środków ogniowych ostrzeliwujących lustro rzeki;
- zakłócaniu radioelektronicznym systemu dowodzenia wojskami wycofujących się na kolejne rubieże, ich systemów rozpoznania, współdziałania i zabezpieczenia materiałowo-technicznego;
- inne zadania, wynikające z rozwoju sytuacji operacyjno-taktycznej.

W przypadku udziału ZO w działaniach opóźniających wysiłek batalionu WRe koncentruje się na zadaniach zmierzających do prowadzenia zakłócania radioelektronicznego w sieciach radiowych dowodzenia i współdziałania przeciwnika. Mają one na celu zapewnienie odpowiednio dużo czasu na utworzenie głównej linii obrony korpusu. W trakcie ich realizacji powinny być szeroko stosowane przedsięwzięcia pozorowania radiowego i operacyjnego.

We wszystkich rodzajach działań operacyjnych (obronne, zaczepne, opóźniające) wysiłek WRe jest skupiony na obniżeniu efektywności działania systemów i środków radioelektronicznych dowodzenia, kierowania środkami walki i rozpoznania radioelektronicznego oraz zapewnieniu stabilnej pracy własnych systemów elektronicznych.

3. STRUKTURA ORGANIZACYJNA I WYPOSAŻENIE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Dowódca korpusu jest bezpośrednim przełożonym batalionu walki radioelektronicznej w czasie pokoju i wojny. Odpowiada on za przygotowanie dowództwa batalionu do prowadzenia działań bojowych, natomiast dowódca batalionu odpowiada za przygotowanie sztabu i pododdziałów radioelektronicznych do działań bojowo-rozpoznawczych. Ponadto pododdziały te muszą być w ciągłej sprawności do szybkiego przejścia ze struktury pokojowej w wojenną, oraz włączenia się do działań bojowych w składzie związku operacyjnego.

Zadania te realizowane jest to poprzez:

- szkolenie kadry i żołnierzy w ramach szkolenia batalionu, korpusu i okręgu wojskowego;
- utrzymanie stanów osobowych i sprzętu w gotowości do realizacji zadań związanych z osiągnięciem wyższych stanów gotowości bojowej, oraz zachowaniem zdolności do mobilizacyjnego rozwinięcia batalionu.

Wyższe stany gotowości bojowej (WSGB) batalion WRe może osiągnąć w trybie nakazowym (na zarządzenie) bez ogłaszania alarmu, lub w trybie alarmowym poprzez uruchomienie procedury osiągania kolejnych stanów gotowości bojowej. W obu przypadkach realizowane jest to na bazie własnej infrastruktury i zgodnie z procedurami osiągania wyższych stanów gotowości bojowej.

Dowódca batalionu walki radioelektronicznej jest odpowiedzialny za całokształt przedsięwzięć związanych z przygotowaniem, utrzymaniem gotowości bojowej oraz wykonaniem postawionych zadań bojowych batalionowi.

Struktura batalionu walki radioelektronicznej jest następująca:

Zespół Operacyjny - którego zadaniem jest sprawne kierowanie pracą bojową kompanii: rozpoznania radiowego i radioelektronicznego, zakłóceń radiowych z stanowiska dowodzenia (SD) batalionu oraz ciągła analiza sytuacji radioelektronicznej w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej korpusu.

Grupa rozpoznawcza - której zadaniem jest rozpoznawanie źródeł energii elektromagnetycznej w paśmie od 0,2 do 18 GHz (część urządzeń na ziemi i część w powietrzu).

Pluton dowodzenia - którego zadaniem jest zorganizowanie i utrzymanie systemu łączności oraz sprawnego systemu obiegu informacji; utrzymywanie łączności z przełożonym i podległymi kompaniami.

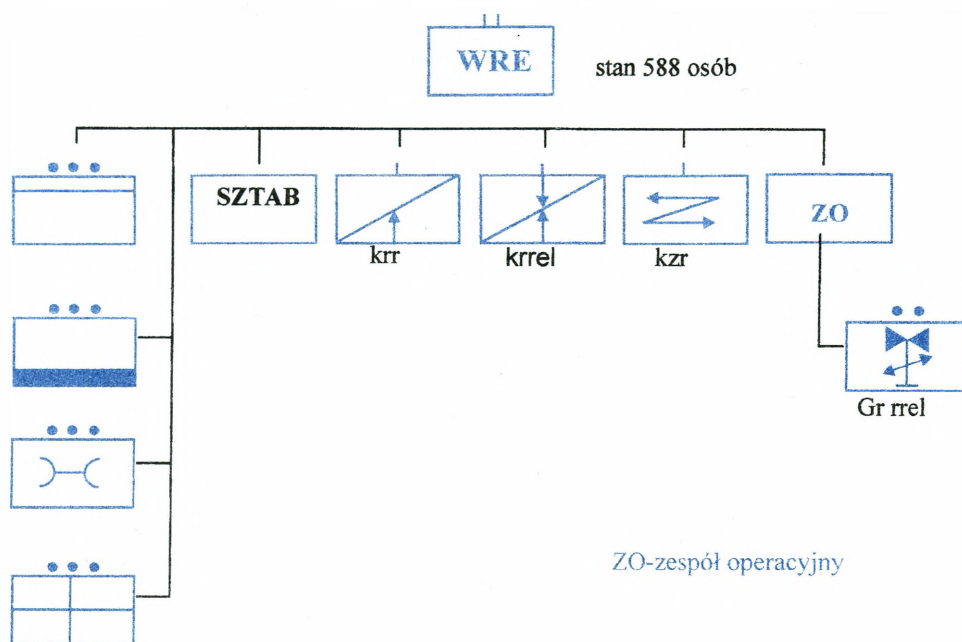
Sztab bWRe - którego zadaniem jest planowanie działań pododdziałów batalionu.

Kompania Rozpoznania Radiowego - której zadaniem jest prowadzenie poszukiwania, przechwytywania, śledzenia pracy środków radiowych w paśmie HF.

Kompania Zakłócania Radiowego - której zadaniem jest zakłócanie relacji radiowych w paśmie HF.

Kompania Rozpoznania Radioelektronicznego - której zadaniem jest prowadzenie rozpoznania (poszukiwanie, przechwytywanie, śledzenie) i namierzania źródeł radioelektronicznych w paśmie VHF i SHF.

Plutony: remontowy, medyczny, zaopatrzenia zabezpieczające logistycznie batalion WRe.



Rys. 3.1. Struktura organizacyjna batalionu walki radioelektronicznej związku operacyjnego

Kompania rozpoznania radiowego jest wyposażona następujące rodzaje sprzętu:

sprzet specjalny:

6 aparatowni radioodbiornych **ARO KZ (ARO K-3)**;

4 namierniki radiowe HF typu **R-359**;

1 aparatownia sterowania namierzaniem **K-12**

sprzet dowodzenia i łączności:

1 autobus sztabowy (**AS-2**);

2 autobusy sztabowe –(**AS-250**);

2 radiostacje HF;

4 radiostacje VHF małej mocy;

środki transportowe:

samochody osobowo-terenowe;

samochody ciężarowo-terenowe średniej ładowności.

Kompania rozpoznania radiowego nie posiada na wyposażeniu etatowym specjalnego sprzętu logistycznego – w określonych warunkach działań otrzymuje wsparcie poprzez pododdziały logistyczne batalionu.

Kompania rozpoznania radioelektronicznego jest wyposażona następujące rodzaje sprzętu:

sprzet specjalny:

2 aparatownie radiodbiornice **ARO KU-4**;

3 namierniki radiowe VHF typu **R-363**;

3 stacje rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych – **MUR-20 (RPS-6)**;

sprzet dowodzenia i łączności:

2 wozy sztabowe (**AS-2**);

2 radiostacje HF;

1 autobus sztabowy **AS-250**;

środki transportowe:

samochody osobowo-terenowe;

samochody ciężarowo-terenowe średniej ładowności.

Kompania rozpoznania radioelektronicznego posiada w etacie drużynę logistyczną, która zabezpiecza kompanię tylko w środki żywności. Natomiast pozostałe zaopatrzenie otrzymuje z pododdziałów logistycznych batalionu lub po uzgodnieniu z oddziału w ugrupowaniu którego jest rozwinięta.

Kompania zakłóceń radiowego jest wyposażona następujące rodzaje sprzętu:

sprzet specjalny:

12 stacji zakłóceń radiowych **R-378**;

4 stacje sterowania zakłóceniami typu **ASZ**;

1 wóz dowodzenia **WRe** – typu **WD WRe-2**

sprzet dowodzenia i łączności:

- 1 wóz sztabowy (AS-2);
- 1 wóz sztabowy (AS-250);
- 2 radiolinie VHF;

środki transportowe:

- samochody osobowo-terenowe;
- samochody ciężarowo-terenowe średniej ładowności.

Kompania zakłóceń radiowych posiada w etacie drużynę logistyczną, która podobnie jak drużyna logistyczna z krrel zabezpiecza pododdział tylko w środki żywności. Kompania zakłóceń radiowych pozostałe zaopatrzenie otrzymuje od pododdziałów logistycznych batalionu lub od oddziału, w ugrupowaniu którego jest rozwinięta.

Grupa rozpoznawcza (klucz rozpoznania radioelektronicznego) składa się z dwóch podsystemów rozpoznawczych: podsystem naziemnego rozpoznania radioelektronicznego i podsystem powietrznego rozpoznania radioelektronicznego.

Podsystem naziemnego rozpoznania radioelektronicznego to dwa stanowiska odbiorcze na samochodach typu Honker, natomiast podsystem powietrznego rozpoznania radioelektronicznego składa się z trzech śmigłowców rozpoznania radioelektronicznego systemu „Procjon” z aparaturą do rozpoznania łączności radiowej VHF i SHF, radioliniowej i sygnałów radiolokacyjnych.

4. UGRUPOWANIE BOJOWE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej zależy głównie od rozmiarów obszaru operacyjnego oraz parametrów sprzętu. Wpływają na nie również następujące czynniki:

- warunki terenowe i pogodowe;
- warunki rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych w terenie działań;
- warunki i charakter działań operacyjnych;
- sytuacja operacyjna i elektroniczna;
- struktura i wyposażenie batalionu walki radioelektronicznej w sprzęt rozpoznawczy i zakłócający;
- charakter i zakres zadań dla batalionu WRe;
- ilość źródeł i obiektów elektronicznych (węzły łączności i elektroniczne) podlegających rozpoznaniu i zakłócaniu radioelektronicznemu;
- ugrupowanie i sposoby działania środków elektronicznych przeciwnika;
- spodziewany kierunek działań lotnictwa wojsk lądowych (taktycznych).

Tworząc ugrupowanie bojowe dowódca batalionu WRe rozwija całość swoich sił i środków na pozycjach bojowych, nie pozostawiając żadnych środków w odwodzie (rezerwie).

4.1. Elementy ugrupowania bojowego

Ugrupowanie bojowe batalionu WRe zawiera następujące elementy:

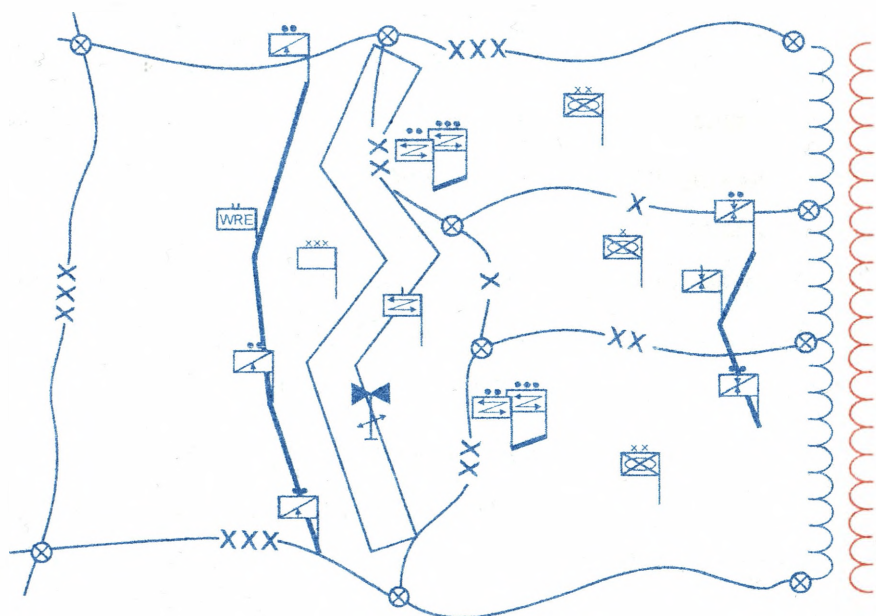
- 1) Stanowisko Dowodzenia (SD).
- 2) Centrum operacyjne (CO).
- 3) Radiowe Centrum Rozpoznawcze (RCR).
- 4) Podsystem (sieć) namierzania radiowego HF (PNR HF), złożony z czterech posterunków (PN HF).
- 5) Podsystem (sieć) namierzania radiowego VHF (PNR VHF), złożony z trzech posterunków namierzania (PN VHF).
- 6) Podsystem rozpoznania i namierzania sygnałów radiolokacyjnych z pola walki (PN Syg.RL) złożony z trzech posterunków wykrywania stacji i sygnałów radiolokacyjnych.
- 7) Powietrzny podsystem rozpoznania radioelektronicznego, złożony z 3 śmigłowców i 2 posterunków odbioru danych.
- 8) Podsystem zakłóceń radiowych (PZR) złożony z 12 stacji zakłóceń i 4 stacji sterowania zakłóceniami.

Stanowisko dowodzenia (SD) oddziału radioelektronicznego należy rozmieszczać w środku ugrupowania za pozycjami bojowymi podsystemu zakłóceń radiowych na głębokości ok. 30 km od linii styczności wojsk. Stanowisko dowodzenia batalionu powinno składać się z zespołu dowodzenia (komórka rozpoznania i operacyjna), zespołu zabezpieczenia dowodzenia, zespołu wsparcia dowodzenia⁴, stanowiska dowódcy kompanii rozpoznania radiowego oraz centrum operacyjnego, w którym pracuje zespół operacyjny.

⁴ Podział stanowiska dowodzenia jest propozycją autora. Specyfika pracy bWRe wskazuje na to, iż ten podział może sprawdzić się w działaniach bojowych.

Komórki te rozwijane są w oparciu o wozy sztabowe. Zespół operacyjny rozmieszczony w dwóch autobusach sztabowych AS-250.

Centrum operacyjne jest miejscem pracy zespołu operacyjnego. W centrum operacyjnym oficerowie zespołu operacyjnego dokonują analiz i prognoz działania środków i systemów radioelektronicznych przeciwnika. Centrum operacyjne zajmuje się także gromadzeniem, i dystrybucją danych rozpoznawczych z jednoczesnym proponowaniem dowódcy decyzji co do zakłócania obiektów lub źródeł radioelektronicznych przez podsystem zakłóceń radiowych.



Rys. 4.1. Schemat ugrupowania bojowego bWRe (wariant)

Rozpoznawcze Centra Radiowe (RCR) należy rozmieszczać w centrum ugrupowania pododdziału (podsystemu) rozpoznania radiowego lub radioelektronicznego w pobliżu środkowego posterunku namierzania i stanowiska dowodzenia batalionu (kompanii). Jest ono połączone ze stanowiskiem kierowania namierzaniem łączem przewodowym i za jego bezpo-

średnio kieruje procesem namierzania (tylko w krr). Radiowe centrum rozpoznawcze HF składa się z 6 aparatowni radioodbiorczych KZ lub K-3 oraz aparatowni sterowania namierzaniem K-12, natomiast RCR VHF z dwóch aparatowni radioodbiorczych KU-4.

Podsystem namierzania radiowego HF rozwija się w ugrupowaniu bojowym korpusu na całą jego szerokość. Wspólnie z radiowym centrum rozpoznawczym oraz aparatownią sterowania namierzaniem K-12, tworzy podsystem rozpoznania radiowego. Składa się z czterech namierników HF (R-359) ugrupowanych w półkolu na głębokości ok. 30 km od linii styczności wojsk. Namierzanie radiowe realizowane jest na falach przyziemnych powierzchniowych (HF), przy których można namierzać źródła radiowe na odległości ok. 100 km od miejsc rozwinięcia namierników, co w głębi ugrupowania przeciwnika odpowiada odległości ok. 70-80 km. Namierzanie można prowadzić także wykorzystując fale przestrzenne, wówczas zasięg namierzania w sprzyjających warunkach może dochodzić do 1000 km. Dla namierzania radiowego HF na falach przestrzennych ugrupowanie tego podsystemu powinno być oddalone od rubieży styczności bojowej przeciwnika, na co najmniej 150 km.

Podsystem rozpoznania radiowego VHF złożony jest z trzech posterunków namierzających VHF. Poszczególne stacje namierzające tworzą samodzielne posterunki. Podsystem ten rozwija się w pierwszorzutowych brygadach w punkcie ciężkości obrony lub natarcia. Jego ugrupowanie znajduje się w odległości od 4 do 6 km od linii styczności wojsk w natarciu i od 8 do 10 km w obronie z zachowaniem odstępów między posterunkami co najmniej od 7 do 10 km (baza namierzania systemu złożonego z trzech posterunków powinna wynosić od 15 do 20 km i więcej jeżeli przewyższenia terenowe pozwalają na ich rozwinięcie).

Podsystem rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych złożony jest podobnie jak podsystem rozpoznania VHF, z trzech stacji rozpoznawczych. Zasady jego rozwijania są podobne.

Na bazie dwóch podsystemów rozpoznania radioelektronicznego (VHF i syg. RL) w kompanii rozpoznania radioelektronicznego można utworzyć jeden wspólny podsystem⁵. Ugrupowanie dwóch samodzielnych podsystemów wiąże się z wydzieleniem znacznej liczby środków łączności do sterowania tymi podsystemami, dlatego częściej organizuje się jeden, traktując go jako podsystem rozpoznania radioelektronicznego. Odległość między stacjami w takim podsystemie na posterunku wynoszą wówczas od 100 do 300m.

Podsystem namierzania radioelektronicznego VHF sterowany jest z SD kompanii rozpoznania radioelektronicznego usytuowanego w środku ugrupowania kompanii. W miejscu rozwinięcia SD kompanii ugrupowuje się RCR VHF, składające się z dwóch aparatowniami KU-4 i autobusu sztabowego AS-250, ze stanowiskiem kierowania namierzaniem. Stanowisko dowodzenia kompanii, tak jak i pozostałe elementy kompanii ugrupowane są w rejonie rozmieszczenia brygady pierwszego rzutu, w odległości od linii styczności bojowej wojsk w obronie ok. 8-10 km i w natarciu 10-12 km.

Powietrzny podsystem rozpoznania radioelektronicznego zorganizowany jest na bazie klucza śmigłowców rozpoznania elektronicznego i dwóch posterunków analizy odebranych sygnałów, wchodzących w skład grupy rozpoznania powietrznego. Ze względu na zabezpieczenie techniczne i logistyczne śmigłowce stacjonują razem z kluczem łącznikowym korpusu. Śmigłowce tworzą powietrzne posterunki rozpoznania, których strefy dyżurowa-

⁵ Posterunek namierzania radioelektronicznego składała się będzie wówczas z jednej stacji R-363 wraz z obsługą oraz stacji MUR-20 wraz z obsługą. Dowódcę posterunku wyznacza dowódca kompanii radioelektronicznej.

nia organizuje się w odległości ok. 30-50 km od rubieży styczności bojowej wojsk (poza zasięgiem środków przeciwlotniczych przeciwnika). W zależności od intensywności prowadzonych działań loty mogą być realizowane pojedynczymi śmigłowcami lub całością sił. Czas dyżurowania w strefie wynosi do 3 godzin, a wysokość uzależniona jest od zasięgu oddziaływania środków OPL przeciwnika i bezpieczeństwem lotów oraz możliwościami rozpoznawczymi sprzętu. Część naziemna podsystemu rozmieszczona jest w okolicy SD kompanii lub na taką odległość na jaką pozwalają środki przekazu danych (środki radiowe).

Podsystem zakłóceń radiowych HF tworzony jest na bazie stacji zakłóceń HF z kompanii zakłóceń HF. Kompania zakłóceń radiowych tworzy dwa plutony stacji zakłóceń radiowych. Każdy pluton zakłóceń radiowych tworzy dwie grupy stacji w składzie trzech stacji. Poszczególne plutony należy rozmieścić na głównym kierunku natarcia przeciwnika, gdzie spodziewamy się największej intensywności środków radiowych przeciwnika.

Poszczególne grupy stacji zakłóceń HF ugrupowuje się po trzy w odległości od 2 do 5 km między grupami, a w grupie stacje oddalone są od siebie do 500 m. Poszczególne plutony oddalone są od siebie na odległość ok. 35 km (tj. zasięg radiolinii). Całość ugrupowana jest od linii FEBA na głębokości ok. 8-20km. Jako warianty ugrupowania dopuszczalne jest rozmieszczanie grup środków zakłóceń z większym lub mniejszym rozproszeniem, lub też pojedynczych stacji zakłóceń (np. przy konieczności rozmieszczenia stacji zakłóceń na kierunkach spodziewanych uderzeń lotnictwa taktyczne go, nie pokrywających się z rejonem rozmieszczenia kompanii). Należy pamiętać o zachowaniu ciągłości sterowania stacjami zakłóceń przez aparatownie sterowania zakłóceniami. Aby zachować ciągłość sterowania ASZ ugrupowane są przy SD kompanii zakłóceń radiowych w środku w lekkim oddaleniu od obu plutonów (małe półkole) tak aby ASZ mogły sterować po-

szczególными stacjami zakłóceń. Przy ugrupowaniu poszczególnych stacji zakłóceń należy zwracać uwagę na kompatybilność elektromagnetyczną pomiędzy stacjami zakłóceń a własnymi radiostacjami. Nie spełnienie warunków kompatybilności i rozmieszczenie stacji zakłóceń w pobliżu pracujących węzłów łączności (WŁ) z rozbudowaną łącznością HF oraz środkami rozpoznania elektronicznego HF może spowodować wzajemne zakłócanie.

4.2. Wybór i zajmowanie pozycji bojowych

Pozycje bojowe dla elementów ugrupowania oddziału elektronicznego należy wybrać według następujących kryteriów:

- a. zapewnienie maksymalnego odległości horyzontu radiowego oraz możliwości identyfikacji w konkretnych warunkach terenowych;
- b. zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa lotu śmigłowcom rozpoznawczym w strefach i po wyznaczonych trasach patrolowania;
- c. ześrodkowanie głównego wysiłku zakłócania radiowego w wybranych obszarach i kierunkach – przede wszystkim na kierunku głównego działania wojsk lądowych i głównym kierunku uderzeń LWL oraz lotnictwa taktycznego przeciwnika;
- d. przyjęcie pozycji bojowej, umożliwiającej realizację celu i zadań działań radioelektronicznych w zasadniczym ugrupowaniu bojowym związku operacyjnego;
- e. zachowanie bezpiecznej odległości od linii styczności wojsk z punktu widzenia możliwości bezpośredniego rażenia;
- f. zapewnienie warunków kompatybilności elektromagnetycznej;
- g. zachowanie warunków do sprawnego funkcjonowania w systemie, w tym głównie utrzymanie bezpiecznej i pewnej łączności;
- h. zapewnienie ciągłości dowodzenia oraz możliwości manewru siłami i środkami radioelektronicznymi.

Należy unikać rozmieszczania sił i środków batalionu walki radioelektronicznej w pobliżu obiektów o dużym prawdopodobieństwie uderzeń ogniowych ze strony przeciwnika (zakłady zbrojeniowe, podstacje energetyczne itp.).

Wybór pozycji można przeprowadzać w oparciu o mapę, ale wiąże się to z ryzykiem obciążonym błędem tzw. „nieaktualnej mapy”. Celowym jest wyznaczanie dwóch alternatywnych pozycji – głównej i zapasowej (można wyznaczyć więcej jeżeli pozwalają na to warunki terenowe). Pozycje główną należy precyzować poprzez rekonesans lub na podstawie komputerowej bazy zobrazowania terenu.

Kolejność czynności przy zajmowaniu pozycji bojowej:

- 1) rozpoznanie rejonu (rekonesans);
- 2) wprowadzenie i rozwijanie urządzeń;
- 3) nawiązanie łączności i przygotowanie sprzętu do pracy bojowej;
- 4) ustalenie sposobu ochrony i obrony;
- 5) maskowanie sprzętu i rozbudowa inżynierska pozycji.

Wszystkie te czynności zabierają określony przedział czasowy. Należy pamiętać by do minimum ograniczyć czas manewru i zajmowania pozycji bojowych, a maksimum przeznaczyć na rozpoznanie i zakłócanie.

Przy wyborze miejsc pod rozwinięcia stacji zakłóceń radiowych należy pamiętać, iż nie będą one prowadziły zakłócania z jednej pozycji bojowej. Wybór dwóch zapasowych może okazać się nie wystarczający, dlatego bezpieczniej jest wybrać kilka dodatkowych w ramach rejonu zastrzeżonego⁶

dla elementów przełożonego (jakim niewątpliwie będzie posterunek zakłóceń radiowych).

4.3. Zmiana ugrupowania

W toku działań bojowych siły i środki batalionu walki radioelektronicznej należy przemieszczać na kolejne rubieże bojowe. Zmiany położenia są formą manewru sił i środków w wyniku zmian w sytuacji operacyjnej i mogą dotyczyć zarówno całości sił jak i poszczególnych kompanii, np. kompanii rozpoznania radioelektronicznego. Manewr może także dotyczyć zmiany kierunku rozpoznania i zakłócania. W tym przypadku będzie to tylko zmiana częstotliwości rozpoznawczych i zakłócających oraz częściowo zmiana ustawienia anten.

Manewru siłami i środkami radioelektronicznymi można dokonać poszczególnymi podsystemami lub wybranymi elementami (posterunkami). Zmiana ugrupowania podyktowana jest wieloma względami, w tym głównie koniecznością utrzymania tzw. kontaktu elektromagnetycznego z przeciwnikiem, utrzymania odpowiedniego poziomu maskowania przed rozpoznaniem oraz wyprowadzania sił i środków batalionu poza zasięg oddziaływania ognia bezpośredniego przeciwnika (dotyczy to będzie przede wszystkim krrel).

Częstotliwość zmiany ugrupowania zależna jest od tempa działań bojowych, dynamiki zmian położenia linii styczności walczących wojsk – powodzenia operacji zaczepnej lub trwałości obronnej oraz osiąganych w danym czasie głębokości oddziaływania radioelektronicznego w ugrupowaniu przeciwnika.

W stosunku do aktualnie posiadanego sprzętu przyjmuje się, że jeżeli przeciwnik zbliży się na $\frac{1}{3}$ głębokości ugrupowania do stacji rozpoznawczych należy rozpocząć manewr na kolejną pozycję bojową. W stosunku do

⁶ Rejon zastrzeżony zostanie określony w apendyksie do aneksu walka radioelektroniczna i przesłany podwładnym. Posterunki te będą się rozwijały w ugrupowaniu podwładnego dlatego należy zastrzec te rejony aby uniknąć niepotrzebnych konfliktów.

stacji zakłóceń HF zasada to odnosi się do ok. $\frac{1}{2}$ głębokości ugrupowania tzn., jeżeli siły przeciwnika zbliżą się do stacji zakłóceń na odległość połowy głębokości ugrupowania należy rozpocząć manewr podsystemem (sprzętem) na kolejną rubież (wyznaczoną pozycję bojową).

O czasie i sposobie przemieszczania decyduje dowódca batalionu, a w przypadku okresowego zerwania łączności lub oddziaływania ogniowego przeciwnika, także poszczególni dowódcy kompanii.

Przemieszczenia można dokonać całością sił poszczególnych kompanii lub sposobem kombinowanym. Niezależnie jednak od przyjętego sposobu, manewr należy wykonać w sposób skryty po ustalonych drogach do zaplanowanych rejonów.

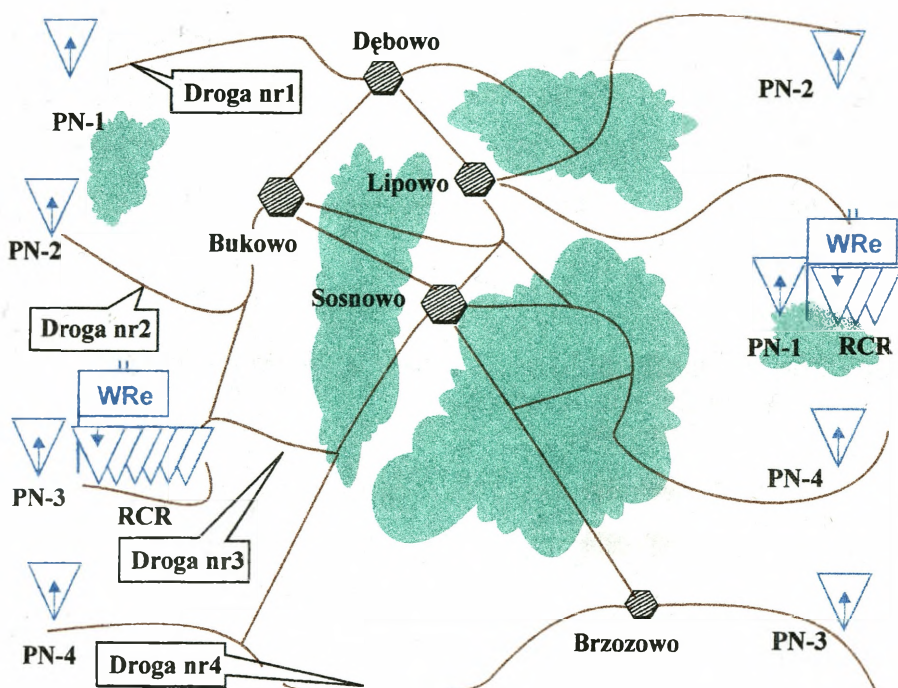
Przemieszczenie kompanii rozpoznania radioelektronicznego w nowy rejon całością sił podyktowane będzie konieczności zmiany ugrupowania bojowego na dużą odległość (powyżej 30-40km) lub w przypadku nowych zadań dotyczących zmiany kierunku działania

W przypadkach małej dynamiki zmian w położeniu linii styczności wojsk oraz potrzeby utrzymania ciągłości rozpoznania radioelektronicznego siły i środki kompanii rozpoznania radioelektronicznego należy (można) przegrupowywać na kolejne pozycje etapami – kolejnymi elementami ugrupowania tj. posterunkami rozpoznania radioelektronicznego. W dwóch rzutach przemieszcza się także punkt dowodzenia kompanii wraz z radiowym centrum rozpoznawczym VHF.

Zmiana ugrupowania kompanii zakłóceń może odbywać się całością sił, ale częściej stosuje się sposób kombinowany (poszczególnymi grupami stacji zakłóceń w plutonach).

Zmiana ugrupowania kompanii rozpoznania radiowego powinna odbywać się w dwóch rzutach. Pierwszy, to część kompanii w składzie 2 namierniki HF i 3 aparatownie radioodbiornicze ze sprzętem łączności i po osiągnięciu nakazanej rubieży oraz przystąpieniu do pracy bojowej może

rozpocząć manewr drugą część kompanii. W ten sposób zapewniamy ciągłość prowadzonego namierzania i rozpoznania radiowego. W warunkach bardzo szybkich zmian na polu walki zmiany ugrupowania dokonywane będą całością sił, ale powinno to być rozwiązanie ostateczne i wykonane w możliwie krótkim czasie.



W jednym z wariantów zmiana rubieży rozwinięcia krr wraz RCR i SD bWRe może przebiegać następująco:

- manewr rozpoczyna jednocześnie PN-2 po drodze nr 2 BUKOWO, LIPOWO i PN-3 po drodze nr-3 SOSNOWO, BRZOZOWO oraz wyznaczona część RCR wraz z środkami łączności po drodze nr 3 SOSNOWO, LIPOWO
- po zajęciu nowych rejonów rozwinięcia i przystąpieniu do pracy bojowej manewr wykonują pozostałe posterunki. PN-1 po drodze nr-1 DĘBOWO, LIPOWO i PN-4 po drodze nr-4 SOSNOWO i dalej do miejsca rozwinięcia. W tym samym czasie przegrupowuje się pozostała część RCR wraz z SD bWRe.

Rys. 4.2. Jeden z możliwych wariantów zmiany położenia elementów namierzania HF wraz z RCR HF i SD bWRe

Podczas przemieszczania elementów batalionu walki radioelektronicznej zwykle nie prowadzi się rekonesansu dróg przemarszu, powinny one być wcześniej zaplanowane i przekazane w odpowiednim apendyksie do aneksu „walka radioelektroniczna”. Konieczny jest natomiast rekonesans re-

jonów rozwinięcia, który przeprowadza grupa 2-3 żołnierzy bezpośrednio przed zajęciem danego rejonu. Sprzęt bojowy oczekuje w tym czasie w ukryciu z dala od planowanych pozycji (kilkaset metrów) i wjeżdża na pozycję bojową na umówiony znak dowódcy grupy prowadzącej rekonesans.

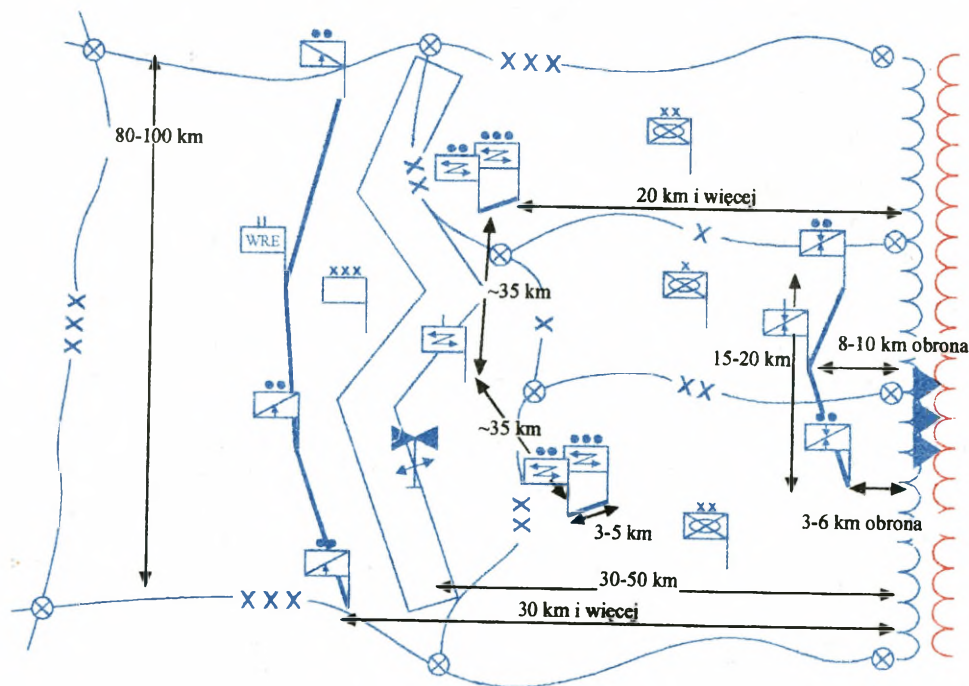
W przypadku dysponowania ograniczonym czasem rekonesans może polegać głównie na rozpoznaniu rejonu pod względem skażeń i wyborze miejsc rozwinięcia urządzeń. Pozostałe czynności rekonesansu wykonuje się po wprowadzeniu sprzętu. Przy manewrowaniu środkami batalionu walki radioelektronicznej należy uwzględnić czas potrzebny na zwinięcie i rozwinięcie sprzętu, odpowiednie jego wygrzanie oraz sposób i tempo działań wojsk przeciwnika.

4.4. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w działaniach obronnych

W działaniach obronnych batalion walki radioelektronicznej ugrupowuje się tak, aby możliwy był napływ danych z całego obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej korpusu. Poszczególne pododdziały rozmieszcza się zgodnie z ich przeznaczeniem. Kompanię rozpoznania radioelektronicznego na spodziewanym głównym kierunku natarcia przeciwnika z takim wyliczeniem, aby jej rubież rozwinięcia pozostawał poza zasięgiem ognia bezpośredniego przeciwnika. Kompanię zakłóceń radiowych można rozmieścić w środku ugrupowania korpusu pamiętając, żeby wyznaczyć jej elementom takie sektory zakłóceń, które pokryją całą szerokość obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej korpusu lub będą skupiały swój wysiłek na głównym kierunku natarcia przeciwnika. Kompanię rozpoznania radiowego ugrupowuje w środku ugrupowania korpusu. Jej poszczególne elementy namierzające na całej szerokości ugrupowania korpusu, natomiast stanowisko dowodzenia

krw w centralnym miejscu razem z SD bWRe w odległości ok. 5 km od SD korpusu.

Wysyłek rozpoznania powinien być skupiony na wykryciu i potwierdzeniu pracy węzłów łączności i węzłów radioelektronicznych w pasie natarcia przeciwnika oraz innych jego emiterów energii EM. Wysyłek zakłócania powinien być skupiony na zakłócaniu środków dowodzenia i kierowania walką jednostek przełamujących pierwszą pozycję obrony korpusu oraz WŁ i węzłów elektronicznych w wprowadzanych odwodach przeciwnika. Jeden z wariantów ugrupowania bWRe w obronie przedstawia rys 4.3.



Rys. 4.3. Wariant ugrupowania bojowego bWRe w obronie ZO

W walce obronnej, w gdy część sił korpusu może zostać okrążona, siły i środki pododdziałów walki radioelektronicznej powinny być wykorzystywane do rozpoznania systemu dowodzenia przeciwnika pragnącego zniszczyć okrążone siły, a następnie zakłócania relacji radiowych tych oddziałów

wojsk lądowych i pododdziałów wojsk artylerii, które przygotowują ostateczne zlikwidowanie broniących się wojsk.

Podczas przygotowania i przełamania pierścienia okrążenia przez okrążone wojska, pododdziały walki radioelektronicznej, które również znalazły się w okrążeniu należy rozwijać na odcinku przełamania w gotowości do zakłócania łączności radiowej przeciwnika na odcinku przełamania. Pozostałe siły i środki nie będące w okrążeniu wspierają działania okrążonych sił poprzez rozpoznanie i zakłócanie węzłów łączności i węzłów radioelektronicznych na odcinakach przełamania.

4.5. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w natarciu

Do wykonania zadania w natarciu batalion walki radioelektronicznej należy częściowo przesunąć do linii styczności bojowej wojsk w celu zajęcia dogodnych pozycji bojowych w punkcie ciężkości natarcia korpusu. Manewr ten należy wykonać stosunkowo wcześniej, ponieważ czas na zwijanie i rozwijanie stacji na nowych pozycjach bojowych zajmuje dużo czasu. Zajmowanie pozycji bojowych powinno odbywać się w sposób skryty z jednoczesnym maskowaniem tego manewru, np. poprzez zintensyfikowanie zakłóceń lub rozbudowę elementów pozoracji na innym kierunku.

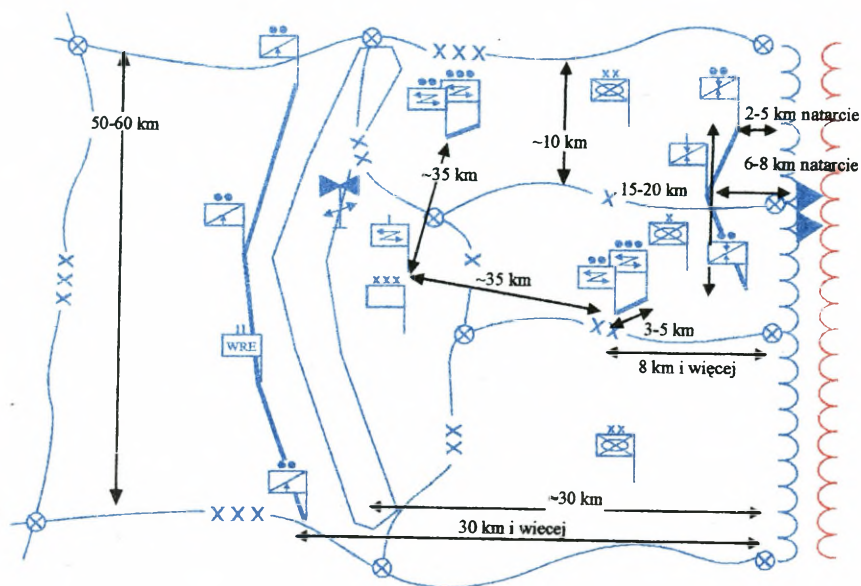
Należy tak skalkulować gotowość bWRe, aby czasokres realizacji pierwszej fazy zadań tj. rozpoznania radioelektronicznego był wystarczający do uszczegółowienia danych o sytuacji radioelektronicznej po stronie przeciwnika. Celowe jest stosowanie w tym okresie zakłóceń na kierunkach pomocniczych, polegających na wyselekcjonowanym zakłócaniu rozpoznanych relacji radiowych. Mogą one powodować wymuszoną zmianę podstawowych częstotliwości roboczych na zapasowe, które należy starać się rozpoznać i zidentyfikować. Należy także zaplanować i zrealizować określone przedsię-

wzięcia obrony radioelektronicznej na tych kierunkach aby upewnić się, iż jest to główny kierunek natarcia. Nieodzownym w tym przypadku powinna być dywersja radioelektroniczna.

Zadania rozpoznania radioelektronicznego w fazie przygotowania przeciwnatarcia powinny dostarczyć danych do efektywnego uderzenia nadajnikami zakłóceń jednorazowego użytku (NZJU), spowoduje to zwiększenie szans osiągnięcia nakazanego efektu – odtworzenie utraconych rubieży.

Z chwilą rozpoczęcia przemieszczania wojsk korpusu na rubież ataku bWRe zakłóca łączność radiową systemów rozpoznania, dowodzenia i kierowania środkami rażenia. Pozycje bojowe stacji zakłóceń i rozpoznania radioelektronicznego wybiera się na skrzydłach wojsk prowadzących przeciwnatarcie skupiając wysiłek podsystemu zakłóceń na radiostacjach kierujących przeciwnatarciem.

Podczas przełamywania pierwszej pozycji obronnej przeciwnika główny wysiłek oddziału walki radioelektronicznej należy skupić na dezorganizacji łączności radiowej jednostek odwodowych oraz na dezorganizacji współdziałania ze środkami ogniowymi. W tym etapie nieodzownym jest uniemożliwienie naprowadzania lotnictwa wojsk lądowych oraz lotnictwa taktycznego na nacierające pododdziały jednostek pierwszorzutowych.



Rys. 4.4 Wariant ugrupowania bWRe w natarciu ZO

W miarę rozwijania się natarcia i przesuwania wojsk korpusu w głąb obrony przeciwnika kompania zakłóceń radiowych powinna kontynuować zakłócanie w ważniejszych relacjach łączności radiowej (sieciach dowodzenia wojskami), a po przełamaniu linii obrony całością sił przesuwa się do przodu, zajmując nowe dogodne pozycje bojowe do prowadzenia zakłócania ewentualnych odwodów i kolejnego ZO przeciwnika. Z pozycji tych powinna prowadzić identyfikację, a następnie zakłócenia systemu łączności radiowej dowodzenia i kierowania środkami rakietowymi.

W przypadku wprowadzania do walki jednostek odwodowych przeciwnika bWRe powinien realizować zadania rozpoznania systemu dowodzenia tymi jednostkami i zakłócania ich systemu łączności radiowej, aby zerwać lub ograniczyć skuteczność przeciwnatarcia. Jednocześnie powinna zakłócać węzły łączności kierowania ogniem i dowodzenia pododdziałami na kierunku ich wprowadzania. Celowym jest wówczas wybieranie pozycji bojowych rozmieszczonych na takich rubieżach, z których jest możliwe skuteczne i ciągle prowadzenie zarówno rozpoznania jak i zakłócania.

W natarciu korpusu z forsowaniem przeszkody wodnej można przydzielić środki zakłócania radiowego oddziałowi wydzielonemu. Należy wówczas rozwinąć elementy zakłócające w rejonach lub na odcinkach forsowania w gotowości do prowadzenia zakłóceń łączności przeciwnika w okresie pokonywania przeszkody wodnej, walki o uchwycenie przyczółka do czasu podejścia i pokonania przeszkody wodnej przez siły główne.

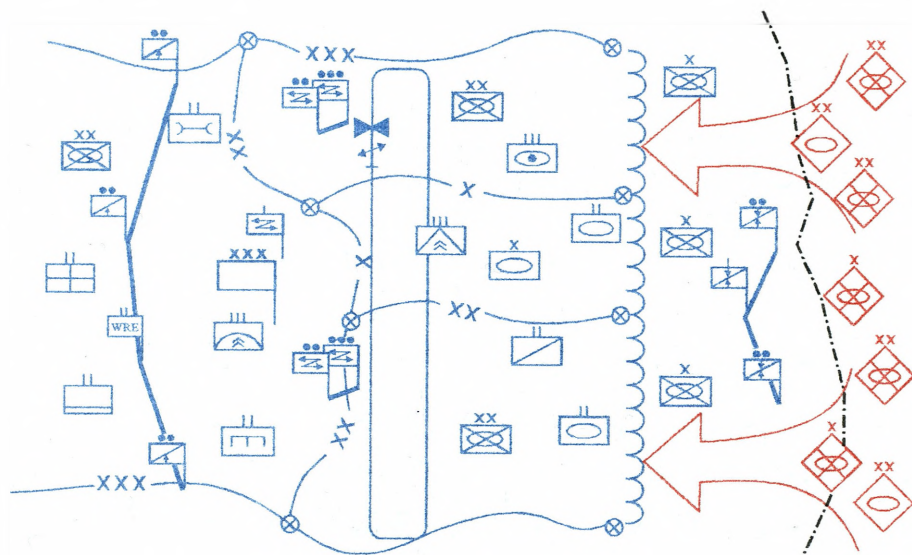
4.6. Ugrupowanie bojowe batalionu walki radioelektronicznej w działaniach opóźniających

W przypadku działań opóźniających wysiłki batalionu walki radioelektronicznej należy koncentrować na prowadzeniu rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego w sieciach radiowych dowodzenia i współdziałania jednostek, które są w pasie przesłaniania sił głównych. Organizuje się wówczas przedsięwzięcia pozorowania radiowego w miarę posiadanych sił i środków. Środki zakłócania radioelektronicznego bWRe należy rozmieszczać w większym rozproszeniu w dwu rzutach na zwiększonych odległościach, aby zapewnić dłuższy czas pracy bojowej.

Zwiększenie skuteczności i efektywności rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego batalionu uzyskuje się rozwijając część lub całość sił w pasie przesłaniania - jeśli takowy jest organizowany.

W miarę odchodzenia oddziałów broniących pasa przesłaniania bWRe powinien przemieszczać swoje elementy do rejonów obrony brygad pierwszego rzutu dywizji (kompania rozpoznania radioelektronicznego), a pozostałe elementy do drugorzutowych jednostek korpusnych. Zajmują one wówczas główne pozycje bojowe i osiągają gotowość do działań z takim wyliczeniem, aby być gotowym do prowadzenia zakłóceń całością sił do czasu rozpoczęcia ogniowego wsparcia wojsk własnych i rozpoczęcia natarcia sił głównych przeciwnika. W tym wypadku główne pozycje bojowe posterun-

ków rozpoznania i namierzania radioelektronicznego oraz stanowiska stacji zakłóceń radiowych powinny być wybrane zarówno przed frontem, jak i na skrzydłach prawdopodobnego kierunku głównego uderzenia przeciwnika. Na rysunku 4.5. przedstawiono jeden z możliwych wariantów ugrupowania bWRe w pasie przesłaniania.



Rys. 4.5 Wariant ugrupowania bWRe w pasie przesłaniania

5. MOŻLIWOŚCI BOJOWO-ROZPOZNAWCZE BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONNICZNEJ

Na podstawie treści o „systemie rozpoznania radioelektronicznego” zawartych w wydawnictwach Ministerstwa Obrony Narodowej oraz Dowództwa Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej⁷ można powiedzieć, że możliwości bojowo-rozpoznawcze jednostek rozpoznania radioelektronicznego rozumiane są jako „...*zdolność do poszukiwania i wykrywania, przechwytywania, śledzenia pracy, ustalania parametrów technicznych i miejsca rozmieszczenia źródeł rozpoznania oraz właściwej analizy zdobytych informacji, zmierzających do określenia składu, ugrupowania, charakteru działań, odtwarzania gotowości bojowej i przewidywanych działań nieprzyjaciela*”. Zdolności te charakteryzują się takimi wskaźnikami, jak: głębokość rozpoznania, możliwa liczba rozpoznawanych źródeł oraz liczba umiejscowionych źródeł rozpoznania w ciągu godziny. Oprócz wymienionych wskaźników wyróżnia się możliwości manewrowe sprzętu i całego pododdziału. Wskaźniki te obliczane są na podstawie określonych doświadczalnie norm obciążenia stanowisk rozpoznania radioelektronicznego, możliwości technicznych sprzętu, a głębokość rozpoznania charakteryzowana jest tylko ogólnymi, maksymalnymi parametrami.

Tak rozumiane możliwości bojowe bWRe nie odzwierciedlają istoty i rzeczywistych możliwości tego systemu, a ponadto nie wykazują związku z postawionym zadaniem bojowym. Innymi słowy, nie dają one wyczerpującej odpowiedzi na pytanie: jakimi możliwościami bojowo-rozpoznawczymi dysponuje bWRe do wykonania postawionego zadania w określonej sytuacji operacyjnej?

⁷ Dowództwo Wojsk Lądowych do 2001 r nie wydało publikacji dotyczących problematyki rozpoznania radioelektronicznego.

Aby określić poszczególne grupy wskaźników charakteryzujących rzeczywiste możliwości bojowe bWRe, należy za punkt wyjścia przyjąć zadanie bojowe stojące przed systemem WRe oraz warunki, w jakich to zadanie będzie wykonywane.

Z tego też powodu możliwości bojowe systemu rozpoznania radioelektronicznego będą rozumie „*jako zdolność tego systemu do wykonania zadań bojowych w określonych warunkach sytuacji – operacyjnej i radioelektronicznej (radiolokacyjnej)*”. Definicję tę przyjęto na potrzeby niniejszego opracowania.

Możliwości bojowe scharakteryzowano tu szeregiem wskaźników **przestrzennych, probabilistycznych, czasowych, skuteczności i innych**. Klasyfikacja wskaźników możliwości bojowych systematyzuje problem wykorzystania bWRe do określonych zadań bojowych podczas oceny sytuacji i faktycznej oceny wykonania zadań bojowych.

Zadaniem bWRe jest ciągle informowanie dowódcy i sztabu ZO o działalności bojowej przeciwnika, prowadzonym rozpoznaniu radioelektronicznym, zakłócaniu radioelektronicznym, rozpoznaniu radiolokacyjnym w przestrzeni powietrznej, na lądzie i morzu, uprzedzenie o przygotowaniach do działań wojennych oraz w stosunku do lotnictwa o rozpoczęciu nalotu przez ŚNP lub nadlatujących raketach skrzydlatych (warunek – włączone SRL) w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO. Zatem bWRe wykonuje swoje zadanie bojowe w każdej sytuacji operacyjnej i radioelektronicznej. Natomiast wysiłek jego działań bojowych może być skoncentrowany w różnym czasie, na różnych kierunkach i zadaniach szczegółowych, w zależności od aktualnych potrzeb wynikających z położenia wojsk własnych i przeciwnika. Zadania bojowe bWRe realizuje, prowadząc rozpoznanie, zakłócanie i obronę radioelektroniczną.

Z istoty rozpoznania radioelektronicznego wynika, że dla bWRe źródłami informacji o działalności przeciwnika są jego środki emitujące energię

elektromagnetyczną w pasmach pracujących radiostacji i innych emiterów energii EM, przede wszystkim SRL, ich położenie oraz struktura emitowanych sygnałów. Ilość zdobytych danych jest wprost proporcjonalna do ilości urządzeń radiowych i radiolokacyjnych przeciwnika rozpoznawanych przez podsystemy WRe batalionu, a czas uprzedzenia wojsk własnych o jego działalności oraz terminowość i dokładność przekazywanych danych zależą przede wszystkim od wykrycia tych źródeł, parametrów obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej ZO oraz właściwej analizy i dystrybucji zdobytych danych.

Czynnikami determinującymi możliwości bojowe bWRe są: liczba sprzętu rozpoznawczego, zakłócającego i jego właściwości techniczne; dostępność energetyczna systemu rozpoznawczego i zakłócającego; rodzaje emisji radiowych i radiolokacyjnych; technika elektroniczna przeciwnika oraz sposób jej wykorzystania; ilość i stan wyszkolenia załóg i osób funkcyjnych bezpośrednio zaangażowanych w proces rozpoznania i zakłócania oraz warunki klimatyczno-terenowe, pora roku i doby (właściwości propagacji fal elektromagnetycznych), poprawność ugrupowania elementów rozpoznawczych.

W takim ujęciu wskaźnikami zdolności systemu walki radioelektronicznej bWRe do wykonania zadań bojowych w określonych warunkach są:

a) w grupie wskaźników przestrzennych:

- parametry obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej ZO;
- dostępność energetyczna i fizyczna systemu WRe;
- głębokość rozpoznania dla systemu rozpoznania radioelektronicznego;
- strefa zakłóceń (wymagana i możliwa) dla systemu zakłóceń radiowych;

- b) w grupie wskaźników probabilistycznych:
- oczekiwana liczba wykrytych i umiejscowionych źródeł rozpoznania radioelektronicznego;
 - oczekiwana liczba zakłócanych źródeł (obiektów);
- c) w grupie wskaźników czasowych:
- czas obiegu danych i związana z nim terminowość przekazywanych danych użytkownikom;
 - czas uprzedzenia ZO przez system rozpoznania radioelektronicznego o działalności radioelektronicznej przeciwnika;
 - czas wykonania manewru przez system WRe (siły i środki bWRe);
- d) w grupie wskaźników skuteczności zakłóceń radioelektronicznych:
- czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radioelektronicznych;
 - czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radiolokacyjnych;
 - czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radionawigacyjnych;
 - sposoby oceny pasywnych zakłóceń radioelektronicznych;
- e) inne istotne wskaźniki możliwości bojowych:
- zakres rozpoznawanych częstotliwości;
 - parametry techniczne emisji EM (częstotliwość, czas trwania impulsu, czas powtarzania impulsu, czas trwania serii impulsów i częstotliwość powtarzania serii impulsów);
 - rodzaje emisji radiowych i radiolokacyjnych;
 - zasadnicze źródła i obiekty zakłóceń radioelektronicznych.

Parametry strefy odpowiedzialności rozpoznawczej ZO

Obszar odpowiedzialności rozpoznawczej ZO charakteryzuje się odpowiednią głębokością, szerokością i przestrzenią. Analizując pracę podsyst-

temów WRe w tym obszarze, za punkt wyjścia przyjęto ograniczenia techniczne sprzętu oraz zasięg horyzontu radiowego, który uzależnia prowadzenie rozpoznania i zakłócania (na fali przyziemnej) na określoną głębokość i szerokość. Zatem czynnikami, które warunkują prowadzenie rozpoznania są:

- liczba urządzeń rozpoznania sygnałów radiowych i radiolokacyjnych;
- liczba urządzeń zakłócania radioelektronicznego;
- sposób ugrupowania bWRe;
- możliwości techniczne urządzeń bWRe (czułość odbiorników, zysk kierunkowy anteny, wysokość zawieszenia anten itp.);
- możliwości techniczne urządzeń emiterów przeciwnika (częstotliwość pracy, moc nadajników);
- warunki propagacji fal elektromagnetycznych (zasięg horyzontu radiowego, pora roku i doby, poziom różnorodnych zakłóceń);
- w stosunku do lotnictwa – wysokość lotu ŚNP (śmigłowców, BŚR, samolotów) z zamontowanymi SRL;
- bezpośrednia widzialność anten.

Dotychczas dane charakteryzujące możliwości sił i środków radioelektronicznych w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO określano w sposób szacunkowy. Dla przykładu, głębokość strefy nasłuchu radiowego HF na fali przyziemnej określa się wielkością w granicach 80 – 100 km, na fali jonosferycznej – 1000 i więcej km. Parametry nasłuchu i namierzania radiowego VHF oraz rozpoznania pokładowych SRL uzależnia się tylko wysokością lotu ŚNP i określano jej głębokość warstwową w granicach 60-500 km, a dla rozpoznania urządzeń naziemnych, linią horyzontu radiowego przyjmując średnio odległość 30 km. Są to dane bardzo niedokładne. Nie uwzględniają one przedstawionych wyżej czynników mających zasadniczy wpływ na parametry strefy odpowiedzialności rozpoznawczej systemu WRe, a tym samym na możliwości bojowo – rozpoznawcze bWRe. Przystępując do

właściwego określania parametrów obszaru rozpoznawczego należy dokładnie zapoznać się z wymienionymi wcześniej czynnikami i przedstawić obszar odpowiedzialności rozpoznawczej nie tylko jako powierzchnię, ale także jako przestrzeń a następnie w jednej i drugiej umiejscowić rozpoznawane i zakłócające spektrum elektromagnetyczne.

Dostępność energetyczna i fizyczna systemu WRe w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO

Literatura przedmiotu dzieli spektrum elektromagnetyczne na określone zakresy częstotliwości wykorzystywane przez urządzenia radioelektroniczne. Dla fal radiowych górna jego granica wynosi 10^{12} Hz, w szczególności zakres mikrofal zawiera się w przedziale od 10^8 Hz do 10^{12} Hz. Jest to ogólnie przyjęty podział widma częstotliwości.

Wskaźnikiem częstotliwościowym jest przedział częstotliwości wykorzystywany przez urządzenia emitujące fale EM przeciwnika możliwy do rozpoznania przez system WRe ZO. Wskaźnik ten zależy przede wszystkim od możliwości technicznych sprzętu rozpoznania radiowego i sygnałów radiolokacyjnych i określany jest minimalną oraz maksymalną częstotliwością pracy tych urządzeń wyrażony ogólnym wzorem 5.1.

$$f_{\min UR_i} \leq \Delta F \leq f_{\max UR_i} \quad [5.1]$$

gdzie:

- ΔF – zakres rozpoznawanych częstotliwości ;
- $f_{\min UR_i}$ – minimalna częstotliwość odbiorcza i-tego rodzaju urządzeń rozpoznawczych;
- $f_{\max UR_i}$ – maksymalna częstotliwość odbiorcza i-tego rodzaju urządzeń rozpoznawczych.

Ponieważ system WRe ZO rozpoznaje tylko część widma mikrofalowego, do ok. 18 GHz, część urządzeń radioelektronicznych przeciwnika pracujące w wyższym paśmie leżą poza możliwościami systemu.

Dostępność fizyczna dla systemu WRe batalionu związana zasięgiem prowadzonego rozpoznania i zakłócania. W całym obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej tylko dla zakresu HF nie będzie ograniczeń zarówno w zakresie rozpoznania jak i zakłócania. Mogą wystąpić trudności w dostępności energetycznej, z uwagi na przeszkody terenowe lub specyficzne rodzaje modulacji, ale będzie to tylko kwestia odpowiedniego sprzętu. Inaczej przedstawia się w rozpoznawanym zakresie VHF z powierzchni ziemi. Zasięg horyzontu radiowego znaczenie ogranicza możliwości rozpoznawcze poza jego zasięgiem. Mimo iż dostępność energetyczna gwarantowałaby rozpoznanie tych źródeł to niestety brak bezpośredniej widzialności anten uniemożliwia prowadzenie rozpoznania. Dlatego alternatywa jest podsystem rozpoznania powietrznego gwarantujący zasięg rozpoznania na całą głębokość obszaru odpowiedzialności rozpoznawczej ZO.

Głębokość rozpoznania systemu radioelektronicznego bWRe

Głębokość rozpoznania radioelektronicznego zależy od przyjętego ugrupowania elementów bWRe. Jest ona uwarunkowana właściwościami propagacji fal elektromagnetycznych. Pojęcie „głębokość rozpoznania radioelektronicznego” oznacza możliwą odległość przechwyty i lokalizacji źródła radioelektronicznego. Jeśli odległość przechwyty i lokalizacji źródeł radioelektronicznych pokrywa się na danym obszarze, to właśnie odległość tego obszaru wyznacza głębokość rozpoznania. W innym przypadku nie można w ogóle używać określenia „głębokość rozpoznania radioelektronicznego”, lecz należy używać pojęć: „głębokość przechwyty” lub „głębokość lokalizacji źródeł radioelektronicznych”.

Głębokość przechwytywanych źródeł radioelektronicznych uzależniona jest więc głównie od:

- zakresu częstotliwości emitowanych fal EM przez źródła energii EM przeciwnika;
- mocy nadajnika;
- czułości odbiornika (własnych urządzenia rozpoznawczych);
- rodzaju emisji elektromagnetycznej;
- rodzaju stosowanych anten nadawczych i odbiorczych, a w tym zysków antenowych i wysokości anten;
- rzeźby terenu;
- elektrycznych właściwości powierzchni Ziemi na trasie nadajnik – odbiornik.

Natomiast głębokość lokalizacji źródeł energii EM uzależniona jest od odległości przechwyty i długości podstawy namierzania.

W zakresie fal powyżej 500 MHz czynnikiem decydującym o osiągnięciu głębokości rozpoznania radioelektronicznych jest horyzont radiowy, który oblicza się ze wzoru [5.2] określonego w tabeli 5.1⁸.

$$D = 4,12(\sqrt{H_r} + \sqrt{H_a}) \quad [5.2.]$$

gdzie:

H_a – wysokość anten urządzenia nadawczego przeciwnika;

H_r – wysokość anten urządzeń rozpoznawczych (odbiornika);

4,12 – współczynnik liczbowy z uwzględnieniem refrakcji normalnej.

⁸ Założono, że przy mocach wyjściowych współcześnie stosowanych nadajników oraz czułościach odbiorników, bilans energetyczny w punkcie odbioru, wyznaczony horyzontem radiowym, jest warunkiem wystarczającym do przechwytywania sygnału.

Tabela 5.1

Zależność horyzontu radiowego urządzeń rozpoznania radioelektronicznego od wzniesienia tych anten

H _r [m.]	4	5	10	25	50	100	10	25	50	100
H _a [m.]	4	4	4	4	4	4	10	10	10	10
D [km]	≈16,5	≈17	≈22	≈29	≈37	≈50	≈27,5	≈33	≈42	≈54

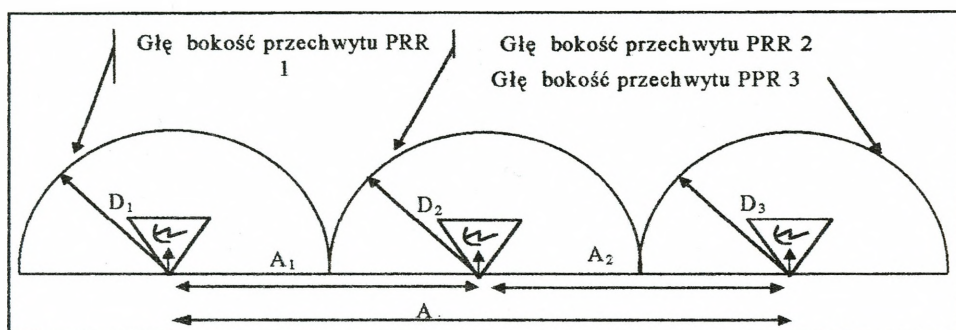
Z tabeli 5.1 wynika, że w zakresie fal ultrakrótkofalowych horyzont radiowy można znacznie wydłużyć poprzez wyższe wyniesienie anten urządzeń odbiorczych, co jest możliwe do osiągnięcia przy umiejętnym wykorzystaniu rzeźby terenu i właściwym usytuowaniu elementów systemu rozpoznania radioelektronicznego w obszarze działania ZO. Należy przy tym pamiętać, aby na drodze przechwytywanej fali nie znajdowały się przeszkody terenowe wyższe od jej długości.

Zwiększenie zasięgu horyzontu radiowego można uzyskać nie tylko poprzez wyniesienie anten odbiorczych, ale także poprzez wyniesienie anten urządzeń nadawczych. Niemniej jednak, dokonując analizy terenu, można w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO wybrać te przeszkody terenowe (wzniesienia), na których najprawdopodobniej przeciwnik ugrupuje źródła energii EM i w stosunku do nich określać głębokość rozpoznania. Te trudności niweluje podsystem wykrywania i namierzania radioelektronicznego ze śmigłowców. Zasięg (głębokość będzie wówczas warunkowana wysokością lotu śmigłowca. Pamiętać jednak należy iż zbyt bliskie wyznaczenie stref dyżurowania od linii styczności bojowej wojsk może spowodować jego zniszczenie.

Jak już wspomniano, przez głębokość rozpoznania radioelektronicznego rozumnie się takie oddalenie w danej strefie, w którym można jednocześnie przechwytywać i namierzać źródła radioelektroniczne. W odniesieniu do przechwyty, głębokość strefy wyznaczana jest łukiem okręgu o promie-

niu horyzontu radiowego. Natomiast w odniesieniu do namierzania, głębokość wyznaczana jest horyzontem radiowym i wzajemnym usytuowaniem urządzeń rozpoznania radioelektronicznego. Wobec powyższego zachodzą cztery następujące zależności:

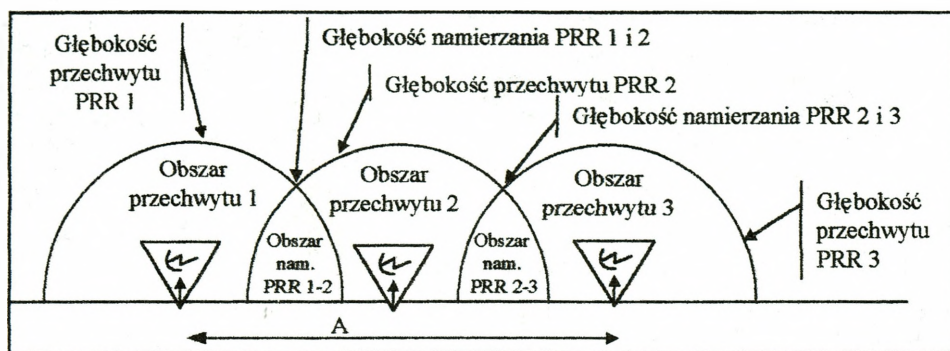
- A. Horyzont radiowy jest mniejszy, równy połowie podstaw namierzania ($D \leq \frac{A}{2}$) i wtedy w ogóle brak jest strefy namierzania (patrz rys 5.1).



Rys. 5.1. Brak strefy namierzania przy horyzoncie radiowym mniejszym, równym połowie podstawy namierzania

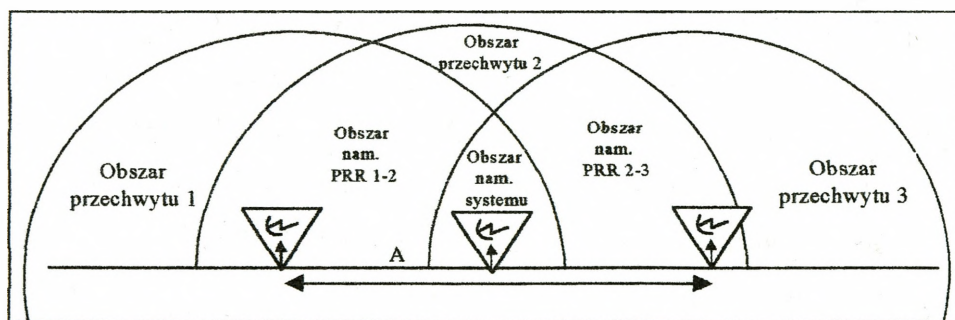
- B. Horyzont radiowy jest mniejszy od podstaw namierzania sąsiadujących ze sobą namierników⁹, a jednocześnie większy od ich połowy ($\frac{A}{2} < D < A$) i wtedy na danych strefach będą mogły namierzać tylko sąsiadujące ze sobą pary namierników (patrz rys. 5.2.).

⁹ Patrz przypis 12.



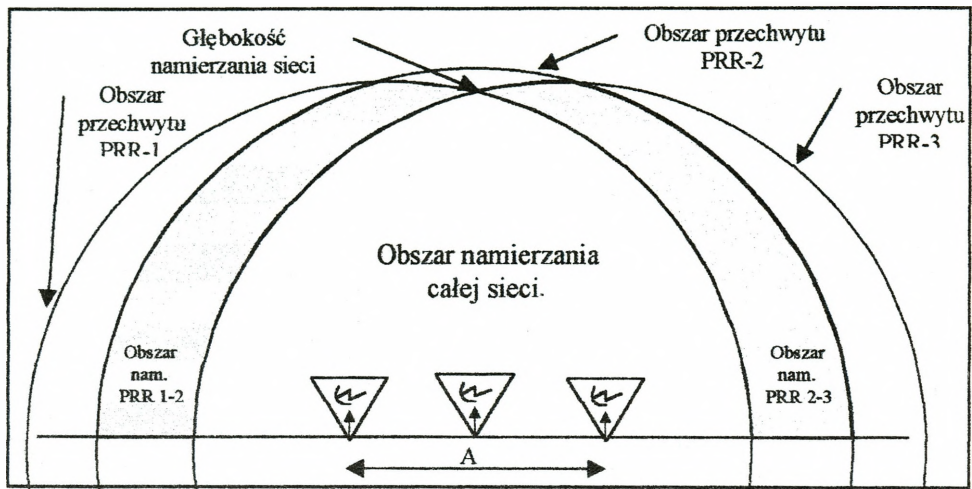
Rys. 5.2. Częściowe strefy namierzenia. Głębokość namierzenia mniejsza od podstaw namierzenia sąsiadujących ze sobą namierników, a jednocześnie większy od ich połowy.

- C. Horyzont radiowy jest mniejszy od podstawy namierzenia namierników skrajnych, a jednocześnie większy od podstawy namierzenia namierników sąsiadujących i wtedy na niewielkim strefie będzie można namierzać cała sieć (patrz rys. 5.3.)



Rys. 5.3. Głębokość namierzenia mniejsza od podstawy namierzenia namierników skrajnych

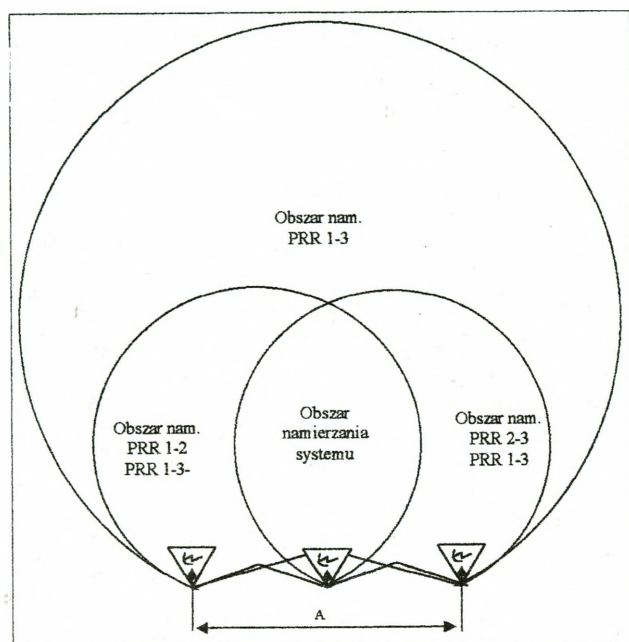
- D. Horyzont radiowy jest równy lub większy od podstawy namierzenia namierników skrajnych ($D \geq A$) i wtedy cała sieć będzie mogła namierzać na stosunkowo dużej strefie (patrz rys. 5.4.).



Rys. 5.4. Głębokość rozpoznania przy horyzoncie radiowym większym lub równym od podstawy namierzania namierników skrajnych

Jeżeli horyzont radiowy jest duży i dwukrotnie przekracza długość podstawy namierzania namierników skrajnych, przy wyznaczaniu głębokości namierzania można stosować „kryterium geometrycznego usytuowania” polegające na tym, że dla każdej pary namierników wyznacza się taką strefę namierzania, na której górna krawędź (kął wcięcia) nie będzie mniejszy od 30° , a dolna większa od 150° . Strefa taka wyznacza obwód okręgu zakreślony promieniem równym podstawie namierzania, w taki sposób, aby dana para namierników położona była na obwodzie tego okręgu.

Natomiast w odniesieniu do całego systemu strefa i głębokość namierzania kształtują się tak jak na rys. 5.5.



Rys. 5.5. Obszary namierzania poszczególnych par namierników

Mając na uwadze przedstawione cztery zależności osiągnięcie horyzontu radiowego dwukrotnie większego od podstawy namierzania namierników skrajnych nie jest przedsięwzięciem łatwym. Nie zawsze w pasie działania ZT znajdują się na tyle duże wyniesienia terenowe, by pozwalały osiągnąć taką odległość. Na przykład przy 20-kilometrowej podstawie namierzania i 4-metrowej antenie źródła, anteny urządzenia rozpoznawczego należy wynieść na wysokość około 60 metrów, co można wyliczyć po przekształceniu wzoru 5.3 do postaci:

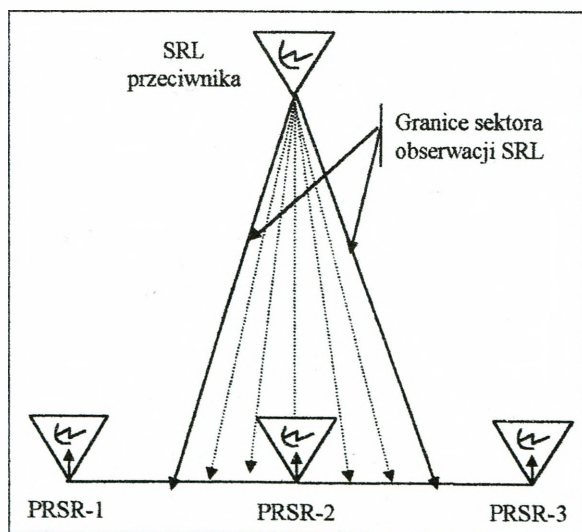
$$H_a = H_c + \frac{D(D - 8,24\sqrt{H_c})}{16,97} \quad [5.3]$$

Natomiast przy 30-kilometrowej podstawie namierzania, 60-kilometrowy horyzont radiowy można osiągnąć przy wyniesieniu anten urządzeń namierzających na wysokość 157,87 m. Wynika z tego wniosek, że o

głębokości rozpoznania z ziemi w zasadniczym stopniu decyduje teren w obszarze działania ZO, a ściślej mówiąc, jego ukształtowanie. Z tego też względu elementem decydującym o podjęciu decyzji do rozpoznania sygnałów radioelektronicznych winny być wnioski ze szczegółowej analizy terenu w obszarze działania ZO, tak po stronie własnych wojsk, jak i przeciwnika dla podsystemów rozpoznania radioelektroniczne w krrel.

Jednocześnie można zauważyć, że głębokość namierzania w odniesieniu do SRL pracujących z dookólnie obracającymi się antenami określa się w taki sam sposób, jak przy namierzaniu radiostacji VHF, gdzie decydującymi czynnikami są horyzont radiowy i wzajemne usytuowanie namierników.

Natomiast w odniesieniu do SRL prowadzących obserwacje sektorową, warunkiem namierzania jest jeszcze szerokość sektora obserwacji SRL. Może się zdarzyć, że sektor obserwacji SRL będzie tak wąski, iż poruszająca się w nim antena stacji opromieniowywać będzie tylko jeden posterunek systemu rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych. Kolejne posterunki systemu mogą być już nie opromieniowane, a zatem wykluczone zostaną warunki namierzania. Sytuacja taką przedstawia rys. 5.6.



Rys. 5.6. Obserwacja sektorowa prowadzona przez SRL przeciwnika

Przypadek taki może mieć miejsce głównie przy rozpoznawaniu SRL obserwacji pola walki i artyleryjskich SRL prowadzących rozpoznanie w określonych sektorach. Podsystem nie będzie mógł namierzyć tych SRL i dlatego można operować tylko pojęciem „głębokość przechwyty radiolokacyjnego”. Analizując ugrupowanie SRL obserwacji pola walki w obszarze odpowiedzialności rozpoznawczej ZO, należy stwierdzić, że przypadek ten będzie bardzo częstym zjawiskiem, ponieważ sektory obserwacji bardzo często wahają się w granicach od 30° do 120° , a odległość od rubieży styczności wojsk jest niewielka, rzędu 0,5 km, dlatego nawet przy maksymalnym sektorze obserwacji wystąpią przypadki niemożliwości dokonania namiaru.

Analizując metody przeszukiwania przestrzeni przez nowoczesne radiolokatory z punktu widzenia możliwości przechwytywania i namierzania tych stacji, można zauważyć poważny problem wynikający z elektronicznie sterowanych wiązek przez SRL o bardzo małym kącie bryłowym w punkcie obserwacji. Taki radiolokator po wstępnym, jednorazowym przeszukaniu obserwowanej przestrzeni (strefy), automatycznie wybiera obiekty w przestrzeni, które będzie śledził, a pozostałą przestrzeń obserwacji będzie pomijał. Dlatego najważniejszym momentem prowadzonego rozpoznania będzie uchwycenie momentu pierwszego odpromieniowania przez SRL przeciwnika, ponieważ może nastąpić taki niekorzystny przypadek, w którym radiolokator przeciwnika pominie miejsce, gdzie znajduje się stacja rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych, a to jednoznacznie oznacza, że nie nastąpi przechwycenie i namierzenie SRL.

Oczekiwana liczba wykrytych i umiejscowionych stacji radiolokacyjnych

W grupie wskaźników probabilistycznych za wskaźnik możliwości bojowych systemu WRe przyjmuje się oczekiwaną liczbę wykrytych i umiejscowionych źródeł radioelektronicznych. Traktując tę liczbę jako

wskaźnik zagrożenia ze strony przeciwnika należy uwzględnić wszystkie czynniki wpływające na tę liczbę. Do czynników tych zaliczamy przede wszystkim:

- czas prowadzonego rozpoznania;
- sposób prowadzonego rozpoznania i namierzania;
- liczba, sposób i czas pracy urządzeń radioelektronicznych przeciwnika;
- prawdopodobieństwo wykrycia źródła radioelektronicznego w kierunku i częstotliwości;
- liczbę i ukończenie urządzeń systemu WRe (nasłuchu i namierzania HF, VHF, sygnałów radiolokacyjnych);
- liczbę i poziom wyszkolenia operatorów tych urządzeń.

Rozpoznanie sygnałów radioelektronicznych realizowane jest automatycznie w całym zakresie częstotliwości, a ogranicza je sektor prowadzonego rozpoznania oraz wspomniane już czynniki, dlatego ważniejszym parametrem jest ilość zlokalizowanych (umiejscowionych) źródeł radioelektronicznych, a liczba wykrytych źródeł przeciwnika jest wskaźnikiem drugorzędym. Drugim kryterium jest warunek, że odbiornik urządzenia rozpoznania radioelektronicznego przechwytuje wszystkie sygnały, jakie znajdują się w zasięgu fizycznej i energetycznej jego dostępności. Od sposobów pracy źródeł radioelektronicznych przeciwnika oraz rodzajów modulacji i przepustowości odbiorników (kanałów wykrywania), a także percepcji człowieka w możliwościach manualnego wykrycia, dostrojenia, analizowania oraz przekazywania danych uzależniona jest ilość wykrytych urządzeń radioelektronicznych.

Konkludując, możliwości lokalizacji źródeł (jej dokładność) radioelektronicznych przez system rozpoznania i namierzania z bWRe zależą od sposobu ugrupowania, wielkości podstawy namierzania, ilości i możliwości technicznych urządzeń namierzających oraz odległości źródeł radioelektro-

nicznych od tych urządzeń (głębokości rozpoznania). Parametry te one określone wielkością błędu liniowego namierzania i prawdopodobieństwem (wartością niemianowaną) jako stopniem ufności (wiarygodności) przypisanym wartościom liniowego błędu. Wskaźnik ten pozwala ustalić na ile uzyskane dane o miejscu znajdowania się urządzeń radioelektronicznych przeciwnika są dokładne, aby można było je wykorzystać w procesie prowadzenia działań bojowych przez ZO.

Na potrzeby ogólnego określania potencjalnych możliwości bojowo-rozpoznawczych systemu WRe, liczbę umiejscowień określa się wartością zlokalizowanych urządzeń elektronicznych obliczoną według wzoru:

$$W = gN_z \sum_{k=1}^z (-1)^{k+1} \binom{z}{k} p^{2k} \quad [5.4]$$

gdzie:

W – liczba możliwych do zlokalizowania urządzeń elektronicznych;

g – liczba godzin prowadzenia efektywnego rozpoznania radioelektronicznego;

N_z – przepustowość systemu rozpoznania radioelektronicznego w ciągu jednej godziny wyrażona liczbą możliwych do wykonania namiarów;

z – wartość wyliczona ze wskaźnika Newtona $\binom{m}{2}$, gdzie „m” oznacza liczbę urządzeń rozpoznania na posterunku;

p – prawdopodobieństwo występowania błędów kątowych urządzeń rozpoznania radioelektronicznego

Potencjalne możliwości analizy i lokalizacji¹⁰ przez system rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych dla stacji rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych np. RPS-6 wynoszą w ciągu godziny 10-15 źródeł z podaniem ich

¹⁰ Ustalone doświadczalnie i w części obliczone na podstawie przedstawionego wzoru 5.4. Możliwości lokalizacji są szacunkowe, ponieważ ilość zmiennych analizowanych przez urządzenia systemu rozpoznania i namierzania radioelektronicznego przy rozpoznawaniu nowoczesnych urządzeń elektronicznych przeciwnika jest bardzo duża i może się okazać, że nigdy nie zostanie osiągnięty taki poziom wiarygodności, aby właściwie określić miejsca rozmieszczenia źródeł radioelektronicznych.

parametrów technicznych. Dla nowej stacji jaka jest obecnie w bWRe MUR-20 możliwości będą w głównej mierze zależały od liczny zidentyfikowanych SRL w bazie danych stacji. Im większa liczba danych w bazi tym prawdopodobieństwo identyfikacji SRL większe.

Możliwości nasłuchu radiowego HF i VHF przez jedno stanowisko wyposażonego w dwa odbiorniki przy przechwycie wynosi 2 relacje radiowe, okresowym śledzeniu 3-4 relacji radiowych, przy kontroli mogą się zwiększyć do 10 relacji. Natomiast jedno stanowisko odbiorcze może poszukiwać ok.12 relacji radiowych¹¹ w ciągu godziny. Normy mogą być zwiększone 1-2 razy dla stanowisk z odbiornikami programowanymi automatycznie¹².

W zakresie namierzania radiowego HF ustalono, że jeden system namierzania (minimum dwa namierniki) bez automatyzacji procesów namierzania może zlokalizować w ciągu godziny 20-30 źródeł rozpoznania, a podsystem zautomatyzowany 100-120 takich źródeł.

Podobne możliwości posiada podsystem namierzania VHF.

Powyższe dane służą przede wszystkim jako wskaźniki do szkolenia obsługi sprzętu w czasie pokoju. Wydają się być wystarczające do wstępnej charakterystyki potencjalnych możliwości systemu rozpoznania i namierzania radioelektronicznego w zakresie prawdopodobnej liczby wykrytych i namierzonych źródeł radioelektronicznych. Natomiast określenie realnych możliwości systemu WRe w tym zakresie możliwe jest tylko w sytuacji rzeczywistego pola walki lub ze zbliżonym prawdopodobieństwem do jedności, w przypadku metody modelowania działań bojowych tego systemu

¹¹ Wskaźnik ten przyjmuje się doświadczalnie zakładając iż poszukanie jednej relacji radiowej odbywa się w przeciągu 5 minut. Czas ten obejmuje pełną rejestrację, opracowanie przechwyconych danych i przekazanie starszemu zmiany bojowej w RCR.

¹² Normy powyższe ustalone są na drodze doświadczeń w jednostkach rozpoznania radioelektronicznego SZ RP

z wykorzystaniem symulacji komputerowej¹³. Okres wojny będzie weryfikatorem właściwego wyszkolenia załóg i określanych wskaźników.

Dla przykładu tabelaryczne możliwości pojedynczej stacji rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych w zakresie wykrywania i poszukiwania przedstawia tabela 5.2.

Tabela 5.2.

Możliwości pojedynczych stacji rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych¹⁴

Typ stacji	Rodzaj poszukiwania			
	w częstotliwości	W kierunku		
		Pełna analiza źródła promieniowania EEM w ciągu godziny	Skrócona analiza źródła promieniowania EEM w ciągu godziny	Śledzenie źródła promieniowania EEM w ciągu godziny
RPS-5 (6) (wojska lądowe)	Zgrubne określanie częstotliwości nośnej	3-4	5-6	10-15
POST-3M. (siły powietrzne)	Zgrubne określanie częstotliwości nośnej	6	7-8	10
SDR-M. (siły powietrzne)	Zgrubne i dokładne określanie częstotliwości nośnej	1-2	2-4	6-8
MUR-20 (wojska lądowe)	Automatyczny odczyt częstotliwości i kierunku oraz percepcyjne możliwości człowieka w analizie wykrytych SRL przeciwnika			

Czas obiegu (opóźnienia) danych z systemu rozpoznania radioelektronicznego

W literaturze przedmiotu nie spotyka się wskaźników czasowych opóźnienia lub obiegu danych dotyczących rozpoznania radioelektronicznego, występują jedynie w systemach rozpoznania radiolokacyjnego. Natomiast z uwagi na możliwość rażenia przez ŚNP rakietami naprowadzanymi radiolokacyjnie z dużej odległości należy precyzyjnie i wiarygodnie określić zagrożenie i podjąć stosowną decyzję. Aby spełnić ten wymóg, konieczne jest określenie czasów opóźnienia danych o zagrożeniu dla użytkowników pola walki. Czas ten pozwala ustalić, które dane są terminowe, a które spóźnione.

¹³ Program komputerowy przeznaczony do symulacji powinien obejmować obszerną bazę danych dotyczącą źródeł Re przeciwnika, w przeciwnym razie wynik obarczony będzie dużym błędem.

¹⁴ Na podstawie podręcznika „Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego (pułk – batalion rozpoznania radioelektronicznego)”, Szt. Gen 1979 r.

Czas, jako pojęcie filozoficzne i fizyczne, stanowi jedną z podstawowych (obok przestrzeni) form bytu materii i jest jej nieodłącznym atrybutem. W mechanice relatywistycznej czas stanowi czwartą współrzędną czasoprzestrzeni.

Dlatego w prowadzonej analizie czas obiegu informacji również stanowi wielkość podstawową. Bez przebiegów czasowych nie sposób dokonać analizy samego zjawiska zagrożenia, nie można także dokonać pomiaru drgań elektromagnetycznych, jego widma częstotliwości czy rodzajów modulacji, bowiem czas zawsze był, jest i będzie ważnym determinantem prowadzenia działań bojowych.

W działaniach operacyjnych występują trzy podstawowe formy przejawiania się czasu:

- jako fluktuacyjny czas planowania operacji;
- jako realny czas przebiegu operacji;
- jako czas akcji lub reakcji.

Dla procesu kierowania walką i podjęcia decyzji czas akcji (reakcji) jest najistotniejszy. Dlatego też, wszystkie wysiłki mające na celu optymalizację procesu zdobywania danych, jej opracowania i przekazania, są faktycznie walką o czas (lub z czasem) akcji (reakcji).

Czas ten zależy od szeregu czynników, a przede wszystkim od sposobu analizy, opracowania, przekazania i zobrazowania danych rozpoznawczych z i w systemie WRe ZO (system zautomatyzowany lub niezautomatyzowany), stopnia wyszkolenia załóg obsługujących urządzenia rozpoznania i osób funkcyjnych na stanowiskach dowodzenia, a także od złożoności sytuacji operacyjno-taktycznej i radioelektronicznej.

Traktując działania operacyjne jako walkę sztabów o czas można przedstawić ją za pomocą metod matematycznych. Wówczas czas obiegu danych rozpoznawczych jest sumą cząstkowych czasów trwania czynności wykonywanych w procesie wykrywania przez urządzenia radioelektroniczne

źródeł energii przeciwnika, mierzonych od chwili wykrycia ich pracy do momentu przekazania o nich meldunku użytkownikom oraz czas czynności wykonywanych na SD poszczególnych organów biorących udział w zdobywaniu danych rozpoznawczych. Można to wyrazić następującą zależnością:

$$T_0 = \sum_{m=1}^M t_m + \sum_{n=1}^N t_n \quad [5.5]$$

gdzie:

T_0 – czas opóźnienia;

t_m – czas trwania czynności realizowanych przez operatorów na m-tym urządzeniu rozpoznawczym;

t_n – czas trwania czynności realizowanych na n-tym stanowisku dowodzenia w systemie rozpoznania ZO;

M – liczba urządzeń rozpoznania radioelektronicznego biorących udział w procesie zdobywania danych;

N – liczba stanowisk dowodzenia zaangażowanych w opracowanie i przekazanie zdobytych danych.

Dla przykładu: dopuszczalny (normatywny) czas opóźnienia (obiegu) danych w systemie rozpoznania wojsk lotniczych i obrony powietrznej ustalany jest przez szefa sztabu WLOP w corocznym zarządzeniu dotyczącym rozpoznania, natomiast dla wojsk lądowych normatywnych czasów opóźnienia przekazywania informacji autor nie spotkał. Należy sądzić, iż normy czasowe, z uwagi na wstąpienie SZ RP w struktury Układu Północnoatlantyckiego, będą przedmiotem opracowania w specjalnych dokumentach.

Czas uprzedzenia przez SWRe o działalności radioelektronicznej przeciwnika

Czas obiegu informacji o działalności radioelektronicznej przeciwnika jest pochodną czasu uprzedzenia elementów ugrupowania ZO o prowadzonym rozpoznaniu radioelektronicznym. Warunkiem koniecznym musi być

fakt emisji energii EM przez źródło przeciwnika, dlatego od czasu dostarczenia danych użytkownikowi zależy czas uprzedzenia.

Im dalej od linii styczności bojowej wojsk przeciwnik włączy swoje urządzenia elektroniczne np. montowane w aparatach latających podczas wykonywania nalotu, tym dłuższy będzie czas identyfikacji źródła, a zarazem czas uprzedzenia systemu rozpoznawczego ZO o działalności radioelektronicznej i ogniowej w nalocie prowadzonym przez ŚNP.

Analizując możliwości systemu WRe ZO, należy rozpatrywać również i taką ewentualność (sytuację skrajną), w której przeciwnik nie będzie włączał urządzeń radioelektronicznych na całej trasie lotu ŚNP lub włączy je z chwilą przekroczenia rubieży styczności bojowej wojsk. Wówczas system WRe będzie miał ograniczone możliwości ich wykrycia lub przy braku emitowania energii EM nie będzie miał żadnych możliwości wykrywania. Związek operacyjny nie zostanie wówczas uprzedzony o grożącym niebezpieczeństwie. Sytuacja taka odnosić się będzie do rozpoznawania aparatów powietrznych, natomiast w odniesieniu do naziemnych urządzeń radioelektronicznych ilość stacji prowadzących rozpoznanie nie musi być ograniczona. W wypadku, kiedy stacje radiolokacyjne będą wykorzystywane do osłony sił przegrupowujących się lub zajmujących rejony wyjściowe, wówczas system WRe będzie miał możliwości wykryć ich pracę.

Zatem na czas uprzedzenia wpływa bezpośrednio czas obiegu informacji, a także pośrednio na czas poruszania się urządzeń elektronicznych (jeżeli jest w ruchu). Różnica pomiędzy czasem dotarcia danych do użytkownika o wykrytym źródle radioelektronicznym (radiolokacyjnym), a czasem wykrycia tego źródła radioelektronicznego przez inne systemy rozpoznawcze ZO, np. patrole rozpoznawcze, nazywa się czasem uprzedzenia. Powyższą zależność można przedstawić następująco:

$$T_{up} = T_w - t_{wykZO} \quad [5.6]$$

$$T_w = T_o + \frac{d}{V_c} \quad [5.7]$$

$$T_o = \sum_{m=1}^M t_m + \sum_{n=1}^N t_n \quad [5.8]$$

$$t_m = t_{\text{wyk}_{SWRe}} + t_i + t_{\text{nam}} + t_{o_{SWRe}} \quad [5.9]$$

Gdzie:

T_w [s] – czas wykrycia i opracowania danych

T_{up} [s] – czas dotarcia danych do użytkownika;

T_o [s] – czas opóźnienia obiegu danych;

t_n [s] – czas trwania czynności realizowanych przez operatorów na n-tym SD w systemie rozpoznania ZO;

t_m [s] – czas trwania czynności realizowanych przez operatorów na n-tym urządzeniu rozpoznawczym;

t_{wykZO} [s] – czas wykrycia przez inne systemy rozpoznawcze ZO;

t_{wykSWRe} [s] – czas wykrycia źródła przez system WRe;

t_i [s] – czas identyfikacji wykrytego egzemplarza urządzenia przeciwnika;

t_{nam} [s] – czas namierzenia wykrytego egzemplarza urządzenia przeciwnika;

$t_{o_{SWRe}}$ [s] – czas obiegu danych przez środki łączności wewnątrz systemu;

V_c [km/h] – prędkość celu ;

d – droga, jaką przebyło źródło radioelektroniczne (cel) od momentu wykrycia do momentu dostarczenia danych użytkownikowi.

Reasumując, jeżeli czas uprzedzenia warunkowany będzie zależnością czasową $t_{\text{wykZO}} < T_w$, wówczas będzie on spóźniony w stosunku do reakcji na sytuację radioelektroniczną po stronie przeciwnika, natomiast zależność czasowa ze znakiem przeciwnym ($T_w << t_{\text{wykZO}}$) oznacza czas niezbędny do podjęcia odpowiedniej decyzji.

Czas uprzedzenia w większości przypadków odnosi się do urządzeń elektronicznych pracujących w ruchu (na samolotach, pojazdach), natomiast w stosunku do źródeł stałych (nie poruszających się) czas uprzedzenia związany jest głównie z czasem wykrycia i obiegu informacji i to on determinuje czas reakcji na zaistniałą sytuację.

Możliwości wykonania manewru przez bWRe

Kolejnym wskaźnikiem możliwości bojowo-rozpoznawczych systemu WRe jest zdolność systemu do przejścia z położenia bojowego w marszowe, wykonanie manewru i osiągnięcie gotowości bojowej w nowym rejonie.

Narzucone czasy planowania i organizowania walki dla bWRe ZO zawarte w „Normach i zadaniach szkolo-bojowych dla pododdziałów radioelektronicznych” przedstawia tabela. 5.3

Tabela 5.3

Normatywne czasy planowania i organizowania pracy bojowej dla bWRe

bWRe	Planowanie walki		
	b. dobra	dobra	Dostateczna
Czas przygotowania do pracy ¹⁵	35 min.	45 min.	60 min.
Organizowanie walki			
Przygotowanie do pracy bojowej	450 minut		
Przygotowanie do marszu	200 minut		

Do analizy czasu potrzebnego są do wykonania manewru i ponownego włączenia się urządzeń do pracy bojowej można posłużyć się następującym wzorem:

¹⁵ Czasy te dotyczą tylko kompani rozpoznania radioelektronicznego

$$T_M = T_z + T_p + T_w + T_{pt} + T_r + T_{pm} \quad [5.10]$$

gdzie:

- T_M – czas manewru [min.];
 T_z – czas zwijania [min.];
 T_p – czas przemieszczania w nowy rejon na określoną odległość i po określonych nawierzchniach [min.];
 T_r – czas rozwijania w nowym miejscu [min.];
 T_{pt} – czas przygotowania sprzętu do pracy na stanowisku [min];
 T_w – czas wyboru miejsca;
 T_{pm} – czas przygotowania do marszu całości kompanii¹⁶;

Średnie czasy rozwijania i zwijania sprzętu i posterunku oraz osiągnięcia gotowości bojowej przedstawia tabela 5.4.

Tabela 5.4

Normy rozwijania i zwijania sprzętu i bWRe¹⁷

	Rozwijanie i Przygotowanie techniczne			Zwijanie			Czas łączny		
	5	4	3	5	4	3	5	4	3
MUR 20	37'	48'	59'	16'	19'	22'	53	67	81
ARO KZ	34	42	50	12	14	17	46	56	67
ARO K-3	32	39	47	15	18	20	47	57	67
ARO KU-4	23	27	50	8	10	12	31	37	62
ASZ	50	62	75	25	30	35	75	92	110
R-359	175	182	200	115	130	150	290	312	450
R-378	160	180	205	90	100	120	250	380	455
R363	28	34	43	16	19	23	44	53	66
WD WRe-2	36	41	50	22	25	30	58	66	80
K-12	33	42	50	16	19	23	44	53	66

W trudnych warunkach atmosferycznych (np. nocą, zimą) czas rozwijania i zwijania zwiększa się od 5 do 20%.

¹⁶ Czas narzucony normami szkolenia zawartymi w instrukcji „Normy i zasady szkolenia szkolno-bojowego dla pododdziałów radioelektronicznych”. Szt. Gen., Warszawa, 1996 r z późniejszymi poprawkami.

¹⁷ Tamże, ss 18-66.

Przegrupowywać można całą bWRe lub jej poszczególne elementy. W przypadku przegrupowania całości sił i środków po jednej drodze w celu zmniejszenia skutków uderzeń ŚNP powinny być zachowane odległości między elementami około 1000 m, a między pojazdami w kolumnie 25-30 m.

Dokładność umiejscowienia źródeł rozpoznania radioelektronicznego

Dokładność ta zależy od ilości, sposobu ugrupowania (wielkości podstawy namierzania) i możliwości technicznych urządzeń namierzających oraz odległości źródeł rozpoznania od tych urządzeń. Jest ona określana wielkością błędu liniowego namiernika.

Ten wskaźnik możliwości bojowych dla bWRe (systemów namierzania radiowego i radiolokacyjnego) pozwala ustalić na ile uzyskane dane o miejscu znajdowania się przeciwnika są dokładne, aby można było je wykorzystać w procesie prowadzenia działań bojowych przez bWRe.

Dla potrzeb ogólnego określania potencjalnych możliwości bojowych systemu namierzania, dokładność umiejscowienia źródeł rozpoznania określa się w sposób wystarczająco precyzyjny, wartością minimalnego błędu liniowego namierzania obliczaną wg wzoru:

$$\Delta L_{\min} = \frac{\Delta\varphi D}{57} \quad [5.11]$$

Gdzie:

$\Delta\varphi$ - błąd kątowy urządzenia namierzającego (stopnie);

D - podstawa namierzania [km];

57 – stały współczynnik.

Jednakże określając realne możliwości bojowe systemów namierzania należy posłużyć się metodą wykorzystującą matematyczną teorię błędów.

Wskaźniki skuteczności zakłóceń radioelektronicznych

Możliwości efektywnego przeciwdziałania środkom i systemom radioelektronicznym przeciwnika wynika z zasadniczych wad, jakimi one się odznaczają. Zalicza się do nich: możliwość wykrycia i śledzenia pracy, określenia ich parametrów taktyczno-technicznych oraz miejsc i rejonów rozmieszczenia wszystkich środków radioelektronicznych promieniujących energię EM. Przechwytywanie przez urządzenia odbiorcze nie tylko właściwych sygnałów użytecznych lecz również wszystkich innych niepożądanych sygnałów, w tym także i tych, które promieniowane są w przestrzeń elektromagnetyczną przez radioelektroniczne środki zakłócające lub rozgłośnie dywersyjne, przyczyniają się do ujawnienia swoich miejsc występowania w ugrupowaniu.

Efekty zakłócania radioelektronicznego wzrastają w przypadku silnej koordynacji działań radioelektronicznych z oddziaływaniem ogniowym na wybrane obiekty radioelektroniczne. Czas zakłócania radioelektronicznego jest podporządkowany potrzebom wykonania zadań ogniowych i manewrowych. Szczególnie jest to widoczne w walce z systemami obrony powietrznej i systemami dowodzenia wojsk lądowych.

Zakłócania radioelektroniczne może być prowadzone selektywnie na wybranych obiektach i środkach radioelektronicznych lub na środkach radioelektronicznych w wybranych rejonach w sposób zmasowany. Wówczas wszystkie środki radioelektroniczne przeciwnika w obszarze walki podlegają zakłócaniu.

Zakłócenia są prowadzone na wszystkich szczeblach dowodzenia, rodzajach sił zbrojnych i wojsk, w każdych warunkach terenowych i meteorologicznych, różnorodnymi technikami i sposobami. Według charakteru powstawania, zakłócenia dzielą się na przypadkowe oraz celowe.

Zakłócenia celowe wytwarzane są przez specjalne stacje i nadajniki zakłócające lub pasywne retranslatory energii elektromagnetycznej. Celowe zakłócenia, według sposobu wytwarzania i zastosowania klasyfikuje się jako aktywne, pasywne i kombinowane w przypadku jednoczesnego stosowania zakłóceń aktywnych i pasywnych.

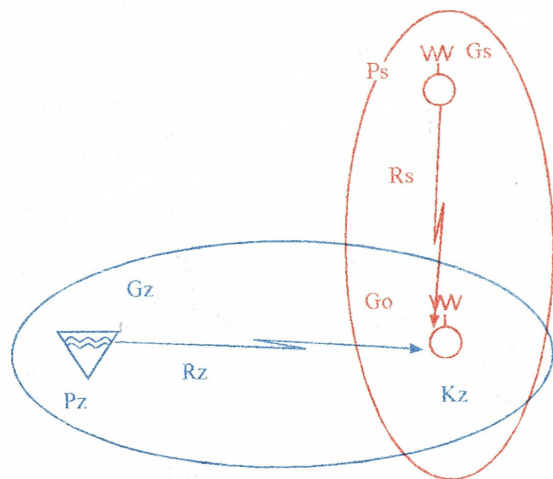
W odniesieniu do aktywnych zakłóceń brak jest jednolitej, obowiązującej i powszechnie przyjmowanej klasyfikacji. Najczęściej aktywne zakłócenia klasyfikuje się według ich przeznaczenia i obiektów radioelektronicznych, na które oddziałują (radiowe, radiolokacyjne, radionawigacyjne, optoelektroniczne, środków sterowania, radiozapalników itp.), według charakteru i skuteczności ich oddziaływania na środki radioelektroniczne, w zależności od związku czasowego pomiędzy sygnałem zakłócającym i sygnałem użytecznym, w zależności od szerokości zakłócanego pasma częstotliwości i dokładności dostrojenia się do częstotliwości roboczych, sposobu promieniowania zakłóceniewej energii elektromagnetycznej, struktury sygnału zakłócającego, zasięgu działania, czasu trwania i skuteczności działania.

a) Czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radioelektronicznych

Skuteczność zakłóceń - to zdolność do pozbawienia odbioru informacji przesyłanej przez środki radioelektroniczne przeciwnika. Polega na dostarczeniu do zakłócanego urządzenia odbiorczego takiej porcji energii zakłócającej, która przy jego parametrach technicznych, rodzaju pracy oraz warunkach taktycznych, uniemożliwi poprawne odebranie sygnału użytecznego.

Czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radiowych

Skuteczność zakłóceń łączności radiowej, realizowanych w zakresie ultrakrótkofalowym i krótkofalowym falą przyziemną, zależy od następujących zasadniczych (rysunek 5.7.) czynników:



Rys. 5.7. Czynniki wpływające na skuteczność zakłóceń radiowych

- mocy nadajnika stacji zakłócającej wykorzystywanej do obezwładnienia łączności radiowej przeciwnika (P_z);
- mocy radiostacji przeciwnika przekazującej dane w zorganizowanych relacjach łączności (P_s);
- odległości między nadajnikiem a odbiornikiem w zakłócanych relacjach łączności przeciwnika (R_s);
- odległości między urządzeniem odbiorczym (zakłócanym) a stacją (nadajnikiem) zakłócającym (R_z);
- współczynnika zysku kierunkowości anteny radiostacji przeciwnika (G_s) i stacji zakłócającej (G_z);
- współczynnika zakłóceń określonego dla danego rodzaju pracy i typu środka łączności (K_z);
- współczynnika tłumienności anteny urządzenia odbiorczego (odbiornika) z kierunku na stację zakłócającą (G_o).

Wymienione czynniki decydujące o skuteczności obezwładniania zakłóceniami są z sobą współzależne. Podczas oceny skuteczności zakłóceń należy wziąć pod uwagę, że urządzenie odbiorcze może być zakłócone przy odpo-

wiednim poziomie sygnału zakłócającego w stosunku do sygnału użytecznego w miejscu jego rozwinięcia. Stosunek ten przyjęto nazywać współczynnikiem zakłóceń. *Współczynnik zakłóceń (K_z) jest wyrażany stosunkiem natężenia pola elektrycznego, pochodzącego ze stacji zakłócającej (E_z) do natężenia pola elektrycznego, pochodzącego z nadajnika pracującej radiostacji (E_s), mierzony na wejściu antenowym zakłócanego odbiornika. W teorii zakłóceń wyróżnia się dwa rodzaje współczynników zakłóceń: według napięcia (natężenia pola elektrycznego) i według mocy sygnału zakłócającego oraz użytecznego, które można przedstawić w postaci zależności:*

$$K_z^E = \frac{E_z}{E_s} \text{ lub } K_z^P = \frac{P_z}{P_s} \quad [5.12]$$

Aby skutecznie obezwładnić dany środek radioelektroniczny, powinien być zapewniony odpowiednio wysoki, tzw. *wymagany współczynnik zakłóceń*, którego wartość jest wyznaczana doświadczalnie i zależy od rodzaju sprzętu, jego parametrów technicznych a przede wszystkim rodzaju sygnału (emisji) bezpośrednio związanego z rodzajem pracy. Wartości wymaganych współczynników zakłóceń (K_{zw}) dla konwencjonalnego odbiornika superheterodynowego przedstawiono w tabeli 5.5.

Na wyznaczenie współczynników zakłóceń oczekują takie emisje, jak: rozproszone (FH, emisje szumopodobne), cyfrowe, modulowane fazowo oraz inne, pojawiające się w przestrzeni elektromagnetycznej.

Zależności (5.12), po odpowiednim rozwinięciu umożliwiają rozwiązanie następujących typów zadań:

1. Ocena skuteczności zakłóceń (K_{zrz}^E):

$$K_{zrz}^E = \left(\frac{R_s}{R_z} \right)^2 * \sqrt{\frac{P_z * G_z * G_o}{P_s * G_s}} \quad [5.13]$$

Jeżeli $K_{zrz}^E > K_{zw}$ (uwzględnianego dla danego rodzaju pracy radiostacji), to oceniana linia będzie skutecznie zakłócona, w przeciwnym wypadku ww. linia jest odporna na zakłócenia.

Tabela 5.5
Wartość wymaganego współczynnika zakłóceń (K_{zw})

Lp.	Rodzaj emisji	Wymagana wartość współczynnika zakłóceń	
		wg natężenia pola (K_{zw}^E)	wg mocy (K_{zw}^P)
1	Manipulacja amplitudy	0,8	0,64
2	Manipulacja częstotliwości	1 - 1,1	1 - 1,21
3	Modulacja amplitudy	1,5 - 2	2,25 - 4
4	Modulacja jednowstęgowa	4 - 5	16 - 25
5	Modulacja częstotliwości	1,5	2,25

2. Ocena głębokości skutecznych zakłóceń (R_{zsk}):

$$R_{zsk} = R_s * \sqrt[4]{\frac{P_z * G_z * G_o}{P_s * K_{zw}^2 * G_s}} \quad [\text{km}] \quad [5.13]$$

3. Ocena skutecznej mocy zakłóceń (P_{zsk}):

$$P_{zsk} = \frac{P_s * R_z^4 * G_s * K_{zw}^2}{R_s^4 * G_z * G_o} \quad [\text{W}] \quad [5.14]$$

Dla oceny skuteczności zakłóceń łączności KF i UKF w relacjach sa-

molot-samolot i ziemia-samolot, gdzie nie występuje zjawisko tłumienia fal elektromagnetycznych przez pokrycie Ziemi, celowe jest wykorzystanie przedstawionych niżej zależności:

1. Ocena skuteczności zakłóceń (K_{zrz}^E):

$$K_{zrz}^E = \frac{R_s}{R_z} * \sqrt{\frac{P_z * G_z * G_o}{P_s * G_s}} \quad [5.15]$$

Jeżeli $K_{zrz}^E > K_{zw}$ (uwzględnianego dla danego rodzaju pracy radiostacji), to oceniana linia będzie skutecznie zakłócona, w przeciwnym wypadku ww. linia jest odporna na zakłócenia.

2. Ocena głębokości skutecznych zakłóceń (R_{zsk}):

$$R_{zsk} = R_s * \sqrt{\frac{P_z * G_z * G_o}{P_s * K_{zw}^2 * G_s}} \quad [\text{km}] \quad [5.16]$$

3. Ocena skutecznej mocy zakłóceń (P_{zsk}):

$$P_{zsk} = \frac{P_s * R_z^2 * G_s * K_{zw}^2}{R_s^2 * G_z * G_o} \quad [\text{W}] \quad [5.17]$$

Z analizy przedstawionych zależności wynika, że do czynników wywierających wpływ na skuteczność obezwładniania radiowego należy zaliczyć:

- maksymalną odległość między środkami łączności przesyłającymi sygnał użyteczny, tzw. długość linii łączności [R_s],
- minimalną odległość między stacją zakłócającą a zakłócanym środkiem łączności (urządzeniem odbiorczym), tzw. odległość zakłóceń [R_{zmin}],
- rodzaje pracy radiostacji (wykorzystywanych emisji K_{zw}),
- moc radiostacji [P_s] i stacji zakłóceń [P_z],
- zyski energetyczne anten radiostacji [G_s] i stacji zakłóceń [G_z]

względem urządzeń odbiorczych,

- współczynnik tłumienności anteny odbiornika z kierunku na stację zakłócającą (Go).

Dla ocen szacunkowych niekiedy można posługiwać się zależnościami uproszczonymi:

$$R_z = R_s \text{ - w zakresie UKF,} \quad [5.18]$$

$$R_z = 2 * R_s \text{ - dla fali przyziemnej w zakresie KF.} \quad [5.19]$$

W praktyce zakłóceń należy również uwzględnić warunki rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych - przyziemnych i przestrzennych. Na te warunki może mieć wpływ pokrycie terenu, które pogarsza warunki propagacji, wilgotność gleby, która polepsza te warunki: jonizacja powietrza (zwłaszcza po wybuchach jądrowych), która znacznie polepsza warunki rozprzestrzeniania się fal EM.

Podczas zakłócania łączności radiowej KF na falach przestrzennych (odbitych) najwyższe natężenie pola elektrycznego pochodzące od sygnału zakłócającego powstaje w odległości 200-600 km od stacji zakłócającej. W związku z tym dla skutecznego zakłócania relacji łączności KF przeciwnika na falach przestrzennych stacje zakłóceń należy rozmieszczać w odległości 150-200 km od przedniego skraju. Obliczenia skuteczności tych zakłóceń dokonuje się przy pomocy specjalnych nomogramów¹⁸.

Stosowanie zakłóceń łączności radioliniowej, troposferycznej i satelitarnej związane jest z koniecznością uwzględniania ostrych charakterystyk kierunkowych anten stacji radioliniowych. Jeżeli antena odbiorcza stacji radioliniowej skierowana jest w stronę przeciwną do stacji zakłócającej, to skuteczne naruszenie jej pracy może być zapewnione tylko przy pomocy nadajników zakłócających o dużej mocy. Najwyższą skuteczność za-

¹⁸ Metodyki obliczeń operacyjno-taktycznych obezwładniania radioelektronicznego, Szt. Gen. WP, Warszawa 1979

kłóceń łączności radioliniowej osiąga się przy pomocy stacji zakłócających zainstalowanych na środkach latających (śmigłowcach, samolotach). Stacje takie o mocy 50-200W są w stanie skutecznie zdeorganizować pracę środków radioliniowych na głębokość do 200 km, w zależności od lotu samolotu (śmigłowca). *Podczas zakłócania łączności radioliniowej, troposferycznej i satelitarnej głębokość skutecznych zakłóceń oblicza się z zależności:*

$$Rz^{19} = 0,67 * Rs^2 \text{ lub } Rz^{20} = 0,3 * Rs \quad [5.20]$$

Dla emisji FH (frequency hopping) istotnym czynnikiem zapewniającym skuteczność zakłóceń jest czas zakłócania sygnału na jednej częstotliwości i wynosi on nie mniej niż 50 %. W niektórych przypadkach przez zakłócanie końcowych sekwencji sygnału (synchronizujących) można doprowadzić do zerwania współpracy w pracujących sieciach, co prowadzi do niemożliwości przekazywania informacji.

b). Czynniki determinujące skuteczność zakłóceń radiolokacyjnych

W batalionie WRe ZO nie występują stacje zakłóceń radiolokacyjnych i z tego powodu batalion nie realizuje zadań związanych z zakłócaniem radiolokacyjnym. Niemniej jednak chciałbym czytelnikowi przypomnieć o tym sposobie zakłóceń, ponieważ coraz więcej sygnałów radiokomunikacyjnych w swojej strukturze sygnałowej upodabnia się do sygnałów radiolokacyjnych.

Skuteczność zakłóceń pracy środków i systemów radiolokacyjnych przeciwnika zdeterminowana jest wieloma właściwościami technicznymi, jakimi odznaczają się zakłócenia radiolokacyjne, wytwarzane przez specjalne stacje zakłócające, jak również właściwościami technicznymi pracy zakłóca-

¹⁹ Przy zakłócaniu główną wiązką energii elektromagnetycznej.

²⁰ Przy zakłócaniu bocznymi (tylnymi) wiązkami energii elektromagnetycznej.

nych stacji radiolokacyjnych. W każdych warunkach zależy ona przede wszystkim od:

- ekwiwalentnej mocy stacji radiolokacyjnej przeciwnika (P_s),
- mocy stacji zakłócającej (P_z),
- odległości stacji radiolokacyjnej przeciwnika od obserwowanego celu (R_s),
- odległości stacji zakłócającej od zakłócanej stacji radiolokacyjnej (R_z),
- zysku kierunkowego anten stacji radiolokacyjnej przeciwnika (G_s) i stacji zakłócającej (G_z),
- od efektywnej odbijającej powierzchni celu obserwowanego przez stacją radiolokacyjną (δ).

Możliwość zakłócania pracy stacji radiolokacyjnych za pomocą specjalnych sygnałów zakłócających istnieje dlatego, że urządzenia odbiorcze stacji radiolokacyjnych rejestrują sygnały użyteczne dla stacji (odbite od celu) oraz inne sygnały promieniowane w eter przez urządzenia radioelektroniczne na tej samej częstotliwości. Każda stacja radiolokacyjna "obserwująca" określoną przestrzeń działa na zasadzie tzw. podwójnej drogi sygnału. Sygnał wypromieniowany przez stację radiolokacyjną przebywa drogę od urządzenia nadawczego stacji do celu, odbija się od niego i (część tej energii) wraca z powrotem do urządzenia odbiorczego stacji. Sygnał ten jest zobrazowany najczęściej na wskaźniku celów. Moc sygnału użytecznego odbitego od celu jest odwrotnie proporcjonalna do odległości podanej w czwartej potęgze.

Nadajniki zakłócające mają przewagę nad stacjami radiolokacyjnymi, ponieważ działają na zasadzie tzw. pojedynczej drogi. Sygnał zakłócający, wypromieniowany w eter przez antenę, przebywa drogę tylko od stacji zakłócającej do urządzenia odbiorczego stacji radiolokacyjnej przeciwnika. Ze względu na to, że odległość trasy, jaką przebywa sygnał zakłócający jest o połowę krótsza od drogi, jaką pokonuje sygnał stacji radiolokacyjnej, jego

tłumienie jest znacznie mniejsze. Moc sygnału zakłócającego w punkcie odbioru zakłócanej stacji radiolokacyjnej jest więc odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości (w wymiarze drugiej potęgi, zgodnie z równaniem zasięgu stacji).

Wymienione zależności są wyrażane następującymi równaniami:

1. Moc sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej odbitego od celu i odbieranego przez urządzenia odbiorcze stacji:

$$P_{S_{we}} = \frac{P_s * G_s^2 * \delta * \lambda^2}{(4\pi)^3 * R_s^4} \text{ [W]} \quad [5.21]$$

gdzie:

- $P_{S_{we}}$ - moc sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej odbitego od celu;
- P_s - moc nadajnika stacji radiolokacyjnej (moc stacji);
- G_s - zysk kierunkowy anteny stacji radiolokacyjnej;
- δ - efektywna odbijająca powierzchnia obserwowanego celu;
- λ - długość fali radiowej;
- R_s - odległość stacji radiolokacyjnej od celu.

2. Moc sygnału zakłócającego odbieranego przez urządzenia odbiorcze zakłócanej stacji radiolokacyjnej:

$$P_{Z_{we}} = \frac{P_z * G_z * G_s * \lambda^2}{(4\pi * R_z)^2} \text{ [W]} \quad [5.22]$$

gdzie:

- $P_{Z_{we}}$ - moc sygnału zakłócającego w punkcie odbioru zakłócanej stacji radiolokacyjnej;
- P_z - moc stacji zakłócającej;
- G_z - zysk kierunkowy anteny stacji zakłócającej;
- G_s - zysk kierunkowy anteny zakłócanej stacji radiolokacyjnej;

- λ - długość fali radiowej;
- R_z - odległość między stacją zakłócającą a odbiornikiem zakłócającej stacji radiolokacyjnej.

Przy jednakowej mocy stacji radiolokacyjnej i stacji zakłócającej i przy równych odległościach stacji radiolokacyjnej do celu i do stacji zakłócającej, moc sygnału zakłócającego będzie znacznie przewyższała moc sygnału użytecznego odbitego od celu.

Przedstawione równania, zarówno dla sygnału stacji radiolokacyjnej, jak i sygnału zakłócającego, pozwalają określić wielkość mocy stacji zakłócającej, jaka jest wymagana do skutecznego obezwładnienia pracy stacji radiolokacyjnej przeciwnika. Należy więc podzielić drugie równanie przez pierwsze i wprowadzić odpowiedni stosunek sygnału zakłócającego do sygnału użytecznego stacji radiolokacyjnej przeciwnika, odbitego od celu:

$$\left(\frac{P_z}{P_s}\right)_{WE} = K_z \quad [5.23]$$

Oznacza to, że:

$$K_z = \left(\frac{P_z}{P_s}\right)_{WE} = \frac{P_z * G_z * 4\pi^2 * R_z^4}{P_s * G_s * \delta * R_z^2} F^2(\theta_z; \phi_z) \frac{\Delta f_o}{\Delta F_z} \gamma_z * 10^{0,1\alpha(2R_z - R_z)} \quad [5.24]$$

gdzie:

- $F(\theta, \Phi)$ - funkcja opisująca znormalizowaną charakterystykę kierunkową zakłócającej SRL;
- Δf_o - szerokość pasma przypuszczania liniowej części odbiornika zakłócającej SRL;
- ΔF_z - efektywna szerokość widma sygnału zakłócającego;

- γ_2 - współczynnik uwzględniający różnicę w polaryzacji anten nadajnika zakłóceń i zakłócającej SRL;
- α - współczynnik uwzględniający osłabienie sygnału w atmosferze (dB/km).

Przedstawione wyrażenie nazywa się równaniem przeciwdziałania radioelektronicznego dla aktywnych zakłóceń radiolokacyjnych. Pozwala ono znaleźć zależność stosunku mocy zakłócenia do mocy sygnału (współczynnika "k") oraz parametrów zakłócającej SRL nadajnika zakłócającego i ich wzajemnego rozmieszczenia.

Z równania wynika, że wielkość potrzebnej mocy stacji zakłócającej jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości. Oznacza to, że im większa jest odległość celu od stacji radiolokacyjnej przeciwnika, tym mniejsza moc jest potrzebna do skutecznego obezwładniania zakłóceniami pracy tej stacji.

Ponadto można dokonać pewnych uogólnień:

- Skuteczne obezwładnienie Re stacji radiolokacyjnych przeciwnika znajdujących się na małych odległościach względem stacji zakłócających jest znacznie trudniejsze niż na większych odległościach.
- Korzystne jest dla obezwładniania Re, kiedy odległości
- Obserwacji radiolokacyjnej (R_s) są znacznie większe lub równe odległości zakłócania (R_z);
- Bardzo duży wpływ na możliwości obezwładniania Re ma stosowana technika przeciwwzakłóceńowa zwiększająca współczynnik zakłóceń.

Do obliczenia zasięgu zakłóceń pokładowych stacji radiolokacyjnych wykorzystuje się poniższy wzór. Z przekształcenia wzoru możemy obliczyć niezbędną moc do zakłócania pokładowych (samolotowych) stacji radiolokacyjnych.

$$R_z = 2R_{S_{\max}SRL} \sqrt{\frac{10^6 \cdot \pi \cdot P_z \cdot G_z \cdot \Phi^2(\beta, \varepsilon) \cdot \gamma_z \cdot \Delta f_o}{P_s \cdot G_s \cdot \delta \cdot \Delta F_z \cdot K_z}} \quad [5.25]$$

gdzie:

- R_z - zasięg zakłóceń;
- $R_{S_{\max}SRL}$ - maksymalny zasięg stacji RL;
- P_z - moc stacji zakłócającej;
- G_z - współczynnik wzmocnienia anteny stacji zakłócającej;
- Φ - poziom listków bocznych;
- γ - współczynnik niezgodności sygnału stacji zakłócającej;
- Δf_o - pasmo przepuszczania odbiornika SRL (MHz);
- P_s - moc stacji RL;
- G_s - współczynnik wzmocnienia stacji RL;
- δ - wielkość efektywnej powierzchni odbicia celu;
- Δf_z - szerokość pasma zakłóceń;
- K_z - współczynnik zakłóceń;
- 10^6 - współczynnik przeliczeniowy.

c). Czynniki determinujące skuteczność zakłóceń środków radionawigacyjnych

Batalion WRe nie jest wyposażony w stacje zakłóceń sygnałów radionawigacyjnych. Problem braku sprzętu jest niewątpliwie ważny, ale brak wiedzy na temat wykorzystanie takiego rodzaju urządzeń sprawia, że nawet najlepszy sprzęt nie będzie właściwie użyty. Minione konflikty jednoznacznie wykazały, że gdyby zostały zakłócone systemy nawigacyjne ŚNP, skuteczność ich nalotów byłaby mniejsza.

Systemy radionawigacyjne służą do określania pozycji środka walki w przestrzeni trójwymiarowej. Obecnie siły zbrojne państw europejskich wykorzystują różne operacyjno-taktyczne i techniczne systemy radionawigacyjne. Do najbardziej znanych należą: system bliższej radionawigacji TACAN, RSBN - zapytująco-odzewowy, dalekiej radionawigacji LORAN - odbiorczy, globalnej radionawigacji "GPS Navstar" - odbiorczy.

Każdy z poszczególnych rodzajów systemów wymaga odrębnego nań oddziaływania; inne też czynniki determinują możliwości oraz skuteczność jego zakłócania. Technika obezwładniania zakłóceniami systemów radionawigacyjnych polega na wprowadzeniu w kanały odbiorcze systemów, sygnałów uniemożliwiających określenie współrzędnych. W takich rodzajach systemów jak promieniowy i hiperboliczny urządzenia odbiorcze znajdują się tylko u użytkownika. W systemach kołowych i kołowo-promieniowych (TACAN), pracujących metodą odzewowych radioodległościomierzy impulsowych, odbiorniki znajdują się zarówno w urządzeniach pokładowych, jak i bazowych.

Zakłócanie systemów promieniowych przeprowadza się przy wykorzystaniu stacji zakłóceń naziemnych, wskutek czego pokładowe urządzenia odbiorcze nie wskazują kierunku na stację naziemną, lecz kierunek maksimum sumarycznego pola elektromagnetycznego w danym punkcie. Dla stacji zakłócającej i odległości moc oblicza się według podobnych zasad, jak w przypadku obezwładnienia zakłóceniami łączności radiowej, odpowiednio zwiększając współczynnik zakłóceń K_z .

Zakłócanie środków i systemów radionawigacyjnych dalekiego i globalnego zasięgu, które są w większości systemami różnicowo-odległosciowymi z impulsowym lub ciągłym promieniowaniem energii EM, ułatwione jest ze względu na pracę środków bazowych (nadawczych) na jednej roboczej częstotliwości.

Zakłócanie takich systemów polega na zakłóceniu lub myleniu pokładowych urządzeń odbiorczo-wskaźnikowych. Czynnikiem warunkującymi skuteczność zakłóceń są następujące przedsięwzięcia:

- dostosowanie częstotliwości sygnału zakłócającego do sygnału użytecznego;
- dostarczenie sygnału o właściwej strukturze i niezbędnej mocy;
- dyslokacja środków zakłócających między urządzeniami nadawczymi a odbiorczymi (jeżeli jest to możliwe).

Ma to szczególnie istotne znaczenie w dążeniu do obezwładnienia Re satelitarnych globalnych systemów radionawigacyjnych. Zakłócanie takich systemów może się odbywać w wybranych obszarach, najczęściej w rejonie prowadzenia działań zbrojnych.

d). Sposoby oceny pasywnych zakłóceń radioelektronicznych

W systemie obezwładniania radioelektronicznego znajdują zastosowanie pasywne środki zakłócające, które cechują się tym, że same nie wytwarzają energii elektromagnetycznej. Wiadomo, że jeżeli fale elektromagnetyczne o określonej długości padają na powierzchnię przewodzącą, to całkowicie się od niej odbijają. Inne materiały mogą ją odbijać częściowo lub też pochłaniać. Różnego rodzaju przedmioty terenowe (mosty, zabudowania, sprzęt techniczny, uzbrojenie) lub środki pozorne wprowadzone w otoczenie odbijają energię fal elektromagnetycznych. Gdy wymiary przedmiotu odbijającego są mniejsze od długości fali elektromagnetycznej padającej na przedmiot, odbicie jest bardzo słabe. Natomiast podczas opromieniowania energią elektromagnetyczną dużych przedmiotów, których wymiary wielokrotnie przewyższają długość fali elektromagnetycznej, występują odbicia silne. Wyróżnić można *odbicia lustrzane, rozproszone i odbicia mieszane*.

Odbicie lustrzane charakteryzuje się tym, że kąt padania fali EM na powierzchnię określonego przedmiotu odbijającego równy jest kątowi odbicia. Rozproszone odbicie występuje wtedy, gdy fale EM są odbijane w różnych kierunkach, stosownie do usytuowania powierzchni odbijających względem kierunku przychodzenia fal. Odbicia takie dotyczą przedmiotów, techniki wojskowej w otaczającym ich środowisku (tło).

Odbicie rezonansowe występuje wówczas, gdy któryś z wymiarów odbijającego przedmiotu lub obiektu jest równy połowie długości fali EM lub jej krotności. Wynika z tego, że intensywność odbicia oraz skuteczna powierzchnia odbicia fal EM zależna jest od wielkości i rodzaju obiektu. Zjawisko to jest wykorzystywane w produkcji dipolowych środków odbijających.

Te dwa rodzaje odbić w zakłócaniu pasywnym są uwzględniane przy opracowywaniu środków pasywnych zakłóceń, maskowania radiolokacyjnego, budowy środków pozornych oraz w organizacji ich bojowego wykorzystania na polu walki. Środki, które służą do zwiększonego odbicia energii elektromagnetycznej (nazywane odbijaczami kątowymi) są używane do pozorowania obiektów rzeczywistych w otaczającym je tle. Wielkość odbijanej energii zależy od kształtu i rozmiarów odbijaczy. Specjalna konstrukcja odbijaczy kątowych powoduje znaczne odbicia energii przy stosunkowo niewielkich wymiarach.

Obiekty wojskowe w większości przypadków mają złożoną budowę, w wyniku czego przychodząca energia opromieniowuje je pod różnymi kątami. Mogą przy tym powstawać odbicia wielokrotne i sumaryczny odbity sygnał będzie miał złożoną strukturę. Poszczególne obiekty odznaczają się różnymi wielkościami odbicia. Średnie wielkości dla kilku wybranych obiektów przedstawiono w tabel 5.6.

Tabela 5.6.

Średnie wielkości skutecznej powierzchni odbicia dla niektórych obiektów pola walki

Obiekty pola walki	Skuteczna powierzchnia odbicia w m ²
Człowiek	0,08
Samochód ciężarowy	1 - 36
Czołg, transporter	10 - 90
Wyrzutnia raketowa, most na podwoziu samojezdnym	60 - 540
Działo artyleryjskie (ciagnione)	3 - 6
Samolot myśliwski	3 - 5
Samolot myśliwsko-bombowy	15 - 20
Samolot transportowy	50 - 70
Samolot bezpilotowy	0,01 - 0,001
Mosty niskowodne i nawodne	500 - 4000
Batalion czołgów w rejonie ześrodkowania	500 - 1000
Okręt wojenny (most drogowy stalowy)	10 000 - 14 000
Lotnisko	1000 - 1500
Niewielki zakład przemysłowy	400 - 10 000
Zapora wodna	200 - 180 000
Zabudowa miejska	500 - 500 000

Jeżeli nastąpi rozmieszczenie kilku obiektów w odległości mniejszej od wielkości rozdzielczej SRL skuteczna powierzchnia odbicia jest w przybliżeniu sumą skutecznych powierzchni odbicia wszystkich obiektów.

Ukrycie obiektów przed obserwacją, prowadzoną za pomocą środków radiolokacyjnych, polega na zmniejszeniu kontrastu radiolokacyjnego, tj. wyrównanie stopnia odbijania energii EM między obiektami a otoczeniem. Ukrycie obiektu przed obserwacją następuje w warunkach, kiedy różnica odbijania obiektu i tła nie przekracza 1,5 - 3.

Kontrast radiolokacyjny obiektów oraz skuteczność pasywnych zakłóceń zależą również od właściwości środowiska, w którym rozchodzi się

energia EM, w tym głównie od stanu atmosfery. Obecność w atmosferze śniegu, deszczu, mgły, dymów oraz kurzu zwiększa tłumienność rozprzestrzeniania się energii EM, utrudnia wykrycie małokontrastowych obiektów. W zależności od intensywności zjawisk atmosferycznych zasięg środków radiolokacyjnych może się zmniejszyć o 35-60%.

Kontrastowość radiolokacyjna obiektów zależy również od parametrów stacji radiolokacyjnej, wykorzystywanej do rozpoznania. Największą zdolność rozróżniania (5-10 m) mają stacje obserwacji bocznej, wielowiązkowe z antenami fazowanymi elektronicznie oraz stacje rozpoznania pola walki bliskiego zasięgu.

Drugą grupę pasywnych środków zakłócających stanowią elementy dipolowe, których produkcja jest oparta na metalizowanych włóknach szklanych i poliamidowych lub metalizowanej odpowiednio ciętej folii. Długość tych elementów z reguły odpowiada długości $1/2 \lambda$.

Środki dipolowe są przeznaczone do użycia w atmosferze i służą do zakłócania stacji radiolokacyjnych, pozorowania obiektów i maskowania rzeczywistych obiektów w atmosferze i na wodzie. Dipole można wyrzucać w określonych odstępach czasowych, na dużych przestrzeniach lub układać w paczki, wyrzucona paczka rozlatuje się tworząc chmurę dipoli. Sygnał odbity od chmury można obserwować na ekranie wskaźnika jako plamkę o dużej jaskrawości, plamka ta sugeruje istnienie określonego obiektu. Jeśli zostanie wyrzucona duża liczba środków dipolowych w określonym obszarze na ekranie wskaźnika powstaje zobrazowanie w postaci jasnego pasma o znacznej długości (często także szerokości), to z kolei powoduje zakłócenia w pracy stacji oraz zamaskowanie obiektów będących w tym sektorze. Środki dipolowe są charakteryzowane: skutecznością powierzchni odbicia, szybkością opadania (zaniku zakłóceń) oraz koncentracją dipoli w jednostce objętości (gęstość w m^3).

Skuteczna powierzchnia odbicia - to ilość energii elektromagnetycznej, która powraca do urządzenia odbiorczego stacji RL i jest sumą odbić pojedynczych elementów dipolowych, wyrażana jest w metrach kwadratowych. Przy pozorowaniu celu, skuteczna powierzchnia odbicia obłoku dipolowego, powinna przewyższać 3-5-krotnie skuteczną powierzchnię odbicia celu.

Szybkość opadania decyduje o czasie zakłócania, maskowania lub utrzymywania się celu pozornego. Także warunki atmosferyczne takie, jak: średnia prędkość wiatru, pionowy gradient prędkości wiatru, średnia temperatura warstwy powietrza, turbulencja atmosfery mają zasadniczy wpływ na rozprzestrzenianie się obłoku dipolowego. W polskich warunkach atmosferycznych przeciętna szybkość opadania wynosi 25-50 m/min., a obłok powiększa się do swojego maksimum w czasie 1-3 minut i wielkość tę utrzymuje przez około 1,5 - 3 minut.

Koncentracja dipoli w jednostce objętości decyduje o wytłumieniu fali EM, a przez to o zmniejszeniu zasięgu stacji radiolokacyjnej. Wyraża się ją liczbą dipoli w 1 m³ powietrza. Zmniejszenie zasięgu stacji radiolokacyjnej dziesięciokrotnie odpowiada tłumieniu 40 dB, dla fali o długości 3 cm osiąga się taki stan przy 30 dip/m³.

Obliczenia wielkości odbicia radiolokacyjnego pasywnych środków odbijających (odbijaczy kątowych zwanych także reflektorami rogowymi) dokonuje się przy pomocy odpowiednich zależności matematycznych. Zależnie od kształtu ścianek rozróżnia się odbijacze kątowe trójkątne, prostokątne i okrągłe. Maksymalną zaś wartość powierzchni skutecznej odbicia takich reflektorów można określić z zależności:

$$\delta_t = \frac{4\pi a^4}{3\lambda^2}; \delta_p = \frac{12\pi a^4}{\lambda^2}; \delta_o = \frac{2\pi a^4}{\lambda^2} \quad [5.26]$$

gdzie:

- δ - powierzchnia odbicia odbijacza kąтового (t - trójkątnego, p - prostokątnego, o - okrągłego) w [m²],
- a - długość krawędzi styku ścianek [m],
- λ - długość fali [m].

Dla obliczenia wielkości odbicia radiolokacyjnego środków dipolowych wykorzystuje się zależność:

$$\delta_p = 0,17 * \lambda^2 * N_{ze} \quad [5.27]$$

gdzie:

- $N_{ze} = \eta N$ - liczba efektywnych dipoli w paczce;
- η - współczynnik uwzględniający zjawiska spętlenia się dipoli

Natomiast tłumienie fali elektromagnetycznej w chmurze dipoli oblicza się z zależności:

$$\beta = 0,73 * \lambda^{2n} \text{ [dB/m]} \quad [5.28]$$

gdzie:

- λ - długość fali [m],
- n - powierzchnia dipoli [m²]

Zasadnicze obiekty obezwładniania radioelektronicznego

Obiekty zakłóceń radioelektronicznych będą w dużej mierze wynikać z zadania bojowego i sytuacji radioelektronicznej. W każdym rodzaju prowadzonego rozpoznania można wyróżnić odpowiednie źródła i obiekty których zakłócenie może spowodować zerwanie dowodzenia wojskami przeciwnika, a w konsekwencji załamać jego działania. Do takich źródeł należą: - w systemach łączności - różnego rodzaju relacje łączności radiowej, radioliniowej, troposferycznej, satelitarnej,

- w systemach radiolokacyjnych - różnego typu naziemne stacje radiolokacyjne rozpoznania celów (naziemnych, powietrznych i morskich), stacje naprowadzania rakiet i kierowania ogniem oraz pokładowe stacje radiolokacyjne lotnictwa i sił morskich,
- w systemach radionawigacyjnych - różnego rodzaju kanały, w których przekazywane są dane niezbędne do dowiązywania topograficznego wyrzutni raketowych, stanowisk startowych i ogniowych, naprowadzania lotnictwa, sił morskich i zgrupowań uderzeniowych wojsk lądowych oraz określenia położenia pilotowych i bezpilotowych celów powietrznych,
- w systemach samonaprowadzania - urządzenia odbiorcze pokładowych stacji radiolokacyjnych oraz urządzenia radioelektroniczne głowic samonaprowadzających się bomb, pocisków, rakiet, itp.,
- w systemach radiotelesterowania - różnego typu środki i urządzenia zapewniające zdalne sterowanie uzbrojeniem wojsk, samolotami bezpilotowymi oraz pociskami raketowymi (przeciwpancernymi, przeciwlotniczymi itp.).

6. PROWADZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH PRZEZ BATALION WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Działania bojowe batalionu walki radioelektronicznej sprowadzają się do realizacji zadań otrzymanych od przełożonego i wypracowanych w czasie działań operacyjnych.

Zadania dotyczą w większości rozpoznania systemów dowodzenia wojskami i ich ewentualnego zakłócania oraz obrony radioelektronicznej własnego systemu dowodzenia, a także:

- utrzymywania gotowości bojowej sił i środków;
- utrzymywania wymaganej struktury ugrupowania bojowego;
- zapewnienie funkcjonowania systemu łączności i kierowania środkami rozpoznawczymi i zakłócającymi.

Utrzymanie gotowości bojowej sił i środków powinno polegać na zapewnieniu sprawności technicznej sprzętu, niezbędnym zabezpieczeniu materiałowo-technicznym, odpowiednim wyszkoleniu żołnierzy obsługujących sprzęt i sprawności działania załóg. Niezmiernie ważnym przedsięwzięciem jest także zapewnieniu sprawnego trybu odtwarzania zdolności bojowej i uzupełniania rezerw sprzętowych.

Utrzymanie wymaganej struktury ugrupowania bojowego powinno polegać na takim przegrupowywaniu sił i środków pododdziałów bWRe, aby we właściwym czasie osiągnąć odpowiednie rejony lub rubieże, wcześniej zaplanowane przez komórkę WRe G2 na etapie planowania. Ociągnięcie w nakazanym czasie tych rubieży gwarantuje niezbędny zapas czasu na dokonanie rekonesansu, aby dokładnie sprawdzić pozycje bojowe i osiągnąć najlepsze rezultaty rozpoznania oraz zakłócania radioelektronicznego.

Zasadnicza działalność bojowa pododdziałów bWRe dotycząca rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego powinna sprowadzać się do realizacji zadań wg założonego algorytmu (rys. 5.1) obejmującego:

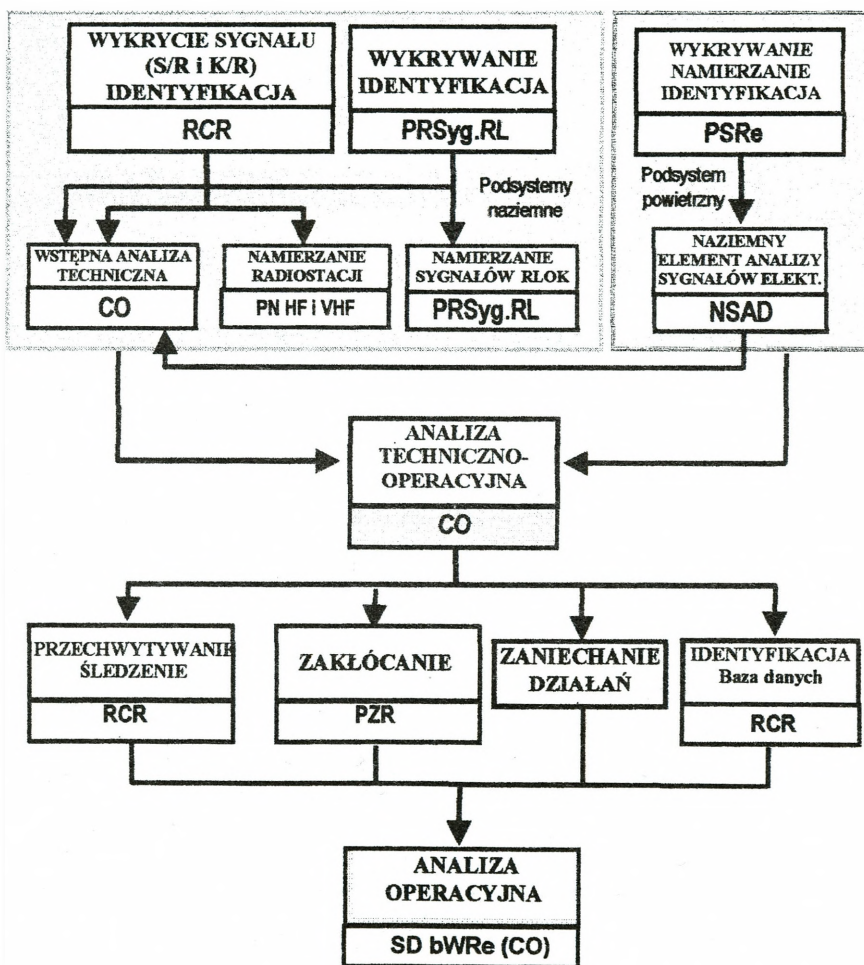
- a) systematyczne dostarczanie do sztabu nadrzędnego wiarygodnych danych odzwierciedlających sytuację radioelektroniczną po stronie przeciwnika;
- b) zakłócanie radiowe pracujących radiostacji przeciwnika z zamiarem ograniczenia czasu ich pracy (dezorganizowania pracy w określonych przedziałach czasowych).

Rozpoznanie radioelektroniczne realizowane jest od chwili rozwinięcia sprzętu na pozycjach bojowych, czyli zorganizowania ugrupowania bojowego i przygotowania środków do pracy. Po wstępnej analizie sytuacji panującej w spektrum EM należy przejść do kontroli najważniejszych obszarów ugrupowania przeciwnika (obszarów NAI określonych w aneksie „Walka radioelektroniczna”), określonych obiektów i źródeł radioelektronicznych (celów wysokoopłacalnych i wysokowartościowych), pasm częstotliwości i relacji radiowych ważnych dla przebiegu działań.

Posterunki zakłóceń radiowych tworząc podsystem zakłócania radiowego będą realizować zadania zgodnie z harmonogramem zakłóceń przesłanym jako apendyks do aneksu. Zakłócanie radioelektroniczne w działaniach operacyjnych prowadzi się w określonych przedziałach czasowych, bardzo często koncentrując wysiłek na konkretnych obiektach lub źródłach (sieciach radiowych rozpoznania, dowodzenia, kierowania środkami rażenia, węzłach łączności wybranej jednostki lub szczebla dowodzenia, sieci naprowadzania lotnictwa, artylerii, kierowania ogniem) lub obiektach. Wykaz tych celów zawarty jest w apendyksie.

Zespół operacyjny jest elementem koordynującym i kierującym pracą bojową w poszczególnych podsystemach (elementach rozpoznawczych i zakłóceń), a ponadto analizuje dane rozpoznawcze i przedstawia wnioski do-

wódcy co do dalszej realizacji zadań bojowych. W działalności bojowo rozpoznawczej odpowiada także za przygotowanie okresowych sprawozdań dla sztabu nadrzędnego.



Rys. 6.1. Algorytm funkcjonowania WRe na poziomie oddziału

6.1. Praca bojowa elementów batalionu walki elektronicznej

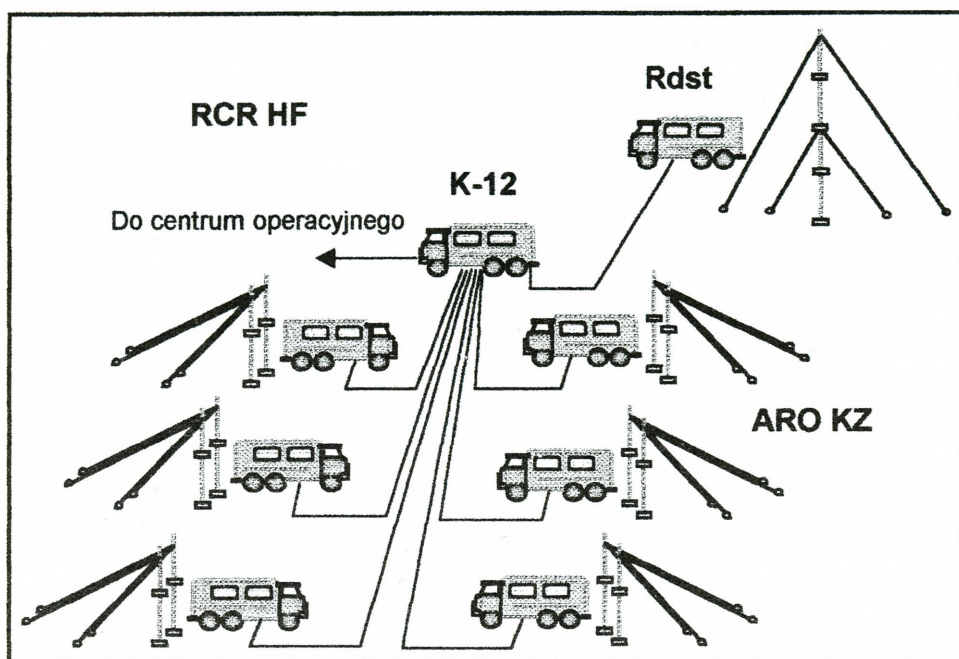
6.1.1. Radiowe centra rozpoznawcze

Radiowe centra rozpoznawcze prowadzą poszukiwanie, przechwytywanie (rejestrację) oraz śledzenie pracy źródeł emisji elektromagnetycznych w paśmie HF i VHF.

Organizowanie pracy w radiowym centrum rozpoznawczym obejmuje:

- techniczne przygotowanie urządzeń do prowadzenia rozpoznania;
- dokonanie podziału sił i środków do prowadzenia całodobowej pracy bojowo – rozpoznawczej;
- stawianie zadań dla obsług stanowisk rozpoznawczych.

Przygotowanie środków do pracy bojowo rozpoznawczej polega na terminowym ich rozwinięciu, sprawdzeniu stanu technicznego oraz zorganizowaniu sieci łączności pomiędzy aparatowniami odbiorczymi, stanowiskiem kierowania namierzaniem oraz SD dowódcy batalionu (pododdziału). W kompanii rozpoznania radioelektronicznego stanowisko kierowania namierzaniem znajduje razem z RCR VHF na SD krrel. Za pośrednictwem łączy radiowych utrzymuje stały kontakt z centrum operacyjnym i dowódcą batalionu. W kompanii rozpoznania radiowego razem z RCR HF występuje stanowisko kierowania namierzaniem tworząc integralną całość. Centrum operacyjnym batalionu jest informowane o wynikach prowadzonego namierzania bezpośrednio za pośrednictwem łącz stałych.



Rys. 6.2. Ugrupowanie radiowego centrum rozpoznawczego HF (przykład)

Podział sił i środków w RCR do prowadzenia całodobowej pracy powinien polegać na wyznaczeniu dyżurnych zmian stanowisk rozpoznawczych i starszych zmian (starszym zmiany jest jeden z operatorów danej zmiany).

Po rozwinięciu i przygotowaniu stanowisk odbiorczych oraz wyznaczeniu zmian dyżurnych, należy przystąpić do stawiania zadań rozpoznawczych i ich realizacji – nie czekając na wyznaczony czas rozpoczęcia pracy bojowo – rozpoznawczej. Dowódca radiowego centrum rozpoznawczego stawia zadania wszystkim stanowiskom, określając:

a) w zadaniu na poszukiwanie:

- zakres (pasmo) częstotliwości;
- cechy rozpoznawcze poszukiwanych źródeł rozpoznania;
- sposób i zakres rejestracji przechwyconych emisji;
- sposób postępowania po wykryciu poszukiwanego źródła;

b) w zadaniu na przechwytywanie:

- częstotliwość;
- sygnał (kryptonim) rozpoznawczy;
- rodzaj nadawania (emisji);
- sposób przechwyty i rejestracji;
- czas i sposób meldowania danych;
- czas i sposób podawania komend do namierzania;

c) w zadaniu na śledzenie:

- źródła rozpoznania przewidziane do śledzenia;
- częstotliwości, rodzaj emisji i cechy rozpoznawcze;
- źródła (węzły łączności), na które należy zwracać największą uwagę;
- sposób i czas (termin) śledzenia;
- sposób rejestracji odbieranych emisji;
- czas i sposób meldowania danych rozpoznawczych;
- czas i sposób podawania komend do namierzania.

Proces działalności bojowo-rozpoznawczej w radiowym centrum rozpoznawczym powinien przebiegać stosownie do przyjętego podziału sił i środków. Dane zdobywa się na stanowiskach poszukiwania, przechwytywania oraz śledzenia.

W zależności na jakiej częstotliwości zostało wykryte przez stanowisko poszukiwania nowe źródło rozpoznania poddawane jest analizie przez zespół operacyjny na RCR HF lub grupę kierowania na RCR VHF. Oficerowie w tych grupach ustalą wartość rozpoznawczą przychwyconych sygnałów oraz określa sposób postępowania w dalszej działalności rozpoznawczej (czy należy je przechwytywać, śledzić, wskazać do namierzania lub zakłócania, czy też rezygnować z dalszego ich rozpoznawania).

W określonych warunkach sytuacji bojowej wartość rozpoznawcza źródeł może ulegać zmianie – jednych może maleć, a innych rosnać. Te ostatnie przekazuje się na stanowiska przechwytywania, natomiast źródła o malejącej wartości rozpoznawczej – na stanowiska śledzenia.

Proces działalności bojowo-rozpoznawczej w radiowych centrach rozpoznawczych powinien przebiegać stosownie do postawionego zadania bojowego i przyjętego podziału sił i środków.

Umiejętny podział zadań rozpoznawczych pomiędzy stanowiska odbiorcze oraz stosowanie właściwego manewru nimi stanowi podstawę wykonania zadań w zakresie rozpoznania radioelektronicznego.

W praktycznych działaniach bojowych przyjmuje się procentowy podział stanowisk rozpoznawczych na przechwytywanie, poszukiwanie i śledzenie. Może on być podzielony równo po 30% na każdy sposób, ale wówczas należy posiadać dużo danych o przeciwniku. Częściej jednak będzie sytuacja, w której brak będzie danych o źródłach i obiektach radioelektronicznych przeciwnika, wówczas powinno się, co najmniej 75% stanowisk przeznaczyć na poszukiwanie, a pozostałe odpowiednio na przechwytywanie i śledzenie. Decyzję w tej kwestii podejmuje dowódca batalionu WRe.

6.1.2. Podsystemy rozpoznania radioelektronicznego

W batalionie walki radioelektronicznej podsystemami rozpoznania radioelektronicznego są: radiowe centrum rozpoznania VHF, podsystem namierzania radiowego HF, namierzania VHF, podsystem rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych oraz powietrzny podsystem wykrywania i namierzania elektronicznego. W czasie pracy bojowej podsystemy rozpoznania radiowego, radioelektronicznego i radiolokacyjnego tworzą odpowiednie posterunki rozpoznawcze.

Organizowanie pracy rozpoznawczej danego podsystemu powinno obejmować:

- techniczne przygotowanie urządzeń do prowadzenia rozpoznania, namierzania;
- nawiązanie łączności w podsystemach;
- podział sił i środków do prowadzenia całodobowej pracy bojowo-rozpoznawczej;
- postawienie zadań na poszczególne stanowiska rozpoznawcze (posterunki).

Techniczne przygotowanie urządzeń do pracy bojowo rozpoznawczej polega na terminowym ich rozwinięciu oraz sprawdzeniu stanu technicznego. Podział sił i środków do prowadzenia pracy obejmuje wyznaczenie zmian dyżurnych stanowisk rozpoznawczych i obsług urządzeń zasilających.

Ponadto w pracy bojowo rozpoznawczej w podsystemach namierzających z ziemi jeden z wyznaczonych posterunków (z reguły środkowy) pełni rolę stanowiska kierowania namiarem (tak jest w podsystemie namierzania VHF i sygnałów radiolokacyjnych).

Posterunki namierzania radiowego HF

Posterunki namierzania radiowego HF lokalizują źródła radiowe wykryte przez RCR HF. Źródłami mogą być węzły łączności poszczególnych jednostek pracujące na w paśmie HF na fali przyziemnej do odległości ok. 80 km. Namierzanie dokonywane jest przede wszystkim na komendę ze stanowiska kierowania namierzaniem²¹, rzadziej według cech stałych. Namierzanie dokonywane jest w stosunku do źródeł nowo wykrytych i tych, które są źródłami wysoko opłacalnymi, czyli podlegającymi ustawicznej kontroli.

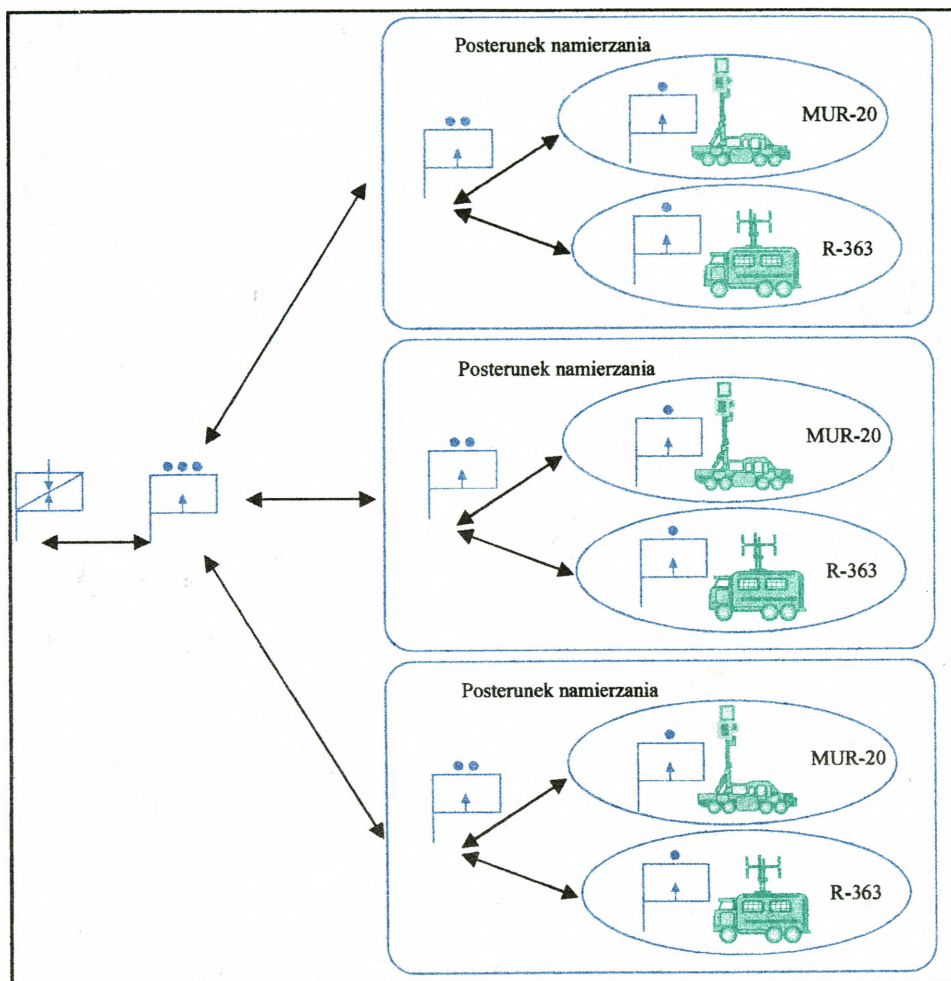
²¹ Procesem namierzaniem steruje operator z RCR HF poprzez stanowisko kierowania namierzaniem, który bezpośrednio odebrał dane radiowe. On będzie decydował w jakiej kolejności dokonywać namiaru na pracujące źródło przez poszczególne posterunki.

Celem lokalizacji jest ustalenie miejsc rozmieszczenia pododdziałów w ugrupowania ZO przeciwnika, jego przynależności do poszczególnej jednostki i stopnia ważności źródła.

Średnio przyjmuje się, że obsada posterunku namierzania radiowego może wykonać w systemie ręcznym „na komendę” od 20 do 30 namiarów w ciągu godziny, a w systemie zautomatyzowanym około dziesięć razy więcej tj. ok.200 namiarów na godzinę.

Posterunki namierzania radiowego VHF

Posterunki namierzania radiowego VHF lokalizują źródła radioelektroniczne wykryte przez RCR VHF (w poszukiwanym węźle łączności lub elektronicznym, w konkretnej sieci lub kierunku radiowym w taktycznej strefie rozpoznania). Namiarów dokonuje się na źródła zarówno nowo wykryte, w celu ustalenia miejsca ich rozmieszczenia, jak i na źródła przechwytywane oraz śledzone w celu potwierdzenia bądź uaktualnienia danych o ich lokalizacji. Zasięg prowadzonego namierzania zależy od widoczności horyzontu radiowego i wynosi ok. 30 km. Musi przy tym być spełniony warunek bezpośrednio widzialności anten.



Rys. 6.3. Sterowanie połączonymi posterunkami rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych i namierzenia VHF

Średnio przyjmuje się, że obsada posterunku namierzenia radioelektronicznego może wykonać w systemie ręcznym „na komendę” od 20 do 30 namiarów w ciągu godziny, a w systemie zautomatyzowanym około dziesięć razy więcej tj. ok. 300 namiarów na godzinę.

Jeżeli pododdział rozpoznania radioelektronicznego byłby wyposażony w systemy automatycznego lub zautomatyzowanego namierzenia, wówczas całość procesu odbywałaby się ze stanowiska kierowania namierzeniem. Natomiast przy obecnym wyposażeniu krrel namierzenie odbywa się sposo-

bem ręcznym na komendę i do poszczególnych posterunków należy przekazywać odpowiednie komendy z podaniem częstotliwości i informacji które źródło z wykrytej sieci aktualnie pracuje.

Czas wykonania powyższych czynności nie jest stały i powinien zależeć głównie od:

- intensywności pracy namierzanych źródeł;
- właściwości namierników;
- przepustowości kanału łączności podawania zadań i zbierania wyników namierzania;
- intensywności oddziaływania elektronicznego przeciwnika na system rozpoznania;
- poziomu wyszkolenia obsługi.

Posterunki rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych

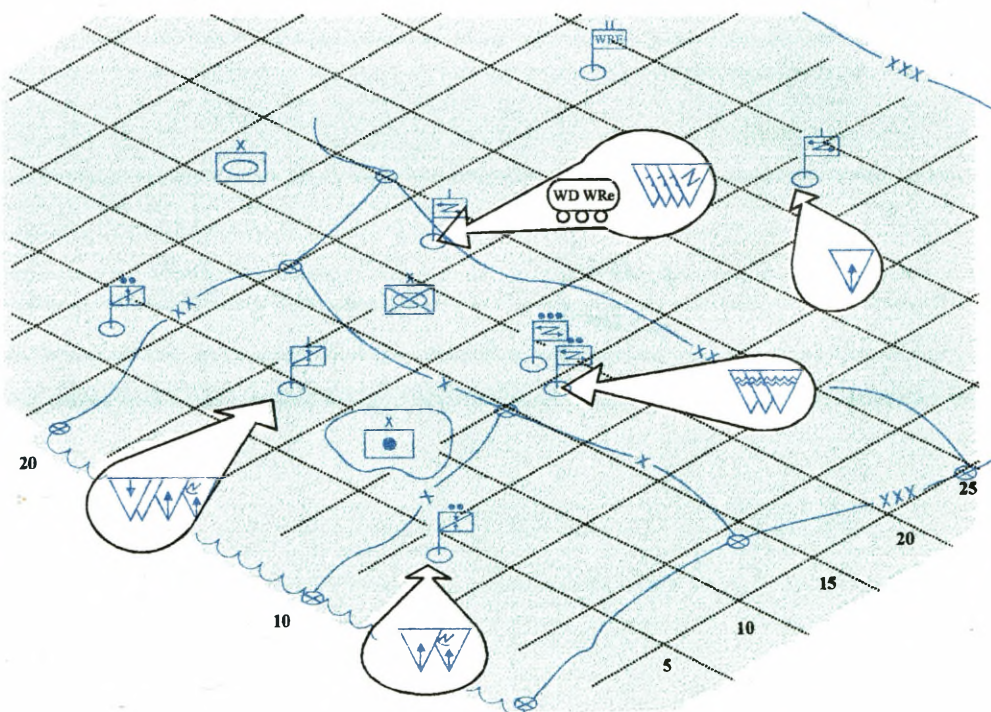
Praca bojowa posterunków rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych polega na zdobywaniu (wykrywaniu, lokalizowaniu i identyfikowaniu) danych rozpoznawczych o stacjach radiolokacyjnych i radionawigacyjnych, rzadziej radiokomunikacyjnych przeciwnika. Obejmuje następujące przedsięwzięcia:

- poszukiwanie i wykrywanie pracujących SRL i nawigacyjnych przeciwnika;
- określanie azymutów na wykryte stacje i ich lokalizacja;
- przechwytywanie sygnałów wykrytych stacji radiolokacyjnych i nawigacyjnych, określanie ich parametrów technicznych oraz cech taktyczno-operacyjnych;
- śledzenie rozpoznawanych źródeł w celu potwierdzenia lub uaktualnienia posiadanych danych;

- przekazywanie zdobytych danych do zespołu kierowania.

Posterunki rozpoznania sygnałów radiolokacyjnych zdobywają dane rozpoznawcze samodzielnie, ściśle współpracując ze sobą podczas lokalizacji źródeł na zasadach podobnych do namierzania radiowego VHF. Współpraca ta polega na wzajemnym naprowadzaniu się na wykryte źródła oraz wymianie danych umożliwiających ich identyfikację. Stacją główną, sterującą jest wówczas środkowa stacja .

Czas opracowania przez posterunek pełnych danych o jednej stacji radiolokacyjnej przeciwnika jest zróżnicowany i zależy od typu urządzenia, reżimu pracy SRL itp. Może on wynosić od kilku do kilkudziesięciu minut.



Rys. 6.4. Podsystemy rozpoznania radioelektronicznego w ugrupowaniu pierwszorzutowych jednostek ZO

Powietrzny posterunek rozpoznania elektronicznego

Powietrzny posterunek rozpoznania elektronicznego prowadzi rozpoznanie elektroniczne w różnych zakresach częstotliwości od 0,5 do 18 GHz. Praca bojowa posterunku polegać na:

- prowadzeniu rozpoznania źródeł emisji EM w zadanym przedziale częstotliwości, szczególnie w tych, w których nie prowadzą lub ze względu na zasięg nie są w stanie prowadzić naziemne podsystemy rozpoznania radioelektronicznego;
- określaniu azymutów na wykryte źródła emisji energii EM;
- śledzeniu rozpoznawanych źródeł w celu potwierdzenia lub uaktualnienia posiadanych danych;
- przekazywanie zdobytych danych do naziemnego stanowiska rozpoznawczego (analizującego dane).

Powietrzne posterunki rozpoznania elektronicznego zdobywają dane rozpoznawcze samodzielnie, ściśle współpracując ze centrum operacyjnym i radiowym centrum rozpoznawczym podczas lokalizacji źródeł. Współpraca ta polega na wzajemnym naprowadzaniu się na wykryte źródła oraz wymianie danych umożliwiających ich identyfikację.

Czas zdobycia przez posterunek pełnych danych o jednym źródle przeciwnika jest zróżnicowany i w zależności od typu urządzenia, rodzaju pracy może wynosić od kilku sekund do kilku minut.

6.1.3. Podsystem zakłóceń radiowych

Podsystem zakłóceń radiowych jest wykonawcą zadań w zakresie zakłócania radiowego. Składa się z dwóch plutonów zakłóceń. Ze względów

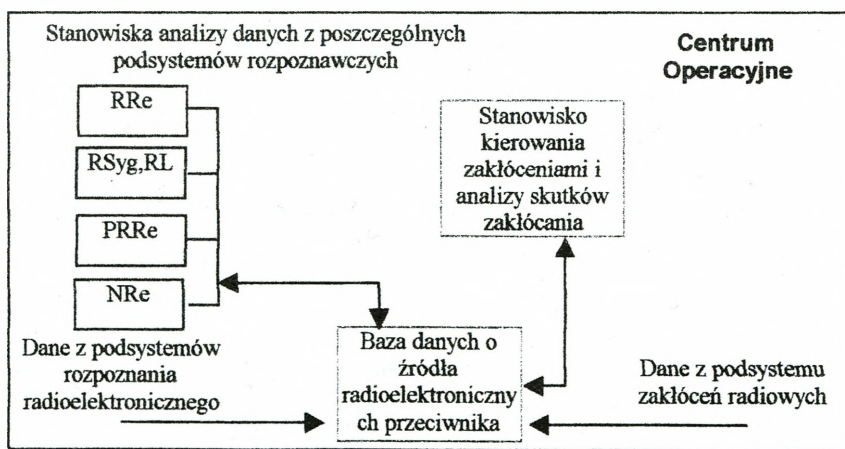
bezpieczeństwa ich ciągła praca „na nadawanie” nie powinna być dłuższa niż przez 3 – 6 min. Praca grupy skupia się na realizacji zadań postawionych przez dowódcę pododdziału za pośrednictwem aparatu sterujących pracą stacji z stanowiska dowodzenia zakłóceniami, rozwiniętego na stacji dowodzenia WD WRe-2. W pracy bojowej może wystąpić wariant, w którym stacje zakłóceń radiowych będą samodzielnie prowadzić poszukiwanie źródeł energii EM i jednocześnie je zakłócać. Wówczas każda stacja zakłóceń może pracować samodzielnie tworząc posterunek zakłóceń. Jest to jednak przypadek bardzo rzadki i dotyczy sytuacji, w której ZO będzie się wycofywał pod naporem działań przeciwnika. Każda stacja zakłóceń radiowych w danej chwili może zakłócać tylko jedną relację radiową. Można wcześniej zaplanować większą liczbę częstotliwości przeznaczonych do zakłócania. Wówczas będzie się tylko wybierało z nich te którą należy zakłócać. Ponieważ jest 12 stacji to 12 relacji łączności radiowej w jednej chwili można zakłócać.

Każdy pluton zakłóceń radiowych sterowany jest jednocześnie przez dwie aparatownie ASZ. Na każdej aparatuwni znajdują się po cztery półkomplety radiolinii R-405. Trzy półkomplety do sterowania stacjami zakłóceń i jedna do łączności z wozem dowodzeni WD WRe-2. Odległości pomiędzy poszczególnymi plutonami uzależnione od zasięgiem środków radioliniowych i wynoszą średnio ok. 35 km. Natomiast odległości pomiędzy grupami stacji zakłóceń w plutonie wynoszą od 3 do 5 km. Odległości te wymuszają konieczność rozwinięcia systemów antenowych (szczególnie jeżeli będzie rozwijana antena „promień skośny” – długość anteny 500m). Odległości między stacjami w poszczególnych grupach nie powinny przekraczać 500 m.

6.1.4. Centrum operacyjne

Centrum operacyjne jako organ koordynujący pracę bojową batalionu walki radioelektronicznej pracuje w wozach sztabowych (AS-250) i odpowiada za:

- przygotowanie zadań dla radiowego centrum rozpoznawczego HF i VHF, poszczególnych podsystemów rozpoznania i namierzania oraz podsystemu zakłóceń;
- analizowanie i wyciąganie wniosków z przechwyconych danych z rozpoznania radioelektronicznego i zakłócania radioelektronicznego;
- kierowanie zadaniami rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego w toku działań;
- analizowania sytuacji radioelektronicznej i składania meldunków do G2 korpusu.



Rys.6.5. Schemat stanowisk operacyjnych na centrum operacyjnym bWRe (wariant)

W centrum operacyjnym prowadzi się następujące dokumenty:

- dziennik działań bojowych batalionu walki radioelektronicznej;
- mapę sytuacyjną (informacyjną);

- książkę zadań rozpoznania i zakłócania radioelektronicznego;
- mapę namierzania oraz arkusze zadań i wyników namierzania²²;
- blankiety zadań stanowisk odbiorczych;
- baza danych o obiektach i źródłach radioelektronicznych.

Ponadto w centrum operacyjnym powinny znajdować się najnowsze wydania wzorców doktrynalnych działań elektronicznych przeciwnika, mapy oraz inne pomocnicze materiały tj. zestawienia, plansze i szablony obrazujące:

- podział zakresu częstotliwości do rozpoznania;
- organizację łączności rozpoznawanego przeciwnika;
- organizację i nasycenie systemów radiolokacyjnych rozpoznawanego przeciwnika;
- stosowane skróty, sygnały alarmowe i umowne formy radiogramów przeciwnika;
- cechy rozpoznawcze źródeł rozpoznania;
- zakres i zadania walki radioelektronicznej stosowane przez przeciwnika, i inne według potrzeb.

Wszystkie zarejestrowane informacje o rozpoznawanym przeciwniku uzupełniają bank danych centrum operacyjnego. W czasie działań bojowych bank ten podlega ciągłej aktualizacji.

²² W sytuacji, gdy zespół operacyjny przejmuje rolę stanowiska kierowania namiarem.

6.2. Opracowywanie danych z rozpoznania radioelektronicznego

Opracowywaniem danych z rozpoznania zajmuje się zespół operacyjnych na centrum operacyjnym. Jest to opracowanie szczegółowe, natomiast weryfikacja danych rozpoznawczych opracowanie rozpoczyna się już na stanowisku odbiorczym przez operatora, który wstępnie ustala i klasyfikuje przechwycone dane z rozpoznania radioelektronicznego.

Opracowywanie danych z rozpoznania radioelektronicznego obejmuje:

- gromadzenie i klasyfikowanie elementarnych danych rozpoznawczych;
- analizowanie i porównywanie sklasyfikowanych danych;
- uogólnianie wniosków z postaci radioelektronicznej na postać możliwą do przedstawienia dowódcy oraz przetransponowanie jej na potrzeby oceny sytuacji operacyjnej przeciwnika.

Z danych uzyskanych z rozpoznania radioelektronicznego tylko treść jawnej korespondencji przekazywanej w kanałach łączności może zawierać bezpośrednie dane charakteryzujące w większym lub mniejszym stopniu wojska przeciwnika. Pozostałe dane dotyczące pracy systemów radioelektronicznych wymagają szczegółowej analizy w celu uzyskania informacji rozpoznawczych. Analizy tej można dokonać na podstawie zgromadzonych danych, takich jak:

częstotliwości i czasy pracy radiostacji (ilość bądź intensywność oraz czasy seansów łączności);

czasy trwania impulsów, okresy powtarzania impulsów i okresy obrotów anten źródeł rozpoznania:

- wiadomości o korespondentach sieci i kierunków radiowych;
- sposoby zmian danych radiowych;
- wiadomości o intensywności pracy źródeł;

- kryptonimy, znaki rozpoznawcze, skróty, znaki służbowe, umowne frazy i kody używane w korespondencji radiowej;
- indywidualne cechy rozpoznawcze radiotelegrafistów obsługujących radiostacje;
- indywidualne cechy sprzętu stanowiącego źródło rozpoznania;
- azymutów (namiarów) na pracujące źródła rozpoznania z posterunków rozpoznania radioelektronicznego.

Dane powyższe stanowią podstawę do identyfikacji źródeł z obiektami rozpoznania (w węzłach łączności lub elektronicznych), określenia ich położenia, składu i głównie na tej podstawie, odtworzenie fragmentów sytuacji pola walki w rozpoznawanym obszarze działań korpusu. Uzyskanie takich efektów w procesie analizy możliwe jest do osiągnięcia tylko dzięki wcześniejszemu zgromadzeniu odpowiedniej ilości informacji elementarnych, ich sklasyfikowaniu, porównaniu z dotychczas posiadanymi, wyselekcjonowaniu i odrzuceniu dezinformacji oraz uogólnieniu.

Finalnym efektem procesu analizy jest informacja rozpoznawcza (meldunek) dla przełożonego, zawierająca opis odtworzonych fragmentów sytuacji pola walki w rozpoznawanym obszarze. Na podstawie tej informacji zmiana dyżurna centrum operacyjnego uaktualnia także mapę sytuacyjną (informacyjną), nanosząc na nią:

- stanowiska dowodzenia (WŁ) batalionów, brygad, dywizji, wysuniętego i zasadniczego SD korpusu;
- węzłów łączności oddziałów i pododdziałów artylerii;
- węzły łączności i inne emitery energii EM pododdziałów przeciwlotniczych pocisków raketowych;
- stacje radiowe wysuniętych punktów naprowadzania lotnictwa wojsk lądowych lub wsparcia;
- punkty (stanowiska) kierowania rozpoznaniem i walką elektroniczną;

- posterunki radiolokacyjne systemów OP i OPL oraz inne według potrzeb.

6.3. Dowodzenie i łączność w batalionie walki radioelektronicznej

Dowodzenie to działalność dowódcy batalionu walki radioelektronicznej mająca na celu wykonanie postawionych batalionowi zadań.

Dowódca batalionu ponosi pełną odpowiedzialność za całość działań bojowych podległych mu sił. W czasie przygotowania i w toku walki jest zobowiązany znać wszechstronnie podległe mu pododdziały, ich stopień ukończenia i stan wyposażenia, stopień wyszkolenia i zgrania załóg, położenie podległych elementów, stan gotowości bojowej, stan realizacji zadań, problemy, z jakimi borykają się podwładni. W swej działalności jest zobowiązany do użycia wszelkich sposobów, aby zapewnić odpowiednią pomoc podległym dowódcom w realizacji zadań.

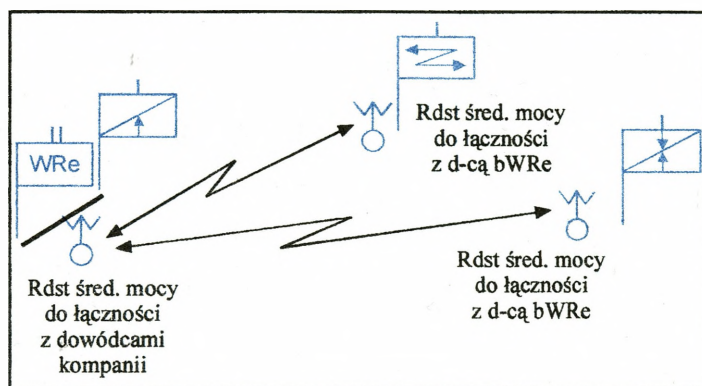
Dowódca batalionu walki radioelektronicznej dąży do zapewnienia warunków dla skutecznego wykorzystania możliwości bojowych podległych mu sił, terminowe wykonanie zadań w każdych warunkach i przy możliwie najmniejszych stratach.

W działalności dowódczej współuczestniczą:

1. Dowódca Centrum Operacyjnego i szef sztabu odpowiedzialni za bieżącą działalność rozpoznawczą, organizowanie i kierowanie pracą bojową elementów, planowanie użycia pododdziałów oraz za działalność sprawozdawczą. Dowódca zespołu operacyjnego odpowiedzialny za analizowanie przechwyconych danych oraz za działalność sprawozdawczą.
2. Dowódcy kompanii rozpoznania radioelektronicznego, radiowego i zakłóceń radiowych odpowiedzialni za działania i realizację zadań

przez podległe im elementy, w tym współdziałanie, zabezpieczenie bojowe.

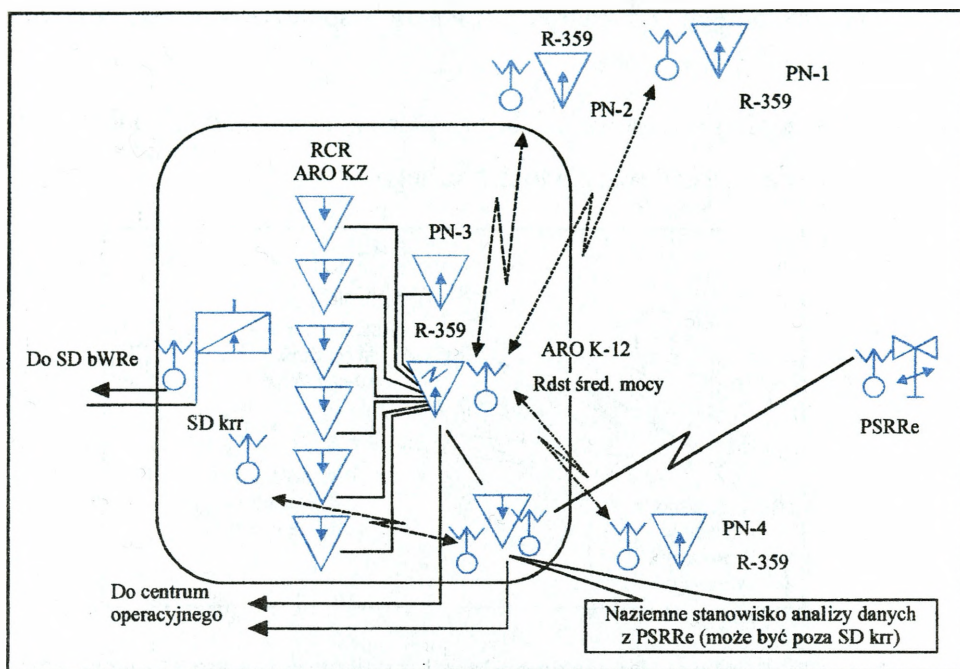
3. Szef logistyki odpowiedzialny za planowanie, organizowanie i realizację zadań zabezpieczenia logistycznego.



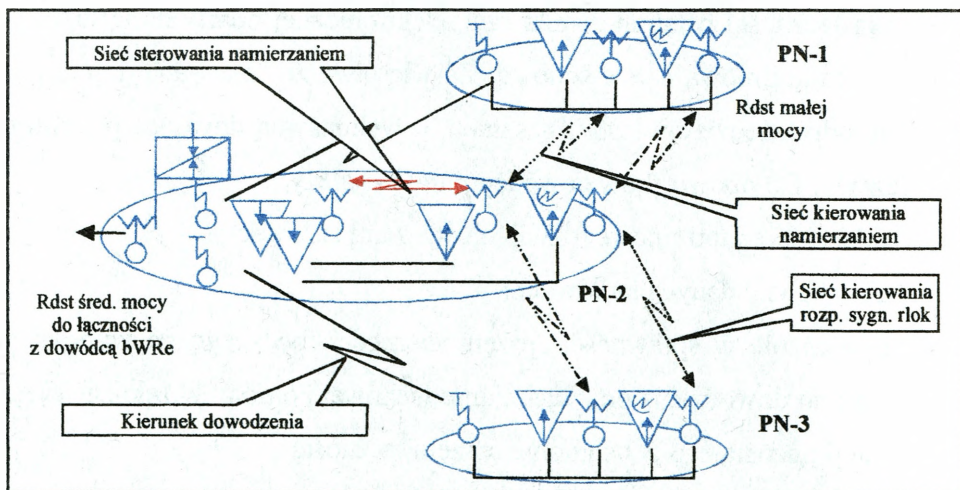
Rys. 6.6. Ogólny schemat dowodzenia z wykorzystaniem środków łączności batalionu walki radioelektronicznej

Dla potrzeb dowodzenia i kierowania pracą bojową rozwijany jest system łączności batalionu walki radioelektronicznej oparty na łączności radiową, radioliniową i przewodową. Za właściwe zaplanowanie i zorganizowanie odpowiedzialny jest szef sztabu, a wykonawcą dowódca plutonu dowodzenia. Do obowiązków dowódcy plutonu należy:

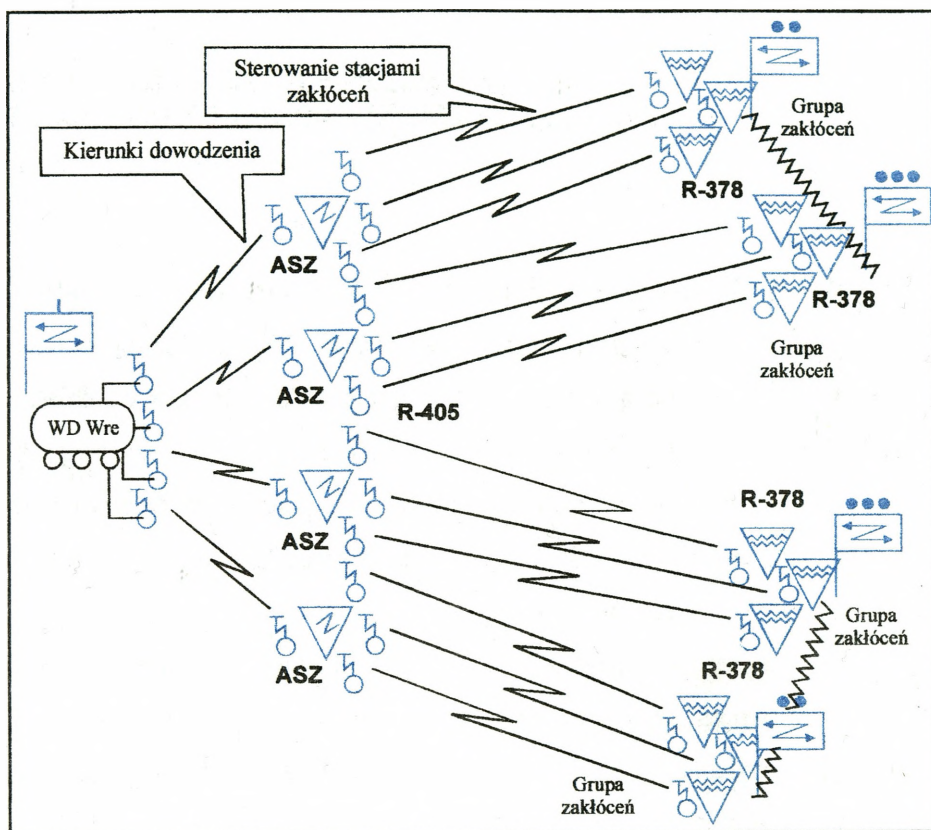
- całościowe i terminowe rozwijanie systemu łączności;
- dystrybucja danych radiowych;
- utrzymanie w sprawności sprzętu łączności (będącego na wyposażeniu plutonu dowodzenia oraz udzielanie fachowej pomocy w zakresie eksploatacji pozostałego w batalionie sprzętu łączności);
- sprawne i planowe zgrywanie systemu łączności;
- utrzymanie w drożności kanałów i łączy;
- współpraca z dowódcami pododdziałów w zakresie przeciwdziałania powstającym niecisłościom w sieciach radiowych;
- obrona radioelektroniczna rozwiniętego systemu łączności.



Rys. 6.7. Schemat łączności w kompanii rozpoznania radiowego (wariant)



Rys. 6.8. Schemat łączności w kompanii rozpoznania radioelektronicznego (wariant)



Rys. 6.9. Schemat łączności w kompani zakłóceń radiowych (wariant)

7. ZABEZPIECZENIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH BATALIONU WALKI RADIOELEKTRONICZNEJ

Zabezpieczenie bojowe działań batalionu walki radioelektronicznej w działaniach operacyjnych to całokształt przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie skuteczności działania przeciwnika, w tym głównie dowodzenia wojskami, rażenia ogniowego, oddziaływania grup dywersyjno-rozpoznawczych, rozpoznania z powietrza. Odpowiedzialnym za nie jest dowódca batalionu, a realizatorem są siły i środki poszczególnych pododdziałów.

Zabezpieczenie bojowe obejmuje przedsięwzięcia z zakresu: ubezpieczenia, maskowania, zabezpieczenia inżynieryjnego, obrony przeciwlotniczej i obrony przeciwchemicznej, zabezpieczenia topograficznego i zabezpieczenia hydrometryczne.

Wynikiem zrealizowania odpowiednio zaplanowanych przedsięwzięć zabezpieczenia bojowego (wzajemnie powiązanych) powinno być zachowanie żywotności sił i środków batalionu, zapewnienie realizacji nałożonych zadań, niedopuszczenie lub zminimalizowanie strat w stanie osobowym i sprzęcie oraz utrzymanie sprawnego systemu odtwarzania zdolności bojowej.

Ubezpieczenie elementów ugrupowania poszczególnych pododdziałów radioelektronicznych ma na celu uprzedzenie o zagrożeniu wykonania niespodziewanego ataku grup dywersyjnych przeciwnika lub też niedopuszczenie do wtargnięcia przeciwnika w rejon ześrodkowania elementów ugrupowania w celu prowadzenia rozpoznania (penetracji lub dywersji).

Zadania ubezpieczenia bezpośredniego wykonywane są na wszystkich elementach ugrupowania batalionu. Na każdym elemencie wystawione są po-

sterunki obserwacyjne przy sprzęcie, oraz kilkusobowe patrole w rejonach ześrodkowania. Podstawowym ich zadaniem jest alarmowanie o pojawiającym się zagrożeniu.

Maskowanie ma na celu zapewnienie warunków skrytego działania elementom ugrupowania, w tym głównie rozmieszczenia elementów na pozycjach bojowych. Cel ten będzie osiągnięty przy zastosowaniu głównie technik ukrywania.

Należy przyjąć zasadę maksymalnego wykorzystywania maskujących właściwości terenu.

- wybór rejonów i miejsc rozwinięcia elementów ugrupowania zapewniających naturalną osłonę;
- właściwe wykorzystanie etatowych i podręcznych środków maskujących;
- przestrzeganie zasad maskowania przez cały stan osobowy, w tym również minimalizowanie lub unikanie cech demaskujących ugrupowanie (rozmieszczenie) poszczególnych elementów na pozycjach bojowych.

Zabezpieczenie inżynieryjne obejmowało będzie głównie inżynieryjną rozbudowę rejonów rozwinięcia poszczególnych elementów ugrupowania poprzez wykonywanie ukryć (schronów, szczelin, okopów) oraz wykorzystywanie i dostosowywanie naturalnych warunków terenowych dla ukrycia i zamaskowania sprzętu. Wszystkie prace związane z inżynieryjną rozbudową pozycji wykonywane są siłami własnymi, z takim wyliczeniem, aby nie dezorganizować harmonogramu pracy bojowej (rozpoznawczej, zakłócania) lub też wpłynąć ujemnie na czas gotowości bojowej posterunku.

Rozbudowę inżynieryjną należy prowadzić sukcesywnie w czasie przygotowania oraz prowadzenia walki.

Obrona przeciwlotnicza w działaniach bojowych batalionu walki radioelektronicznej przybiera formę samoobrony poszczególnych elementów

ugrupowania przed uderzeniami z powietrza. Organizatorami przedsięwzięć w tym zakresie są dowódcy poszczególnych pododdziałów i dowódcy plutonów (posterunków), wykonawcami załogi, obsady personalne poszczególnych elementów.

Główne przedsięwzięcie z zakresu obrony przeciwlotniczej to przede wszystkim skrupulatne maskowanie przed rozpoznaniem powietrznym, a ponadto w ramach obrony przeciwlotniczej należy:

- prowadzić wzrokowe rozpoznanie środków napadu powietrznego przeciwnika;
- śledzić wszelkie informacje (w sieciach radiowych ostrzegania, powiadamiania) związane z działaniami lotnictwa przeciwnika;
- zorganizować system alarmowania i ostrzegania;
- ściśle przestrzegać postanowień zawartych w planie obrony radioelektronicznej, szczególnie zmniejszyć intensywność pracy lub całkowicie wyłączyć środki nadawcze w czasie przelotu samolotów bojowych;
- odpowiednio rozśrodkować sprzęt bojowy w rejonach rozwinięcia oraz wykonać ukrycia.

Rozpoznanie środków napadu powietrznego przeciwnika, w tym także nisko lecących prowadzą obserwatorzy przy każdym elemencie ugrupowania batalionu. Rozpoznanie powinno zapewnić zaalarmowanie w odpowiednim czasie całego stanu osobowego o pojawiającym się zagrożeniu z powietrza.

Maskowanie i rozśrodkowanie urządzeń i sprzętu ma na celu uodpornienie ich na uderzenia środków napadu powietrznego.

Obrona przeciwchemiczna to zespół przedsięwzięć mających na celu maksymalne osłabienie skutków rażącego działania broni jądrowej, chemicznej i biologicznej oraz radioaktywnych i toksycznych środków przemysłowych. Obejmuje ona:

- wykrywanie skażeń i uderzeń bronią jądrową i chemiczną;

- alarmowanie o skażeniach;
- przedsięwzięcia ratunkowo-ewakuacyjne;
- wykorzystanie indywidualnych i zbiorowych środków ochrony przed skażeniami oraz właściwości ochronnych terenu i jego infrastruktury;
- likwidację skażeń.

Zasadą organizowania obrony przeciwchemicznej jest jej powszechność. Oznacza to, że organizuje się i realizuje obronę przeciwchemiczną we wszystkich rodzajach działań taktycznych, przez wszystkie rodzaje wojsk i służb, a jej organizatorem jest dowódca.

Wykrywanie skażeń organizuje się w celu określenia rzeczywistej sytuacji skażeń w rejonach rozwinięcia elementów WRE oraz określenia możliwości i sposobów prowadzenia działań w strefach skażeń. Wykrywanie skażeń promieniotwórczych oraz przybliżone skażeń chemicznych prowadzą wszystkie posterunki obserwacji powietrznej i skażeń przy użyciu przyrządów rozpoznania skażeń chemicznych i promieniotwórczych.

Alarmowanie o skażeniach ma na celu umożliwienie elementom WRe wykonanie przedsięwzięć ograniczających skutki działania w rejonach skażonych (wykorzystanie środków ochrony, ukrycie, wyjście z zagrożonych rejonów). Pododdziałom ustala się sygnały powiadamiania o zagrożeniu skażeniami, o skażeniach i sygnały odwołania. Sygnały i czynności jakie należy wykonać po ich ogłoszeniu, muszą dokładnie znać wszyscy żołnierze. Jeżeli skażenia chemiczne zostały wykryte przez posterunek obserwacyjny i obserwatorów w rejonie ich działania, to sygnał alarmu podają oni samodzielnie, meldując o tym dowódcy. Jeżeli wykryte zostały skażenia promieniotwórcze (moc dawki w terenie 0,5 cGy i więcej), to posterunek (obserwatorzy) meldują o tym dowódcy i dopiero na jego polecenie przekazują sygnał alarmu. Jeżeli w rejonie pododdziału, rozwiniętego elementu WRe nastąpi opadanie pyłu promieniotwórczego lub przeciwnik użyje broni chemicznej, dowódca pododdziału nakazuje podać sygnał alarmu oraz przekazuje meldunek prze-

łożonemu. Sygnały alarmowania przekazuje się przez wszystkie środki łączności poza kolejnością i dubluje środkami dźwiękowymi lub wzrokowymi.

Przedsięwzięcia ratunkowo-ewakuacyjne wykonuje się w celu udzielenia pomocy porażonym oraz ewakuacji ludzi i sprzętu z rejonu porażenia. Prace ratunkowo-ewakuacyjne w pierwszej kolejności wykonuje się ocalałymi siłami własnymi. Prace te obejmują wyszukanie rannych i porażonych, wydobywanie i wnoszenie ich z uszkodzonego sprzętu, udzielanie pomocy medycznej oraz ewakuowanie do punktów zbiorów. Na miejscu porażenia udziela się pierwszej pomocy, która obejmuje nakładanie masek przeciwgazowych, stosowanie odtrutek, odkażanie odkrytych części ciała i umundurowania za pomocą indywidualnych pakietów przeciwchemicznych oraz nakładanie opatrunków na rany, tamowanie krwotoków, unieruchamianie złamań. Ewakuacja sprzętu bojowego z rejonu porażenia dotyczy przede wszystkim sprzętu o sprawnym układzie napędowym i bieżnym, wymagającego remontu bieżącego.

Kontrolę radiologiczną i chemiczną organizuje się dla ustalenia stanu zdolności bojowej napromienionych, stopnia skażenia sprzętu, środków materiałowych i obiektów oraz określenia możliwości ich wykorzystania. Kontrola napromienienia polega na wyposażeniu żołnierzy w środki kontroli napromienienia, ładowaniu dozymetrów, pomiarze i ewidencji dawek oraz określaniu dawki biologicznie czynnej. Pomiarów stopnia skażenia promieniotwórczego sprzętu i żołnierzy oraz kontroli skażeń chemicznych dokonuje się w celu ustalenia zakresu prac podczas zabiegów specjalnych i sanitarnych. Przeprowadza się je z zasady po wyjściu pododdziałów ze strefy skażonej oraz przed i po wykonaniu zabiegów specjalnych i sanitarnych. Stopień skażenia promieniotwórczego i chemicznego kontroluje się wybiórczo, z reguły w odniesieniu do 20-30% stanu osobowego pododdziału. W razie skażenia przekraczającego dopuszczalne normy, przeprowadza się kontrolę wszystkich żołnierzy i sprzętu.

Wykorzystanie indywidualnych i zbiorowych środków ochrony oraz właściwości ochronnych terenu i jego infrastruktury ma na celu zmniejszenie skutków rażącego działania broni jądrowej, chemicznej i biologicznej oraz ochronę wojsk działających w strefach skażeń. Skuteczność indywidualnych środków ochrony przed skażeniami (maska przeciwgazowa, ogólnowojskowa odzież ochronna) zależy od ich sprawności technicznej i dopasowania oraz od właściwego wykorzystania. Indywidualne środki ochrony przed skażeniami nakłada się na sygnał alarmu o skażeniach lub po zauważeniu oznak użycia broni jądrowej, chemicznej lub biologicznej. Indywidualne środki ochrony przed skażeniami zdejmuje się po wyjściu ze stref skażonych i przeprowadzeniu zabiegów sanitarnych i specjalnych.

Zbiorowa ochrona przed skażeniami obejmuje wykorzystanie właściwości ochronnych sprzętu bojowego i środków transportowych oraz wszelkiego rodzaju ukryć, schronów typu polowego i budowli stałych, wyposażonych w urządzenia filtrowentylacyjne. Każdorazowo przed rozpoczęciem działań należy dokonać sprawdzenia indywidualnych środków ochrony przed skażeniami, przyrządów rozpoznania skażeń chemicznych, urządzeń filtrowentylacyjnych. Wykorzystanie terenu i jego infrastruktury do ochrony przed bronią masowego rażenia dotyczy ukryć naturalnych, odpowiednio ukształtowanego terenu, jego nierówności, pokrycia naturalnego oraz wszelkiego rodzaju zabudowań.

Likwidację skażeń organizuje się i prowadzi w celu usunięcia bądź zneutralizowania środków radioaktywnych i toksycznych z powierzchni ciała, umundurowania, sprzętu i terenu. Obejmuje ona zabiegi sanitarne żołnierzy oraz zabiegi specjalne uzbrojenia, sprzętu bojowego i wyposażenia. Zabiegi sanitarne i specjalne dzielą się na częściowe i całkowite.

Częściowe zabiegi specjalne polegają na dezaktywacji, odkażaniu i dezynfekcji tych miejsc na uzbrojeniu, sprzęcie bojowym i środkach transportowych, z którymi żołnierze będą się stykać w czasie wykonywania zadania

bojowego. Broń osobistą dezaktywuje (odkaża, dezynfekuje) się całkowicie. Do prowadzenia częściowych zabiegów specjalnych używa się środków podręcznych lub etatowych, pakietów odkażających oraz zestawów odkażających.

Całkowite zabiegi specjalne polegają na dezaktywacji, odkażaniu i dezynfekcji całej powierzchni skażonej. Przeprowadza się je po wykonaniu zadania bojowego w zajmowanym lub wyznaczonym rejonie. Do ich prowadzenia używa się zestawów odkażających lub instalacji wojsk obrony przeciwchemicznej. Całkowite zabiegi sanitarne i specjalne przeprowadza się na zarządzenie dowódcy związku taktycznego (oddziału) w jak najkrótszym czasie po skażeniu (zakażeniu). Przeprowadza się je siłami i środkami etatowymi lub na punktach zabiegów specjalnych (PZS), rozwijanych przez pododdziały wojsk obrony przeciwchemicznej.

Żołnierze, załogi posterunków WRe samodzielnie decydują o przeprowadzeniu częściowych zabiegów sanitarnych oraz specjalnych posiadanego uzbrojenia, sprzętu i wyposażenia. Wykonywanie zabiegów nie zwalnia żołnierzy z dokładnego i terminowego wykonania zadań.

Zabezpieczenie topograficzne w batalionie WRe obejmuje przedsięwzięcia związane z przetwarzaniem i doprowadzeniem do sztabu bWRe informacji o obszarze działań. Celem zabezpieczenia topograficznego jest umożliwienie oficerom zajmującym się planowaniem WRe dokonania analiz i ocen warunków terenowych oraz dostarczenie informacji niezbędnych do prawidłowego rozwinięcia elementów WRe i skutecznego ich użycia.

Do zasadniczych zadań zabezpieczenia topograficznego należy gromadzenie zapasów map, planów i opisów obszaru działania oraz terminowe przekazywanie ich do podległych elementów WRe.

Zabezpieczenie topograficzne, a w jego ramach dowiązanie geodezyjne (topograficzne) elementów ugrupowania bojowego (systemu rozpoznania i WRe) wykonują dowódcy rozwijających dany system. Niektóre zadania

wymagające użycia precyzyjnego sprzętu pomiarowego mogą wykonywać pododdziały służby topograficznej.

Zabezpieczenie hydrometeorologiczne działań taktycznych obejmuje przedsięwzięcia związane z przygotowaniem i dostarczaniem informacji o warunkach hydrometeorologicznych na potrzeby planowania i prowadzenia WRe. Jest organizowane i prowadzone na podstawie wytycznych dowódcy, jego decyzji oraz zarządzenia sztabu nadrzędnego. Organizatorem zabezpieczenia hydrometeorologicznego jest szef sztabu związku taktycznego (oddziału).

Celem zabezpieczenia hydrometeorologicznego jest umożliwienie dowódcom planującym prowadzenie WRe uwzględniania w kalkulacjach, prognozach i ocenach wpływu warunków atmosferycznych i hydrologicznych na prowadzenie WRe.

Do zasadniczych zadań zabezpieczenia hydrometeorologicznego należy: zaopatrywanie podległych elementów WRe w opracowania i prognozy dotyczące warunków klimatycznych i hydrologicznych, przygotowanie i doprowadzenie do elementów WRe ogólnych komunikatów meteorologicznych i hydrologicznych na obszary prowadzenia walki.

7.1. Zabezpieczenie logistyczne

Utrzymanie w ciągłej gotowości bojowej batalionu walki radioelektronicznej w toku działań bojowych wymaga zaplanowania i zorganizowania właściwego systemu zabezpieczenia logistycznego, który swym zakresem obejmował będzie zaopatrywanie, zabezpieczenie techniczne i remontowe oraz zabezpieczenie medyczne.

Wszystkie przedsięwzięcia zabezpieczenia logistycznego batalionu walki radioelektronicznej planowane są w okresie przygotowania działań bo-

jowych przez sztab batalionu i realizowane w oparciu o logistyczne urządzenia rozwijane przez pododdziały zaopatrzenia, remontowe i medyczne batalionu, wspomagane przez logistykę korpuśną.

Za organizację i realizację przedsięwzięć zabezpieczenia logistycznego odpowiedzialny jest szef logistyki batalionu.

W zakresie obowiązków szafa logistyki należy:

- terminowe i zgodne z należnościami zaopatrywanie żołnierzy batalionu w żywność, amunicję, umundurowanie, środki medyczne i ochrony przed skażeniami i inne;
- poinformowanie dowódców pododdziałów o punktach zbiorokoszarni, uszkodzonego sprzętu, punktach pobierania żywności, MPS, punktach medycznych, szpitalach, punktach amunicyjnych;
- uzgodnienie za pośrednictwem sztabu korpusu ewentualnego zaopatrzenie logistycznego przez ZT tych elementów, które będą rozwinięte w ich ugrupowaniu;
- uzupełnianie wyczerpanych materiałów pędnych i smarów;

Zasadniczym sposobem zadań zaopatrywania we wszelkie środki materiałowe jest ich dowóz na poszczególne stanowiska bojowe. Realizowane to może być środkami transportu plutonu zaopatrzenia lub przydzielonymi środkami transportu z pododdziałów logistyki ZO.

Realizatorem przedsięwzięć z zakresu zabezpieczenia technicznego jest technik batalionu, do którego obowiązków należy:

- ocena stanu technicznego sprzętu wojskowego oraz uzbrojenia, klasyfikowanie i wnioskowanie do szefa logistyki o dopuszczeniu do pracy bojowej;
- organizowanie napraw i nadzorowanie obsługi technicznej sprzętu;
- rozwiązywanie problemów z ewakuacją pojazdów lub pomocą techniczną.

Zabezpieczenie medyczne działań pododdziałów radioelektronicznych jest oparte głównie na właściwym wyposażeniu poszczególnych elementów ugrupowania batalionu w zwiększone ilości środków medycznych, oraz na szeroko rozwiniętej samopomocy lub pomocy wzajemnej.

Pomoc lekarską zapewniają służby medyczne batalionu (pluton medyczny).

7.2. Obrona radioelektroniczna

Prowadzenie obrony radioelektronicznej w głównej mierze polega na realizowaniu zaplanowanych przedsięwzięć ujętych w planie obrony - apendyks do aneksu walka radioelektroniczna. Są to jednak przedsięwzięcia realizowane na korzyść całego ZO, natomiast do obrony przed oddziaływaniem elektronicznym przez przeciwnika batalion WRe realizuje przedsięwzięcia maskowania elektronicznego i bezpośredniego.

Batalion walki radioelektronicznej w czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych jest zobowiązany chronić swoje systemy radioelektroniczne przed:

- rozpoznaniem radioelektronicznym;
- rażeniem ogniowym, w tym także środkami naprowadzanymi na źródła promieniowania energii EM;
- zakłóceniami radiowymi i próbami dywersji radiowej;
- zakłóceniami wzajemnymi,

a ponadto w ramach przestrzegania warunków kompatybilności ugrupowania kompania zakłóceń radiowych w zadaniu bojowym otrzymuje wykaz częstotliwości zakazanych, zabronionych do zakłócania i ma obowiązek przestrzegać tych postanowień. W przypadku nieskuteczności dotychczas stosowanych przedsięwzięć dokonywane są zmiany w planie i na bieżąco wprowadzanie do realizacji.

Najbardziej podatne na oddziaływanie radioelektroniczne przez przeciwnika są środki odbiorcze, w tym środki łączności radiowej. W przypadku nieskuteczności stosowania przedsięwzięć obrony radioelektronicznej należy dokonać manewru obiektami, zwiększyć ich częstotliwość zmian w obrębie zapasowych pozycji, przejść na zapasowe częstotliwości pracy lub dokonać manewru częstotliwościami.

ZAKOŃCZENIE

W ostatnich latach walka radioelektroniczna jest postrzegana jako część składowa szerszej, toczącej się na wielu płaszczyznach, walki informacyjnej. Szybkość przekazu informacji i jej znaczenie na dynamicznie zmieniającym się polu walki będą nieustannie rosły. Ogromna część tej informacji przekazywana jest i będzie przy pomocy środków wykorzystujących falę elektromagnetyczną. Stąd, znaczenie przeciwdziałania elektronicznego lub zawężając - radioelektronicznego, jako środka przeznaczonego do zakłócenia, opóźnienia bądź wręcz uniemożliwienia przekazu informacji nabiera coraz większego znaczenia.

Obecnie wydaje się, że postęp zachodzący w tworzeniu nowoczesnych systemów i środków elektronicznych, w dużym stopniu uodpornionych na rozpoznanie i zakłócanie przesyłanej za ich pomocą informacji, przebiega szybciej niż w zakresie tworzenia systemów i środków walki radioelektronicznej zdolnych do ich zwalczania. Bierze się to stąd, że przy konstruowaniu wojskowych środków i systemów łączności, radiolokacji, radionawigacji itp. korzysta się z bogatych doświadczeń dynamicznie rozwijających się systemów łączności cywilnej. Przykładem mogą być systemy łączności satelitarnej, GPS czy telefonii komórkowej.

Dlatego też, ważną sprawą jest skierowanie wysiłków na tworzenie i rozwijanie najbardziej perspektywicznych i efektywnych środków przeciwdziałania radioelektronicznego, do których można zaliczyć: generatory impulsów mikrofalowych, nadajniki zakłócające jednorazowego użytku, powietrzne, w tym i bezpilotowe środki walki radioelektronicznej.

Przedstawiony w opracowaniu batalion walki radioelektronicznej jest tą jednostką, która może skutecznie przeciwstawić się dominacji radio-

elektronicznej strony przeciwnej. Znajomość zasad wykorzystania, jego podsystemów rozpoznawczych i zakłócających pozwala sądzić, iż będą one właściwie użyte w działaniach operacyjnych i zapewnią skuteczne przeciwdziałanie środkom radioelektronicznym przeciwnika. Oczywistym jest, iż batalion należy wyposażać w nowoczesne środki rozpoznawcze i zakłócające oraz zmienić spektrum dotychczasowego działania.

W niedalekiej przyszłości, wraz z rozwojem informatyzacji pola walki, pojawi się nowy rodzaj broni elektronicznej, tzw. zdalnie sterowany "wirus" wykorzystywany przeciwko systemom informatycznym. Ten nowy środek walki, mający postać zakamuflowanego, zdalnie instalującego się i inicjującego programu, może zostać wprowadzony do systemów informatycznych przeciwnika zarówno drogą radiową, w bezprzewodowych sieciach informatycznych, jak i poprzez linie łączności sprzęgające jednostkę centralną systemu z terminalami użytkowników.

Mam świadomość, że to opracowanie nie wyczerpuje wszystkich problemów związanych z użyciem batalionu WRe. Nie to było celem pracy. Chciałem w jak najbardziej przystępny sposób przybliżyć czytelnikom, szczególnie studentom AON trudne zagadnienia związane z bojowym wykorzystaniem bWRe i jednocześnie wskazać jak ważną rolę pełni on w działaniach operacyjnych. Nieścisłości, które mogły wystąpić nie są wynikiem mojej złej woli. Jednocześnie zwracam się z serdeczną prośbą do wszystkich czytelników o wyrażenie opinii i uwag dotyczących omawianych zagadnień²³. Przekazane spostrzeżenia oraz doświadczenia posłużą doskonaleniu kolejnych opracowań i przygotowanie pełnego zwartego wydawnictwa dotyczącego problematyce bojowego wykorzystania batalionu walki radioelektronicznej w wojskach lądowych RP.

²³ Uwagi proszę kierować pod adresem autora - Instytut Dowodzenia, tel. woj. 813-338.

BIBLIOGRAFIA

1. Batalion zakłóceń taktycznych w działaniach bojowych. Skrypt. Wyd. AON, nr bibl. 01643.
2. Ciborowski L., Polko R., Planowanie i organizowanie walki zbrojnej według poglądów NATO Cz II, Informacyjna preparacja pola walki, AON Warszawa 1996.
3. FM 34-40-7 Communications jamming handbook, Headquarters, Department of the Army, Washington DC, 23 November 1992
4. FM 34-130, Intelligence preparation of the battlefield, Headquarters, Department of the Army, May 1989.
5. Intelligence preparation of the battlefield, United States Marine Corps, Marine Corps Combat Development Command, Quantico, Virginia, 9 May 94.
6. Jańczak J., *Walka radioelektroniczna w działaniach operacyjnych wojsk lądowych*, AON, Warszawa 1998;
7. Kierowanie WRE na szczeblach taktycznych i operacyjnych. Skrypt, AON, nr bibl. 01078.
8. Kompendium zasadniczego sprzętu WRE SZ RP, wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 1998.
9. Matuszewski J., *Podstawy walki radioelektronicznej*, WAT, Warszawa 1996;
10. Nowacki G., Scheffs W., „*Elektroniczne przygotowanie pola walki*”. AON. Warszawa 1998.
11. Organizacja i prowadzenie rozpoznania radioelektronicznego. Podręcznik. Wyd. Szt. Gen. sygn. 935. Warszawa 1979.

12. Praca zbiorowa, *Systemy elektroniczne przeznaczenia operacyjnego państw obcych*, AON, Warszawa 1998;
13. Praca zbiorowa, *Walka radioelektroniczna w siłach zbrojnych RP*, AON, Warszawa, 1997;
14. Regulamin działań wojsk lądowych. Wyd. DWL, Warszawa 1999
15. Rozpoznanie radioelektroniczne szczebla taktycznego wojsk lądowych. Podręcznik. Wyd. AON, Warszawa 1989.
16. Użycie sił i środków WRE w systemie osłony armii. Skrypt. Wyd. AON, nr bibl. Pf 1598.
17. Walka radioelektroniczna w działaniach operacyjnych WL. Wyd. AON, Warszawa 1998.
18. Walka radioelektroniczna w SZ RP. Wyd. AON, Warszawa 1997.
19. Walka elektroniczna w działaniach taktycznych ZT. Wyd. AON, Warszawa 2000.
20. Wrzosek M., Praca taktycznej komórki rozpoznawczej G 2, Dodatek do nr 9 PWL Warszawa 1997.
21. Zakłócanie elektroniczne na szczeblu taktycznym według poglądów amerykańskich. wyd. AON, Warszawa 1999.
22. Zasady przygotowania i prowadzenia WRE przez SZ RP. Wyd. Szt. Gen. WP, Warszawa 1995.

ZAŁĄCZNIKI

Charakterystyka sprzętu rozpoznania i zakłóceń batalionu walki radioelektronicznej ZO

Aparatownia radioodbiorcza KZ

Przeznaczenie: Aparatownia przeznaczona jest do poszukiwania, przechwyty, śledzenia i wstępnej analizy technicznej sygnałów radiowych w zakresie HF i VHF. Pracuje w systemie nie zautomatyzowanym na postój w systemie ciągłym. Wyposażona dodatkowo w komputer może pracować w systemie zautomatyzowanym.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Zakres częstotliwości: HF (1,5 – 30 MHz); VHF (30 – 100 MHz).
- 2) Rodzaje odbieranych emisji: A3E, H2A, H2B, H2E, A1A, A1B, A2A, A2B, R2A, R3E, J2A, J3E, F1A, F1B, F1C, F3C, F7B, F3E.
- 3) Aparatownia ma pięć stanowisk pracy - 4 zakresu HF oraz 1 pełno zakresowe HF i VHF. Stanowisko pełno zakresowe wyposażone jest w dwa urządzenia odbiorcze, analizator panoramiczny, analizator sygnałów telegraficznych, dalekopis i magnetofon. Wszystkie urządzenia odbiorcze obsługuje załoga aparatowni, którą dowodzi starszy operator. Cała zmiana bojowa w aparatowni KZ liczy pięciu operatorów;
- 4) Aparatura zamontowana jest w nadwoziu typu Sarna-2 na samochodzie STAR-266. Ciężar całkowity 9,8 tony;
- 5) Aparatownia posiada kilka typów anten m.in.: DROO-130, fali bieżącej; dipol symetryczny; aktywną pionową.
- 6) Zasilanie z sieci 3x380 lub 220V, 50Hz lub zespołu spalinowo-elektrycznego. Aparatownia może być zasilana ze źródeł prądu stałego;
- 7) Płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 300x300m;

- 8) Załogę aparatu stanowi 5 operatorów i kierowca, razem 6 osób (jedna zmiana);
- 9) Czas przygotowania do pracy przez sześciuosobową załogę wynosi od 32 do 47 minut (w tym rozwijanie – od 25 do 35min, techniczne przygotowanie do pracy – od 7 do 12 min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – od 15 do 20 minut.

Namiernik radiowy VHF R-363

Przeznaczenie: Namiernik przeznaczony jest do namierzania naziemnych radiostacji VHF oraz do wykrywania i przechwyty emisji radiowych z zapisem na taśmę magnetofonową.

Namiernik może pracować w systemie rozpoznania radioelektronicznego na komendę lub samodzielnie. Urządzenia namiernika zapewniają namierzanie fal o polaryzacji pionowej oraz poziomej z zobrazowaniem namiaru na ekranie lampy oscyloskopowej. Aparatura zapewnia namierzanie emisji telefonicznych i fonicznych z modulacją amplitudy oraz częstotliwości. Błąd namiaru zależny jest od polaryzacji obieranego sygnału i wynosi:

- dla fal spolaryzowanych pionowo - nie więcej niż 2° ;
- dla fal spolaryzowanych poziomo - nie więcej niż 3° ;

Namierzanie można także prowadzić za pomocą wyośnego ramowego namiernika słuchowego (metoda namiaru na minimum sygnału). Błąd namiaru w tym przypadku wynosi $4,5^{\circ}$.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Zakres częstotliwości pracy namiernika zawarty jest w granicach od 20 do 100 MHz z podziałem na pięć podzakresów.
- 2) Czułość namiernika jest rzędu $3-7 \mu V$
- 3) Zasilanie z zespołu prądotwórczego lub baterii akumulatorów.

- 4) Czas przygotowania do pracy przez cztero osobową załogę wynosi 35 minut (w tym rozwijanie – 25min, techniczne przygotowanie do pracy – 10min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – 20 minut.
- 5) Skład:
 - układ antenowy;
 - urządzenie odbiorczo-wskaźnikowe ORLENOK-1;
 - odbiornik radiowy UKF R-323 (2 kompl.);
 - radiostacja R-105M z przystawką mocy;
 - magnetofon M 60-M.
- 5) płaszczyna potrzebna do rozwinięcia 50x25m.

Aparatownia radioodbiorcza ARO KU-4

Przeznaczenie: Aparatownia przeznaczona jest do odbioru słuchowego, dalekopisowego oraz wizualnego zobrazowania sygnałów radiowych nadawanych w zakresie częstotliwości od 1,5 do 100 MHz.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Aparatownia ma pięć stanowisk pracy (4 zakresu VHF oraz 1 zakresu HF). Stanowiska odbiorcze obsługiwane są przez starszego operatora (dowódcę aparatowni) i czterech operatorów;
- 2) Aparatura odbiorcza zamontowana jest na podwoziu samochodowym Star 660. Ciężar całkowity 9,8 tony;
- 3) Zasilanie z sieci 220V, 50Hz lub zespołu spalinowo-elektrycznego. Aparatownia może być zasilana ze źródeł prądu stałego;
- 4) Wyposażenie aparatowni:
 - zestaw odbiorczy HF (R-1250M) posiadający: demodulator telegraficzny, odbiornik radiowy, demodulator jednowstęgowy, wyświetlacz częstotliwości, pulpit sterowniczy;
 - odbiorniki radiowe zakresu VHF typu VU-21M w ilości 4 sztuk;

- demodulator jednowstęgowy dla odbiornika VU-21M;
 - odbiornik panoramiczny UP3MA;
 - dalekopis;
 - pulpit zdalnego sterowania;
 - wzmacniacz rozdzielacz antenowy;
 - zestaw kilku anten (magnetyczna, dyskowa, dipol symetryczny, skośny promień, typu "V" kulkowa na maszcie, fala bieżąca);
- 5) Płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 300x300m
 - 6) Załogę aparatowni stanowi 6 osób (jedna zmiana);
 - 7) Czas przygotowania do pracy przez sześciuosobową załogę wynosi ok. 30 minut (w tym rozwijanie – 20min, techniczne przygotowanie do pracy – 10min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – 10 minut.

Stacja zakłóceń łączności radiowej R-378

Przeznaczenie: Stacja zakłóceń R-378 przeznaczona jest do prowadzenia selektywnych zakłóceń pracy krótkofalowych środków i systemów łączności na szczeblu taktycznym i operacyjnym.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Zakres częstotliwości pracy: od 1,5 do 25,5 MHz.
- 2) Czulość odbiornika 0,6 μ V dla TLG i 3 μ V dla TLF
- 3) Zasilanie z zespołu prądowórczego lub trójfazowej sieci prądu zmiennego 380V, 50 Hz.
- 4) Rodzaje odbieranych emisji: A3E, A1A.
- 5) Moc nadajnika – 1 kW
- 6) Generowane zakłócenia umożliwiają:
 - zakłócanie łączności radiowej słuchowej, telegraficznej z manipulacją amplitudy;

- zakłócanie łączności radiowej słuchowej, telegraficznej z manipulacją częstotliwości;
 - zakłócanie łączności telegraficznej, dalekopisowej z manipulacją częstotliwości;
 - zakłócanie łączności radiowej słuchowej i tonalnej telegrafii z modulacją amplitudy;
 - zakłócanie łączności telekopiiowej z modulacją częstotliwości;
 - zakłócanie łączności telekopiiowej z modulacją amplitudy;
 - zakłócanie szerokopasmowych rodzajów łączności.
- 7) Zasięg zakłóceń; ok. 70 km na fali przyziemnej;
 - 8) Płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 100 x 55m;
 - 9) Czas przygotowania do pracy przez cztero osobową załogę wynosi od 160 do 205 minut (w tym rozwijanie – od 145 do 180 min, [bez anten indywidualnych od 22 do 30 min] techniczne przygotowanie do pracy – od 15 do 25 min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – od 90 do 110 minut (z antenami prętowymi od 22 do 28 min.).
 - 10) Skład zmiany bojowej 3 osoby.

Aparatownia sterowania zakłóceniami ASZ

Przeznaczenie: Aparatownia ASZ przeznaczona jest jednoczesnego, automatycznego, zdalnego sterowania grupą stacji zakłóceń w składzie trzech krótkofalowych stacji zakłóceń radiowych. Ponadto odbiorniki radiowe HF wchodzące w skład zestawu zdalnego sterowania pozwalają na prowadzenie nasłuchu i identyfikacji celów radiowych.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Zakres częstotliwości pracy: od 1,5 do 25,5 MHz.
- 2) Możliwości aparatowni sterowania zakłóceniami:

- dokonywanie szybkiego i dokładnego odczytu częstotliwości pracujących źródeł radioelektronicznych za pomocą elektronicznej skali cyfrowej;
- nawiązanie i utrzymanie łączności z grupą trzech nadajników zakłóceń radiowych;
- przekazywanie sformalizowanych komend poprzez urządzenia formowania i transmisji komend z wozu dowodzenia WD WRE-2 poprzez ASZ do operatorów stacji zakłóceń;
- kontrolę pracy każdego stanowiska przez dowódcę zmiany bojowej ASZ;
- realizację łączności operatorów aparatury zdalnego sterowania ze stacjami zakłóceń oraz z dowódcą zmiany bojowej;
- możliwość przekazania, do WD WRE-2 na urządzenia zobrazowania informacji o stanach gotowości bojowej oraz bieżącej działalności każdej ze stacji zakłóceń radiowych sterowanych z ASZ;
- zobrazowanie na stanowisku operatora komend przekazywanych z WD WRE-2;
- zdalne sterowanie parametrami sygnału zakłóceń.

3) Pobór mocy $\leq 3500\text{VA}$

4) płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 10x10m.

5) Czas przygotowania do pracy przez cztero-osobową załogę wynosi od 50 do 75 minut (w tym rozwijanie – od 40 do 60 min, techniczne przygotowanie do pracy – od 10 do 15 min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – od 25 do 35 minut.

6) Skład:

- Samochód z aparaturą STAR 660
- odbiorniki radiokomunikacyjne HF;
- wskaźniki częstotliwości typu SERP;
- aparatura zdalnego sterowania;

- urządzenia formowania i transmisji danych;
- zespolone pulpity operatora ZPO;
- środki łączności radioliniowej i telefonicznej.

Namiernik radiowy R-359

Przeznaczenie: Krótkofalowy namiernik radiowy R-359 jest przeznaczony do namierzania krótkofalowych naziemnych radiostacji w strefie przyziemnej jonosferycznych fal radiowych (daleka strefa powyżej 300 km) oraz w strefie padania fal radiowych pod ostrym kątem – bliska strefa (50 do 300 km).

Namiernik może pracować zarówno w systemie rozpoznania radioelektronicznego na komendę, jak również samodzielnie. Urządzenia namiernika zapewniają namierzanie fal o polaryzacji pionowej jak również poziomej z zobrazowaniem namiaru na ekranie lampy oscyloskopowej.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Zakres częstotliwości pracy namiernika zawarty jest w granicach od 1,5 do 25 MHz z podziałem na osiem podzakresów przestrajanych płynnie.
- 2) Rodzaje namierzanych emisji: foniczne i telegraficzne.
- 3) System antenowy – fiderowy z dopasowanymi antenami ramowymi zapewnia pracę w zakresie częstotliwości 1 do 8 MHz
- 4) System antenowy – fiderowy z dopasowanymi antenami pionowymi zapewnia pracę w zakresie częstotliwości 1,5 do 25 MHz
- 5) Czulość urządzeń odbiorczych zapewnia namiar nadajników radiowych tworzących w miejscu odbioru pole o natężeniu:
 - dla stacji dalekiej strefy rzędu $2 \mu\text{V/m}$
 - dla stacji bliskiej strefy, na fali przyziemnej: rzędu $10 \mu\text{V/m}$
 - dokładność namierzania:
 - z wykorzystaniem anten ramowych: $3^\circ \div 8^\circ$ na odległościach $50 \div 350 \text{ km}$

- z wykorzystaniem anten ramowych lub pionowych: 2° na odległościach 300 ÷ 500 km.
 - z wykorzystaniem anten ramowych: 1,6° na odległościach >500 km
- 7) Pobór mocy ≤ 1300VA
- 8) płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 300x50m.
- 9) Czas przygotowania do pracy przez cztero osobową załogę wynosi od 175 do 200 minut (w tym rozwijanie – od 165 do 185 min, techniczne przygotowanie do pracy – od 10 do 15 min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – od 115 do 150 minut.
- 10) Skład:
- samochód z aparaturą;
 - samochód z układami antenowymi;
 - urządzenie odbiorczo-wskaźnikowe ;
 - odbiornik radiowy HF;
 - 6 x anten ramowych i 6 x pionowych;
 - radiostacja R-105M z przystawką mocy.

Aparatownia sterowania namierzaniem ARO K-12

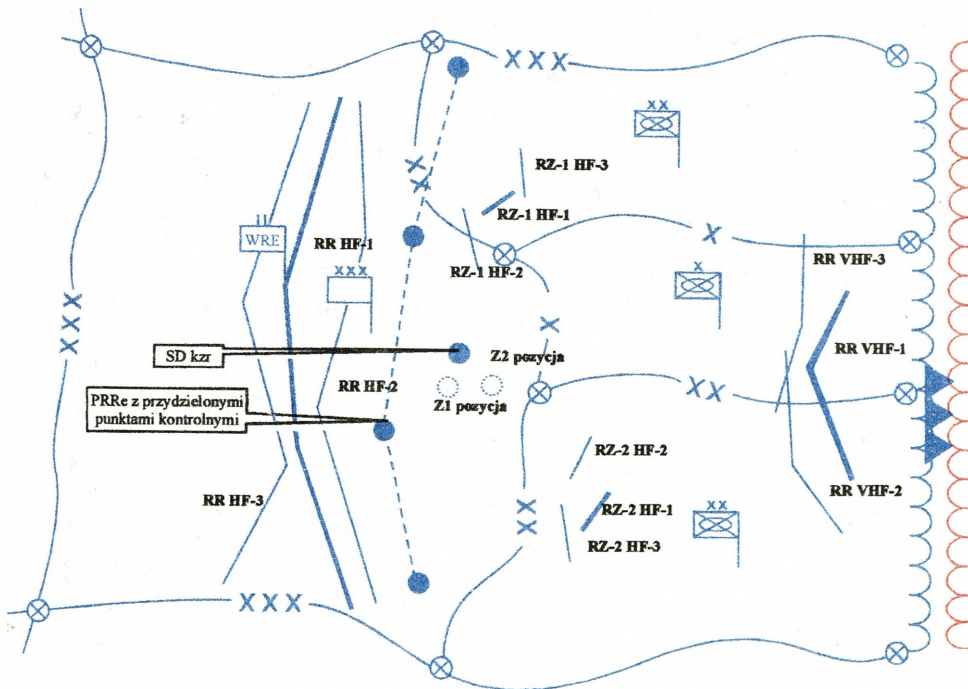
Przeznaczenie: Aparatownia przeznaczona jest do kierowania siecią posterunków namierzania radiowego i opracowania wyników namierzania.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- 1) Kontrolny nasłuch sygnałów radiowych w zakresie częstotliwości 1,5 do 30 MHz. Określenie współrzędnych topograficznych namierzanych radiostacji na planszecie. Praca w składzie polowego węzła rozpoznania radiowego w odległości 30 ÷ 80 km od innych aparatowni radioodbiornych.

- 2) Zasilanie z sieci 220V, 50Hz lub zespołu spalinowo-elektrycznego. Aparatownia może być zasilana ze źródeł prądu stałego (zespołu akumulatorów);
- 3) Aparatownia jest przystosowana do pracy w zakresie temperatur od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$;
- 4) Wyposażenie aparatowni: zestaw odbiorczy HF (R-1250M21B), pulpit manipulacyjny urządzenia - 2 szt.; wzmacniacz antenowy; urządzenia łączności i rejestracji; anteny skośny promień, dipol symetryczny, prętowa, kulkowa, magnetyczna.
- 5) Płaszczyzna potrzebna do rozwinięcia 300x300m
- 6) Załogę aparatowni stanowi 4 osób (jedna zmiana);
- 7) Czas przygotowania do pracy przez cztero- osobową załogę wynosi od 33 do 48 minut (w tym rozwijanie – od 25 do 35min, techniczne przygotowanie do pracy – od 8 do 13 min). Czas zwijania (przygotowania do marszu) – od 12 do 17 minut.

Przykłady schematów ugrupowania bWRe w dokumentach sztabowych komórki WRe G2 korpusu wysyłanych do batalionu oraz przykłady dokumentów (planów użycia bWRe) wykonywanych w batalionie

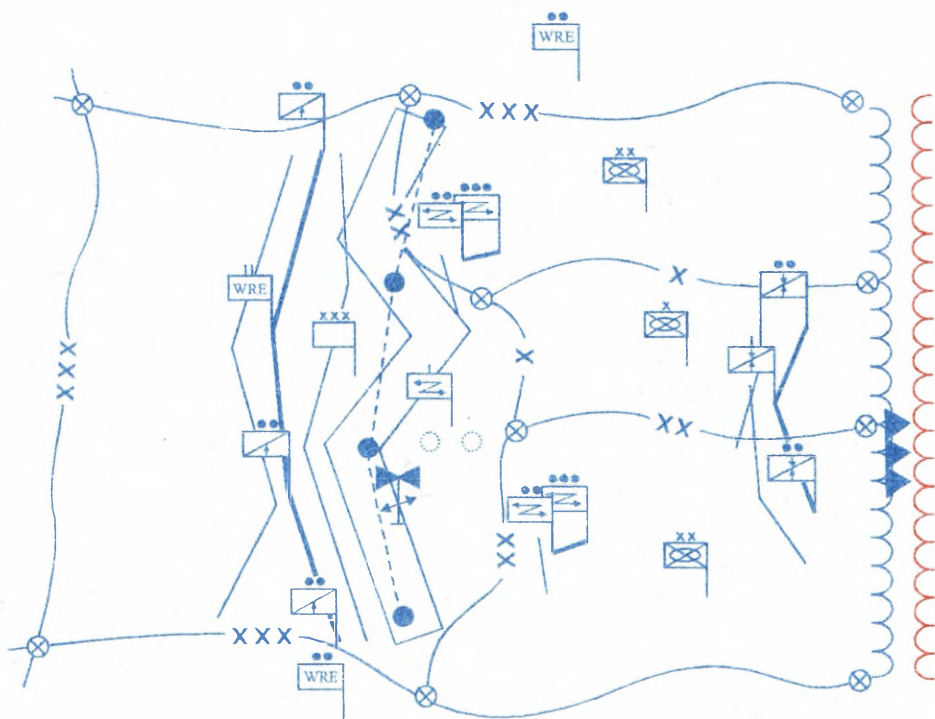


*Ugrupowanie bojowe bWRe zaplanowane przez zespół WRe G2 ZO
(wyciąg z planu rozpoznania i WRe G2 korpusu).*

Powyższy plan (schemat), jako dokument jest przesłany dowódcy batalionu. Dokument ten jest apendyksem do aneksu Walka Elektroniczna²⁴. Dowódca batalionu po podjęciu decyzji, z których rubieży będzie prowadził WRe,

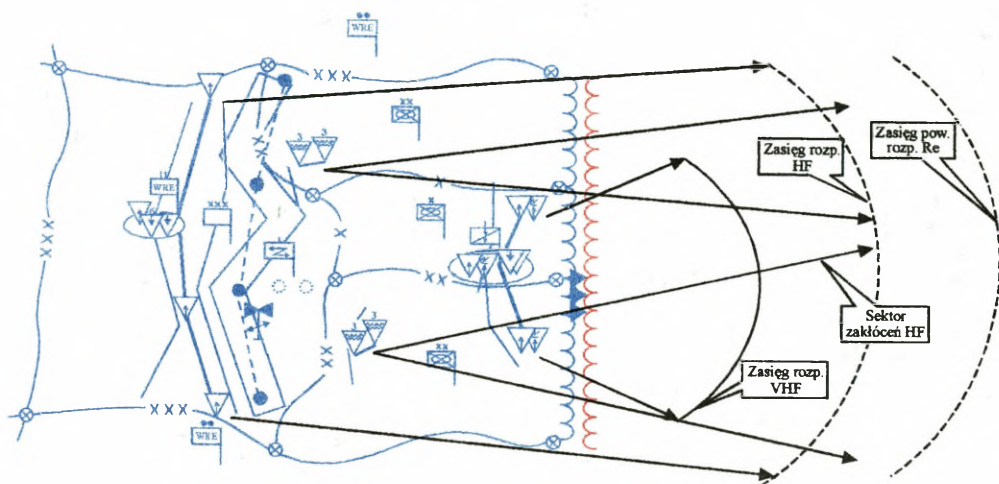
²⁴ Schematu tego nie należy traktować jako wzorca. Ma on posłużyć tylko do przybliżenia problematyki i ilości danych ujmowanych w wyciągu przesyłanym do podwładnego.

dokładnie informuje zespół WRe G2 o dokonanym wyborze i aktualnym położeniu podsystemów rozpoznania i zakłóceń (poszczególnych elementów). Rubieże, które nie zostały wybrane stają się rubieżami zapasowymi. Decyzja co wyboru właściwej rubieży uzależniona jest od przeprowadzonego rekonesansu i możliwości efektywnego prowadzenia rozpoznania oraz zakłócania. Początki i załamania linii rubieży są pozycjami bojowymi dla elementów, stanowią również rejony zastrzeżone o promieniu ok. 500 m. Rejony te muszą być ujęte w planie operacyjnym i rozesłane do podległych ZT, aby nie zostały zajęte przez jednostki tych związków.



Plan użycia batalionu WRe (przykład jaki może występować na mapie dowódcy batalionu).

Plan znajduje odzwierciedlenie decyzji dowódcy. Narysowany jest na mapie dowódcy. Zaznaczone są na nim wybrane zasadnicze rubieże oraz zapasowe. Dodatkowo zaznaczone są miejsca SD poszczególnych posterunków i SD kompanii oraz jednostki współdziałające.



Szczegółowy plan użycia elementów (podsystemów) bWRe (przykład).

Plan ten sporządzany jest w centrum operacyjnym na potrzeby oficerów centrum. Uwzględnia on zasięgi rozpoznania i zakłócania radiowego, sąsiadów, ewentualne jednostki współdziałające.

Dodatkowymi dokumentami w CO mogą być mapy z obiektami i celami radioelektronicznymi przewidzianymi do rozpoznania, kontrolowania i zakłócania, schematy łączności, węzłów łączności oraz innych emiterów energii elektromagnetycznej. Decyzję w sprawie ilości i liczby pomocniczych dokumentów określa kierownik zespołu operacyjnego. Uzależniona jest ona od charakteru i intensywności prowadzonych działań radioelektronicznych przez przeciwnika.



PUBLIKACJE AKADEMII OBRONY NARODOWEJ

do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON
al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2
00-910 Warszawa, tel./faks 681 37 52

- H. Binkowski, A. Ciupiński – **Polityka obronna i siły zbrojne partnerów Polski z Grupy Wyszehradzkiej**
- R. Bojarski – **Operacja obronna**
- R. Bojarski – **Główne problemy działań operacyjnych**
- J. Brzozowski – **Metodyka zajęć grupowych**
- A. Bujak – **Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO**
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – **Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych**
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – **Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego**
- J. Czaja – **Stolica apostołska wobec integracji europejskiej**
- A. Dawidczyk – **Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI w.**
- W. Drażczyk – **Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych**
- **Działania (operacje) połączone. Materiały z konferencji naukowej**
- M. Gąska – **Kompetencje organów władzy wykonawczej w dziedzinie obronności państwa i sił zbrojnych**
- M. Gąska, A. Ciupiński – **Międzynarodowe prawo humanitarne**
- M. Gąska – **Obronność w aktach prawnych RP**
- J. Gotowała – **Lotnictwo XXI wieku**
- J. Groskrejc – **Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów**
- J. Groskrejc – **Nauczyciel w edukacji. Funkcje – kompetencje – koncepcje kształcenia**
- J. Halik – **Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej**
- H. Herman – **Działania specjalne w wojnach i konfliktach zbrojnych po II wojnie światowej**
- M. Huzarski (red.) – **Taktyka ogólna wojsk lądowych**
- K. Jałoszyński – **Terroryzm antyizraelski**
- K. Jałoszyński – **Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce?**
- K. Jałoszyński – **Zagrożenie terroryzmem w wybranych krajach Europy Zachodniej oraz w Stanach Zjednoczonych**
- J. Janczak – **Zakłócanie informacyjne**
- T. Jemiolo – **Globalizacja. Szanse i zagrożenia**
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – **Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej**
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – **Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych**
- L. Kanarski, P. Gawliczek – **Przywództwo w armiach NATO**
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – **Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych**
- J. Kardas, K. Loranty – **Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej**
- J. Kardas – **Edukacja kadr administracji publicznej na Wyższych Kursach Obronnych**
- Cz. Kaćki – **izrael. Jego wpływ na rozwój sytuacji w regionie Bliskiego Wschodu**
- W. Kitzler (red.) – **Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP**
- W. Kitzler – **Obrona narodowa III RP. Pojęcie. Organizacja. System (rozprawa habilitacyjna)**
- Z. Klawitter – **Wybrane aspekty systemu dowodzenia brygady zmechanizowanej (pancernej) w działaniach taktycznych**
- T. Kochański – **Logistyka międzynarodowa**
- S. Korzeniowski – **Żandarmeria wojskowa**
- M. Koziański – **Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym**
- M. Kozub – **Lotnictwo w operacjach połączonych**
- M. Kozub – **Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie**
- J. Kręcikij – **Metodyka pracy sekcji dowodzenia stanowiska dowodzenia oddziału i związku taktycznego**
- R. Kwećka – **Informacja w walce zbrojnej**

- L. Łukaszyk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP
- Z. Maślak, K. Kozłowski, P. Krawczyk – Podstawy użycia lotnictwa myśliwskiego
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia. Materiały z sympozjum naukowego
- W. Michalak – Dominacja z powietrza
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej)
- G. Nowacki – Informacja w walce zbrojnej. Materiały z sympozjum naukowego
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw
- G. Nowacki – Rozpoznanie satelitarne USA i Federacji Rosyjskiej
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi
- I. Nowak – Wybrane problemy historii polskiej techniki wojskowej XX wieku. Sprzęt i środki wojsk chemicznych
- M. Obrusiewicz – Wielonarodowe połączone siły zadaniowe CJTF
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Umiędzynarodowiony konflikt wewnętrzny
- J. Placzek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976–2000
- J. Placzek (red.) – Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920–2002)
- Prawo w stosunkach międzynarodowych. Wybór dokumentów (praca zbiorowa)
- K. Przeworski – Ewakuacja jako sposób ochrony ludności
- A. Radomyski – Zagrożenie śmigłowcowe dywizji zmechanizowanej
- S. Sadowski – Podstawowe zagadnienia teorii walki zbrojnej
- P. Sienkiewicz – 5 wykładów
- A. Skrabacz – Kobiety w obronie narodowej Polski u progu XXI w.
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania
- K. Słaboń – Sytuacja jeńców wojennych w konflikcie iracko-irańskim (1980–1988)
- J. Słowik – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w natarciu
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa)
- Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa)
- M. Sołoducha, P. Malinowski – Użycie artylerii w szczególnych rodzajach działań bojowych
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego
- Z. Stachowiak – Metodologia i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych)
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych
- M. Strzoda, N. Prusiński – System dowodzenia. Terminologia. Część I
- R. Szpyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw
- B. Szulc, T. Majewski (red.) – Rozwój kompetencji kierowniczych. Pomiar motywacji studentów i absolwentów AON do rozwoju kompetencji kierowniczych
- E.A. Wesółowska, A. Szerauc (red.) – Patriotyzm – Obronność – Bezpieczeństwo
- J. Wolejszo, Z. Fiolna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w obronie
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty projektowania struktury organizacyjnej zespołu dowodzenia stanowiska dowodzenia brygady zmechanizowanej
- Wojsko wobec polskiego października '56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: E. J. Nalepa)
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym
- W. Zawadzki, T. Majewski, N. Prusiński – Informacyjne uwarunkowania procesu decyzyjnego
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – Operacje pozawojenne sił powietrznych
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997

Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie
