

przeegląd

sił powietrznych



MIESIĘCZNIK | PAŹDZIERNIK 2010 | NR 10 (040)

ISSN 1897-8444



WOJSKA RADIOTECHNICZNE
str. 4 **SIŁ POWIETRZNYCH**



SYSTEM RADIOLOKACYJNY W WOJSKACH LĄDOWYCH [str. 25](#)

ROZPOZNANIE RADIOLOKACYJNE W MARYNARCE WOJENNEJ [str. 41](#)

REDAKCJA
WOJSKOWA

TRENDY



str. | 4

Wojska radiotechniczne Sił Powietrznych

DOŚWIADCZENIA

str. | 16



Wojska radiotechniczne w Wojskach Lotniczych

DOŚWIADCZENIA

str. | 46

Sprzęt wojsk radiotechnicznych



DOŚWIADCZENIA

str. | 36



Jednostki radiotechniczne w Wojskach Lądowych



Zespół redakcyjny

Dyrektor Redakcji Wojskowej
redaktor naczelny: **Marek Sarjusz-Wolski**
tel.: CA MON 845 365, 845-685, faks: 845 503
sekretariat@redakcjawojkowa.pl
Aleje Jerozolimskie 97
00-909 Warszawa

Redaktor prowadzący:
ppłk rez. nawig. dr **Roman Szustek**
tel.: CA MON 845-186,
e-mail: przeglad-sz@redakcjawojkowa.pl

Redaktor merytoryczny:
płk rez. dr **Jan Brzozowski**,
mjr **Grzegorz Predel**

Opracowanie stylistyczne:
Teresa Wieszczyńska
Katarzyna Kocoń, **Urszula Zdunek**

Skład i łamanie:
Studio RW

Informacje o kolportażu:
Elżbieta Toczek
tel.: CA MON 840 400, 0 22 684 04 00
Zdjęcie na okładce: **Stanisław Czeszejko**
Druk: Drukarnia Wydawnictw Specjalnych
Sztabu Generalnego WP
Zam. 1325/2010

„Przegląd Sił Powietrznych” ukazuje się od listopada 1928 roku.

Od 1 września 2009 r. korespondencję do Gazety Internetowej Redakcji Wojskowej prosimy kierować na adres: portal@redakcjawojkowa.pl

■ TRENDY

Wojska radiotechniczne Sił Powietrznych

gen. bryg. Michał Sikora 4

■ DOŚWIADCZENIA

Wojska radiotechniczne w Wojskach Lotniczych

ptk rez. dr inż. Henryk Czyżyk 16

System radiolokacyjny w Wojskach Lądowych

ptk rez. dr Jerzy Kwiatkowski 25

Jednostki radiotechniczne w Wojskach Lądowych

mgr Robert Rochowicz 36

Rozpoznanie radiolokacyjne w Marynarce Wojennej

kmdr w st. spocz. mgr inż. Wacław Dobrowolski 41

Sprzęt wojsk radiotechnicznych

ppłk rez. Kazimierz Walkowiak 46

■ SZTUKA OPERACYJNA I TAKTYKA

Rozpoznanie radiolokacyjne a taktyka Sił Powietrznych

ppłk dypl. Stanisław Czeszejko 54



Aleje Jerozolimskie 97, 00-909 Warszawa, tel.: CAMON 845 365, 022 6845365,
022 6845685, www.polska-zbrojna.pl, e-mail: sekretariat@redakcjawojskowa.pl,

Treści numeru są dostępne na stronie internetowej www.polska-zbrojna.pl

przegląd sił powietrznych

PAŹDZIERNIK 2010 | NR 10 (040)

Szanowni Czytelnicy!



Autor pierwszego artykułu przedstawia obchodzące swoje święto wojska radiotechniczne Sił Powietrznych. Prace nad wynalezieniem

nowych sposobów wykrywania obiektów powietrznych rozpoczęło w latach trzydziestych, gdy coraz większe znaczenie w działaniach bojowych zaczęły odgrywać samoloty. Rozwój lotnictwa, szczególnie bombowego, sprawił, że wojna i zagrożenie z powietrza przeniosły się z linii frontu na głębokie tyły państw prowadzących wojnę. Okazało się, że ówczesne dostępne narzędzia ostrzegania przed nalotem miały zbyt mały zasięg i dokładność. Powstała wówczas idea wykorzystania fal radiowych do budowy urządzeń umożliwiających wykrywanie samolotów.

W kolejnym artykule opisany został system rozpoznania radiolokacyjnego w wojskach lotniczych. Wojska radiotechniczne w Wojsku Polskim nie mają tradycji wojennych ani swojego odpowiednika w przeszłości, stąd ich historia jest tematem trudnym do opisanie. Ich rozwój organizacyjny i techniczny rozpoczął się po wojnie i trwa do dziś. Stacje radiolokacyjne były i są obecne we wszystkich rodzajach sił zbrojnych, ale wzajemne przenikanie się jednostek, liczne fuzje i podziały komplikują stworzenie jednolitego opracowania na ten temat. Jednym z najmniej znanych obszarów jest funkcjonowanie wojsk radiotechnicznych w wojskach lotniczych – nie pojawiły się dotąd żadne publikacje syntetycznie ujmujące ich historię.

Zachęcam także do zapoznania się z pozostałymi artykułami.

ppłk rez. nawig. dr
Roman Szustek,
redaktor prowadzący



ARCHIWUM AUTORA

gen. bryg. **MICHAŁ SIKORA**Szef wojsk
radiotechnicznych
Sił Powietrznych

Wojska radiotechniczne Sił Powietrznych

Nowych sposobów wykrywania obiektów powietrznych zaczęto poszukiwać w latach 30. ubiegłego wieku, gdy w działaniach bojowych znacząco zwiększyła się rola samolotów.

Rozwój lotnictwa, zwłaszcza bombowego, sprawił, że działania wojenne zostały przesunięte z linii frontu na głębokie tyły uczestników konfliktu zbrojnego. Dotyczyło to także zagrożeń z powietrza. Okazało się, że ówczesne środki ostrzegania przed nalotem miały zbyt mały zasięg i nie były dostatecznie dokładne. Nie wiedziano także, w jaki sposób zlokalizować nadlatujące statki

powietrzne przeciwnika, zwłaszcza gdy atakował on w nocy lub w złych warunkach atmosferycznych. Interesująca wydała się wówczas idea wykorzystania fal radiowych do budowy urządzeń umożliwiających wykrywanie samolotów. Pierwszy w pełni mobilny i funkcjonalny radar skonstruowano w 1937 roku w Stanach Zjednoczonych.

Współczesna obrona powietrzna, w której skład wchodzi m.in. środki roz-

poznania radiolokacyjnego (radary), obejmuje całość przedsięwzięć związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa własnym siłom zbrojnym oraz strategicznym obiektom infrastruktury państwa przed atakiem przeciwnika z powietrza. Tworzy ona system obrony powietrznej (OP). Znaczenie tego systemu zwiększało się w miarę dynamicznego rozwoju lotnictwa – do poziomu operacyjnego. System obejmuje wykorzystanie lotnictwa myśliwskiego, artylerii i rakiet przeciwlotniczych, systemu obserwacji wzrokowej oraz systemu rozpoznania radiolokacyjnego.

Międzywojnie, wojna i okres powojenny

Pierwsze systemy obrony powietrznej z wykorzystaniem stacji radiolokacyjnych (radarów¹) zaczęto tworzyć już w okresie międzywojennym. Największe znaczenie zyskały one w Wielkiej Brytanii (system Chain Home i Low Chain Home), Niemczech (system Helle Nachtjagd i jego rozbudowana wersja Himmelbett), w USA oraz ZSRR (system Rewień). Ponieważ prace prowadzono w wielkiej tajemnicy, urządzenia radiolokacyjne stosowane w tych państwach różniły się pod względem zarówno konstrukcyjnym, jak i technicznym.

W Polsce prace naukowo-badawcze w dziedzinie radiolokacji podjęto pod koniec lat 30. ubiegłego wieku. Ośrodkiem tych badań był Instytut Radiotechniczny w Warszawie², powstały w 1929 roku. Prowadzonymi w instytucie pracami w zakresie radiolokacji kierował prof. dr inż. Janusz Groszkowski³. W kręgu zainteresowania badaczy pozostawały głównie generatory magnetronowe na fale decymetrowe.

W Polsce stworzono jedynie namiastkę systemu obrony przeciwlotniczej – na miarę możliwości gospodarczych i technicznych państwa. System ten nie zawierał bowiem tak istotnego elementu ostrzegania, jak radar. Niemożność wczesnego wykrywania samolotów powodowała, że system ten był nieefektywny – dotkliwie przekonano się o tym w 1939 roku.

W procesie tworzenia Wojska Polskiego u boku aliantów nie rozpatrywano zagadnień obrony przeciwlotniczej na żadnym froncie (systemu OP jako samodzielnego elementu WP), ponieważ zadania stawiane zgrupowaniom bojowym nie wykracza-

ły poza ramy operacyjne. Takie systemy tworzyli alianci. Wchodziły one w skład każdego frontu.

Wojska radiotechniczne (WRT) powstałe w powojennej Polsce wywodzą się z kompanii obserwacyjno-meldunkowych (obsmeld), które zorganizowano w polskim wojsku w drugiej połowie 1944 roku. Był to drugi element obrony przeciwlotniczej, tworzony równolegle z jednostkami artylerii przeciwlotniczej.

Po wojnie, ze względu na sytuację polityczną i militarną, system OP tworzone w Polsce według wzorów radzieckich. Powielono radzieckie struktury organizacyjne, a w wyposażeniu systemu znajdował się sprzęt z końcowego okresu II wojny światowej. W późniejszych latach, gdy do uzbrojenia wojska wprowadzono urządzenia radiolokacyjne, zaczęły zarysowywać się wojska radiotechniczne. Jednak dopiero po modernizacji technicznej ówczesnych aktywnych środków obrony przeciwlotniczej można mówić o początkach systemu OP w nowoczesnym kształcie.

Przeciwlotnicze korzenie

Po zakończeniu działań wojennych praktycznie wszystkie zadania związane z obroną powietrzną przejęły stacjonujące w Polsce korpusy obrony powietrznej kraju (OPK) Armii Radzieckiej – 5. i 10., wyposażone w radary. Radary te jako urządzenia objęte największą tajemnicą wojskową były wówczas niedostępne dla polskich żołnierzy. Dlatego od września 1945 roku do lutego 1946 rozformowano wszystkie polskie kompanie obsmeld.

W latach 1945–1948 istniały koncepcje rozbudowy, a później odtworzenia dawnego systemu

¹ Nazwę „radar” utworzyli amerykańscy oficerowie F.R. Furth i S.M. Tucker od pierwszych liter angielskich wyrazów określających zadania radiolokacji: Radio Detection And Ranging – wykrywanie i określanie odległości za pomocą radia. Natomiast rozwinięcie angielskiej wersji tego akronimu to Radio Aids for Defence And Reconnaissance – radiowe pomoce do obrony i rozpoznania. Ponieważ obydwie wersje nie oddają w pełni istoty tego wynalazku (np. pierwsza dotyczy tylko zastosowań niektórych typów radarów), to po 1945 roku zaczęto objaśniać ten skrót jako Radio Direction And Range lub Radio-Angle Direction And Range.

² Od 1934 roku Państwowy Instytut Telekomunikacyjny – PIT.

³ Od 1945 roku dyrektor Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego – PIT.

Mała skuteczność

System obserwacyjno-meldunkowy doraźnie utworzony w początkowym okresie zimnej wojny okazał się mało skuteczny. Główny decydent użycia lotnictwa myśliwskiego otrzymywał z Głównego Posterunku Obserwacyjno-Meldunkowego w Warszawie dane o obcym samolocie niekiedy po upływie 1–2 godzin od jego wykrycia! Koniecznością stało się zatem zbudowanie odrębnego systemu obserwacyjno-meldunkowego podległego jednemu ośrodkowi decyzyjnemu oraz zapewniającego przekazanie meldunku do Głównego Posterunku Obserwacyjno-Meldunkowego w czasie nie dłuższym niż 4–5 minut.

obserwacyjno-meldunkowego. Na dwie z nich warto zwrócić uwagę – po pierwsze, były dopracowane i przyszłościowe, a po drugie, znalazły odzwierciedlenie w późniejszym systemie obrony powietrznej naszego kraju.

W pierwszym projekcie, opracowanym już w maju 1945 roku, przewidywano rozbudowanie istniejącego systemu obserwacyjno-meldunkowego do trzech pułków obsmeld o różnej strukturze organizacyjnej (Warszawa, Poznań i Kraków) oraz jednego batalionu radiowego do obsługi stacji radiolokacyjnych (stacje radiolokacyjne Redut)⁴. Z wykorzystaniem sił i środków jednego batalionu warszawskiego pułku zamierzano zorganizować centralne stanowisko dowodzenia (CSD) dla całego systemu obserwacyjno-meldunkowego. W systemie przewidywano rozwinięcie 576 posterunków obserwacji wzrokowej i 14 posterunków radiolokacyjnych. Zaplanowano ich rozmieszczenie wzdłuż wybrzeża Bałtyku oraz zachodniej i częściowo południowej granicy państwa. Sieć posterunków wzrokowych miała składać się z trzech linii. Obroną powietrzną Polski miał dowodzić naczelny dowódca Wojska Polskiego przez dowódcę wojsk obrony przeciwlotniczej (OPL). W projekcie przewidywano włączenie w struktury wojsk OPL lotnictwa myśliwskiego, które dotychczas było podporządkowane Dowództwu Wojsk Lotniczych. Na skutek braku środków finansowych na zakup sprzętu, głównie jednak z powodu braku specjalistów, koncepcja ta nie została zatwierdzona i zrealizowana.

We wrześniu 1946 roku opracowano drugi projekt. Założono w nim wieloetapową budowę syste-

mu obrony powietrznej Polski w latach 1947–1951. Przewidywano m.in. utworzenie ośrodka szkolenia specjalistów obsmeld oraz rozbudowanie punktów dowodzenia. Mimo że w planie tym uwzględniono podstawowe potrzeby obrony przeciwlotniczej kraju, nie został on zaakceptowany.

W początkowym etapie zimnej wojny liczne były naruszenia polskich granic powietrznych przez obce samoloty. Polskie wojsko okazało się bezbronne i „ślepe”. Na podstawie rozkazu ministra obrony narodowej ze stycznia 1949 roku we wszystkich rodzajach wojsk, w jednostkach Ministerstwa Bezpieczeństwa Publicznego, na wszystkich lotniskach i w ważniejszych węzłach kolejowych oraz placówkach pocztowo-telegraficznych zorganizowano więc posterunki obserwacyjno-meldunkowe⁵.

Na przełomie lat 1949/1950 wprowadzono zmiany do planu rozwoju armii – sporządzono tzw. sześcioletni plan rozwoju wojska, obejmujący lata 1950–1955. Zaplanowano w nim wzmocnienie wojsk OPL. Utworzenie w 1950 roku samodzielnych wojsk OPL było równoznaczne z zakończeniem wieloletniego etapu prac koncepcyjnych i eksperymentów nad systemem obrony powietrznej kraju. Miały być sformowane m.in. trzy bataliony obsmeld i dwie jednostki radiotechniczne. W listopadzie 1949 roku utworzono Główny Posterunek Obserwacyjno-Meldunkowy w Pyrach koło Warszawy.

Powstanie wojsk radiotechnicznych

Pierwszą w Siłach Zbrojnych PRL jednostką obserwacyjno-meldunkową powołał minister obrony narodowej 29 marca 1950 roku. Z niej wywodzą się obecne wojska radiotechniczne Sił Powietrznych (SP). Aby upamiętnić datę 15 października 1950 roku, kiedy to jeden z batalionów⁶ ugrupowania obsmeld osiągnął pełną gotowość bojową, zarządzeniem nr 1/MON z 6 stycznia 2005 roku ustanowiono, że 15 października będzie obchodzone Święto Wojsk Radiotechnicznych.

⁴ CAW III-152-33. Projekt organizacji OPL Polski z dn. 14.05.1945 r., s. 32–37.

⁵ CAW, prot. 524/607, s. 25.

⁶ 49 Samodzielny Batalion Obserwacyjno-Meldunkowy w Legionowie.



Dzięki znacznemu wysiłkowi organizacyjnemu w ciągu dwóch lat utworzono system OP, obejmujący podwójną linię posterunków wzdłuż morskiej i zachodniej granicy kraju oraz jedną linię wzdłuż granicy południowej i wokół Warszawy.

Doświadczenia, jakie zdobywano w tamtych latach w wojnie koreańskiej⁷, spotęgowały wątpliwości dotyczące nie tylko współdziałania lotnictwa myśliwskiego z artylerią przeciwlotniczą i pododdziałami obserwacyjno-meldunkowymi, ale także co do skuteczności całego systemu obrony powietrznej kraju. W tamtym okresie zaczęto przeobrażać lotnictwo myśliwskie, artylerię przeciwlotniczą i wojska radiotechniczne – wprowadzano nowocześniejszy sprzęt, o lepszych parametrach i większych możliwościach zastosowania bojowego.

NOTATKA
W strukturach OPL w pierwszej kolejności zreorganizowano system obserwacyjno-meldunkowy. Postanowiono stopniowo likwidować posterunki obserwacji wzrokowej, a w ich miejsce tworzyć posterunki i kompanie radiotechniczne (krt).

We wrześniu 1951 roku rząd podjął decyzję o produkcji radarów na potrzeby sił zbrojnych. Przygotowania do wprowadzenia stacji radiolokacyjnych rozpoczęto na przełomie lat 1951/1952. W Wojskowej Akademii Technicznej (WAT) zorganizowano kurs radiotechniki specjalnej dla przyszłej kadry inżyniersko-technicznej. Już wiosną 1952 roku gotowy był personel do obsługi wprowadzanych stacji radiolokacyjnych.

Pomyślna próbna eksploatacja pięciu prototypowych egzemplarzy polskich radarów Nysa-A, opracowanych przez Zakłady Radiowe im. Kasprzaka w Warszawie, skłoniła władze państwowe do powołania w 1954 roku Zakładów Radiowych T-1 – później przekształcono je w Warszawskie Zakłady Radiowe Rawar (WZR Rawar) – które miały zajmować się produkcją urządzeń radiolokacyjnych⁸.

Przystąpiono do reorganizowania wojsk, wyposażano je także w coraz nowsze stacje radiolokacyjne produkcji radzieckiej oraz w pierwsze prototypowe radary produkcji krajowej (wprowadzono je w 1955 roku). W miarę jak dostarczano sprzęt powstawały kolejne kompanie radiotechniczne. Sukcesywnie likwidowano posterunki obserwacji wzrokowej drugiej i pierwszej linii. Pod

koniec grudnia 1954 roku pracowały 32 stacje radiolokacyjne, ale już pod koniec 1955 roku w uzbrojeniu było 65 stacji radiolokacyjnych⁹ (na 202 stacje przewidziane w etacie). W tym czasie Wojska Lotnicze i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju liczyły prawie 73 tys. żołnierzy, z czego prawie 10 tys. służyło w tworzących się wojskach radiotechnicznych.

Wykorzystując doświadczenia zdobyte podczas opracowywania radaru Nysa-A, w Warszawskich Zakładach Radiowych Rawar podjęto prace nad kolejnymi urządzeniami. W 1956 roku powstały prototypy radarów: Nysa-B – do pomiaru wysokości celu oraz Nysa-C – ostrzegawczy. Od 1957 roku, po okresie próbnej eksploatacji, radary te były produkowane seryjnie i weszły do uzbrojenia kompanii radiotechnicznych.

W wyniku wieloletnich prac reorganizacyjnych (druga reorganizacja) powstało pięć samodzielnych pułków radiotechnicznych (prt), których etat przewidywał jednolitą strukturę organizacyjną. Ze względu jednak na ograniczone możliwości eksportowe i produkcyjne radarów oraz tworzenia nowych kompanii radiotechnicznych faktyczna struktura organizacyjna wojsk radiotechnicznych w pierwszej połowie 1957 roku znacznie odbiegała od planowanej. Ogółem nowo powstałe wojska radiotechniczne liczyły 44 kompanie radio-

⁷ Wprowadzono do uzbrojenia samoloty odrzutowe zdolne do wykonywania lotów w różnych warunkach pogodowych i porach dnia.

⁸ Polska radiolokacja rozwijała się w trudnych warunkach dwustronnego embarga na nowe technologie. Z jednej strony, zrozumiale w tamtych czasach, embargo z Zachodu, a z drugiej, „ciche” embargo ówczesnego sojusznika – ZSRR. Sowieci byli niechętni samodzielności Polski w tak strategicznej dziedzinie. W zamian oferowali swoje licencje lub gotowe urządzenia. Inne rozwiązania były źle odbierane przez nich. Kompromisowym wyjściem okazało się podjęcie produkcji licencyjnej oraz skoncentrowanie polskiego przemysłu na produkcji radarów zakresu decymetrowego, czyli między metrowymi i centymetrowymi radarami radzieckimi. Decyzja ta pozwoliła zachować własną linię rozwojową oraz zaliczyć Polskę do ograniczonego kręgu państw produkujących radary na własne potrzeby oraz na eksport.

⁹ W tym okresie w wyposażeniu jednostek radiotechnicznych znajdowały się głównie stacje P-3, P-3a i P-10. Był to sprzęt z okresu wojennego (P-3, P-3A) lub z przełomu lat 40. i 50. Dopiero w 1957 roku do wyposażenia wprowadzono nowszego typu stacje radiolokacyjne, opracowane w Polsce oraz importowane z ZSRR.



Jedno z zadań

Po utworzeniu jednolitego systemu wykrywania obiektów powietrznych, opartego wyłącznie na środkach radiotechnicznych, oraz przejściu z Wojsk Lotniczych większości posterunków radiolokacyjnych nowo utworzonym wojskom radiotechnicznym postawiono zadanie naprowadzania na cel własnych myśliwców.

techniczne w składzie pięciu pułków radiotechnicznych – 6., 8., 14., 18. i 22.

Aby usprawnić dowodzenie, w lipcu 1957 roku podjęto decyzję o zorganizowaniu korpusów OPL OK. Dowództwa KOPL, którym podporządkowano oddziały artylerii przeciwlotniczej, oddziały radiotechniczne i pułki lotnictwa myśliwskiego, przejęły kierowanie obroną powietrzną w swoich rejonach odpowiedzialności. W korpusach utworzono szefostwa wojsk radiotechnicznych. Chodziło o dostosowanie systemu wykrywania celów i naprowadzania na nie lotnictwa myśliwskiego. W 1957 roku po raz kolejny zmieniono strukturę wojsk radiotechnicznych (trzecia reorganizacja). Z dotychczasowych pięciu samodzielnych pułków radiotechnicznych w latach 1958–1961 utworzono dziewięć samodzielnych batalionów radiotechnicznych (brt). Wojska radiotechniczne reorganizowano etapami, z zachowaniem gotowości bojo-

wej dotychczasowych struktur. Oprócz zmian organizacyjnych podejmowano prace modernizacyjne mające na celu unowocześnienie sprzętu radiotechnicznego.

Konieczność doskonalenia funkcjonowania WRt OPL OK – zapewnienia optymalnych warunków do naprowadzania własnego lotnictwa – spowodowała, że bataliony radiotechniczne zaczęły formować węzły naprowadzania. Jesienią 1960 roku węzły te zostały wydzielone ze struktur WRt – tworzyły odrębne jednostki organizacyjne, bezpośrednio podlegające KOPL OK.

W strukturach Dowództwa WOPL OK, które powstało w połowie 1959 roku, utworzono Inspektorat Wojsk Radiotechnicznych. Sprawował on bezpośredni nadzór specjalistyczny nad jednostkami radiotechnicznymi (pod koniec 1962 roku w 44 kompaniach pracowały łącznie 94 stacje radiolokacyjne).

Wzrost znaczenia – funkcjonowanie w ramach Układu Warszawskiego

W 1962 roku powołano Wojska Obrony Powietrznej Kraju (WOPK) i włączono je do struktur systemu OP Układu Warszawskiego. Wówczas był to najbardziej nowoczesny rodzaj sił zbrojnych, ale zarazem najmniej znany w społeczeństwie. Wynikało to z tajemnicy, jaką otaczano dwa nowe systemy: rozpoznania radiolokacyjnego oraz rakiet przeciwlotniczych. Właśnie dlatego żołnierze, którzy tworzyli podstawy obecnego systemu obrony powietrznej kraju, tak długo pozostawali anonimowi. Dzięki ich poświęceniu i samozaparcia powstały wojska radiotechniczne. W późniejszych latach Inspektorat Wojsk Radiotechnicznych przekształcono w Szefostwo Wojsk Radiotechnicznych WOPK.

W początkowym okresie funkcjonowania Wojsk Obrony Powietrznej Kraju w nowej strukturze organizacyjnej nie reorganizowano wojsk radiotechnicznych. Dopiero w latach 1962–1966 wprowadzono wiele zmian w wyposażeniu technicznym. Oprócz sprzętu radzieckiego stosowano stację radiolokacyjną Jawor, opracowaną w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacyjnym, a wyprodukowaną przez WZR Rawar. W tej całościowej polskiej konstrukcji zastosowano liczne rozwiązania dorównujące poziomem technice krajów rozwiniętych. Stacja współpracowała z wysokościomierzem Bo-

gota, opracowanym i wyprodukowanym przez WZR Rawar¹⁰.

Wraz z wprowadzaniem nowszych wersji stacji radiolokacyjnych prowadzono prace nad wdrażaniem projektu organizacyjno-technicznego zautomatyzowanego systemu dowodzenia Wojskami Obrony Powietrznej Kraju. W 1964 roku kompanijne i batalionowe stanowiska dowodzenia zaczęto wyposażać w radzieckie zestawy Wozduch-1P. W 1967 roku wprowadzono kolejne komplety do pozostałych pododdziałów wojsk radiotechnicznych OPK oraz na Centralne Stanowisko Dowodzenia. Kompanie radiotechniczne wyposażone w zestawy tego systemu nazwano zautomatyzowanymi centrami radiolokacyjnego rozpoznania i dowodzenia (ZCRRiD). W późniejszym okresie były to już tylko zautomatyzowane kompanie radiotechniczne (zkrzt).

Zgodnie z dyrektywą ministra obrony narodowej z czerwca 1964 roku, dotyczącą organizacji i dyslokacji WOPK na lata 1966–1970, wojska radiotechniczne do końca 1970 roku miały być dostosowane do struktury jednolitego systemu OPL państw Układu Warszawskiego. W wyniku planowanej reorganizacji miała powstać trzyszczeblowa brygadowa struktura dowodzenia tymi wojskami.

Kolejną, już czwartą reorganizację wojsk radiotechnicznych rozpoczęto dopiero w 1967 roku. Siedem samodzielnych batalionów radiotechnicznych przeformowano w pięć pułków radiotechnicznych, a w dwóch następnych przeprowadzono zmiany etatowe w celu dostosowania batalionów do przyszłej struktury brygadowej. Zaczęto także reorganizować wojska raketowe i lotnictwo myśliwskie. Wszystkie te przedsięwzięcie realizowano etapami, ale z zachowaniem pełnej gotowości bojowej całego systemu wykrywania i naprowadzania.

Niezależnie od zmian organizacyjnych nieprzerwanie modernizowano wyposażenie kompanii radiotechnicznych. Wycofywano z eksploatacji stacje radiolokacyjne starego typu (lampowego), a w ich miejsce wprowadzono radary nowszej ge-

neracji¹¹, w znacznej mierze oparte na technologii półprzewodnikowej, bardziej odporne na przeciwdziałanie elektroniczne oraz mające większy zasięg wykrywania i z większą dokładnością określające współrzędne obiektów powietrznych.

W tamtym okresie licznie wprowadzano do wyposażenia stacje radiolokacyjne – o ile w połowie 1965 roku we wszystkich pododdziałach WRT było 213 radarów różnego typu i przeznaczenia, o tyle w połowie 1970 roku liczba ta zwiększyła się niemal dwukrotnie – wyniosła 394 urządzenia (na 444 przewidziane w etacie).

W sierpniu i wrześniu 1971 roku po raz pierwszy w historii wojsk radiotechnicznych wydzielone siły i środki 12 prt, w składzie trzech posterunków radiotechnicznych, wzięły udział w ćwiczeniach „Argon’71”, przeprowadzonych na poligonie w Kazachstanie.

Powstanie brygad radiotechnicznych

W wyniku prac reorganizacyjnych przeprowadzonych w latach 1967–1972 powstała w wojskach radiotechnicznych czteroszczeblowa struktura do-

W 1960 roku na mocy decyzji dowódcy WOPL OK radiotechnicy otrzymali stalowe mundury.

wodzenia, której podstawę stanowiło pięć pułków radiotechnicznych i dwa samodzielne bataliony radiotechniczne. Bezpośrednio podlegały one dowódcom korpusów OPK. Stosowana w wojskach raketowych i Wojskach Lotniczych

struktura dowodzenia oraz strefy odpowiedzialności poszczególnych stanowisk dowodzenia nie pokrywały się ze stanowiskami dowodzenia WRT. Komplikowało to analizę sytuacji powietrznej oraz współdziałanie w jednej strefie lotnictwa myśliwskiego z wojskami raketowymi. Naprowadzanie lotnictwa myśliwskiego na cele powietrzne odbywało się w węzłach naprowadzania, które były podporządkowane SD KOPK. W efekcie dowódcy puł-

¹⁰ Od 1976 roku WZR Rawar przestały istnieć jako samodzielny zakład i weszły w skład Centrum Naukowo-Produkcyjnego Elektroniki Profesjonalnej (CNPEP) Radwar.

¹¹ Osiągnięciem rodzimego przemysłu były wówczas stacje radiolokacyjne Jawor-M i Bogota-M, opracowane przez PIT i WZR Rawar. Były to pierwsze radary wykonane z krajowych podzespołów. Stacje te weszły do wyposażenia WRT w 1968 roku. Pozytywnie ocenione przez użytkowników dały początek całej rodzinie radarów.

ków myśliwskich nie mogli bezpośrednio dowodzić swoimi siłami w powietrzu.

Taka organizacja wojsk radiotechnicznych utrudniała wprowadzenie systemów automatyzacji zbierania i opracowania informacji radiolokacyjnej oraz dowodzenia siłami i środkami WOPK, system Wozduch¹² był bowiem dostosowany do trzyszczeblowej struktury dowodzenia, która obowiązywała w ZSRR i innych państwach Układu Warszawskiego.

NOTATKA

Wyzwaniem było sformowanie pierwszej brygady o nowej strukturze organizacyjnej – 3 Brygady Radiotechnicznej z dowództwem i sztabem we Wrocławiu. Brygadę tę utworzono z sił i środków dwóch pułków radiotechnicznych – 17. i 19.

Częściową restrukturyzację traktowano jako etap przejściowy do czasu wprowadzenia kolejnego systemu organizacyjnego, bazującego na strukturze brygad radiotechnicznych. Dokonano licznych przekształceń, aby stworzyć podstawy nowych struktur, m.in. w pułkach utworzono bataliony radiotechniczne, które na tym etapie restrukturyzacji wprawdzie wprowadzały dodatkowy szczebel dowodzenia, ale perspektywnie miały znaleźć się w brygadach radiotechnicznych o strukturze batalionowej. Stanowiska dowodzenia brygad radiotechnicznych miały być zintegrowane ze stanowiskiem dowodzenia dowódcy korpusu. Chodziło o skrócenia czasu potrzebnego na przekazanie informacji radiolokacyjnej od kompanii do korpusu. W projekcie założono automatyzację procesów na wszystkich szczeblach dowodzenia WRt OPK.

Przedstawiona struktura organizacyjna oraz projekt organizacji i wyposażenia technicznego połączonych stanowisk dowodzenia (PiSD) dowódcy batalionu radiotechnicznego, pułku lotnictwa myśliwskiego i pułku artylerii raketowej zostały zaakceptowane przez Sztab Generalny Wojska Polskiego na początku 1973 roku¹³. Tym samym zapoczątkowano kolejną, już piątą reorganizację WRt OPK. Od jesieni 1973 roku do wiosny 1976 roku, z wykorzystaniem sił i środków istniejących pododdziałów radiotechnicznych – pułków, samodzielnych batalionów, batalionów pułkowych oraz kompanii – utworzono trzy brygady radiotechniczne (BRt) o strukturze batalionowej (piąta reorganizacja).

Po osiągnięciu przez 3 BRt nakazanego stanu gotowości bojowej (w maju 1974 roku) szef Sztabu Generalnego wydał 29 czerwca 1974 roku zarządzenie nr 050/Org. nakazujące sformować z sił 12 i 13 prt następną brygadę – 2 Brygadę Radiotechniczną przy dowództwie i sztabie 2 KOPK w Bydgoszczy. Pierwszy, najważniejszy etap formowania tej brygady zakończono w marcu 1975 roku.

Po włączeniu 2 BRt z jej nowym ugrupowaniem batalionów radiotechnicznych do pracy bojowej rozpoczęto ostatni etap reorganizacji wojsk radiotechnicznych. Na mocy zarządzenia szefa Sztabu Generalnego nr 042/Org. z 25 czerwca 1975 roku zaczęto formować 1 Brygadę Radiotechniczną, ze sztabem i stanowiskiem dowodzenia w Warszawie-Bemowie. Tę brygadę organizowano najdłużej – gotowość bojową wraz z jej nowym ugrupowaniem batalionów radiotechnicznych osiągnęła ona dopiero pod koniec lutego 1976 roku.

Stabilizacja struktury WRt

Sformowaniem 1 Brygady Radiotechnicznej w zasadzie zakończono wieloletni proces przemian organizacyjnych w wojskach radiotechnicznych. W jego wyniku ukształtowano stabilny system rozpoznania radiolokacyjnego polskiej przestrzeni powietrznej na dłuższy czas. System ten

¹² Po latach prób i eksperymentów koncepcyjnych w kwietniu 1970 roku włączono do pracy bojowej system Wozduch-1p. W głównej mierze były to zautomatyzowane punkty naprowadzania (ZPN) na podstawie pierwotnej informacji radiolokacyjnej. Ośrodek Automatykacji Dowodzenia WOPK przy Centralnym Stanowisku Dowodzenia w Pyrach koło Warszawy zaczęto formować dopiero w drugiej połowie 1970 roku.

¹³ Decyzję o jak najszybszym zreorganizowaniu WRt WOPK kierownictwo sił zbrojnych podjęło zachęcone przykładem modelowego 33 prt w Radzionkowie, sformowanego w 1972 roku. Był to pierwszy w wojskach radiotechnicznych batalion utworzony zgodnie z koncepcją i wymogami brygadowej struktury organizacyjnej. Otrzymał najnowsze wyposażenie, sprzęt automatyzacji procesu przekazywania informacji radiolokacyjnej, a jego połączone stanowisko dowodzenia (PiSD), schron i ukrycia przez wiele lat uznawano za nowoczesne. W lutym 1973 roku z jego organizacją, wyposażeniem i zasadami pracy bojowej na PiSD zapoznana się kierownicza kadra dowódcza Układu Warszawskiego. Wyposażenie PiSD, jego organizację i pokaz pracy bojowej oceniono pozytywnie i od jesieni 1973 roku kontynuowano zapoczątkowaną w 1967 roku reorganizację.



ARCHIWUM AUTORA

DWUKANAŁOWY RADAR JAWOR M2 w wersji mobilnej

tworzyły trzy brygady radiotechniczne, mające w swoim składzie 14 batalionów radiotechnicznych, 14 przystabowych kompanii radiotechnicznych oraz 43 terenowe kompanie radiotechniczne (razem 57 kompanii). Aby uzyskać lepsze parametry pola na małych wysokościach, utworzono 10 rozbudowanych inżynieryjnie wysuniętych posterunków radiolokacyjnych (WRLP), natomiast w celu zwiększenia żywotności ugrupowania bojowego zorganizowano dziewięć posterunków skrytego pola (RLP SP) oraz jedną kompanię radiotechniczną maskowania. Posterunki WRLP i RLP SP nie były wykorzystywane w codziennej pracy bojowej WRt OPK.

Przedstawiony system rozpoznania radiolokacyjnego był oparty na trwałych podstawach, bez większych zmian przetrwał do 1990 roku. W niewielkim stopniu zmodyfikowano go w latach 1976–1990, ale zmiany te miały na celu jedynie polepszenie funkcjonowania systemu oraz zwiększenie możliwości wykrywania samolotów, zwłaszcza wykonujących loty na małych wysokościach.

W połowie lat 70. ubiegłego wieku podjęto prace modernizacyjne związane z wyposażeniem

wojsk radiotechnicznych. Wprowadzono nowej generacji sprzęt radiolokacyjny oraz zakończono automatyzację stanowisk dowodzenia. W 1975 roku do uzbrojenia wszedł radar Jawor-M2 Justyna, opracowany przez WZE Rawar. Wprowadzono go w dwóch wersjach: M2P – przewoźnej oraz M2M – mobilnej. Różniły się one głównie rozmiarami i konstrukcją układu antenowego, a tym samym zasięgami wykrywania. Rok później do pododdziałów radiotechnicznych trafiły nowe krajowe wysokościomierze RW-31, produkowane przez WZE Rawar pod kryptonimem Nida, a przez radiotechników nazywane Bożena. W latach 80. oprócz automatyzowania systemu rozpoznania radiolokacyjnego kontynuowano prace związane z modernizacją sprzętu radiolokacji. Na początku 1980 roku do uzbrojenia WRt OPK wprowadzono stację radiolokacyjną RT-17 Daniela, przeznaczoną do wykrywania celów nisko lecących.

W 1979 roku na stanowiskach dowodzenia brygad radiotechnicznych zamontowano urządzenia Cyber i Ałmaz. Umożliwiły one zautomatyzowanie procesu zbierania informacji radiolokacyjnej z brt oraz jej opracowywania i przekazywania do Centralnego Stanowiska Dowodzenia. Następnie



ARCHIWUM AUTORA

NUR-31 podczas pracy bojowej

unowocześniono zautomatyzowany system przesyłania informacji między SD krt i brt. Od roku 1980 na SD brt montowano krajowe zestawy RPT-21, a na SD krt – zestawy RPT-11, oznaczone wspólnym kryptonimem Dunajec. Były to obiekty stacjonarne, a ich najważniejszy element stanowił polski komputer Odra-1325, w wojskowej wersji oznaczony jako Rodan-10. Urządzenia te umożliwiły podłączenie do zautomatyzowanego systemu wszystkich eksploatowanych w WRt OPK stacji radiolokacyjnych. Proces automatyzacji dowodzenia oraz zbierania, opracowywania i przekazywania informacji radiolokacyjnej od szczebla krt do BRt, wykorzystujący urządzenia krajowe, został zakończony dopiero w 1987 roku¹⁴.

W drugiej połowie lat 80. w wyposażeniu WRt pojawiła się stacja radiolokacyjna ST-68 Anita – pierwszy egzemplarz z 10 takich urządzeń zamówionych w ZSRR. Była to pierwsza trójwspółrzędna (3D) stacja radiolokacyjna w uzbrojeniu wojsk radiotechnicznych. Jednak następnych egzemplarzy tej stacji już nie dostarczono. Realizowano jedynie wcześniejsze zamówienia ekspor-

towe, dotyczące dostaw elementów i części zamiennych do już eksploatowanych stacji radiolokacyjnych.

W 1990 roku połączono Wojska Lotnicze z Wojskami Obrony Powietrznej Kraju – utworzono Wojska Lotnicze i Obrony Powietrznej (WLOP). Wojska radiotechniczne przejęły z rozwiązanych Wojsk Lotniczych bataliony radiotechniczne – niektóre z nich włączono w struktury WRt, inne rozwiązano, a ich kompanie włączono do pozostałych batalionów. Sformowano także manewrowy batalion radiotechniczny (mbrt) jako jednostkę odwodową (utworzoną według odmiennego etatu).

W 1990 roku w wojskach radiotechnicznych dokonano zmian jakościowych w dziedzinie techniki wojskowej. Na posterunkach radiotechnicznych pojawiły się nowe radary polskiej produkcji: najpierw odległościomierze NUR-31, a później

¹⁴ Od połowy lat 80. XX wieku głównym, a później jedynym dostawcą wszystkich urządzeń radiolokacji i automatyzacji dla Wojska Polskiego (i nie tylko) był przemysł krajowy – CNPEP RADWAR oraz PIT.



ROBERT ROCHOWICZ

WYSOKOŚCIOMIERZ N-41

wysokościomierze NUR-41. Zestawy wyposażono w specjalne układy (UAK-31 i UPW-41), które utworzyły z tych stacji rodzimy kompleks radaru trójwspółrzędnego. Od tego czasu systematycznie, choć powoli, wycofywano z eksploatacji wysłużony sprzęt produkcji radzieckiej.

Między Układem Warszawskim a NATO

W wyniku przemian geopolitycznych na świecie i w Europie 1 lipca 1991 roku w Pradze rozwiązano Układ Warszawski – ostatecznie zakończono proces jego likwidacji, trwający już od 1989 roku. Skutkowało to kolejnymi zmianami w polskim systemie obronnym. Jednak zmiany te dopiero w drugiej połowie lat 90. wpłynęły na funkcjonowanie WRt WLOP.

W 1993 roku pojawił się pierwszy polski radar trójwspółrzędny nowej generacji – NUR-11. Urządzenie to pozwalało na automatyczne przetwarzanie i jednoczesne przesyłanie pełnych danych o obiektach powietrznych (określenie odległości do celu, kąta azymutu i kąta elewacji). W 1996 roku pojawiło się oczekiwane przez radiotechni-

ków urządzenie typu NUR-12. Miało ono charakterystyczną antenę – tzw. ścianową. Stacja ta stała się podstawą narodowego systemu rozpoznania radiolokacyjnego.

Kolejne zmiany organizacyjne przeprowadzono pod koniec 1997 roku. W ramach restrukturyzacji Sił Zbrojnych RP rozformowano dowództwo i sztab 1 BRt. Trzy z pięciu jej batalionów włączono w struktury 3 BRt, a pozostałe dwa podporządkowano 2 BRt. W struktury wojsk radiotechnicznych włączono także cztery bataliony z WOPL Wojsk Lądowych – po dwa do każdej brygady. Rozformowano trzy inne bataliony, a w 1999 roku jeszcze jeden.

W strukturach NATO

W chwili wejścia Polski do NATO wiosną 1999 roku, po zmianach strukturalno-organizacyjnych przeprowadzonych w latach 1997–1998, w składzie 2 BRt było siedem brt: 4., 8., 21., 22., 23., 27. i 28., natomiast 3 BRt składała się z sześciu brt: 3., 5., 7., 24., 31. i 36. Ich ugrupowanie bojowe odpowiadało nowej sytuacji geopolitycznej Polski. Brygady już po części dysponowały nowoczesnym sprzętem, głównie trójwspółrzędnymi stacjami radiolokacyjnymi typu NUR-11 i NUR-12 (wówczas odpowiadającymi najwyższym światowym standardom).

Po wstąpieniu do NATO i postawieniu polskim siłom zbrojnym m.in. zadania utworzenia jednolitego systemu rozpoznania i dowodzenia OP, kompatybilnego ze Zintegrowanym Systemem OP NATO, zaczęto wdrażać Narodowe Centrum Wspomagania Operacji Powietrznych (ASOC). Oznaczało to zasadniczą zmianę procesu zbierania, opracowywania, przekazywania i obiegu informacji radiolokacyjnej oraz podejmowania decyzji operacyjnych o zasięgu ponadnarodowym. Pierwsze posterunki radiotechniczne rozpoczęły pracę w systemie ASOC jeszcze w 1999 roku. W miarę pozyskiwania nowoczesnych radarów przez kolejne bataliony do systemu włączano następne pododdziały. Posterunki takie początkowo były wyposażone w trójwymiarowe zestawy radiolokacyjne NUR-31 (odległościomierz) i NUR-41 (wysokościomierz), a później – w trójwymiarowe stacje radiolokacyjne NUR-11 i NUR-12.

Przystąpiono do budowy nowego systemu OP Rzeczypospolitej Polskiej – wdrożono nowy system automatycznego zbierania informacji Dunaj. System ten umożliwiał efektywne zbieranie informacji z posiadanych stacji radiolokacyjnych, z wykorzystaniem istniejącego systemu łączności. Jednocześnie zapewniał sprawność dowodzenia i możliwość tworzenia obrazu sytuacji powietrznej w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Zmiany w ramach systemu NATO

Powstanie nowego systemu dowodzenia obroną powietrzną oznaczało dla WRt kolejną przebudowę ich struktury, zmianę ugrupowania bojowego, zlikwidowanie wielu pododdziałów oraz całkowitą zmianę dotychczasowych zasad funkcjonowania dowództw brygad i batalionów. Tym razem zmiany – można je nazwać nawet rewolucją organizacyjno-technologiczną – rozpoczęto od 2 BRt.

NOTATKA

Powstanie posterunków Backbone oraz wyposażenie pozostałych posterunków radiotechnicznych w nowe i zmodernizowane radary pozwoliło zmniejszyć ich ogólną liczbę, a także wyłączyć z dyżurowania kolejne posterunki radiotechniczne.

Proces dostosowywania struktur 2 BRt przewidziano na lata 2000–2003, ale wszystkie najważniejsze przedsięwzięcia organizacyjne zrealizowano już zimą 2002 roku. W 2000 rozformowano 22 brt, a na jego miejsce przedyslokowano 34 mbrt. W tym samym roku rozformowano także 21 brt. W następnym roku rozformowano 4 brt oraz 28 brt. Pododdziały z rozwiązywanych jednostek włączono do sąsiednich batalionów. Rozwiązano SD 2 BRt oraz jeszcze istniejące w batalionach PiSD. W 2003 roku rozwiązano ostatnią jednostkę – 10 mbrt w Choszcznie.

Zgodnie z planem zasadnicze zadania restrukturyzacyjno-organizacyjne 3 BRt miała wykonać w ciągu zaledwie roku. W 2003 roku rozformowano 7 brt, manewrowy 24 brt oraz 36 brt. Przedyslokowano dowództwo 31 brt z Poznania do Wrocławia, 5 mbrt w Zgierzu nadal pozostał pododdziałem manewrowym brygady. Rozwiązano SD brygady oraz PiSD. W ciągu roku w strukturze 3 BRt przeprowadzono aż 14 zmian organizacyjno-etatowych, związanych z rozfor-

mowaniu, przeformowaniu i zmianami dyslokacji.

Trwające nieprzerwanie od 1997 roku zmiany w wojskach radiotechnicznych (szósta restrukturyzacja) zakończono dopiero pod koniec 2004 roku. Wówczas ugrupowanie bojowe każdej brygady radiotechnicznej składało się z dwóch „stacjonarnych” batalionów radiotechnicznych oraz jednego batalionu manewrowego. Stany etatowe brygad znacznie zmniejszono, zwiększono natomiast liczbę żołnierzy zawodowych. Działania te podejmowano z zachowaniem wymogów gotowości bojowej i radiolokacyjnego zabezpieczenia procesu szkolenia lotniczego oraz ćwiczeń.

Do tworzenia nowoczesnych struktur organizacyjnych wojsk radiotechnicznych w znacznym stopniu przyczyniły się dynamicznie prowadzone prace związane z modernizacją sprzętu radiolokacji. Sukcesywnie unowocześniano podstawowe uzbrojenie tych wojsk – radary rodziny NUR.

W efekcie osiągnięto kompatybilność oraz możliwość bezpośredniej współpracy z systemem Dunaj. Ponadto zwiększono niezawodność radarów i ich odporność na zakłócenia elektroniczne.

Dzięki zmodernizowaniu radarów NUR można było wycofać z eksploatacji wszystkie przestarzałe urządzenia do zbioru i obróbki informacji radiolokacyjnej.

Ugrupowanie bojowe wojsk radiotechnicznych, z przebudowanym systemem dowodzenia i łączności, tworzone z myślą o osiągnięciu pełnej kompatybilności z natowskim systemem obrony powietrznej NATINADS. Od 2004 roku zaczęto budować posterunki typu Backbone, które utworzą wschodnią rubież naziemnych posterunków radiolokacyjnych. Ich wyposażenie stanowią polskie radary NUR-12M oraz włoskie radary RAT-31DL¹⁵.

Ze względu na wyczerpanie rezerw eksploatacyjnych oraz zacofanie technologiczne systematycznie wycofywano z użytkowania bojowego najstarsze radary, występujące w pojedynczych egzemplarzach. Zastępowano je mobilnymi trójwspółrzędnymi radarami śred-

¹⁵ Radary włoskiej firmy Alenia-Marconi Systems (obecnie SELEX Sistemi Integrati).

niego zasięgu typu Odra (NUR-15). Pierwsze egzemplarze partii próbnej radarów Odra zakupiono już w 2008 roku.

Stabilizacja struktury – sytuacja obecna

Zmiany struktury wojsk radiotechnicznych, przeprowadzane od 2004 roku, polegały na likwidowaniu kolejnych jednostek wojskowych i dowództw. Do końca 2007 roku rozformowano dwa bataliony – 5 mbrt i 23 brt oraz zmieniono strukturę organizacyjną 34 mbrt. Rozformowano manewrowe bataliony, pozostawiając w każdej brygadzie po dwa bataliony radiotechniczne. Działaniami tymi przygotowywano WRt SP do ostatniej zmiany organizacyjnej, zaplanowanej na 2008 rok. Polegała ona na podporządkowaniu wszystkich batalionów radiotechnicznych Dowództwu 3 BRt i rozwiązaniu Dowództwa 2 BRt. Obecnie Dowództwu 3 BRt, dyslokowanej we Wrocławiu, podlegają cztery bataliony radiotechniczne: 3 brt, 8 brt, 31 brt i 34 brt. Nad całością wojsk radiotechnicznych sprawuje nadzór Szefostwo WRt SP.

Od 2007 roku do dyżurów bojowych włączono również trzy posterunki radiolokacyjne dalekiego zasięgu Backbone, wyposażone w polskie radary N-12M. Zakończenie budowy kolejnych trzech posterunków i ich rozwinięcie zaplanowano na lata 2010–2011 (będą wyposażone we włoskie radary RAT-31DL).

Czynnikami równie ważnym jak zmiany organizacyjne i techniczne są zmiany dotyczące żołnierzy. Trwający od ubiegłego roku proces profesjonalizacji pozwolił na płynne przejście od zasadniczej służby wojskowej do w pełni zawodowej. Wysoki stopień uzawodowienia WRt, w porównaniu z innymi rodzajami wojsk, sprzyja pomyślnemu przebiegowi procesu transformacji.



ARCHIWUM AUTORA

JEDEN Z POSTERUNKÓW radiolokacyjnych typu Backbone

Przeprowadzenie wszystkich omówionych zmian było możliwe dzięki zaangażowaniu żołnierzy radiotechników oraz pracowników wojska. Doświadczenie i kompetencje kadry oraz pracowników WRt SP gwarantują sukces w działaniu oraz pozwalają podejmować wyzwania na miarę nowych czasów – XXI wieku. ■

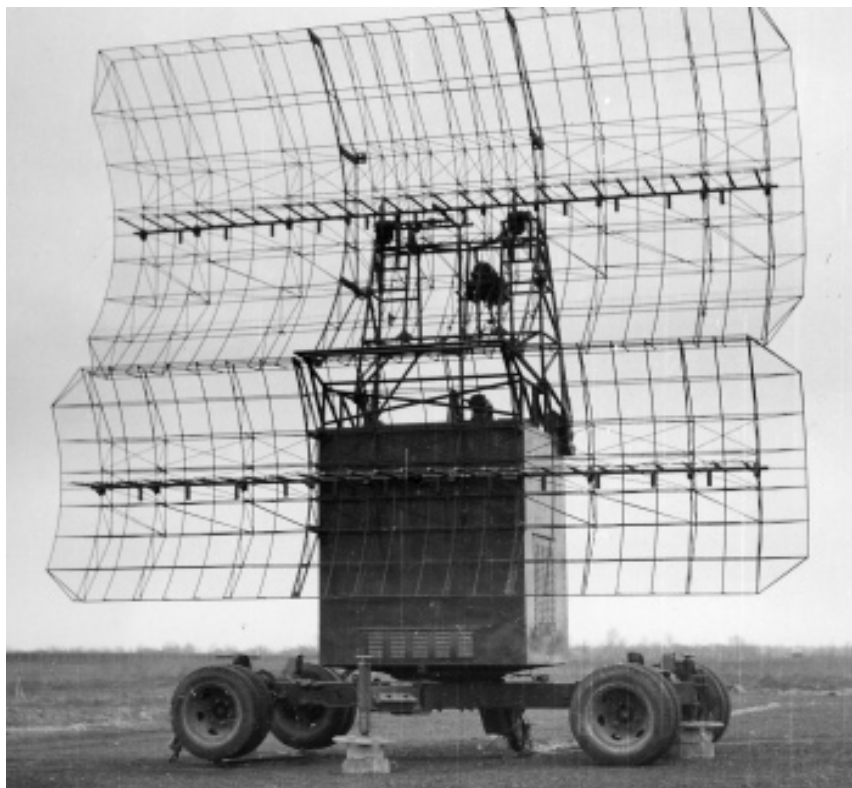
Z okazji jubileuszu wojsk radiotechnicznych pozdrawiam żołnierzy i pracowników wojska, którzy są związani z tym rodzajem wojsk.
Składam Wam podziękowanie za dotychczasowy trud i zaangażowanie w codzienną służbę i pracę.
Życzę zdrowia i sukcesów w życiu osobistym i rodzinnym oraz wytrwałości w realizacji kolejnych wyzwań stojących przed nami.



płk rez. dr inż. **HENRYK
CZYŻYK**

**Dowództwo Sił
Powietrznych**

Absolwent WOSR, ASGWP i AON. Służył na różnych stanowiskach służbowych – od dowódcy 3 DLMB, przez dowódcę garnizonu, po szefa Zarządu Zasobów Osobowych WLOP. Obecnie jest szefem Sekretariatu ds. Działalności Racjonalizatorskiej Sił Powietrznych.



Wojska radiotechniczne w Wojskach Lotniczych

Wojska radiotechniczne w sposób ciągły dostosowują się do wymagań pola walki.

Zgodnie z zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0277/Org. z 7 sierpnia 1953 roku zostały sformowane węzły radiotechniczne (etat nr 6/191) i podporządkowane 5 Dywizji Lotnic-

two Myśliwskiego (DLM) w Warszawie-Babicach, 6 DLM we Wrocławiu-Strachowicach¹, 7 DLM w Krakowie-Łęgu², 9 DLM w Malborku³, 10 DLM w Słupsku i 11 DLM w Świdwinie⁴. Miały zapewniać wymienionym dywi-

zjom oraz podległym pułkom informacje o sytuacji powietrznej w rejonie szkolenia oraz pasie prowadzonych przez nie działań bojowych. W skład węzłów radiotechnicznych wchodziły stacje radiolokacyjne (RST)⁵.

Pierwsze jednostki

Na mocy zarządzenia szefa Sztabu Generalnego WP nr 102/Org. z 2 kwietnia 1952 roku w Malborku powstała 11 Kompania Radiotechniczna (11 krt) – Jednostka Wojskowa nr 5208 (etat nr 6/167). Rok później 7 sierpnia szef Sztabu Generalnego WP wydał zarządzenie nr 0277/Org., zgodnie z którym 11 krt przemieszczono do Warszawy-Okęcia.

W latach 1952–1955 na lotniskach w Warszawie, Słupsku, Pruszczu Gdańskim, Malborku, Mierzęcicach, Modlinie, Świdwinie, Poznaniu-Krzyszczynie, Wrocławiu-Strachowicach, Bydgoszczy, Sochaczewie, Łęczycy, Babimoście, Ornece, Zegrzu Pomorskim, Debrznie, Modlinie, Goleniowie, Nowym Mieście nad Pilicą, Łasku, Balicach koło Krakowa oraz w Mińsku Mazowieckim powstały ruchome dywizjony zabezpieczenia ślepego lądowania (RDZŚL), które włączono w skład batalionów lotniczo-technicznych (blt). Ruchome dywizjony miały zapewniać bezpieczne warunki samolotom lądującym w nocy lub w niesprzyjających warunkach atmosferycznych. W 1957 roku jednostki te zostały rozformowane⁶, a sprzęt przekazano kompaniom ziemnego zabezpieczenia lotów, wchodzącym w skład wspomnianych batalionów.

Szef Sztabu Generalnego WP w zarządzeniu nr 0304/Org. z 28 grudnia 1955 roku postawił dowódcy Wojsk Lotniczych i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju zadanie sformowania do 1 kwietnia 1956 roku, z wykorzystaniem żołnierzy i sprzętu węzłów radiotechnicznych 5, 6, 7, 9, 10 i 11 Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego, 13 Kompanii Radiotechnicznej na potrzeby 9 Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego z Malborka, według etatu nr 6/248 o stanie osobowym 175 wojskowych, oraz 19 Kompanii Radiotechnicznej na potrzeby 11 Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego ze Świdwina, według etatu nr 6/248 o stanie osobowym 175 wojskowych⁷. Wymienione kompanie radiotechniczne sformowano w marcu 1956 ro-

ku – miały zapewniać dywizjom informacje o sytuacji powietrznej w rejonie działań bojowych lub w rejonie stacjonowania dywizji. 13 Kompanii Radiotechnicznej podlegał 602 Posterunek Radiolokacyjny (RLP) z Malborka-Królewa oraz 603 RLP z Drwęczna koło Ornety. Ten pierwszy RLP zabezpieczał loty 9 DLM i 41 Pułku Lotnictwa Myśliwskiego (plm), natomiast drugi – loty 29 plm⁸. Z kolei 19 Kompanii Radiotechnicznej podlegał 605 RLP ze Świdwina, który zabezpieczał loty i działania bojowe 11 DLM (od 1967 roku 3 Brandenburskiej Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego) i 40 plm, oraz 604 RLP z Goleniowa, zabezpieczający loty i działania bojowe 4 plm (od 1967 roku 2 plm „Kraków”).

Posterunki radiolokacyjne były wyposażone w stacje radiolokacyjne P-8, P-10, P-20, P-25, P-30, P-35M, wysokościomierze PRW-11 oraz radiolinie RL-30. Stacje radiolokacyjne zaczęto wyposażać w systemy rozpoznania samolotów „swój-obcy”, a umieszczenie ich na nasypach zwiększało możliwości wykrycia obiektów powietrznych.

Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 096/Org. z dnia 1 grudnia 1960 roku powołano w Bydgoszczy 20 Kompanię Radiotechniczną (etat nr 6/370), którą podporządkowano 8 Dywizji Lotnictwa Myśliwsko-Szturmowego (DLMSz)⁹, a w Pile – 21 Kompanię Radiotechniczną (etat nr 6/370), podporządkowaną 16 DLMSz¹⁰ (później podlegała Lotnictwu Operacyjnemu i 2 Brandenburskiej Dywizji Lotnictwa Myśliwsko-Szturmowego). Piłskiej krt podlegały 606 RLP w Pile, 608 RLP w Mirosławcu, a od 1963 roku 601 RLP w Bydgoszczy (w latach 1960–1963 601 RLP był przyporządkowany 20 krt w Bydgoszczy). Byd-

¹ *Księga dyslokacji Jednostek Wojskowych WLOP nr 1*, s. 40.

² Tamże, s. 40.

³ Tamże, s. 155.

⁴ Tamże, s. 156.

⁵ Relacja pptk. Feliksa Schmeltera, byłego technika stacji P-35M z 603 RLP z Drwęczna koło Ornety.

⁶ *Księga dyslokacji...* s. 37–39.

⁷ Sygn. Arch. CAW 1545/73/64, s. 106, 107.

⁸ H. Czyżyk: *Dzieje 4. Pomorskiej Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego*. Warszawa 2007, s. 58.

⁹ *Księga dyslokacji...* s. 40.

¹⁰ Tamże, s. 157.

goską krt rozformowano zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 094/Org. z 1 lipca 1963 roku, a pilską – zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0121/Org. z 6 marca 1971 roku.

Dywizyjony dowodzenia lotami

Na mocy zarządzenia szefa Sztabu Generalnego WP nr 0133/Org. z 22 grudnia 1965 roku na lotniskach w pułkach lotniczych powstały dywizyjony dowodzenia lotami (ddl)¹¹. W skład dywizjonu, oprócz zespołu zabezpieczenia kierowania lotami, kompanii łączności i kompanii ubezpieczenia lotów, weszły w 1971 roku także posterunki radiolokacyjne, inaczej nazywane posterunkami radiotechnicznymi (PRT)¹². Wcześniej takie dywizyjony powstały w Powidzu (na tym lotnisku w 1969 roku powstał RLP w składzie 17 ddl, podlegającego Dowództwu Wojsk Lotniczych) oraz Radomiu (w 1961 roku), a także w Sochaczewie i Modlinie (w 1963 roku). Tylko w pułkach lotnictwa myśliwskiego w składzie ddl nie było RLP. RLP powstały w ddl bezpośrednio podległych Dowództwu Wojsk Lotniczych, 2 i 3 Dywizji Lotnictwa Szturmowo-Rozpoznawczego (DLSzR) oraz pułkom szkolnym Wyższej Oficerskiej Szkoły Lotniczej (WOSL) i zostały rozlokowane na nasytach na lotniskach. Jednak w połowie lat 70. XX wieku większość RLP przemieszczono i rozwinięto na umocnionych pozycjach wybudowanych poza lotniskiem.

W latach 1972–1975 RLP 6 Pułku Lotnictwa Myśliwsko-Bombowego (plmb) przeniesiono do miejscowości Stara Łubianka, RLP 8 plmb – do miejscowości Żeńsko, RLP 45 plmsz – do miejscowości Zdzisław, RLP 40 plmb – do miejscowości Sławka, a RLP 3 plmb – do miejscowości Wojnowo. W 1985 roku RLP 58 Lotniczego Pułku Szkolno-Bojowego (lpszb) przeniesiono do Klikawy, a RLP 61 Lotniczego Pułku Szkolnego (lpsz) do Roskoszy i rozwinięto na wspólnej pozycji ze 144 krt z 1 Brygady Radiotechnicznej (BRt) WOPK. W 7 Pułku Lotnictwa Bombowo-Rozpoznawczego (plbr) w Powidzu, 32 Pułku Lotniczego Rozpoznania Taktycznego (plrt) w Sochaczewie, 38 plsz w Modlinie, 60 lpsz w Radomiu i 66 lpsz w Tomaszowie Mazowieckim RLP rozwinięte były

Przemiany

Pod koniec lat 80. i w latach 90. wojska radiotechniczne Wojsk Lotniczych permanentnie restrukturyzowano. Sukcesywnie likwidowano pododdziały radiotechniczne. Zabezpieczenie radiolokacyjne lotnictwa przejmowały wojska radiotechniczne byłych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju.

na nasytach w wydzielonym i odpowiednio przygotowanym miejscu na lotnisku¹³.

Na mocy zarządzenia szefa Sztabu Generalnego WP nr Z-067/Org. z 22 grudnia 1978 roku dywizyjony dowodzenia lotami przekształcono w bataliony łączności i ubezpieczenia lotów (bł i ul), w których składzie, oprócz kompanii łączności i kompanii ubezpieczenia lotów, nadal funkcjonowały RLP (PRT). W bojowych pułkach lotniczych (plmb, plmsz, plrt, lpsz), z wyjątkiem plm, w etacie bł i ul były posterunki radiotechniczne (PRT), wyposażone w dwie radiolokacyjne stacje wykrywania i naprowadzania (RSWN), dwie radiolokacyjne stacje pomiaru wysokości (RSPW), radiolinie do przekazywania zobrazowania radiolokacyjnego (RL-30) oraz ruchomy punkt dowodzenia i naprowadzania (RPDN), organizujące posterunki radiolokacyjne (RPL) w każdym rzucie naziemnego zabezpieczenia pułku lotniczego.

Pułk lotniczy z własnych sił i środków wydzielał dwa rzuty naziemnego zabezpieczenia (I i II R.N.Z.), rzut bojowy i rzut powietrzny. W etacie dwurzutowego posterunku radiotechnicznego, zależnie od wyposażenia, było 39 żołnierzy, w tym 4 oficerów (dowódca posterunku, dwóch dowódców RSWN oraz inżynier RLS), 4 chorążych (2 dowódców RSPW, technik RLS oraz dowódca RL-30), 7 podoficerów zawodowych (4 starszych operatorów, 2 starszych kierowniców-starszych elektromechaników i szef pododdziału) oraz 24 żołnierzy zasadniczej służby woj-

¹¹ Tamże, s. 95–107.

¹² W dywizjonach dowodzenia lotami oraz w batalionach łączności i ubezpieczenia lotów używano nazwy posterunek radiotechniczny (PRT), natomiast nazwę posterunek radiolokacyjny (RPL) stosowano w przypadku rozwinięcia sprzętu na pozycjach bojowych.

¹³ Relacja ppłk. mgr. inż. Bolesława Persa, byłego szefa Wydziału Współdziałania 4 Korpusu Lotniczego.

skowej (13 operatorów, 4 elektromechaników i 7 kierowców-elektromechaników). W pułkach szkolnych (Ipsz) w etacie bł i ul znajdowały się jednorzutowe posterunki radiotechniczne, mające w wyposażeniu po jednej RSWN i RSPW oraz RL-30 i RPDN. W etacie posterunku jednorzutowego w lotniczych pułkach szkolnych podległych WOSL, w zależności od wyposażenia, było 19 żołnierzy: 3 oficerów, 2 chorążych, 3 podoficerów zawodowych i 11 żołnierzy zasadniczej służby wojskowej. Sprzęt posterunku wykorzystywano do tworzenia pułkowych punktów naprowadzania (PPN) oraz zabezpieczenia pracy starszego nawigatora naprowadzania w pomieszczeniach kontroli radiolokacyjnej, wspólnie ze sprzętem ubezpieczenia lotów – radiolokacyjnym systemem lądowania (RSL), radiotechnicznym systemem bliskiej nawigacji (RSBN) i radionamiernikiem (ARP), prowadzącego zabezpieczenie działań lotnictwa w dalszej strefie odpowiedzialności lotniska¹⁴. Pod koniec lat 80. i w latach 90. XX wieku wojska radiotechniczne byłych Wojsk Lotniczych permanentnie restrukturyzowano, a pododdziały radiotechniczne sukcesywnie likwidowano. Zabezpieczenie radiolokacyjne lotnictwa przejmowały wojska radiotechniczne byłych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. W 1993 roku RLP na lotnisku w Powidzu został rozformowany, a zabezpieczenie radiolokacyjne 7 plbr przejęła 312 krt z Ruchocinka. Rozkazem szefa Sztabu Generalnego nr 083/Org. z 9 sierpnia 1999 roku zlikwidowano bł i ul, a wraz z nimi RLP.

Bataliony radiotechniczne

W 1968 roku z dywizyjnych kompanii radiotechnicznych utworzono bataliony radiotechniczne – miały one większe możliwości i były wyposażone w wiele nowoczesnego sprzętu. Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 01/Org. z 2 stycznia 1968 roku w czerwcu tegoż roku, wykorzystując personel i infrastrukturę istniejącej przy 4 Pomorskiej Dywizji Lotnictwa Myśliwskiego (PDLM) 13 Kompanii Radiotechnicznej (etat nr 6/374), utworzono w Malborku 13 Batalion Radiotechniczny (brt) – Jednostkę Wojskową nr 3739 (etat nr 6/498). Jej dowódcą został mjr Marian Wójcik. W skład 13 brt weszły: 602 Zautomatyzowane Centrum Radiolokacyjne-

go Rozpoznania i Dowodzenia (ZCRRD) w Malborku (dowódca – kpt. Michał Barylak) oraz 603 Zautomatyzowane Centrum Radiolokacyjne Rozpoznania i Dowodzenia w Ornece (dowódca – kpt. Zdzisław Bednarek). W październiku 1968 roku 603 ZCRRD zostało przemieszczone z Ornety do Debrzna i rozmieszczone w zachodniej części lotniska.

Na mocy tego samego zarządzenia (nr 01/Org. z 2 stycznia 1968 roku) z wykorzystaniem żołnierzy i infrastruktury istniejącej przy 3 BDLM 19 krt (etat nr 6/374), o stanie etatowym 181 żołnierzy i 2 pracowników wojska, powstał w Świdwinie (1 km na wschód od Świdwina) bliźniaczy 19 Batalion Radiotechniczny (brt) – Jednostka Wojskowa nr 3754 (etat nr 6/498), o stanie osobowym 348 żołnierzy i 2 pracowników wojska. Dowódcą batalionu został kpt. Stanisław Nowak, a szefem sztabu – zastępcą dowódcy batalionu kpt. Eugeniusz Milczarek¹⁵. W skład 19 brt weszły 605 Zautomatyzowane Centrum Radiolokacyjne Rozpoznania i Dowodzenia (ZCRRD) w Świdwinie (dowódca – kpt. Leon Swatkowski) i 604 Zautomatyzowane Centrum Radiolokacyjne Rozpoznania i Dowodzenia w Goleniowie (dowódca – kpt. Tadeusz Walicki). Goleniowskie ZCRRD zabezpieczało działania bojowe i szkolenie lotnicze 2 plm „Kraków”, natomiast 19 brt i świdwińskie ZCRRD zabezpieczały działania bojowe i szkolenie lotnicze 3 BDLM oraz 40 plm¹⁶. Głównym zadaniem 13 i 19 brt było radiolokacyjne zabezpieczenie działań bojowych i procesu szkolenia lotniczego 3 i 4 DLM oraz właściwe eksploataowanie przydzielonego sprzętu.

Na podstawie zarządzenia szefa Sztabu Generalnego WP nr 012/Org. z 6 marca 1971 roku od 10 do 15 marca tegoż roku 19 brt został przeformowany z etatu nr 20/090 na etat nr 20/104, o stanie osobowym 227 wojskowych i 2 pracowni-

¹⁴ Relacja płk. mgr. inż. nawig. Jerzego Kawuli, byłego szefa Wydziału Radiotechnicznego Wojsk Lotniczych.

¹⁵ Cz. Mikrut, H. Czyżyk: *Materiały do historii 2 Pułku Lotniczego „Kraków” w latach 1944–1994*. „Przegląd Historyczno-Wojskowy” 2003 nr 4, s. 132.

¹⁶ H. Czyżyk: *2 Pułk Lotnictwa Myśliwskiego „Kraków”*. Warszawa 2008, s. 166, 176.

ków wojska¹⁷, oraz przemieszczony na lotnisko w Goleniowie i podporządkowany 2 płm „Kraków”, który z kolei podlegał 4 PDLM w Malborku. W 1974 roku batalion został przeniesiony z lotniska na umocniony RLP w miejscowości Marszewo, leżącej 2 km na wschód od Goleniowa. W Marszewie batalion został rozlokowany w nowo wybudowanym bunkrze, a stacje radiolokacyjne rozmieszczono na nasypach. 19 brt podlegał: 3 BDLM ze Świdwina (1968–1971), 2 płm „Kraków” z Goleniowa (1971–1990), 2 Korpusowi Obrony Powietrznej (KOP) z Bydgoszczy (1991–1992) oraz 2 BRT z Bydgoszczy (1992–1995).

Szef Sztabu Generalnego WP 5 grudnia 1994 roku wydał zarządzenie nr 079/Org., nakazujące sformować z żołnierzy i sprzętu 19 brt (ostatni etat 19 brt nosił nr 20/104) manewrowy batalion radiotechniczny i włączyć go w skład 1 BRT. Natomiast na mocy zarządzenia nr 012/Org. z 6 marca 1971 roku sformowano, wykorzystując zautomatyzowane centra radiolokacyjnego rozpoznania i dowodzenia, jeszcze dwa bliźniacze bataliony: 25 Batalion Radiotechniczny (płm) – Jednostkę Wojskową nr 3583 (etat nr 20/104), o stanie osobowym 227 wojskowych i 2 pracowników wojska, podporządkowaną 9 płm w Debrznie (w 1974 roku batalion przemieszczono z lotniska na nowo wybudowany, umocniony RLP w Myśligoszczy, 7 km na wschód od Debrzna) – oraz 26 Batalion Radiotechniczny (płm) – Jednostkę Wojskową nr 3591 (etat nr 20/104), o stanie osobowym 227 wojskowych i 2 pracowników wojska, podporządkowaną 41 płm w Malborku (w 1974 roku batalion ten przeniesiono z lotniska na nowo wybudowany, umocniony RLP w Lasowicach Wielkich). Stacje radiolokacyjne tych batalionów umieszczono na nasypach.

Centra dowodzenia bojowego

Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 014/Org. z 6 marca 1978 roku utworzono:

– w Malborku – Centrum Dowodzenia Bojowego Lotnictwem Myśliwskim Armii Lotniczej [CDB LM AL (WLF)]. Była to Jednostka Wojskowa nr 2634 (nr etatu 20/142), dowodzona przez płk. dypl. pil. Aleksandra Zakrzewskiego;

– w Świdwinie – 1 Centrum Dowodzenia Bojowego Armii Lotniczej (WLF). Tą jednostką wojskową – nr 2650 (nr etatu 20/143) – dowodził płk dypl. pil. Zygmunt Wojciechowski¹⁸;

– w Pile – 2 Centrum Dowodzenia Bojowego Armii Lotniczej (WLF). Była to Jednostka Wojskowa nr 2677 (nr etatu 20/144), dowodzona przez płk. dypl. Mariana Lacroix.

CDB LM AL (WLF) w Malborku było przeznaczone do dowodzenia siłami lotnictwa myśliwskiego wydzielonymi do działań w systemie obrony przeciwlotniczej frontu. Składało się z zespołu planowania i współdziałania, zespołu dowodzenia oraz kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów. W etacie każdej kompanii łączności i RUL wchodzącej w skład CDB było pięć zestawów RLP (PNWC). Piąty RLP (PNWC) przewidywano na czas wojny. Każdy RLP był wyposażony w jedną RSWN i jedną RSPW, a na etatach znajdowało się 35 żołnierzy: 5 oficerów, 5 chorążych, 10 podoficerów zawodowych i 15 żołnierzy zasadniczej służby wojskowej¹⁹. Faktycznie sprzętu było mniej i wydzielano mniej RLP.

Kompania łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów w Malborku składała się z czterech posterunków radiolokacyjnych, z wykorzystaniem których organizowano cztery punkty naprowadzania i wskazywania celów (PNWC). W skład każdego RLP wchodziła stacja radiolokacyjna P-40 A1 na podwoziu gaśnicowo-czołgowym, wysokościomierz PRW-16B, a także sprzęt łączności, radiostacja KF R-140 z telefonicznym urządzeniem utajnającym Jachta oraz radiostacja UKF R-831 do dowodzenia samolotami w powietrzu. Ponadto w składzie RLP znajdowały się ciągnik KRAZ i 24-osiowa niskopodwoziowa przyczepa do przewożenia stacji radiolokacyjnej P-40 A1, a także warsztat Bsam-1 oraz autobus sztabowy. Od maja 1986 roku do czerwca 1987 roku kompania ta zabezpieczała pod względem radiotechnicznym również proces szkolenia lotniczego 4 PDLM oraz 41 płm. Zo-

¹⁷ Sygn. Arch. CAW 1788/90/1, s. 277 i załącznik nr 1.

¹⁸ H. Czyżyk: *Dzieje Wojskowego Koła Łowieckiego nr 43 „Cyranka” w Świdwinie*. Warszawa 2007, s. 79.

¹⁹ Relacja pplk. mgr. inż. Bolesława Persa.

Dowodzenie

Centrum Dowodzenia Bojowego Armii Lotniczej

(WLF) było przeznaczone do dowodzenia siłami wydzielonymi z lotnictwa myśliwsko-bombowego, lotnictwa myśliwsko-szturmowego, lotnictwa rozpoznania taktycznego i lotnictwa Wojsk Lądowych, działającymi na korzyść walczących ZT w pasie armii ogólnowojskowych, oraz do współdziałania z innymi armiami. W składzie armii lotniczej (WLF) funkcjonowały dwa takie centra: 1 CDB AL (WLF) w Świdwinie, zabezpieczające działania lotnictwa w pasie armii wydzielanej z Pomorskiego Okręgu Wojskowego, i 2 CDB AL (WLF) w Pile, zabezpieczające działania w pasie armii wydzielanej ze Śląskiego Okręgu Wojskowego.

stała rozwiązana 1 września 1988 roku razem z CDB LM WLF²⁰.

1 CDB AL (WLF) składało się z zespołu dowodzenia, zespołu planowania i współdziałania, pięciu grup dowodzenia bojowego (GDB) oraz kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów. W skład kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów wchodziły: cztery RLP, z których tworzone cztery PNWC, pluton radiowy, pluton telefoniczno-telegraficzny, PRN oraz miejscowy RLP. W strukturze CDB były także pluton zaopatrzenia i drużyna remontowa. Każdy PNWC miał w wyposażeniu stację P-40 A1, PRW-16B, R-831 oraz R-140 z Jachtą (wcześniej R-137). W skład PRN wchodziła: radiolatarnia PAR-8ss, radionamiernik ARP-6, latarnia lotniskowa KNS-1PM, R-831, R-137 oraz drużyna gospodarza. W 1994 roku wybrakowano jedną P-40 A1 i PRW-16B, w wyposażeniu pozostały więc tylko po cztery P-40 A1 i PRW-16B²¹. W wyposażeniu kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów znajdowały się także dwie radiolinie RL-30 Faza, dwa SD Hebron oraz warsztat KRAS-17RM. W 1995 roku zaczęto przekazywać sprzęt radiotechniczny do 7 Warsztatów Technicznych w Toruniu (obecnie 1 BMT). Dwie stacje P-40 A1 i dwa wysokościomierze PRW-16B przekazano na Litwę²². RLP w ramach treningów zabezpieczały również szkolenie lotnicze 3 DLMB i 40 plmb z miejscowości Sławka, gdzie były rozwijane.

2 CDB AL (WLF) składało się z zespołu planowania i współdziałania, zespołu dowodzenia, pięciu GDB oraz kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów. W skład kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów wchodziły: trzy RLP, z których tworzone trzy PNWC, pluton radiowy, pluton telefoniczno-telegraficzny, PRN oraz miejscowy RLP. Ponadto w strukturze CDB był pluton zaopatrzenia i drużyna remontowa. Każdy RLP (PNWC) dysponował stacjami P-40 A1, PRW-16B, R-831 oraz R-137. W skład RLP wchodził również ciągnik KRAZ, 24-osiowa niskopodwoziowa przyczepa do przewożenia stacji radiolokacyjnej P-40A1, a także warsztat Bsam-1 oraz autobus sztabowy. W wyposażeniu PRN były: BRL (PAR-8ss), radionamiernik ARP-6, latarnia lotniskowa KNS-1PM, R-831, R-137 oraz drużyna gospodarza. W kompanii łączności i radiotechnicznego ubezpieczenia lotów znajdowały się dwie radiolinie RL-30 Faza, dwa SD Hebron oraz warsztat KRAS-17RM. RLP w ramach treningów zabezpieczały również szkolenie lotnicze 2 DLMB i 6 plmb z miejscowości Stara Łubianka, gdzie były rozwijane²³.

W latach 1978–1990 CDB podlegały Wojskom Lotniczym, a w latach 1990–1998 – 4 Korpusowi Lotniczemu. W 1995 roku centra dowodzenia bojowego przemianowano na ośrodki dowodzenia lotnictwem. W 1998 roku podporządkowano je Wojskom Lądowym, później zostały rozformowane.

Stacje kontroli rejonu lotniska

W pułkach lotniczych proces szkolenia lotniczego był zabezpieczany pod względem radiotechnicznym przez stacje kontroli rejonu lotniska (SKRL) Avia-W. Stacje te wybudowano w latach 80. i 90. XX wieku na lotniskach w Goleniowie

²⁰ Relacja płk. Mirosława Apolinarka, byłego dowódcy PNWC nr 2 z CDB LM AL (WLF) z Malborka.

²¹ Relacja płk. dypl. inż. nawig. Sławomira Adamskiego, byłego szefa Zespołu Planowania i Współdziałania – zastępcy szefa 1 CDB WLF ze Świdwina.

²² Relacja kpt. mgr. inż. Wiesława Włodarczyka, byłego dowódcy PNWC (RLP) z 1 CDB WLF ze Świdwina.

²³ Relacja gen. bryg. Jerzego Fryczyńskiego, byłego dowódcy PNWC z 2 CDB AL (WLF) z Pity.

(2 plm – 1985)²⁴, Debrznie (9 plm – 1986), Mirosławcu (8 plmb – 1985), Świdwinie (40 plmb – 1985), Zegrzu Pomorskim (26 plm), Słupsku (28 plm), Szymanach, Bydgoszczy (3 plmb – 1991), Mińsku Mazowieckim (1 plm – 1985), Łasku (10 plm – 1989), Poznaniu-Krzesinach (3 plm – 1988), Powidzu (7 plbr – 1990), Dęblinie (WOSL – 1988), Darłowie (MW), Wrocławiu (11 plm), Cewicach (MW) oraz Babich Dołach (MW)²⁵. Po rozwiązaniu pułków lotniczych zlikwidowano także stacje kontroli rejonu lotniska Avia-W w Debrznie, Goleniowie, Szymanach, Wrocławiu, Słupsku i Zegrzu Pomorskim (Rosnowie). Obecnie (stan w dniu 1 marca bieżącego roku) SKRL Avia-W zabezpieczają proces szkolenia lotniczego w Świdwinie, Mirosławcu, Poznaniu-Krzesinach, Łasku, Bydgoszczy, Powidzu, Dęblinie, Mińsku Mazowieckim, Darłowie (44 Baza Lotnicza MW), Babich Dołach (MW) oraz w Cewicach (MW).

Pododdziały radiotechniczne Wojsk Lotniczych miały za zadanie terminowo wykrywać i rozpoznawać cele powietrzne, prowadzić ciągłą obserwację wykrytych celów powietrznych oraz własnych samolotów, zapewniać punktom dowodzenia informacje o celach powietrznych i własnych

prowadzania samolotów na rozpoznane cele powietrzne. Do jego zasadniczych zadań należało:

- terminowe wykrywanie i rozpoznawanie celów powietrznych;
- prowadzenie ciągłej obserwacji wykrytych celów oraz własnych samolotów;
- zabezpieczenie własnych punktów dowodzenia w informacji o celach powietrznych i własnych samolotach, niezbędne do oceny sytuacji powietrznej i naprowadzania;
- przyjmowanie z podległych pułkowych posterunków radiolokacyjnych informacji o sytuacji powietrznej oraz przekazywanie ich do dywizyjnego stanowiska dowodzenia.

Zadania te batalion radiotechniczny wykonywał, wykorzystując sieć posterunków (własnych i podległych pułków) rozwiniętych na pozycjach bojowych i wyposażonych w środki radiolokacyjne oraz środki automatyzacji dowodzenia i łączności. Własne posterunki były przeznaczone do:

- wykrywania obiektów powietrznych,
- określania ich przynależności i charakterystyki,
- śledzenia obiektów powietrznych,
- przekazywania danych o wykrytych i śledzonych obiektach (celach i własnych samolotach) do bezpośrednio zabezpieczanego punktu dowodzenia lotnictwa (oraz do innych punktów w przypadku ich określenia w strukturze obiegu informacji),
- zabezpieczania zobrazowania radiolokacyjnej sytuacji powietrznej na stanowiskach dowodzenia (naprowadzania) DLM,
- zapewnienia automatycznego zbierania informacji radiolokacyjnej z pułkowych posterunków, a także zbierania i zobrazowywania komend oraz meldunków dowodzenia lotnictwem na SD DLM²⁶.

samolotach, niezbędne do oceny sytuacji i naprowadzania, oraz przekazywać informacje o sytuacji powietrznej do odpowiednich stanowisk dowodzenia (dywizji i pułków lotniczych) i punktów dowodzenia lotnictwem.

Dywizyjne bataliony radiotechniczne

Po kilku transformacjach pododdziały obserwacyjno-meldunkowe osiągnęły w końcowych latach funkcjonowania dywizji lotnictwa myśliwskiego strukturę batalionów radiotechnicznych, z sukcesem wykonując postawione zadania. Batalion radiotechniczny dywizji lotnictwa myśliwskiego Wojsk Lotniczych był przeznaczony do prowadzenia radiolokacyjnego rozpoznania celów (obiektów) powietrznych, kontrolowania lotów własnego lotnictwa oraz zabezpieczenia na-

NOTATKA

Latem 1968 roku ze Związku Radzieckiego sprowadzono nowe stacje radiolokacyjne i radiostacje, a także – co było zupełną nowością – zautomatyzowany sprzęt dowodzenia i naprowadzania.

²⁴ Na przełomie stycznia i lutego 1985 roku komisja pod przewodnictwem kpt. dypl. inż. Henryka Czyżyka, szefa sztabu – zastępcy dowódcy 2 plm „Kraków” w Goleniowie, przyjechała do eksploatacji nowo wybudowaną SKRL Avia-W. Jej pierwszym dowódcą został kpt. Jerzy Hyla. Stacja kontroli rejonu lotniska z Goleniowa weszła w skład 19 brt, a z Debrznie – w skład 25 brt. Natomiast SKRL Avia-W z plmb, plmsz, plrt, plbr i pułków szkolnych WOSL podlegały RLP (PRT).

²⁵ Relacja ppłk. mgr. inż. Bolesława Persa.

²⁶ H. Czyżyk: *Dzieje 4 Pomorskiej...* s. 113.

Tabela 1. Stan osobowy 13 brt według etatu 20/103 w latach 70. i 80. XX wieku

Stan osobowy	Czas pokoju	Czas wojny	Potrzeby mobilizacyjne
Oficerowie	20	25	4
Chorążowie	12	21	9
Podoficerowie zawodowi	24	32	10
Żołnierze służby zasadniczej	101	160	56
Razem	157	238	89

Źródło: Zeszyt byłego szefa sztabu 4 PDLM płk. R. Zakrzewskiego. RWD 10/5, s. 12.

Działalność stanowisk dowodzenia i punktów naprowadzania 4 PDLM pod względem radiotechnicznym zabezpieczał 13 brt (tab. 1), wchodzący w skład dywizji. Podlegał on szefowi sztabu – zastępcy dowódcy dywizji poprzez szefa Wydziału i RUL 4 PDLM. W skład 13 brt wchodziły dowództwo i sztab oraz dwie kompanie radiotechniczne. W jej strukturze były także służby techniczne z ruchomym warształem radiolokacyjnym oraz drużyny – remontu samochodów i transportowo-gospodarcza. W wyposażeniu batalionu znajdowały się po cztery RSWN i RSPW, dwa WP-03U, dwie radiolinie RL-30 i dwa RPDN do zabezpieczenia zobrazowania sytuacji powietrznej na SD DLM (tab. 2).

Każda kompania radiotechniczna miała za zadanie zorganizowanie posterunku radiolokacyjnego z wykorzystaniem własnych sił i środków. Dowódca kompanii pełnił w tym przypadku funkcję dowódcy posterunku radiolokacyjnego. Dwie kompanie batalionu mogły zabezpieczać pod względem radiotechnicznym działalność dwóch dywizyjnych punktów naprowadzania (DPN).

Batalion radiotechniczny dywizji lotnictwa myśliwskiego Wojsk Lotniczych był wyposażony w następujący podstawowy sprzęt radiotechniczny i specjalistyczny:

- dwie radiolokacyjne stacje wykrywania i naprowadzania średniego zasięgu [typu: Jawor-M, P-35, Jawor-M2, Jawor-M2M (RO-51), Jawor-M2ML (RO-51ML), Jawor-M2P (RO-52), NUR-31 (RO-82)];

- dwie radiolokacyjne stacje wykrywania celów nisko lecących (typu: P-15, RT-17);

- jedną radiolokacyjną stację wstępnego wykrywania P-12 zakresu metrowego;

- cztery stacje pomiaru wysokości [typu: Bogota-M, PRW-9, PRW-11, PRW-13, PRW-16, Nida (RW-31), NUR-41 (RW-32)];

- dwie aparatury półautomatycznego zdejmowania i zbierania pierwotnej informacji radiolokacyjnej z podległych pułków (typu: WP-03U);

- dwa ruchome punkty dowodzenia i naprowadzania (typu: RPDN-1, RPDN-2);

- dwie radiolinie do przekazywania informacji na SD DLM (typu: RL-30-1, RL-30-1M, RL-30-2M);

- ruchome warsztaty sprzętu radiolokacyjnego (typu: KRAS-1R, RWEM, SKN, SKN-P, SKN-6W, PŚL-2M);

- trzy do sześciu radiostacji KF do odbierania meldunków według siatki OPL na SD DLM z RLP plm (typu: R-118, R-140);

- od trzech do sześciu radiostacji KF do odbierania informacji radiolokacyjnej na SD DLM w systemie zautomatyzowanym z RLP plm (typu: R-122, R-137)²⁷.

Stacja radiolokacyjna P-35 zakresu centymetrowego produkcji radzieckiej była przeznaczona do wykrywania, rozpoznawania oraz określania dwóch współrzędnych obiektów powietrznych – odległości i azymutu. Wykorzystywano ją do naprowadzania myśliwców na cele powietrzne. Stacja ta nie posiadała układów przeciwwakłóceniovych. Miała sześć kanałów oraz system rozpoznania przynależności państwowej obiektów powietrznych oparty na urządzeniu NRZ-11. Była wyposażona we wskaźnik obserwacji okrężnej o czterech zakresach odległości: 50, 100, 200 i 400 km. Antena stacji mogła pracować na dwóch zakresach prędkości obrotów: 3 i 6 obr./min. Sta-

²⁷ H. Czyżyk: *Dzieje 4. Pomorskiej...* s. 114.

Tabela 2. Podstawowe wyposażenie 13 brt w latach 70. i 80. XX wieku

Rodzaj sprzętu	Liczba w sztukach	
	czas pokoju	czas wojny
Stacja radiolokacyjna P-15	1	1
Stacja radiolokacyjna P-12	1	1
Stacja radiolokacyjna Jawor-M	1	1
Radiolinia RL-30 na przyczepie	2	2
Radiostacja KF od 0,5 do 1 KW	1	5
Radiostacja UKF > 0,1 KW na dwóch samochodach	3	3
Stacja radiolokacyjna Jawor-M2 na trzech samochodach i pięciu przyczepach	1	1
Stacja radiolokacyjna pomiaru wysokości Nida (RW-31) na trzech samochodach i dwóch przyczepach	1	1
Mikrobus	–	1
Ciągnik samochodowy ciężki	4	4
Samochód ciężarowy szosowy	4	6
Samochód osobowo-terenowy	1	1

Źródło: Zeszyt byłego szefa sztabu 4 PDLM płk. R. Zakrzewskiego, RWD 10/5, s. 12.

cja określała współrzędne z dokładnością ± 500 m w odległości i $\pm 0,5^\circ$ w azymucie. Jej rozróżnialność w odległości wynosiła 500 m, a w azymucie – 1° . Pracowała w systemie sektorowym, dokrętnym i pierścieniowym.

Stacja radiolokacyjna P-37 stanowiła zmodernizowaną wersję stacji P-35. Miała pięć kanałów, w miejsce szóstego wstawiono układy przeciwwzakłóceniowe do eliminowania zakłóceń aktywnych i pasywnych (SZARW, Filtr-N, TES, polaryzacja kołowa). Dodatkowo była wyposażona w układ namierzania źródeł zakłóceń radioelektrycznych oraz miała możliwość walki z samonaprowadzającymi się na źródło promieniowania pociskami przeciwradiolokacyjnymi – blok BU-1. Blok ten sterował reżimami pracy własnego nadajnika oraz nadajników sprzężonej ze stacją P-37 drugiej stacji radiolokacyjnej (np. P-12, P-18), synchronicznie pracującej według wspólnego wskaźnika. Sześciuosobowa załoga mogła rozwinąć stację w ciągu 8 godzin.

Polska stacja radiolokacyjna Jawor-M2 zakresu decymetrowego została wyprodukowana w dwóch wersjach: mobilnej i przewoźnej. Opracowano również wersję eksportową, różniącą się liczbą jednostek jezdnych, wymiarami anten,

możliwościami bojowymi, zasięgami oraz czasem rozwijania i zwijania.

Stacja służyła do wykrywania, śledzenia i rozpoznawania obiektów powietrznych oraz do radiolokacyjnego zabezpieczenia naprowadzeń samolotów myśliwskich na cele. Było to urządzenie dwukanałowe (kanał A i B), pracujące w rozstawem częstotliwości, zabudowane na trzech samochodach Tatra-148VN. W wyposażeniu stacji znajdowały się układy przeciwwzakłóceniowe. Czas jej rozwijania i zwijania wynosił od 30 do 180 min, zależnie od wersji, pory doby i pory roku. Antena stacji pracowała na trzech zakresach prędkości obrotów: 3, 6 lub 9 obr./min. Stacja określała współrzędne z dokładnością ± 600 m w odległości i $\pm 1^\circ$ w azymucie. Jej rozróżnialność w odległości wynosiła ± 1500 m, a w azymucie – $\pm 2^\circ$. Mogła wykrywać obiekty w odległości 370 km przy pułapie wykrywania, w zależności od wersji, od 30 do 35 km²⁸.

²⁸ H. Czyżyk: *Dzieje 4. Pomorskiej...* s. 115.

Autor dziękuje gen. bryg. dr. inż. Józefowi Nasiadce, byłemu szefowi wojsk radiotechnicznych Sił Powietrznych, za zainspirowanie go do napisania niniejszego artykułu.

plk rez. dr **JERZY
KWIATKOWSKI**

**Przemysłowy Instytut
Telekomunikacji SA**

Absolwent OSR (1962) i ASGWP (1974). Tytuł doktora uzyskał w 1981 r. Służbę rozpoczął jako dowódca stacji radiolokacyjnej w 8 sbrt. Następnie służył na różnych stanowiskach od szefa sztabu 21 brt, przez starszego specjalistę DWOPL, po zastępcę szefa wojsk radiotechnicznych WLOP. W 1999 r. przeszedł do rezerwy. Obecnie jest specjalistą ds. obronnych w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji SA.



ARCHIWUM 4 PPL0T

System radiolokacyjny w Wojskach Lądowych

Wykrywanie, rozpoznawanie i śledzenie środków napadu powietrznego przeciwnika, a także informowanie o niebezpieczeństwie ataków z powietrza walczących wojsk, obiektów, oddziałów (pododdziałów) artylerii przeciwlotniczej i własnego lotnictwa jest przedmiotem zainteresowania teoretyków wojskowych i cywilnych już od okresu międzywojennego.

Użycie podczas I wojny światowej samolotów i sterowców do celów wojskowych, czyli przeniesienie działań bojowych w trzeci wymiar – powietrze spowodowało konieczność sku-

tecznego przeciwstawienia się temu zagrożeniu i zorganizowanie obrony przeciwlotniczej, w której niepoślednią rolę odgrywało zagadnienie wykrywania i rozpoznawania środków napadu powietrznego przeciwnika

i informowania o tym wszystkich zainteresowanych. W ten sposób powstała służba obserwacyjno-meldunkowa i alarmowania. Już ówczesne doświadczenia wykazały, że brak odpowiedniej informacji o przelotach i działaniach samolotów i sterowców przeciwnika uniemożliwiało skuteczne przeciwdziałanie i powodowało znaczne straty.

O znaczeniu służby obserwacyjno-meldunkowej, jej zadaniach i organizacji w państwach biorących udział w I wojnie światowej pisał teoretyk niemiecki dr Henryk Hunke w pracy *Zagrożenie powietrzne i obrona przeciwlotnicza*¹. Wiele z ówczesnie przyjmowanych założeń i zasad jest nadal aktualnych.

Geneza

Początki rozwoju służby obserwacyjno-meldunkowej sięgają roku 1936. Do 1939 roku zorganizowano główną zbiornicę meldowania, 17 rejonowych zbiornic meldowania oraz pasy posterunków dozoru (odpowiedniki posterunków obserwacyjno-meldunkowych) wzdłuż granic Polski. W służbie obserwacyjno-meldunkowej nie zawsze służyli żołnierze. Szereg posterunków obsadzano członkami organizacji paramilitarnych. Sieć łączności służby dozoru wykorzystywała linie telefoniczne Ministerstwa Poczty i Telegrafów. W czasie wojny tak zorganizowany system dozoru nie zdał egzaminu, gdyż po zniszczeniu węzłów łączności w dużych miastach i wycofaniu posterunków obserwacyjno-meldunkowych znad granicy po prostu przestał istnieć. Ponadto znaczna ilość posterunków i zbiornic meldowania była rozwinięta wzdłuż granicy polsko-radzieckiej, a więc stała się w warunkach wojny polsko-niemieckiej w roku 1939 zupełnie bezużyteczna.

Prace nad wynalezieniem zasad radiolokacji sięgają przełomu XIX i XX wieku. W latach 1887–1888 niemiecki uczonec H. Hertz udowodnił hipotezę C. Makswella o analogii pomiędzy falami świetlnymi a radiowymi. Stwierdził między innymi, że w warunkach laboratoryjnych fale radiowe o długości około 30 cm odbijają się od napotkanych przeszkód. W roku 1922 amerykańscy naukowcy A.H. Taylor i L.C. Young stwierdzili naruszenie łączności radiowej, gdy między ustawionym na jednym brzegu nadajni-

Kanon

Należy podkreślić, że wojska operacyjne², które nie zabezpieczą sobie efektywnej obrony przeciwlotniczej w obszarze (rejonie) działań bojowych, nie będą miały szansy na podjęcie skutecznych działań, jeżeli w ogóle do tego obszaru dotrą.

kiem a odbiornikiem znajdującym się na drugim brzegu przepływał statek. W tym samym roku w ZSRR pod kierownictwem M.W. Szulejkina rozpoczęto prace nad rozchodzeniem się fal metrowych. W roku 1923 francuz M. Ravel przy obracaniu anteny określił kierunek obiektów zakłócających odbiór. W latach 1924–1925 w Wielkiej Brytanii E. Appelton i M. Barnett określili wysokość jonosfery metodą radiolokacyjną. W Polsce wkład w rozwój radiolokacji wniosły prace prof. dr. J. Groszkowskiego z dziedziny generacji oraz eksperymentalne prace prof. dr. J. Groszkowskiego i prof. dr. S. Ryżki nad prototypami magnetronów.

Wykorzystując szybki rozwój radiotechniki w latach 1930–1935, w wielu krajach prowadzono prace nad konstrukcją prototypów urządzeń radiolokacyjnych i rozpoczęto tym samym drugi etap w historii rozwoju radiolokacji. W tej dziedzinie przodowały wówczas: Francja, Niemcy, USA, Wielka Brytania i ZSRR.

Pierwszą stacją ostrzegawczą była zbudowana w Wielkiej Brytanii w 1935 roku według projektu R. Watson-Watta impulsowa stacja ostrzegawcza dalekiego zasięgu typu CH, pracująca na fali długości 50 m. W ZSRR w 1938 roku opracowano stację ostrzegawczą pracującą na fali ciągłej, która wykrywała samoloty w odległości 80–100 km. Rozpoczęte w 1935 roku w ZSRR pod kierownictwem I.B. Kobzarewa prace nad konstrukcją impulsowych stacji radiolokacyjnych doprowadziły do opracowania w 1938 roku prototypu stacji wykrywającej samoloty w odległości 100–120 km. Wdrożone w 1939 roku stacje tego typu nazywano później Redut.

¹ Tłumaczenie z niemieckiego pod red. mjr pil. Adama Wojtygi. Warszawa 1934. Nakładem Zarządu Głównego LOPP.

² Wojska operacyjne: Wojska Łądowe, Marynarka Wojenna, lotnictwo uderzeniowe (operacyjne).

W chwili wybuchu II wojny światowej istniały już stacje ostrzegawcze, lecz miały one szereg wad uniemożliwiających ich pełne wykorzystanie w systemie obrony przeciwlotniczej wojsk. Do głównych ich wad można było zaliczyć:

- małą manewrowość (duże wymiary anten i bloków, znaczny ciężar);
- brak możliwości wykrywania celów powietrznych na małych wysokościach;
- brak, w wielu typach, anten obrotowych.

System podczas wojny i w latach późniejszych

Mimo postępującego rozwoju radiolokacji w okresie II wojny światowej systemy rozpoznania i powiadamiania w obronie przeciwlotniczej wojsk bazowały w głównej mierze na obserwacji wzrokowej, a jedynie częściowo (i to nie wszędzie) na stacjach radiolokacyjnych.

Wykrywanie i rozpoznanie przestrzeni powietrznej „na Zachodzie”³ realizowały dwa pioniry: organa rozpoznania i jednostki przeciwlotnicze⁴. W Polskich Siłach Zbrojnych (PSZ) baterie pułków przeciwlotniczych artylerii ciężkiej dysponowały radarami produkcji brytyjskiej (typu AA), które zabezpieczały sytuację powietrzną z odległości około 30 km. W pułkach lekkiej artylerii przeciwlotniczej wykorzystywano lunety i lornetki. Specjalistyczne organa prowadziły tzw. dozоровanie z powietrza. Zadania te realizowały:

- radiolokacyjne posterunki dozоровania sieci stacjonarnej rozwinięte wzdłuż wybrzeża Wielkiej Brytanii (nie działały na korzyść artylerii przeciwlotniczej Wojska Polskiego w czasie walk);
- lekkie posterunki radioumiejszczenia, wyposażone w sprzęt radiolokacyjny i nasłuchniki radiowe;
- ruchome oddziały dozоровania (ROD), rozwijane w pasach działania 1 i 2 Korpusu (dla artylerii przeciwlotniczej było to podstawowe źródło informacji o sytuacji powietrznej).

1 Armia Wojska Polskiego nie dysponowała początkowo organicznymi oddziałami wykrywania i rozpoznania ŚNP przeciwnika. W czasie walk pod Puławami na terenie lewobrzeżnej Warszawy wykorzystywano więc dane powiadamiania z sąsiednich armii lub korpusów radzieckich. Informacje te przychodziły do 1 Armii z opóźnieniem około siedmiu minut, tak że w praktyce wcześniej widziano samoloty nieprzyjaciela niż otrzymywano o nich meldunki. Aby temu zapobiec, organizowano rozpoznanie siłami i środkami artylerii przeciwlotniczej. Początkowo wystawiano posterunki obserwacyjno-meldunkowe tylko na stanowiskach ogniowych (SO) baterii artylerii przeciwlotniczej. W czasie walk na przyczółku Magnuszewskim organizowano wysunięte punkty obserwacyjne w odległości 12–15 km od SO baterii w stronę przeciwnika.

Rozkazem organizacyjnym naczelnego dowódcy Wojska Polskiego nr 50 z 10 października 1944 roku zostały sformowane 10, 11, 12 i 13 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa. Zostały one podporządkowane:

- 11 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa – 1 Armii WP;
- 12 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa – 2 Armii WP;
- 10 i 13 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa były w odwodzie ND WP i wykorzystywano je na głębokim zapleczu walczących wojsk. Wykonywały one zadania zbliżone swym charakterem do zadań współczesnego systemu OPK.

Potencjał bojowy obrony przeciwlotniczej, jakim dysponowało WP po zakończeniu II wojny światowej, był stosunkowo duży jak na potrzeby i możliwości zniszczonego w wyniku działań wojennych kraju. Zgodnie z rozkazem naczelnego dowódcy WP nr 236/Org. z 8 września 1945 roku w ramach demobilizacji i przechodzenia Wojska Polskiego na struktury pokojowe znaczącej redukcji uległy jednostki przeciwlotnicze. W 1945 roku rozformo-

NOTATKA

W Wojsku Polskim organizowanym w ZSRR w ramach systemu obrony przeciwlotniczej utworzono służbę obserwacyjno-meldunkową, składającą się z dwóch segmentów: frontowego oraz wojskowej służby obserwacyjno-meldunkowej.

³ Określenie „na Zachodzie” dotyczy państw koalicji antyhitlerowskiej walczących w zachodniej części kontynentu europejskiego.

⁴ M. Kopczewski: *Obrona przeciwlotnicza Wojska Polskiego w latach 1919–1994*. WSOWOPL, Koszalin, s. 111.

wano 11, 12 i 13 Samodzielną Kompanię Obserwacyjno-Meldunkową.

Pododdziałami służby obserwacyjno-meldunkowej dysponowały jedynie wojska obrony przeciwlotniczej obszaru kraju. Jednym z nich była 5 Samodzielną Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa zorganizowana w Łowiczu na podstawie rozkazu z 6 listopada 1951 roku. Posiadała ona pluton dowodzenia i trzy plutony obserwacyjno-meldunkowe, każdy w składzie pięciu posterunków. 31 lipca 1952 roku kompania została podporządkowana dowództwu wojsk obrony przeciwlotniczej obszaru kraju, a w końcu 1952 roku pełniła służbę bojową na piętnastu posterunkach w okolicach Warszawy. 3 lipca 1956 roku 5 Samodzielną Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa przeszła na etat samodzielne batalionu radiotechnicznego (sbrt). Zmiana nazwy i etatu wiązała się jednocześnie ze zmianą przeznaczenia. Od tej pory 5 sbrt miał stanowić zasadniczą część wojsk radiotechnicznych OPL frontu (wyższego związku operacyjnego – WZO).

Dalszy rozwój pododdziałów radiotechnicznych obrony przeciwlotniczej wojsk wiąże się z powstaniem początkowo odrębnego pionu dowodzenia – Szefostwa Obrony Przeciwlotniczej Wojsk. Wówczas zostały opracowane bardziej szczegółowe zadania i zasady użycia pododdziałów radiotechnicznych, które częściowo obowiązywały do czasu ich przekazania na przełomie roku 1999 i 2000 do WRt SP.

NOTATKA

Na szczeblu operacyjnym WRt OPL frontu stanowił zasadnicze ogniwo integrujące całość systemu wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych na potrzeby obrony przeciwlotniczej Wojsk Lądowych.

Równoległe z 5 sbrt powstawały w poszczególnych okręgach wojskowych kompanie radiotechniczne wojsk OPL, które następnie przeformowano w bataliony radiotechniczne. Bataliony radiotechniczne posiadały kompanię dowodzenia, dwupołożeniowe posterunki radiotechniczne (PRT), cztery kompanie radiotechniczne i pododdziały tyłowe.

Rok 1950 i później

Lata 50. charakteryzowały się dynamicznym wzrostem ilościowym artylerii przeciwlotniczej oraz środków wykrywania i rozpoznawania obiek-

tów powietrznych, a także wdrożeniem i doskonaleniem struktur kierowniczych organów oraz modelu obrony przeciwlotniczej wojsk lądowych i obrony przeciwlotniczej obszaru kraju. Od 1957 roku planowanie obrony przeciwlotniczej, a później realizowanie szkoleń wojsk (osiąganie gotowości bojowej), jak również pełnienie funkcji kontrolnych i współdziałania z WOPL OK sukcesywnie przekazywano z dowództw artylerii do sztabów okręgów, w których zorganizowano oddziały OPL. W ogólnowojskowych związkach taktycznych (ZT) zostały zlikwidowane stanowiska zastępców dowódców artylerii ds. artylerii przeciwlotniczej, a zamiast nich powołano szefów OPL dywizji z podporządkowanymi im posterunkami OPL (nazwanymi w późniejszym okresie dwupołożeniowymi kompaniami dowodzenia i rozpoznania). W latach 1956–1962 nastąpiło pierwsze po wojnie przebrojenie na szeroką skalę na nową technikę bojową – wprowadzono RSWP⁵ P-8, P-10, P-12 i Jawor. Kompanie obs.-meld. stały się kompaniami radiolokacyjnymi. Rozwój ilościowy i jakościowy oraz nowe wyzwania, jakie stanęły przed obroną przeciwlotniczą na początku lat 60., stworzyły realną bazę do utworzenia w Wojskach Lądowych nowego rodzaju wojsk – wojsk obrony przeciwlotniczej.

Momentem przełomowym w historii wojsk OPL było utworzenie na szczeblu centralnym i w okręgach wojskowych Szefostwa Wojsk Obrony Przeciwlotniczej (rozkaz MON nr 09/Org. z 4 kwietnia 1961 roku). Sformowano je na bazie utworzonego 4 czerwca 1959 roku centralnego organu kierowniczego o charakterze operacyjno-szkoleniowym – Szefostwa Obrony Przeciwlotniczej Wojsk, na którego czele stał gen. bryg. Czesław Czubryt-Borkowski. W początkowym okresie w Szefostwie WOPL został utworzony Oddział Operacyjno-Szkoleniowy, na którego czele stanął ppłk Tadeusz Obrońcki. Stopniowo został on przekształcony w samodzielne oddziały: operacyjny oraz szkoleniowy o strukturze wydziałowej.

W 1974 roku oddziały te przeszły na strukturę bezwydziałową. Równocześnie powstały dwa oddzielne oddziały: Oddział Szkolenia Bojowego

⁵ RSWP – radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania.

Rakiet Przeciwlotniczych oraz Oddział Rozpoznania i Radiolokacji. Kolejnymi szefami Oddziału Rozpoznania i Radiolokacji (w czasie „W” – WRt WZO) byli płk mgr inż. Władysław Jurkowski (1974–1988) i płk dr Jerzy Kwiatkowski (1988–1993).

Druga połowa lat 80. charakteryzowała się mniejszą dynamiką rozwoju wojsk OPL. Działalność Dowództwa WOPL, w tym Oddziału Rozpoznania i Radiolokacji, koncentrowała się na:

1. operacyjnym i szkoleniowym doskonaleniu funkcjonowania elementów systemu wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych na wszystkich szczeblach organizacyjnych Wojsk Lądowych oraz współdziałaniu z wojskami lotniczymi, WLOP, Marynarką Wojenną i wojskami sojusznicy (w czasie „W” – wszystkich szczebli organizacyjnych wojsk operacyjnych). Był to okres, w którym rozpoczęto wdrażanie do wojsk nowych cyfrowych stacji radiolokacyjnych oraz zautomatyzowanych systemów dowodzenia. Należało inaczej spojrzeć na zakres i współdziałanie wojsk operacyjnych, aby zwiększyć poziom efektywności systemu wykrywania, rozpoznawania, śledzenia celów powietrznych na potrzeby dowodzenia oraz kierowania aktywnymi środkami przeciwlotniczymi. Wypracowywano nowe metody i sposoby aktualizacji jakościowo-ilościowych parametrów dynamicznego ciągłego radiolokacyjnego pola wykrywania i rozpoznawania nad obszarem (rejonem) działań bojowych frontu (armii) dla zabezpieczenia optymalnych potrzeb SD lub PD środków przeciwlotniczych. Tym samym zapewniono optymalną osłonę ogólnowojskowych ZO (ZT, oddziałów) w czasie podejścia do obszaru (rejonu) działań bojowych oraz w obszarze (rejonie) ich działań (rys. 1 i 2);

2. zrealizowaniu planu wymiany parku radiolokacyjnego i łączności radiowej (radioliniowej) na sprzęt nowej generacji typu NUR i zautomatyzowanych Systemów Dowodzenia oraz zbioru i opracowywania informacji o sytuacji powietrznej. W tym celu rozpoczęto intensywne szkolenie bojowe we współdziałaniu z innymi rodzajami wojsk w przegarnizonowych ośrodkach szkoleniowych oraz letnich i zimowych zgrupowaniach poligonowych w różnych rejonach kraju, ze szczególnym uwzględnieniem Wicka Morskiego, gdzie praktycznie sprawdzano postępy szkoleniowe połączone ze strzelaniami bojowymi. W okresie tym również doskonalono

Znaczenie

Wzrastające znaczenie i rola obrony przeciwlotniczej oraz zwiększony zakres zadań odpowiedzialności (kompetencji) organów kierowniczych sprawy, że dotychczasowe Szefostwo Wojsk OPL MON w sierpniu 1982 roku zostało przemianowane na Dowództwo Wojsk Obrony Przeciwlotniczej MON (rozkaz MON nr 025/Org. z sierpnia 1982 roku).

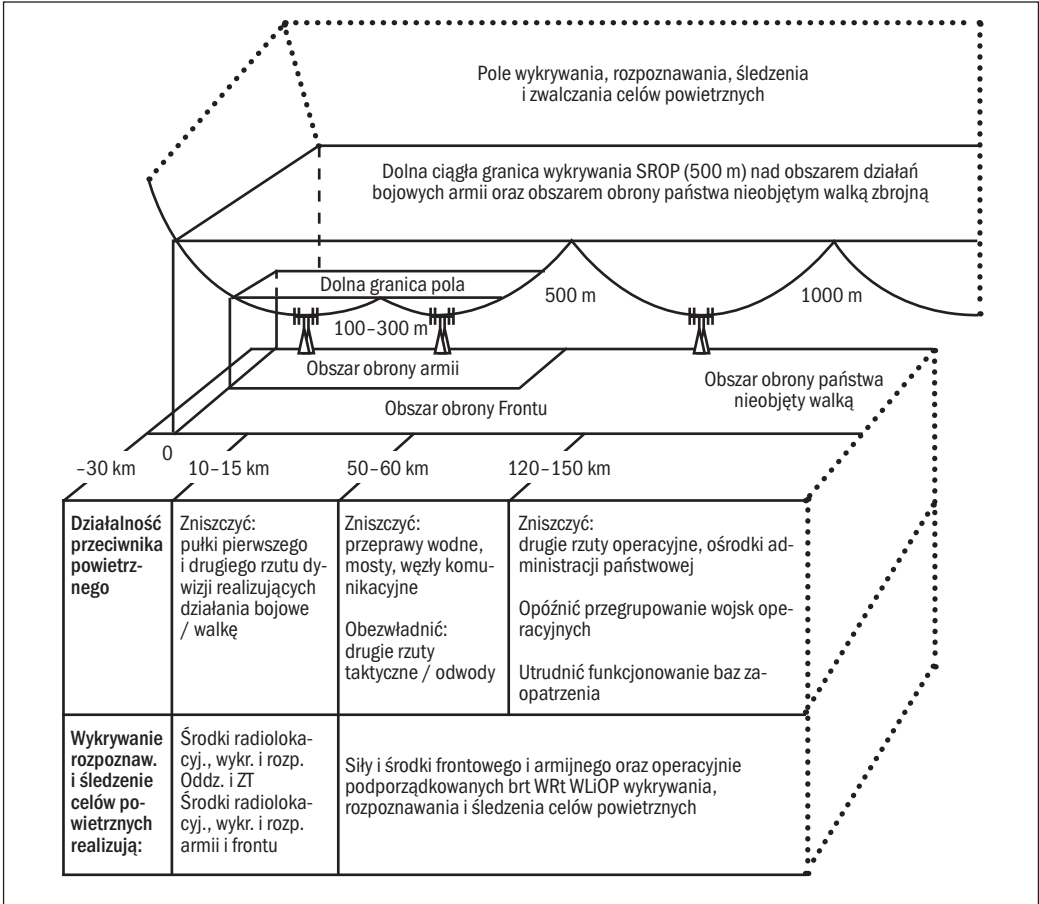
no metodę zestrzeliwania celu powietrznego tzw. strzałem elektroniczno-ogniowym (wykorzystali go Serbowie podczas konfliktu na Bałkanach, zestrzeliwując samolot amerykańskich sił powietrznych). Główny nacisk położono na zorganizowanie i realizację współdziałania systemu wykrywania i rozpoznawania WLOP i WOPL (rys. 3).

W wyniku kolejnych zmian organizacyjnych w instytucjach centralnych MON w styczniu 1989 roku została przywrócona poprzednia nazwa i status Szefostwa Wojsk OPL MON (rozkaz MON nr 04/Org. z 18 stycznia 1989 roku). Utrwalona przez wiele lat wysoka pozycja (miejsce i rola) WOPL w tym WRt Wojsk Lądowych (Inspektoratu Szkolenia, Głównego Zarządu Szkolenia Bojowego, dowództw okręgów wojskowych) oraz zgromadzone bogate doświadczenia i dorobek w różnych dziedzinach wykorzystano w działalności systemu wykrywania i rozpoznawania obiektów powietrznych w nowych geopolitycznych i militarnych uwarunkowaniach Sił Zbrojnych RP.

W 1993 roku w wyniku restrukturyzacji instytucji centralnych MON Szefostwo WOPL weszło w skład Sztabu Generalnego WP (zarządzenie szefa Sztabu Generalnego nr 011/Org. z 2 lutego 1993 roku). Strukturę organizacyjno-etatową stanowiło kierownictwo szefostwa, dwa oddziały (operacyjny i szkolenia) i wydział administracji ogólnej. Rozwiązano Oddział Szkolenia Bojowego Rakiet Przeciwlotniczych oraz Oddział Rozpoznania i Radiolokacji.

Struktura i wyposażenie pododdziałów (oddziałów) radiotechnicznych WOPL

W celu zapewnienia odpowiednich parametrów radiolokacyjnego pola wykrywania (dolnej granicy ciągłego wykrywania i rozpoznawania oraz



Rys. 1. Ciągłe pole wykrywania i rozpoznania radiolokacyjnego nad obszarem działań bojowych frontu

nakazanej głębokości rubieży wyprzedzenia od linii styczności bojowej wojsk w głąb ugrupowania bojowego przeciwnika) i informacji o sytuacji powietrznej (prędkości, dokładności i dyskretności jej przekazywania) dla potrzeb aktywnych środków walki przeciwlotniczej i stanowisk (punktów) dowodzenia ogólnowojskowych związków operacyjnych i taktycznych WRT WOPL swoją strukturę organizacyjną i wyposażenie dostosowują do modelu organizacyjnego i zadań Wojsk Łądowych.

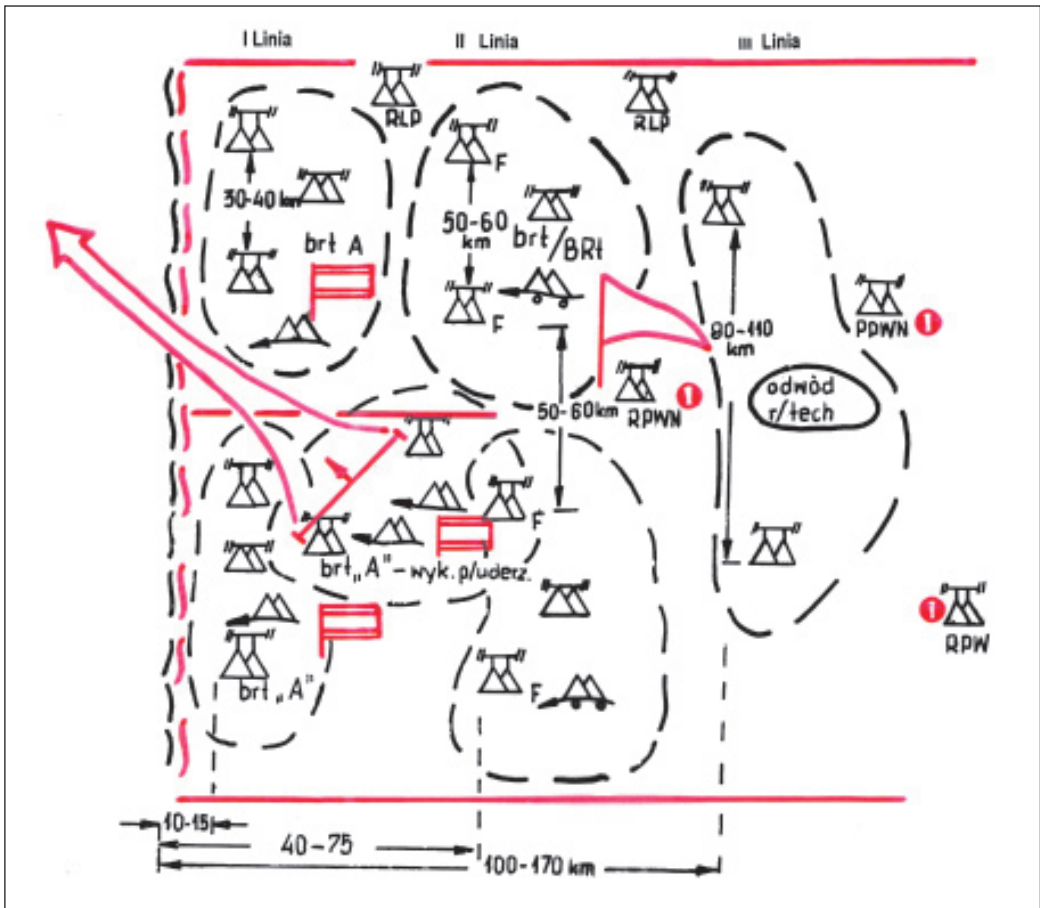
Zmiany wyposażenia w jednostkach radio-technicznych (dowodzenia i rozpoznania):

- od lornetek, przez radzieckie sprzęt radiolokacyjny (P-8, P-10, P-15, P-25 i PRW-11), po

wysokie manewrowy sprzęt radiolokacyjny produkcji polskiej WZR Radwar i PIT S. (Nysa A, B i C, Jawor, Jawor-M2, Bogota, Nida, NUR-21, NUR-22, NUR-31 i NUR-41 oraz ich wersje modernizowane);

- od wzrokowego rozpoznania sylwetek ŚNP przeciwnika przez radzieckie systemy Kremnij-1 i Kremnij-20 po wysocze efektywny system IFF SA-10M produkcji polskiej na licencji francuskiej;

- od łączności przewodowej (w okresie II wojny światowej i latach 50.) po wysocze jakościowe radiostacje, zapewniające łączność między elementami systemu wykrywania i rozpoznania WRT WOPL a aktywnymi środkami przeciwlotniczy-



ARCHIWUM AUTORA (2)

Rys. 2. Użycie środków radiolokacyjnych wykrywania, rozpoznawania i śledzenia celów powietrznych w systemie OPL wojsk operacyjnych

mi oraz stanowiskami (punktami) dowodzenia⁶.
 Aparaty telefoniczne: TAI-43, TA-57, TAP-67, AP-82, ATS-2p, CB-740, MB-59, CA – Bartek, ATGS, P-171.

Dalekopisy: STA-2, Dalibor-302, T-51, T-63, T-100, PDM-1.

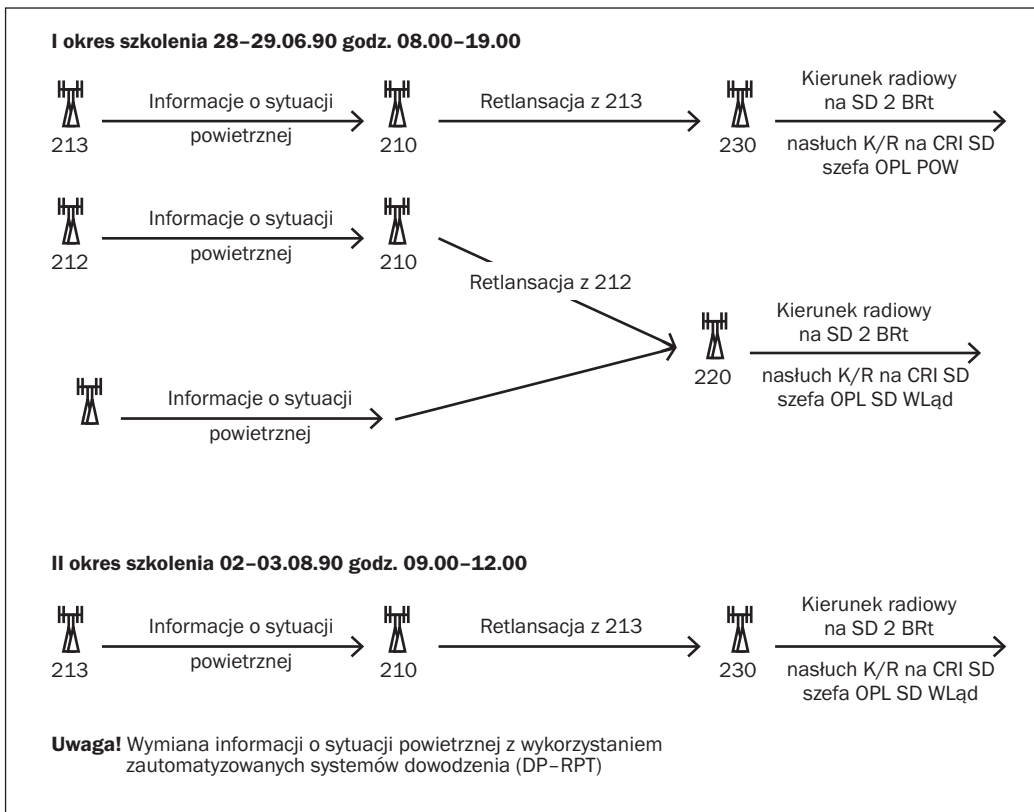
Radiostacje: RAF-KW5, R-110M, R-102MZ, R-118K, R-140, R-137B, R-161AP, RBM-1, A-7B, R-126, R-105 DM, R-350M, R-107, R-123, Tuberoza.

Aparatownie: ARO-KU-5 i ARO-KU-10.

Odbiorniki radiowe: US-P, EKB, R-311, R-250M, Lambda-V, Molibden, R-323, R-326, R-155P, R-155U, Amur-2, REV-250M1, R-160 P;

- wozy dowodzenia, stanowiące element zbioru i dystrybucji informacji o sytuacji powietrznej, zakłóceń radioelektrycznych i wybuchów jądrowych oraz kierowania (dowodzenia) jednostkami radiotechnicznymi i aktywnymi środkami obrony przeciwlotniczej: R-3Z, RD-115Z, ZWD-1, ZWD-3, Rekin-3B, Rekin-3A, AS-250, DP-10 (Z-10), DP-20/40 (Z-20/40) i DP-40W (Z-40W), Łowcza-3, która zastąpiła Zenit-0, WD-2001 oraz terminale Rega.

⁶ Należy podkreślić, że w odróżnieniu od WRt WOPK (WLiOP, SP) w WRt WOPL WZO, z uwagi na wymaganą dużą mobilność, łączność przewodowa była traktowana jako drugorzędna, natomiast łączność radiowa, radiotelegraficzna i radioliniowa jako zasadnicza.



Rys. 3. Schemat współdziałania sił i środków WRt WLOP w letnim zgrupowaniu poligonowym WOPL WLąd w I okresie szkolenia

Jest zrozumiałe, że żaden z funkcjonujących systemów dystrybucji informacji o sytuacji powietrznej nie nadawał się do radarów, które miały się szybko przemieszczać razem z osłanianymi jednostkami ogólnowojskowymi. Takie było przeznaczenie nowych radarów NUR-21 i późniejszych NUR-22. Niezbędny był system, który pozwoliłby przekazywać dane o wykrytych celach z radaru drogą radiową i radioliniową. Oznaczało to, że funkcje automatycznego wykrywania i śledzenia tras powinny być realizowane w aparaturze radaru. Rozwiązaniem takim było wbudowanie w stacje NUR-21 i NUR-22 układu automatycznych korekt – UAK-21. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu udało się zaimplementować dość skomplikowane algorytmy związane z procesem śledzenia tras celów manewrujących. W efekcie UAK-21 zapewniał

automatyczne śledzenie 31 tras celów powietrznych wykonujących manewr zakreśtu z przyspieszeniem dośrodkowym 60 m/s^2 , a cała bieżąca, prawie w czasie rzeczywistym, sytuacja radiolokacyjna była przekazywana przez radiostację w formie zakodowanych depesz do ruchomych stanowisk (punktów) dowodzenia jednostek WOPL. Wykrycie celu i inicjowanie jego śledzenia nie następowało jednak automatycznie, niezbędne było wskazanie kursorem nowo wykrytego celu przez operatora i naciśnięcie przycisku inicjującego śledzenie. Najważniejsze było to, że UAK-21 reprezentował takie możliwości, których bez głębokiej modernizacji całego procesu kierowania (dowodzenia) obroną przeciwlotniczą, w tym przede wszystkim systemem wykrywania, rozpoznawania i śledzenia WOPL WL nie posiadał system OPL.

Właściwości

Oprócz wysokiej mobilności i interoperacyjności z otoczeniem NUR-21 i NUR-22 miały jeszcze inne, ważne dla przeznaczenia i zadań bojowych cechy, takie jak: najkrótszy czas osiągnięcia gotowości do pracy i zwijania do pozycji marszowej, tolerancyjność na warunki terenowe stanowiska bojowego, znajomość położenia w terenie, odporność na warunki pola walki w tym możliwość uniku przed raketami przeciwradiolokacyjnymi oraz możliwość prowadzenia pracy bojowej podczas marszu kosztem prędkości przemieszczania się – na pewnym etapie działań bojowych (walki) było to plusem.

Kolejnym radarem wykorzystywanym w WRt WOPL był NUR-31 pracujący w parze z NUR-41. NUR-31 był wyposażony w blok ekstraktora i automatycznego śledzenia UAK-31, adaptowanego z NUR-21 oraz wskaźnik WRP-12 – z możliwością zobrazowania wizji syntetycznej. Tak zmodernizowany radar mógł śledzić trasy 32 celów manewrujących i umożliwiał cyfrową transmisję całej sytuacji powietrznej zobrazowanej na wskaźniku. Korzystając z dostępnych możliwości mikroprocesora, wbudowano do UAK-31 moduł automatycznej współpracy z wysokościomierzem NUR-41. Jednocześnie wykorzystywano specjalnie wykonaną przystawkę do wysokościomierza – układ pomiaru wysokości UPW-41 – co znacznie usprawniło pokonanie czynnika krytycznego w procesie określania trzech współrzędnych przez zestaw NUR-31/41. Tak przystosowana stacja do pracy bojowej pozwalała na pracę bez operatora wysokości. W wersji zautomatyzowanej współpraca ta przebiegała następująco:

- UAK-31, śledząc określoną liczbę tras celów powietrznych, przekazuje współrzędne (azymut i odległość) śledzonego celu, które są odczytywane w UPW-41 i definiuje przestrzeń przeszukiwania dla NUR-41;

- Antena NUR-41 ustawia się na wymaganym azymucie i przeszukuje w płaszczyźnie elewacji, a UPW-41 wykrywa wszystkie obiekty powietrzne znajdujące się w sektorze azymutalnym objętym wiązką wysokościomierza i w określonej bramce odległościowej;

- UPW-41 przeprowadza proces kojarzenia wykrytych ech radiolokacyjnych i obiektu wskazanego przez UAK-3. Wysokość obiektu spełniającego kryteria kojarzenia jest uznawana jako wysokość wskazanego obiektu i zwracana do UAK-31.

Zaletą tej pary jest to, że w przypadku awarii NUR-31, NUR-41 może pracować jako wysokościomierz ze spiralnym wybieraniem w płaszczyźnie elewacji. Tą zaletę wykorzystywano podczas letniego oraz zimowego szkolenia poligonowego, do tak zwanego poszukiwania snopowego na małych i bardzo małych wysokościach w nakazanym sektorze obserwacji.

Prawdziwą rewolucją w dowodzeniu (kierowaniu) systemem OPL było wprowadzenie do WOPL WL, w tym WRt WOPL, zestawów automatyzacji dowodzenia i zbioru oraz dystrybucji informacji o celach powietrznych, który pracował zgodnie z formatem PASUW (prędkość przekazywania informacji o sytuacji powietrznej oraz danych dotyczących dowodzenia/kierowania – 1200 bodów). Znacząco poprawiło to efektywność systemu wykrywania i śledzenia celów powietrznych w stosunku do istniejącego systemu WRt WLiOP, który pracował według formatu ASPD (prędkość przekazywania informacji o sytuacji powietrznej – 60 bodów).

W WOPL WL wprowadzono obiekty Zenit-0, które funkcjonowały na szczeblu oddziału rakiet przeciwlotniczych, zestawy DP-10, DP-20/40 i DP-40W (wcześniej nazywane Z-10, Z-20, Z-40, Z-40W), które automatyzował szczebel WZO, ZO i pododdziały radiotechniczne szczebla WZO i ZO. Urządzenia DP-10, DP-20/40 i DP-40W zostały opracowane pod względem sprzętowym przez Przemysłowy Instytut Telekomunikacji (PIT), zaś ich oprogramowanie powstało we współpracy WITU i PIT. Maszynę cyfrową, oznaczoną symbolem UMJS-10, opracował IKSAiP we Wrocławiu. Nad całością prac związanych z tymi zestawami czuwali oficerowie z Dowództwa WOPL WL, z dowódcą na czele.

Ze względu na wymaganą wysoką mobilność, w tym bardzo krótki czas rozwijania i zwijania tych zestawów, były one montowane w nadwoziach kontenerowych na podwoziach samochodu Tatra. Zestawy były tak opracowane, że posiada-

ły potrójne zabezpieczenie żywotności pracy bojowej oraz ich stanu technicznego na wypadek nieprzewidzianych sytuacji taktycznych:

- obiekty DP-20 i DP-40 posiadały takie wyposażenie sprzętowe, które pozwalało po zmianie oprogramowania, w wypadku awarii czy poniesionych strat na polu walki, zastępować się wzajemnie;

- obiekt DP-40W oprócz wskaźników, które posiadał w swoim wyposażeniu (współpracowały one z DP-20 i DP-40), dysponował planszetem obejmującym swym zasięgiem obszar działań bojowych frontu (armii) na wypadek całkowitej awarii systemu zautomatyzowanego;

- obiekt DP-40W mógł pracować samodzielnie w przypadku jednoczesnej awarii (uszkodzenia lub zniszczenia) DP-20 i DP-40. W tym czasie procedury rozpoznania celów powietrznych i dowodzenia (kierowania) środkami aktywnymi realizowane były w ograniczonym zakresie.

Zestawy DP-10, DP-20, DP-40 i DP-40W funkcjonowały na trzech poziomach struktury hierarchicznej systemu, w której DP-10 znajdowały się na najniższej strukturze frontu (armii), DP-40 na najwyższej w SD OPL frontu (armii), natomiast DP-20 na SD brt armii (SD BRT frontu). DP-40W mógł się znajdować w zależności od poniesionych strat (awarii) na poziomie pośrednim lub najwyższym. Odpowiednio do poziomu w strukturze systemu zróżnicowane były funkcje obiektów automatyzacji. Tylko poziom najniższy miał zadanie pozyskiwania informacji o sytuacji powietrznej z radarów, pozostałe jedynie ją wykorzystywały lub dystrybuowały do pozostałych użytkowników.

W kabinie DP-10 centralnym elementem jest zestaw dwóch maszyn cyfrowych UMJS-10 połączonych szybkimi łączami wymiany danych. Rozwiązanie takie pozwalało na utrzymywanie jednej w gorącej rezerwie. Z maszynami współpracowały trzy wskaźniki WPS-11 oraz stanowisko do obsługi pomiaru wysokości, składające się z dwóch kompletów urządzeń USW-11 i UDW-11 oraz wskaźnika pomiaru wysokości WRH-12. Taki zestaw aparatury pozwalał na podłączenie do DP-10 dwóch odległościomierzy

i dwóch wysokościomierzy z wyjściami analogowymi, ale wskaźnik WRH-12 umożliwiał pracę z jednym, wybranym przez operatora wysokościomierzem. Jeżeli co najmniej jeden z wysokościomierzy był typu NUR-41 z urządzeniem do zautomatyzowanego pomiaru wysokości – UPW-41, to DP-10 obsługiwał dwa wysokościomierze. Sygnały analogowe z każdego odległościomierza były przesyłane przez dodatkowy blok BMS-10, przewożony razem z odległościomierzem. Takie rozwiązanie umożliwiało podłączenie radarów oddalonych od kabiny DP-10 do 1000 m, a podłączenie kablowe z nimi było łatwe i szybkie w wykonaniu. UDW-11, do którego trafiały sygnały z radaru, zapewniał dystrybucję sygnałów analogowych do wskaźników WPS-11 i modułu automatycznego wykrywania (ekstraktora) MAP-30.

NOTATKA

Moduł MAP-30 pracował jednocześnie z dwoma radarami. Przekazywał informację z obu do procesu automatycznego śledzenia tras. Stacje radiolokacyjne z wyjściami cyfrowymi współpracowały z zestawem DP-10, przesyłając dane z wykorzystaniem urządzeń transmisji danych ZTD-11.

Niezależnie od zaawansowanej aparatury informatycznej w DP-10 zachowano tradycyjny sposób pozyskiwania informacji o celach powietrznych przez odbiór foniczny od operatora radaru i ręczne zaznaczanie pozycji celów na planszecie. Kluczowym problemem w mobilnych systemach automatyzacji dystrybucji informacji o celach powietrznych i dowodzenia jest niezawodna wymiana informacji z wykorzystaniem radiostacji i radiolinii. Ze względu na mobilność (w ciągu doby działań bojowych wymagały dwu-, a nawet trzykrotnej zmiany stanowiska bojowego) nieodłącznym elementem informacji o wykrytych celach muszą być dane o położeniu radarów, z których informacja radiolokacyjna pochodzi. Już na początku lat 90. taki system funkcjonował w radarze NUR-21, a następnie w późniejszych cyfrowych radarach. Inne, towarzyszące zestawom DP-10, musiały być na każdym nowym stanowisku bojowym ręcznie orientowane, a ich pozycja określana według mapy i przekazana do szczebla nadrzędnego. Zestawy DP-10, DP-20, DP-40W i DP-40 zostały zaprojektowane i wykonane jako w pełni auto-

onomiczne obiekty, zdolne do funkcjonowania poza infrastrukturą techniczną stałej bazy.

Na szczeblu ogólnowojskowego związku taktycznego (oddziału, pododdziału) w strukturach organizacyjnych OPL znajdują się zautomatyzowane obiekty (elementy) dystrybucji informacji radiolokacyjnej oraz dowodzenia obroną przeciwlotniczą, takie jak: Łowcza-3, WD-2001, Rega-1, Rega-2, Rega-3 i Rega-4.

W wozie Łowcza-3 automatyzacja dystrybucji informacji radiolokacyjnej obejmuje odbiór i uogólnienie cyfrowych danych o celach powietrznych przekazywanych z kilku mobilnych radarów pracujących na stanowiskach bojowych rozlokowanych w rejonie działania oddziału lub pododdziału OPL.

Wóz WD-2001 jest pośrednim ogniwem w zautomatyzowanym procesie kierowania obroną przeciwlotniczą. WD-2001 może przyjmować dane o celach powietrznych z wyższego szczebla dowodzenia wyposażonego w pojazd Łowcza-3 bądź bezpośrednio z sieci wykrywania, rozpoznawania radiolokacyjnego pracującej z kompatybilnym cyfrowym formatem wymiany danych. Ponadto WD-2001 otrzymuje dane o sytuacji taktycznej i zadania dotyczące zwalczania wskazanych celów. Z podległych stanowisk ogniowych (SO) do WD-2001 przekazywana jest informacja o ich położeniu w terenie, gotowości bojowej i rezultatach wcześniej otrzymanych zadań.

Zestawy terminalowe zautomatyzowanego kierowania obroną przeciwlotniczą Rega, pozwalają zejść z procesem dystrybucji informacji o celach powietrznych i automatyzacji kierowania OPL do najniższych szczebli struktur wojsk OPL, włącznie do drużyny. W połączeniu z mobilnymi punktami dowodzenia i kierowania Łowcza-3 i WD-2001 tworzą one kompleksowe rozwiązanie problematyki automatyzacji dowodzenia wojskami OPL do szczebla taktycznego. Zestawy Rega:

- Rega-1 jest zamienną nazwą wozu dowodzenia baterii przeciwlotniczej WD-2001. Ma takie możliwości bojowe jak WD-2001;

- Rega-2 jest terminalem automatyzacji kierowania przeznaczonym do wyposażenia samobieżnych przeciwlotniczych zestawów artyleryjskich (m.in. ZSU-23-4) lub raketowych (Osa, KUB). Realizuje między innymi funkcję odbio-

Różnice

Zestawy DP zasadniczo różniły się od zestawów RPT WRt WLOP (zestawy funkcjonujące w infrastrukturze technicznej stałej bazy), gdzie z dwóch poziomów struktury na każdym pozyskiwano informację o sytuacji powietrznej oraz dystrybuowano ją.

ru i zobrazowania na ekranie informacji o sytuacji powietrznej oraz położeniu podległych pododdziałów;

- Rega-3 jest terminalem automatyzacji dowodzenia dla dowódcy plutonu przeciwlotniczego wyposażonego w przewoźne (holowane) przeciwlotnicze zestawy ZU-23-2, ZUR-23-3S lub przenośne przeciwlotnicze zestawy raketowe Grom, Strzała-2M i Igła. Odbiera i zobrazowuje na ekranie informacje o sytuacji powietrznej oraz położeniu podległych pododdziałów;

- Rega-4 jest terminalem automatyzacji dowodzenia dla dowódców drużyn przeciwlotniczych zestawów artyleryjskich holowanych (przewożonych, przenośnych) przeciwlotniczych. Funkcje terminala Rega-4 obejmują między innymi odbiór informacji o celach powietrznych i rozkazów zwalczania celów z zestawu Rega-3.

Do 1971 roku wskutek dokonania istotnych zmian organizacyjnych w Wojskach Lądowych WP ukształtowała się w miarę stabilna struktura WRt Wojsk OPL:

1. na szczeblu centralnym:

- Szefostwo Wojsk OPL MON (w czasie „W” – OPL frontu);

- 5 Batalion Radiotechniczny, przeformowany w 1973 roku w 5 Pułk Radiotechniczny (w czasie „W” – 5 Brygada Radiotechniczna). Na jego bazie rozwijano dwupołożeniowe SD szefa wojsk OPL;

2. na szczeblu okręgu wojskowego:

- Szefostwo Wojsk OPL (armii);

- batalion radiotechniczny – na jego bazie rozwijano dwupołożeniowe SD szefa wojsk OPL (armii);

3. w ogólnowojskowych związkach taktycznych (DZ, DPanc):

- szef wojsk OPL;

- kompania dowodzenia i rozpoznania – na jej bazie rozwijano PD szefa wojsk OPL. ■



mgr **ROBERT
ROCHOWICZ**

**Departament Prasowo-
-Informacyjny MON**

Absolwent Instytutu Historii Uniwersytetu Warszawskiego (1996). Dziennikarz, autor kilkuset artykułów dotyczących wojskowości i obronności. Obecnie jest zastępcą dyrektora Departamentu Prasowo-
-Informacyjnego MON.



ARCHIWUM AUTORA

Jednostki radiotechniczne w Wojskach Lądowych

Opisując historię jednostek czy pododdziałów radiotechnicznych w Wojskach Lądowych, trzeba pamiętać o tym, że de facto ten rodzaj wojsk powstał dopiero w 1997 roku. Wcześniej mieliśmy do czynienia z jednostkami oddzielnie istniejącymi w okręgach wojskowych oraz centralnego podporządkowania.

Początki historii WRt sięgają roku 1951, kiedy to rozkazami ministra obrony narodowej z 17 maja 1951 roku zostały sformowane:

- 5 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa w Łowiczu, podlegała Naczelnemu Dowództwu, a wchodząca w skład OW-I;

- 14 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa we Wrocławiu, podlegała dowódcy OW-IV;

- 8 Samodzielna Kompania Obserwacyjno-Meldunkowa w Bydgoszczy, podlegała dowódcy OW-II.

5 Kompania była formowana na Okęciu, a 31 lipca 1952 roku została przeniesiona do Cytadeli. Zarządzeniem

szeffa Sztabu Generalnego WP nr 0440/Org. z 19 grudnia 1952 roku kompania została podporządkowana dowódcy 9 Dywizji Artylerii OPL, a 23 marca 1953 roku przeniesiona do Warszawy-Grotów. 27 maja 1953 roku jednostka po zwinięciu posterunków zakończyła pierwszy etap służby bojowej. W dniu 24 września przenosi się na Okęcie, a rozkazem dowódcy WOW nr 0383/Org. z 2 grudnia 1953 roku nowym miejscem jej stacjonowania staje się Zabrze. Ponadto zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 207/Org. z 1 czerwca 1953 roku przeniesiono ją na etat 8/38 o stanie 145 żołnierzy. Zgodnie z zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0383/Org. z 2 grudnia 1953 roku od 1 stycznia 1954 roku kompania przeszła do OW-IV i znalazła się w składzie 25 Batalionu Obserwacyjno-Meldunkowego, który z kolei 1 grudnia 1954 roku wszedł w skład nowego rodzaju sił zbrojnych – Wojsk Lotniczych i Obrony Przeciwlotniczej Obszaru Kraju.

Podobną drogę przechodziły pozostałe dwie kompanie, które od 1 stycznia 1954 roku włączono do batalionu i pułku obserwacyjno-meldunkowego w składzie WLiOPL OK.

W nowym rodzaju sił zbrojnych kompanie nie pozostały długo, zarządzeniem szefa SGWP z września 1955 roku wróciły bowiem do właściwych okręgów wojskowych. Następnie w drugiej połowie 1956 roku 5 Samodzielna Kompania Radiotechniczna została przeniesiona z Beniaminowa do Zgierza i rozwinięta do etatu 5 Samodzielnego Batalionu Radiotechnicznego o stanie 220 żołnierzy i trzech pracowników wojska.

Zmiany etatowe w WRt Wojsk Łądowych

Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 077/Org. z 19 września 1960 roku dokonano zmian etatowych w strukturze „łądowych” jednostek radiotechnicznych:

- 5 Batalion Radiotechniczny przeniesiono z etatu 8/67 na 4/225 o stanie 266 żołnierzy i jeden pracownik wojska;

- 8 Samodzielną Kompanię Radiotechniczną przekształcono z etatu 8/51 na 10 Samodzielny

Batalion Radiotechniczny na etacie 4/226 o stanie 229 żołnierzy i jeden pracownik wojska;

- 14 Samodzielną Kompanię Radiotechniczną przeformowano z etatu 8/51 na 4/227 o stanie 97 żołnierzy. Na tym samym etacie sformowano także w WOW 3 Samodzielną Kompanię Radiotechniczną (JW 3775) z miejscem stacjonowania w Warszawie (na Pelcowiznie), a chwilę później w Modlinie.

W 1962 roku, gdy powstawały Wojska Obrony Powietrznej Kraju, trzon „łądowych” jednostek radiotechnicznych stanowiły:

- 5 Batalion Radiotechniczny (JW 1599) ze Zgierza, w którego składzie były: główny posterunek radiotechniczny, kompania radiotechniczna typu A (radary P-15 i Jawor), dwie kompanie radiotechniczne typu B (radary P-30 i P-15) oraz wysokościomierz PRW-10

(1 stycznia 1963 roku jednostka miała osiem radarów, przy sześciu wpisanych w etat);

- 10 Samodzielny Batalion Radiotechniczny (JW 2218) w Bydgoszczy z trzema kompaniami radiotechnicznymi typu A, wyposażonymi w trzy radary P-15, trzy stacje Jawor i jeden wysokościomierz PRW-10 (1 stycznia 1963 roku na stanie były faktycznie tylko trzy radary);

- 14 Samodzielna Kompania Radiotechniczna (JW 2745) we Wrocławiu, wyposażona w stacje radiolokacyjne P-15, Jawor i PRW-10 (1 stycznia 1963 roku miała trzy radary);

- 3 Samodzielna Kompania Radiotechniczna (JW 3775) z Modlina, ze stacjami radiolokacyjnymi P-15, Jawor i PRW-10 (1 stycznia 1963 roku miała trzy radary).

Rok później doszło do reorganizacji tych jednostek. Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0133/Org. z 13 września 1963 roku w terminie do 31 października 1963 roku batalion przeformowano na 5 Batalion Rozpoznania Radiolokacyjnego. W 1965 roku w etatach jednostek uwzględniono zmiany sprzętu. Etat batalionu na czas „W” zakładał rozwinięcie w sumie dziewięciu posterunków wykrywania: trzech typu A i sześciu typu B. Posterunek nr 1 typu A otrzymał zamiast stacji P-10 radar Jawor, a nr 2 i 3 typu A –

Przeznaczenie

Podział na dwa typy jednostek rozgraniczał zadania przez nie wykonywane. Jednostki rozpoznania radiolokacyjnego miały zapewniać informację o sytuacji powietrznej kompaniom dowodzenia, na których bazie rozwijane było stanowisko dowodzenia szefa OPL danego szczebla. W 1966 roku batalion miał w etacie siedem radarów (faktycznie osiem), natomiast kompanie w etacie – po dwa radary, a trzy lub dwa (3 krtech) faktycznie.

w miejsce urządzeń P-10 i P-12 dwie stacje Jawor. Z kolei posterunki typu B pozostały przy stacji P-12, przy czym posterunki nr 5 i 6 typu B miały po dwa urządzenia tego typu, zamiast dotychczasowej kombinacji P-10 i P-12.

Tym samym zarządzeniem z pozostałych jednostek utworzono:

- 3 Kompanię Rozpoznania Radiolokacyjnego w Modlinie (w 1966 roku została przeniesiona do Białobrzegów);

- 10 Kompanię Rozpoznania Radiolokacyjnego, którą jednocześnie przeniesiono z Bydgoszczy do Choszczna;

- 14 Kompanię Rozpoznania Radiolokacyjnego we Wrocławiu-Leśnicy.

Jednocześnie dla dowództwa POW i ŚOW zostały sformowane, zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0133/Org. z 13 września 1963 roku, na etatach 4/268 o stanie 30 żołnierzy dwie kompanie dowodzenia szefa Wojsk Obrony Przeciwlotniczej OW, które również umieszczono odpowiednio w Choszcznie (86 kdown) i Leśnicy (87 kdown). Dołączyły one do podobnej jednostki – istniejącej już od roku (sformowanej zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 041/Org. z 20 kwietnia 1962 roku na etacie 4/246) w Zgierzu 30 Kompanii Dowodzenia Szefa Wojsk OPL, podległej dowódcy 5 Pułku Łączności (a od 1965 roku dowódcy 1 Brygady Łączności). W WOW podobna kompania miała być tworzona na czas „W” (88 Kompania Dowodzenia Szefa Wojsk OPL WOW).

Kolejna reorganizacja

Po pięciu latach znów przeprowadzono reorganizację. Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego

WP nr 0130/Org. z 14 września 1968 roku 5 Batalion Rozpoznania Radiolokacyjnego przemianowano na 5 Batalion Radiotechniczny (frontowy). Jednocześnie rozformowano istniejącą w Zgierzu 30 Kompanię Dowodzenia Szefa Wojsk OPL. Na czas „W” jednostka miała być rozwinięta do stanu pułku. Wcześniej, zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0111/Org. z 13 lipca 1968 roku, połączono:

- 10 Kompanię Rozpoznania Radiolokacyjnego z 86 Kompanią Dowodzenia Szefa Wojsk OPL, tworząc w ich miejsce 10 Batalion Radiotechniczny;

- 14 Kompanię Rozpoznania Radiolokacyjnego z 87 Kompanią Dowodzenia Szefa Wojsk OPL, tworząc 24 Batalion Radiotechniczny.

W 1970 roku 5 brtech miał w etacie (a także faktycznie) 11 stacji radiolokacyjnych, 24 brtech i 10 brtech po cztery radary, a 3 krtech etatowo jeden, a faktycznie dwa. Umożliwiało to wymienionym jednostkom wystawienie odpowiednio dziewięciu lub czterech posterunków radiotechnicznych przez bataliony oraz jednego przez kompanię.

Mimo połączenia jednostek utworzono także oddzielne etaty dla stanowisk dowodzenia szefów OPL frontu i armii, do których wyposażenie w okresie pokoju znajdowało się w nowo sformowanych batalionach. Wspomniane SD powstały na mocy zarządzenia szefa Sztabu Generalnego WP nr 083/Org. z 3 czerwca 1968 roku:

- SD szefa Wojsk OPL szczebla centralnego (JW 4645) w Zgierzu;

- SD szefa Wojsk OPL w POW (JW 4668) w Choszcznie;

- SD szefa Wojsk OPL w ŚOW (JW 4710) we Wrocławiu.

I znów po pięciu latach dokonano wielu zmian. Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 023/Org. z 24 lutego 1973 roku 5 Batalion Radiotechniczny w Zgierzu rozwinięto do 5 Pułku Radiotechnicznego. Zachował on kompanijną strukturę organizacyjną, na strukturę batalionową przeszedł dopiero w 1985 roku. W Warszawskim OW z kolei istniejące w dalszym ciągu 3 Kompania Rozpoznania Radiolokacyjnego i 88 Kompania Dowodzenia Szefa Wojsk OPL zostały przeformowane na wspólny etat 34 Batalio-



ARCHIWUM AUTORA

NUR-21M1 w trakcie przygotowania do pracy

nu Radiotechnicznego (JW 3775). Dotychczas jednostki te na czas „W” tworzyły 27 Batalion Radiotechniczny. Początkowo jako miejsce dyslokacji została wyznaczona Łomża, jednak w listopadzie postanowiono, że zostanie nim Modlin. Wreszcie tym samym zarządzeniem zmieniono etaty batalionów z Choszczna i Wrocławia – w każdym z nich dodano ponad 140 stanowisk.

Opisywane do tej pory jednostki na wypadek wojny miały działać na rzecz frontu lub poszczególnych armii (tworzonych z okręgów wojskowych). Tymczasem rozwój radiolokacji sprawił, że jednostki radiotechniczne zaczęły być potrzebne także na poziomie związków taktycznych. Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 0111/Org. z 13 lipca 1968 roku sformowano więc pierwsze w Wojsku Polskim pododdziały dla dywizji pancernych i zmechanizowanych (etat 5/417 o stanie 51 wojskowych). Były to:

- 25 Kompania Radiotechniczna 20 Dywizji Pancernej w Szczecinku;
- 26 Kompania Radiotechniczna 4 Dywizji Zmechanizowanej w Krośnie Odrzańskim.

Rok później, zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 064/Org. z 5 września 1969 roku, powstały (na etacie 30/088 o stanie 51 żołnierzy):

- 27 Kompania Radiotechniczna 12 Dywizji Zmechanizowanej w Szczecinie;
- 28 Kompania Radiotechniczna 5 Dywizji Pancernej w Gubinie-Komorowie.

Kolejnym zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 037/Org. z 24 kwietnia 1970 roku sformowano:

- 29 Kompanię Radiotechniczną 8 Dywizji Zmechanizowanej w Koszalinie;
- 30 Kompanię Radiotechniczną 11 Dywizji Pancernej w Żaganii.

Zarządzeniem szefa Sztabu Generalnego WP nr 023/Org. z 24 lutego 1973 roku istniejące kompanie radiotechniczne przeformowano na kompanie dowodzenia szefa OPL (etat 30/178 o stanie 35 żołnierzy) z zachowaniem ich dotychczasowych numerów i podporządkowania. W przypadku 26 krtech zmieniono też miejsce dyslokacji jej na Skwierzynę. Później powstały kolejne:

- 31 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (10 Dywizji Pancernej) w Jeleniej Górze;
- 32 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (16 Dywizji Pancernej) w Elblągu;
- 33 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (7 Dywizji Desantowej) w Gdańsku;
- 34 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (1 Dywizji Zmechanizowanej) w Modlinie;
- 35 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (2 Dywizji Zmechanizowanej) w Nysie;
- 36 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (15 Dywizji Zmechanizowanej) w Olsztynie;
- 37 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (3 Dywizji Zmechanizowanej) w Chełmie;
- 38 Kompania Dowodzenia Szefa OPL (9 Dywizji Zmechanizowanej) w Jarosławiu.

Liczba stacji radiolokacyjnych według stanu w dniu 1 stycznia 1991 roku wynosiła:

- 67 stacji radiolokacyjnych produkcji radzieckiej;
- 24 stacje radiolokacyjne produkcji polskiej starszej generacji;
- 62 stacje radiolokacyjne produkcji polskiej nowej generacji (w tym 54 sztuki rodziny NUR).

Dowódcy jednostek

● 5 Kompania / 5 Batalion / 5 Pułk

- por. Stefan Żelezewski (1951–1952)
- kpt. Stanisław Babuła (1952–1956)
- ppłk Jakub Sokoliński (1956–1961)
- mjr Bronisław Dutkiewicz (1961–1962)
- ppłk Karol Halama (1962–1968)
- ppłk Franciszek Duda (1968–1973)
- ppłk Jan Zamorski (1973–1975)
- ppłk Jan Mirek (1975–1978)
- płk Bogdan Grimm (1978–1984)
- płk Tadeusz Kołando (1984–1986)
- ppłk Adam Wojciechowski (1986–1989)
- płk Jan Sobotka (1989–1996)
- płk Wiesław Olender (1996–)
- ppłk Miłosz Puto (2004–)

● 10 Batalion Radiotechniczny

- ppłk Bernard Goc (1968–1979)
- mjr Kazimierz Potyrański (1979–1982)
- mjr Zbigniew Andrzejuk (1982–1985)
- ppłk Witold Świtalski (1985–1988)
- mjr Adam Łuka (1988–1991)
- mjr Krzysztof Krawczak (1991–1994)
- ppłk Zdzisław Witos (1994–1996)
- mjr Waldemar Babinowski (1996–1997)
- mjr Stefan Giera (od 1997)

● 24 Batalion Radiotechniczny

- ppłk Hieronim Grabowski (1968–1969)
- ppłk Henryk Kucharczyk (1969–1972)
- ppłk Zdzisław Jędrzyak (1972–1990)
- mjr Mirosław Banasik (1993–1997)
- mjr Włodzimierz Stefański (1997–1998)
- mjr Mirosław Stąporek (od 1998)

● 34 Batalion Radiotechniczny

- mjr Ryszard Pęcherzewski (1971–1973)
- ppłk Bazyli Kraśko (1973–1977)
- mjr Józef Niewiadomski (1977–1978)
- mjr Kazimierz Sabaj (1978–1981)
- mjr Andrzej Siuda (1981–1986)
- mjr Janusz Kowalski (1986–1991)
- ppłk Paweł Śliwiński (1991–1992)
- mjr Narcyz Zaremba (1992–1995)
- kpt. Zbigniew Banach (1995–1997)
- mjr Adam Włodarczyk (od 1997)

Zadaniem kompanii było rozwinięcie jednego, a następnie dwóch posterunków radiotechnicznych wyposażonych początkowo w dwa radary (P-12 i P-15), potem w cztery nowszych typów. Podobnie jak w przypadku związków operacyjnych, w dywizjach również miały być rozwijane stanowiska dowodzenia szefów OPL. Kompanie te istniały do lat 90., czyli do kolejnego etapu zmian organizacyjnych, polegających na tworzeniu w związkach taktycznych batalionów dowodzenia. Do tych batalionów włączano obsady stanowisk dowodzenia oraz zabezpieczające je pododdziały.

W 1996 roku rozpoczął się proces integracji „ładowych” jednostek radiotechnicznych z systemem Wojsk Lotniczych Obrony Powietrznej. Jako pierwszy podległość zmienił 5 Zgierski Pułk Radiotechniczny, który przeszedł w podporządkowanie dowódcy WLOP z dniem 1 sierpnia 1996 roku. Rok później do 2 Brygady Radiotechnicznej przeniesiono 10 Batalion Radiotechniczny z Choszczna, a od 1 stycznia 1999 roku włączono 34 Batalion Radiotechniczny z Modlina (w połowie tego roku przeniesiono go do Chojnic). 24 Batalion Radiotechniczny z Wrocławia wszedł zaś w skład 3 Brygady Radiotechnicznej.

Od tego czasu w Wojskach Łądowych radiotechników reprezentują tylko pododdziały podlegające szefom wojsk obrony przeciwlotniczej. Na początku obecnej dekady do baterii dowodzenia pułków przeciwlotniczych włączono przeniesione z dywizyjnych batalionów dowodzenia posterunki radiotechniczne wyposażone w zestawy radiolokacyjne NUR-31/NUR-41. Z kolei w dywizjonach przeciwlotniczych tych pułków oraz dywizjonach przeciwlotniczych brygad ogólnowojskowych są radary NUR-21 lub NUR-22. Na początku obecnego stulecia na stanie tych jednostek znajdowały się łącznie 64 stacje radiolokacyjne:

- 16 odległościomierzy NUR-31;
- 11 wysokościomierzy NUR-41;
- 29 taktycznych radarów kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej NUR-21;
- 8 taktycznych radarów kierowania ogniem artylerii przeciwlotniczej NUR-22 (wersja rozwojowa NUR-21).



ARCHIWUM AUTORA



kmdr w st. spocz.
mgr inż. **WACŁAW
DOBROWOLSKI**

Absolwent OSMW (1952), Politechniki Gdańskiej (1956) oraz WAT (1963). Rozpoczął służbę jako szef Wydziału Planowania i Zaopatrzenia w Szefostwie Radiolokacji i Hydroakustyki MW. Następnie zajmował różne stanowiska – od szefa Wydziału Technicznego w Szefostwie Wojsk Łączności i Obserwacji MW, po szefa wojsk łączności i obserwacji MW. Od 1985 r. w rezerwie.

Rozpoznanie radiolokacyjne w Marynarce Wojennej

Pierwszym organem powołanym do wdrożenia i rozwoju służby radiotechnicznej w Marynarce Wojennej było Szefostwo Radiolokacji i Hydroakustyki (10 etatów wojskowych), powstałe w grudniu 1950 roku, podległe szefowi Sztabu Głównego Marynarki Wojennej.

Pierwsze nominacje kadrze Szefostwa wręczono na początku 1952 roku po zakończonym przeszkoleniu. Jego szefem został por. mar. Henryk Linka, absolwent Oficerskiej Szkoły Marynarki Wojennej, specjalizujący się w hydrolokacji. Na stanowiska związane z radiolokacją wyznaczono ppor. inż. Stanisława Piaseckiego, absolwenta Politechniki War-

szawskiej (radiotechnika), oraz ppor. mar. Wacława Dobrowolskiego, absolwenta Wydziału Technicznego Oficerskiej Szkoły Marynarki Wojennej i rocznego kursu radiotechniki specjalnej w WAT, przekwalifikowanego na specjalistę radiolokacji. W latach 1952–1953 zespół ten opracował plan „radaryzacji” systemu obserwacji brzegowej w strefie odpowiedzialności Marynarki

Współtwórcy

W procesie tworzenia i wdrażania nowoczesnych urządzeń radiolokacyjnych w Marynarce Wojennej założyli się zwłaszcza kmdr inż. Jan Borowik (lata 1954–1984) oraz kmdr por. inż. Edmund Olechno (lata 1962–1989).

Wojennej oraz stopniowego wyposażania w radar-y wybranych okrętów. Ponadto zorganizowano szkolenie operatorów radiolokacji w Szkole Specjalistów Morskich w Ustce. Tworzono również zaplecze techniczne w postaci składnicy oraz warsztatów radiolokacji i hydroakustyki.

W miarę rozwoju technicznego oraz zdobywania doświadczenia dokonywano licznych zmian organizacyjnych w służbie radiotechnicznej Marynarki Wojennej – zarówno w Dowództwie MW, jak i w podległych jednostkach.

W tamtych latach sprzęt radiolokacyjny pozyskiwano jedynie ze Związku Radzieckiego. Pierwsze dostawy dotarły do Polski w 1954 roku. Były to okrętowe radary obserwacji powietrza (Hughes – pasmo L), ostrzegawcze obserwacji nawodnej (Zarnica i Lin – pasmo S), nawigacyjne (Neptun – pasmo X) oraz urządzenia rozpoznawcze Kremnij-1. W pierwszej kolejności zaspokojono potrzeby szkoleniowe Szkoły Specjalistów Morskich, Oficerskiej Szkoły Marynarki Wojennej oraz Wojskowej Akademii Technicznej. Od 1955 roku radary sukcesywnie montowano na okrętach podczas ich planowych remontów w stocznicach. Od tamtego roku zaczęto instalować także brzegowe radary ostrzegawcze obserwacji nawodnej typu Lot (pasmo S).

Od czasu uruchomienia przez WZR Rawar seryjnej produkcji stacji radiolokacyjnych, czyli od 1954 roku (Nysa-A), Dowództwo Marynarki Wojennej czyniło starania o uruchomienie produkcji morskich radarów nawigacyjnych. W działaniach tych wspierał je Departament Uzbrojenia MON. Dodatkowym bodźcem było duże zainteresowanie armatorów cywilnych tego rodzaju radarami. Pierwszy morski radar nawigacyjny RLM-61, produkowany seryjnie od 1958 roku w WZR Rawar, jeszcze nie spełniał oczekiwań Marynarki Wojennej, głównie pod względem niezawodności, zwłaszcza wytrzymałości mechanicznej (wibracje, wstrzą-

sy), oraz współpracy z urządzeniem „swój–obcy”. Pierwszy morski radar nawigacyjny krajowej produkcji – RN-231A – został przyjęty do uzbrojenia w jednostkach Marynarki Wojennej dopiero w 1968 roku. W tym okresie znacznie ożywiły się kontakty i współpraca w dziedzinie radiolokacji specjalistów Marynarki Wojennej z ośrodkami naukowymi i produkcyjnymi.

Brzegowy system obserwacji Marynarki Wojennej

Do 1955 roku brzegowy system obserwacji w strefie operacyjnej Marynarki Wojennej był oparty wyłącznie na obserwacji wzrokowej – na 19 punktach obserwacyjnych, rozlokowanych wzdłuż wybrzeża. Całą strefę podzielono na cztery odcinki obserwacji i łączności (OiŁ), z siedzibami dowództw w Pucku, Ustce, Kołobrzegu i Świnoujściu.

Informacje o wykrytych obiektach nawodnych i powietrznych były przekazywane odpowiednio do baz Marynarki Wojennej w Gdyni, Ustce, Kołobrzegu i Świnoujściu. Pod względem specjalistycznym podlegały szefowi łączności Marynarki Wojennej. Zadanie wyposażenia tych punktów w radary postawiono szefowi radiolokacji i hydroakustyki Sztabu Marynarki Wojennej.

W 1955 roku do sił morskich trafiła pierwsza partia brzegowych stacjonarnych radarów typu Lot. Stały się one zasadniczym środkiem obserwacji obiektów nawodnych w brzegowych punktach obserwacyjnych. Radar ten pracował w paśmie S, posiadał moc w impulsie na poziomie 80 kW, a wskaźnik panoramiczny z maksymalnym zakresem odległości – 75 Mm. W warunkach dość częstego nad morzem zjawiska superrefrakcji można było obserwować obiekty nawodne z maksymalnej odległości.

Uwzględniając zasięgi horyzontalne z poszczególnych punktów, do „radaryzacji” wytypowano 17 obiektów, przy czym pięć punktów należało zbudować od podstaw (niektóre mieściły się w latarniach morskich). Wszystkie już istniejące punkty wymagały inwestycji budowlanych, zwłaszcza zbudowania pomieszczeń dla dwóch zespołów pracotwórczych, każdy po 10–15 kW. Ponadto wszystkie punkty z radarami – nazwano je punktami obserwacji wzrokowo-technicznej (POWT) – wymagały zmiany etatów.

W 1956 roku w Marynarce Wojennej przeprowadzono zmiany strukturalne. W miejsce dotychczasowych dowództw czterech baz utworzono Brygadę Obrony Wodnego Rejonu Bazy Głównej Marynarki Wojennej Hel (BOWR BG MW) oraz Bazę Marynarki Wojennej Świnoujście. Zamiast czterech odcinków OiŁ utworzono dwa rejonu: 7 Rejon Obserwacji i Łączności w Gdyni-Pogórze oraz 8 Rejon Obserwacji i Łączności w Świnoujściu.

Prace adaptacyjne istniejących obiektów oraz budowę nowych, z montażem radarów, zakończono w 1963 roku (w latach 70. ubiegłego wieku na Półwyspie Helskim dodatkowo zbudowano POT Góra Szwedów). Przy dyżurnej służbie operacyjnej Dowództwa Marynarki Wojennej utworzono Bojowe Centrum Informacyjne (BCI) z planszetem, na którym ręcznie odwzorowywano sytuację na morzu.

Szefostwu Radiolokacji i Hydroakustyki przyznano dodatkowe etaty – 19 etatów wojskowych i 3 etaty pracowników wojska. Zmieniono nazwę na Szefostwo Służby Radiotechnicznej Sztabu Marynarki Wojennej. Szefostwu podporządkowano pod względem specjalistycznym obydwa nowo utworzone rejonu obserwacji i łączności. W 1957 roku, dążąc do oszczędności etatowych, połączono Szefostwo Służby Radiotechnicznej z Szefostwem Łączności Marynarki Wojennej – utworzono Szefostwo Wojsk Łączności i Obserwacji Sztabu Marynarki Wojennej.

W latach 1961–1965 obydwa ROiŁ dodatkowo otrzymały po dwie ruchome stacje radiolokacyjne typu Mysz, z kabiną na 20-tonowej przyczepie i wysuwaną nad dach kolumną antenową. Stacja pracowała w paśmie X z mocą o impulsie 200 kW. Jej zasięg wynosił do 100 Mm. Ruchomy punkt obserwacji technicznej stanowił rezerwę na wypadek zniszczenia punktu stacjonarnego. W wyposażeniu tej stacji znajdował się szerokopasmowy odbiornik do wykrywania pracujących stacji radiolokacyjnych Bizań, z możliwością namierzania, oraz system Kremnij-2 („swój–obcy”).

W 1965 roku w miejsce BOWR BG oraz Bazy Marynarki Wojennej utworzono dwie flotylle obrony wybrzeża: 9 FOW z dowództwem w Helu oraz 8 FOW z dowództwem w Świnoujściu. W obydwu flotyllach powstały wydziały łączności i obserwacji oraz BCI. Flotyllom tym podpo-

rządkowano odpowiednio 7 ROiŁ Hel i 8 ROiŁ Świnoujście.

Osiągnięciem w modernizacji brzegowego systemu obserwacji było wdrożenie do produkcji radarów NUR-2. Brzegową wersję tego radaru, NUR-23, od 1982 roku montowano na specjalnych wieżach radiolokacyjnych o wysokości od 15 m do 25 m. Na wieżach tych montowano także dwupasmowy radar SRN 7453 Nogat. Radary były wykonane w wersji zamówionej przez Marynarkę Wojenną. Zgodnie z wymaganiami MW były pierwszymi radarami dwupasmowymi (S i X), z dwiema antenami szczelinowymi na wspólnym złączu obrotowym. Obydwa pasma po-

NOTATKA

W 1968 roku rozpoczęto prace modernizacyjne POWTiŁ. Zamiast radaru Zarnica montowano już produkowany seryjnie radar RN-231A. Od 1973 roku montowano radary TRN 824.

siadały układy cyfrowego przetwarzania sygnałów – spełniały warunki transmisji danych zobrazowania drogą radiową.

W latach 90. ubiegłego wieku po kilku latach eksploatacji NUR-23 wykonano istotne prace modernizacyjne. Wprowadzono w pełni zautomatyzowane śledzenie tras obiektów powietrznych i nawodnych. W celu ich wyróżnienia po raz pierwszy wprowadzono kolorowy wskaźnik rastrowy.

W tym okresie na zamówienie Dowództwa Marynarki Wojennej opracowano w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacyjnym i wdrożono do eksploatacji mobilny radar RM-100. Była to brzegowa wersja „cichego” radaru morskiego CRM-200, z głowicą nadawczo-odbiorczą wykonaną w technice FMCW. Charakterystyczną cechą tych radarów jest ich mała moc wyjściowa (z regulacją w zależności od zasięgu 1 mW–1 W). Radary te mogły śledzić do 40 wykrytych obiektów i automatycznie transmitować dane do stanowisk dowodzenia. Aparatura radaru RM-100 była zamontowana na samochodzie Star-266, obok rozwijano maszt do wysokości 20 m. W 2006 roku rozwiązano 9 FOW. Podległy jej 7 ROiŁ podporządkowano 3 Flotylli Okrętów.

Radiolokacja na okrętach Marynarki Wojennej

Pierwsze okrętowe radary w Marynarce Wojennej pojawiły się na niszczycielu ORP „Błys-



ARCHIWUM AUTORA

WIEŻA obserwacji technicznej

skawica”. Gdy w czasie wojny okręt przebywał w Wielkiej Brytanii, zamontowano na nim dwa radary:

– typu 291, przeznaczony do obserwacji przestrzeni powietrznej (antena Yagi, długość fali – około 140 cm). Posiadał przystawkę, tzw. odpalacz, za pomocą której oficer artylerii mógł prowadzić ogień z dział głównego kalibru do celów

powietrznych. Zasada jego działania polegała na przekazywaniu do centrali artyleryjskiej danych kątowych z dalecownika optycznego „na odległości” z radaru;

– typu 285, służącego do kierowania strzelaniem artyleryjskim do obiektów nawodnych. Miał antenę ścianową z przełączaną wiązką (długość fali – około 20 cm).

Od 1954 roku (pierwsza dostawa radarów z ZSRR) zaczęto wyposażać wybrane okręty i pomocnicze jednostki pływające w radary ostrzegawcze, nawigacyjne oraz kierowania strzelaniem artyleryjskim. Do 1968 roku, czyli do rozpoczęcia w kraju produkcji radarów morskich, do eksploatacji w jednostkach Marynarki Wojennej przyjęto około 160 radarów produkcji radzieckiej (w tym około 110 razem z okrętami nowo wcielonymi do floty). Większość tych radarów (około 120) współdziałała z urządzeniami identyfikacji „swój-obcy”. Asortyment obejmował 16 odmian radarów.

Od 1968 roku na nowo budowanych okrętach zaczęto instalować radary rodzimej produkcji – RN 231A, i, w miarę potrzeb, wymieniano wyeksploatowane radary nawigacyjne Neptun oraz ostrzegawcze obserwacji nawodnej Lin i Zarnica.

W 1973 roku wprowadzono do wyposażenia unowocześniony radar nawigacyjny TRN 824. Do 1980 roku w jednostkach Marynarki Wojennej łącznie zainstalowano ponad 50 egzemplarzy tych radarów (RN i TRN).

W połowie lat 70. ubiegłego wieku Dowództwo Marynarki Wojennej postawiło warunek, że radary morskie muszą cechować się zdolnością do cyfrowego przetwarzania sygnałów zobrazenia oraz możliwością ich transmisji drogą radiową. Prototyp takiego radaru, oznaczonego Nogat (SRN-7453), w 1981 roku zainstalowano na okręcie badawczym „Tur”.

W latach 90. XX wieku na zamówienie Dowództwa Marynarki Wojennej w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacyjnym opracowano i wdrożono do produkcji „cichy” radar morski CRM-200 (pasma X). Radar ten przy niskim poziomie mocy (1 mW–1 W, regulowany w zależności od zasięgu) jest trudno wykrywalny. Służy do wykrywania obiektów nawodnych i ich automatycznego śledzenia (do 40 obiektów). Może

być wykorzystywany również do nawigowania, został bowiem wyposażony w przystawkę antykolizyjną ARPA-2000.

Z inicjatywy Dowództwa Marynarki Wojennej wykonano w WZR Rawar okrętowy radar N-27, przeznaczony do wskazywania celów i kierowania strzelaniem raketowym woda-woda. W radar ten wyposażono małe okręty raketowe typu Orkan (projekt 660).

Zautomatyzowany system dowodzenia w Marynarce Wojennej

Na początku lat 70. XX wieku w wyniku starań Szefostwa Wojsk Łączności i Obserwacji Marynarki Wojennej ujęto w planie prac naukowo-badawczych Ministerstwa Obrony Narodowej zagadnienie automatyzacji procesu zbierania, przesyłania i zobrazowania sytuacji nawodnej na stanowiskach dowodzenia na podstawie obserwacji radiolokacyjnej prowadzonej w strefie działań Marynarki Wojennej.

To zagadnienie badawcze, oznaczone kryptonimem „Łeba”, w późniejszych latach zostało rozszerzone o problemy zautomatyzowanego systemu dowodzenia. W związku z tym w 1974 roku Dowództwo Marynarki Wojennej utworzyło odrębną jednostkę badawczą – JW 2711 – i przeznaczyło do celów badawczych trałowiec bazy ORP „Tur” (nr burtowy 602). W jednostce tej – dowodził nią kmdr inż. Zygmunt Zawadzki – opracowano koncepcję systemu i przystąpiono do jej realizacji. Pod koniec lat 70. sprecyzowano również wymagania techniczno-taktyczne (WTT) w stosunku do poszczególnych elementów systemu.

Ze względu na złożoność zagadnienia w prace nad nim zaangażowano licznych współwykonawców. W końcowym etapie w wykonywaniu poszczególnych elementów systemu uczestniczyli: Zespół Informatyki Marynarki Wojennej, Przemysłowy Instytut Telekomunikacyjny, Rawar, WZE Teletra, Wyższa Szkoła Marynarki Wojennej, Wojskowa Akademia Techniczna oraz Centrum Techniki Morskiej. Prace koordynował oraz

uczestniczył w nich dowódca JW 2711 z zespołem specjalistów.

W 1981 roku na ORP „Tur” zainstalowano do celów badawczych dwa radary – N-25 (okrętowa wersja N-23) i SRN-7453. Rozpoczęto badania opracowywanych w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacyjnym prototypów elementów systemu Łeba (brzegowego ŁB-10 i okrętowego ŁO-10) oraz urządzeń transmisji danych UTD-MW, wykonanych w WZE Teletra. W kolejnych latach przebadano zestawy wyższych szczebli dowodzenia (ŁB-20 i ŁB-30).

Od 1990 roku zaczęto kompleksowe wdrażanie systemu Łeba na wszystkich szczeblach dowodzenia Marynarki Wojennej. W 8 i 9 FOW wdrożono, z zastosowaniem nowej technologii mikrokomputerowej, unowocześnione zestawy ŁB-10M i ŁB-20M.

W 1995 roku rozpoczęto prace nad systemem Łeba-2. Opracowano zautomatyzowane moduły dowodzenia dla dowództw związków taktycznych (ZT MW i SD MW). Do 2000 roku moduły ŁB-30 i ŁB-40 wdrożono w Dowództwie Marynarki Wojennej, 3 FO, 8 FOW i 9 FOW oraz w Brygadzie Lotnictwa Marynarki Wojennej. W następnych latach opracowano obiekty dowodzenia ŁS-10 przeznaczone dla samolotu An-28 Bryza oraz ŁS dla śmigłowca Mi-14PL. Na trałowcach bazowych 9 FOW zainstalowano elementy zautomatyzowanego systemu Pstrokosz.

Uzupełnienie systemu dowodzenia Marynarki Wojennej stanowił zestaw rozpoznania radioelektronicznego w kontenerze, opracowany na początku tego wieku przez Przemysłowy Instytut Telekomunikacyjny i Akademię Marynarki Wojennej. Może on być instalowany na dowolnej jednostce pływającej po jej odpowiednim przygotowaniu.

Z grona osób zaangażowanych w inicjowanie i wdrażanie nowoczesniejszych rozwiązań systemowych w dziedzinie radiolokacji należy wymienić kmdr. por. mgr. inż. Maksymiliana Durę oraz kmdr. ppor. mgr. inż. Zbigniewa Szematowicza z Zarządu Dowodzenia i Łączności Sztabu Marynarki Wojennej. ■

Przed powrotem ORP „Błyskawica” do kraju z okrętu zdjęto radar nawigacyjny, prawdopodobnie ze względu na utajnioną jeszcze wówczas konstrukcję magnetronu.



ppłk rez. **KAZIMIERZ
WALKOWIAK**

**Dowództwo Sił
Powietrznych**

Absolwent WOSR (1974) i WAT (1986, 1998). Służył na różnych stanowiskach służbowych w jednostkach wojsk radiotechnicznych i wojsk raketowych obrony powietrznej (m.in. jako dowódca dywizjonu raketowego i technicznego). Od 2002 r. w rezerwie. Obecnie pracuje jako specjalista w Szefostwie Wojsk Radiotechnicznych Sił Powietrznych.



Sprzęt wojsk radiotechnicznych

Zasadniczy rozwój sprzętu i struktur organizacyjnych wojsk radiotechnicznych rozpoczął się na początku lat sześćdziesiątych.

Wojska radiotechniczne nie mają tradycji w historii działań wojennych, należy jednak wspomnieć, że początki prac naukowo-badawczych w dziedzinie radiolokacji sięgają już lat trzydziestych. Kierowany przez prof. dr. inż. Janusza Groszkowskiego zespół naukowców Instytutu Radiotechnicznego, przekształconego w 1934 roku w Państwowy Instytut Telekomunikacji, zajmował się badaniami nad nadajnikami magnetronowymi. Prace badawcze zostały przerwane w wyniku wybuchu II wojny

światowej. Wznowiono je już w 1948 roku. W Zakładzie Radiotechniki Politechniki Warszawskiej skonstruowano pierwszy polski prototypowy radar typu RS-1 pracujący w zakresie fal metrowych. Nieznana jest jednak szczegółowa zasada działania tego urządzenia¹.

Dalsze prace naukowo-badawcze wymienionych placówek naukowych zaowocowały opracowaniem pierwszego polskiego radaru typu Nysa-A, który został wprowadzony do eksploatacji

¹ M.R. Sztarski: *Radary*. MON, Warszawa 1981, s. 117.

w 1953 roku. Zbudowano go z wykorzystaniem polskich podzespołów. Za nadajnik służył oryginalny magnetron wyzwalany impulsem z liniowego modulatora iskrowego, w którym linia sztuczna rozładowywana była specjalnym iskiernikiem. Radar posiadał antenę paraboliczną o średnicy 3 m umożliwiającą uformowanie wiązki w kształcie cygara o kątach: w płaszczyźnie elewacji $\Theta_{\alpha} = 12^{\circ}$ i w płaszczyźnie azymutu $\Theta_{\beta} = 13^{\circ}$. W torze odbiorczym zastosowano pojedynczą przemianę z częstotliwości roboczej (ok. 600 MHz) do częstotliwości pośredniej (30 MHz). Operator miał możliwość wykrywania obiektów na wskaźniku typu A dzięki ręcznej, płynnej regulacji obrotów anteny w zakresie od 0 do 6 obr./min. Stacja posiadała również wskaźnik typu P z promieniową podstawą czasu, jednak przy 6 obr./min obiekty powietrzne mogły być wykrywane na znacznie mniejszej od założonej odległości (180 km).

Pierwsze radary w jednostkach obserwacyjno-meldunkowych

Posterunki systemu obserwacyjno-meldunkowego dostarczały informacji o sytuacji powietrznej z rozpoznania wzrokowego. Już na początku lat pięćdziesiątych wiadomo było, że bez wyposażenia w techniczne systemy radiolokacyjne system rozpoznania wzrokowego nie jest wystarczająco efektywny, zwłaszcza wobec rozwoju lotnictwa mogącego wykonywać zadania w trudnych warunkach meteorologicznych. Pierwszymi radarami, które otrzymały jednostki obserwacyjno-meldunkowe, były radary produkcji amerykańskiej (typu AN/TPS-3 oraz artyleryjskie typu SCR-527 i SCR-584) oraz radzieckiej (typu: P-3, P-3A, i P-20).

Amerykański AN/TPS-3 był lekkim radarem średniego zasięgu kontroli przestrzeni powietrznej. Zarówno konstrukcja jego anteny, jak i główne parametry zbliżone były do parametrów polskiego radaru Nysa-A. Należy jednak pamiętać, że 687 radarów TPS-3 zostało wyprodukowanych w czasie II wojny światowej (1940–1945), a więc dużo wcześniej, niż powstała Nysa-A.

Dość nowatorskim urządzeniem jak na owe czasy był radziecki radar P-3 i jego wersja mobilna P-3A. Dzięki specjalnej konstrukcji anteny radar



Właściwości

Stacja radziecka P-20 posiadała pięć kanałów nadawczych i pięć odbiorczych. Trzy kanały pracowały z anteną dolną, natomiast dwa z górną anteną skośną. Nadajniki kanałów nadawczych wykorzystywały generatory magnetronowe z automatyczną regulacją częstotliwości. Aby uniknąć interferencji między wiązkami, kanały nadawcze pracowały na różnych częstotliwościach. Stację wyposażono w trzy główne wskaźniki: wskaźnik obserwacji okrężnej, wskaźnik azymut-odległość oraz wskaźnik wysokości. Stacja miała również wynośny wskaźnik obserwacji okrężnej.

posiadał dobre parametry określania trzech współrzędnych położenia obiektów.

Kolejnym radzieckim radarem, który wszedł do uzbrojenia, był radar dalekiego wykrywania P-8 (Pegmanit-8) pracujący na fali metrowej. Posiadał on zestaw antenowy (do nadawania i odbioru) składający się z czterech anten typu Yagi ułożonych piętrowo. Podobnie jak w radarze P-3A, zastosowano tu goniometryczny układ skanowania w elewacji. Mechaniczne obracanie anteny (z prędkością 2 obr./min) zapewniało skanowanie w azymucie.

Antenę o charakterystycznej budowie miał radziecki radar P-20 Peryskop. Urządzenie pracowało w zakresie fal centymetrowych. Dolna antena generowała pionową wiązkę, która służyła do wyznaczania odległości i azymutu miejsca znajdowania się obiektu. Górna wiązka, odchylona od pionowej pod kątem 45°, służyła do określania wysokości lotu obiektu. Anteny były tak ustawione, że obiekt najpierw był oświetlony przez wiązkę

kę pionową, a następnie przez wiązkę odchyłoną. Wysokość lotu obiektu była tu funkcją zmierzzonej odległości skośnej (bezpośredniej) do obiektu i czasu, jaki upłynął między oświetleniami obiektu przez obydwie wiązki.

Powstanie pierwszych pododdziałów radiotechnicznych

Rozwój techniki radarowej oraz systematyczny dopływ sprzętu radiolokacji (głównie produkcji radzieckiej) do pododdziałów obserwacyjno-meldunkowych skutkowało koniecznością reorganizacji całego systemu kontroli przestrzeni powietrznej. Stopniowo likwidowano posterunki obserwacji wzrokowej, zaczęto tworzyć pierwsze pododdziały radiotechniczne. W 1953 roku utworzono 9 Samodzielną Kompanię Radiotechniczną w Radiowie koło Warszawy. Kolejne kompanie radiotechniczne, wchodzące w skład jednostek obserwacyjno-meldunkowych, tworzyły mieszaną strukturę organizacyjną systemu obrony powietrznej.

System obserwacyjno-meldunkowy przetrwał do końca 1956 roku. Od 1957 roku w wyposażeniu powstałych pododdziałów WRt pojawił się nowy zestaw polskich stacji radiolokacyjnych: Nysa-C (odległościomierz) i Nysa-B (wysokościomierz), będących następcami prototypowego projektu Nysa-A.

Radar Nysa-C pracował w paśmie częstotliwości ok. 600 MHz. W nadajniku zastosowano magnetron polskiej produkcji generujące impulsy sondujące o mocy szczytowej 300 kW. Radar posiadał charakterystyczny system antenowy składający się z dwóch anten umieszczonych jedna nad drugą.

Wysokościomierz Nysa-B pracował w paśmie S. W nadajniku zastosowano magnetron generujący impuls sondujący o mocy ok. 1 MW. Antena z odpowiednio ukształtowanym reflektorem formowała wąską wiązkę w płaszczyźnie elewacji, co zapewniało dość dokładne określenie wysokości (ok. 700 m).

Parametry techniczne obydwu stacji zestawu nie odbiegały zasadniczo od parametrów radarów produkowanych w końcu lat pięćdziesiątych, dla-

tego też znalazły one uznanie u odbiorcy krajowego, zaś kilkanaście zestawów wyeksportowano. W latach 1956–1961 dostarczono do wojsk radiotechnicznych 49 zestawów Nysa-C i Nysa-B. Oprócz polskich stacji wojska te otrzymały w tym czasie radzieckie radary nowego typu (dwuwspółrzędny P-25, będący w zasadzie następcą P-20, i trójwspółrzędną stacją P-30 zakresu centymetrowego o zasięgu 170–180 km przy pułapie wykrywania 8–12 km) oraz wysokościomierz PRW-10.

Intensywny rozwój wyposażenia technicznego wojsk radiotechnicznych

Wraz z trwającym nieprzerwanie procesem zmian organizacyjnych systemu obrony przeciwlotniczej, w tym koncepcji podporządkowania wojsk radiotechnicznych, rozpoczęto sukcesywne wyposażanie pododdziałów radiotechnicznych w nowocześniejsze stacje radiolokacyjne, zarówno polskiej, jak i radzieckiej produkcji.

Pierwszy radar typu Lot został uruchomiony 8 września 1955 roku w POWT Gąscki.

Od 1963 roku zaczęto wprowadzać do uzbrojenia nowy zestaw stacji radiolokacyjnych Jawor – Bogota, który zastępował Nysę-C i Nysę-B. Stacja Jawor (pracująca w komplecie z wysokościomierzem Bogota) działała w zakresie fal decymetrowych. Była ona w zasadzie zmodernizowaną wersją stacji Nysa-B, niewiele różniącą się zewnętrznie. W latach 1963–1966 dostarczono do wojsk radiotechnicznych 66 zestawów stacji Jawor – Bogota.

Prace nad udoskonalaniem radarów prowadzone były nieprzerwanie. Efektem tych działań był zmodernizowany zestaw stacji odległościomierz-wysokościomierz Jawor-M – Bogota-M. Nowe stacje opracowane przez zakłady Rawar i PIT charakteryzowały się zdecydowanie lepszymi parametrami technicznymi. W latach 1967–1973 wyprodukowano około 80 takich zestawów.

Zmiany w wyposażeniu technicznym wojsk radiotechnicznych dotyczyły również importowanego sprzętu z byłego ZSRR. Po 1962 roku do uzbrojenia weszły nowe stacje – P-15 i P-14. Radar P-15 zakresu decymetrowego zaprojektowany był specjalnie do wykrywania obiektów lecą-

cych na małych wysokościach. Wojska radiotechniczne otrzymały również stacje wczesnego ostrzegania dalekiego zasięgu zakresu fal metrowych P-14.

W kolejnych latach wprowadzono nową generację wielokanałowych stacji zakresu centymetrowego. Pierwszym powszechnie występującym w pododdziałach radiotechnicznych odległościomierzem tego typu była stacja P-35. Nie posiadała ona układów TES, zastosowano je dopiero po kolejnych modernizacjach w stacji P-37. Przy budowie aparatury wykorzystano jednak technikę lampową.

Radar z rozstawem częstotliwości (frequency diversity radar)

W 1973 roku rozpoczęło się wyposażanie jednostek wojsk radiotechnicznych w pierwszy polski radar dwukanałowy Jawor-M2. Pracował on w systemie rozstawu (*diversity*) częstotliwości, co pozwoliło na zwiększenie zasięgu przy ustalonym prawdopodobieństwie wykrycia. Dwa lata później do uzbrojenia weszły nowe wysokościomierze Nida produkcji WZR Rawar. W latach 1973–1979 do wojsk radiotechnicznych trafiło około 70 radarów Jawor-M2, a w latach 1975–1983 około 60 wysokościomierzy Nida.

Na początku lat siedemdziesiątych niektóre jednostki radiotechniczne (zlokalizowane w północnej i zachodniej części kraju) zostały wyposażone w mobilny radar zakresu centymetrowego P-40. Czas zwijania i rozwijania stacji, bez wchodzącego w skład kompletu wysokościomierza PRW-9, wynosił zaledwie 5 min [sic!], a z wysokościomierzem – 15 min. Stacja miała dwa kanały odbiorcze i mogła pracować w systemie *diversity* częstotliwości.

Stacja radiolokacyjna P-40 współpracowała albo z wchodzącym w skład kompletu wysokościomierzem PRW-9, albo z nowszej generacji wysokościomierzem PRW-16, który był później wprowadzony do uzbrojenia wojsk radiotechnicznych. PRW-16 miał nieco szerszą antenę – 1,7 m (PRW-9 – 1,4 m) oraz dwa agregaty prądowców (PRW-9 miał jeden agregat).

W połowie lat siedemdziesiątych rozpoczęto wprowadzanie do uzbrojenia radaru P-18 zakresu metrowego, który zastąpił przestarzałe P-12.

Stacja posiadała dwupiętrowy zespół antenowy składający się z 16 anten typu YAGI. Maszt antenowy miał regulowaną wysokość i lepszą charakterystykę pokrycia niż stacja P-12. Stacja mogła współpracować z odległościomierzami P-37, P-14 oraz wysokościomierzami PRW-9, PRW-11, a także nowszym PRW-13.

Narew – stacja z cyfrową obróbką sygnału

Stacja radiolokacyjna Narew przeznaczona była do wykrywania obiektów niskolecących. Radar pracował w paśmie S. Wiele rozwiązań (reflektor anteny, nadajnik magnetronowy, część aparatury odbiorczej) przeniesiono z wysokościomierza Nida, ale zastosowano też po raz pierwszy analogowo-cyfrowy blok obróbki sygnału tzw. AC-BOS. Wykorzystywał on:

- konwersję analogowo-cyfrową;
- cyfrową filtrację obiektów ruchomych (TES);
- układy stabilizacji poziomu fałszywego alarmu;
- integrację paczki impulsów echa.

Stacja posiadała nowoczesny wskaźnik obserwacji okrężnej WRP-10 z cyfrową generacją przebiegów odchylających. Antena stacji była umieszczona na wysokim maszcie, który był rozwijany na specjalnie do tego celu przygotowanej przyczepie. W celu zwiększenia charakterystyki pokrycia w elewacji zmieniono (w porównaniu z układem antenowym Nidy) układ oświetlający anteny. Zasięg wykrywania samolotu myśliwskiego na wysokości 50 m wynosił 43 km. W latach 1978–1983 wyprodukowano ok. 75 radarów tego typu.

Główną wadą stacji Narew był niski pułap wykrywania. Aby ją wyeliminować, zaprojektowano nowy zestaw antenowy Wetlina o innym kształcie reflektora, zapewniającym zwiększenie pułapu wykrywania do 12 km.

Era radarów pełnokoheryentnych z liniową wewnątrzimpulsową modulacją częstotliwości

Przedstawione dotąd polskie radary pod względem budowy były radarami pseudokoheryentnymi. Oznacza to, że elementem wzbudzenia i wzmacniaczem jest lampa mikrofalowa o dużej mocy, z re-



ARCHIWUM AUTORA

WYSOKOŚCIOMIERZ RW-32 współpracujący ze stacją radiolokacyjną RO-94 z podłączonym zestawem antenowym RA-83

guły magnetron. Zastosowanie samowzbudnych mikrofalowych lamp dużej mocy powoduje, że kolejne impulsy sondujące mają przypadkową fazę. Generatory są ponadto niestabilne, wymagają układów regulacji częstotliwości nadajnika lub ciągłego dostrajania częstotliwości heterodyny lokalnej do aktualnej częstotliwości generatora.

Pierwszym polskim radarem pełnokoheryntnym, którego produkcję rozpoczęto w 1985 roku, jest radar RO-82 (RO-82M) i jego wersja kontenerowa (RO-94) współpracująca z zestawem antenowym RA-83. W 1989 roku stacja przeszła istotną modernizację polegającą na wprowadzeniu ekstraktora oraz układów automatycznego śledzenia. Dzięki temu radar ma możliwość automatycznego śledzenia tras 31 obiektów z automatycznym określeniem wysokości oraz losowego wyboru częstotliwości nośnej lub pracy z dwoma ustalonymi częstotliwościami w systemie *diversity*. W 1988 roku zaczęto wyposażać wojska radiotechniczne w nowy pełnokoheryntny wysokościomierz RW-32, przeznaczony do współpracy z radarami RO-82 (RO-82M) i RO-94.

Pierwszy polski radar trójwspółrzędny

Zastosowanie dwóch różnych radarów (odległościomierza i wysokościomierza) do pomiarów

trzech współrzędnych jest rozwiązaniem mało ekonomicznym, gdyż wymaga użycia dużej ilości sprzętu, środków ciągu oraz liczniejszych obsług. W celu wyeliminowania tych wad należało opracować radary trójwspółrzędne również dla zakresów fal decymetrowych i centymetrowych. Pierwsze stacje tego typu produkowane w latach sześćdziesiątych były wielowiązkowe i posiadały anteny paraboliczne z wieloma elementami promieniującymi. Wysokość określało się z wykorzystaniem metody monoimpulsowej, w której do pomiaru wykorzystuje się dwa najsilniejsze sygnały echa w sąsiednich wiązkach. Na podstawie znanych kątów wzniesienia wiązek i amplitud sygnałów w każdej z wiązek dokonuje się interpolacji kąta elewacji położenia celu.

Zasada działania

W radarze pełnokoheryntnym wszystkie sygnały wytwarzane są na niskim poziomie mocy, a układy wyjściowe służą jako wzmacniacze mocy. Źródło sygnałów generator-syntetyzator zapewnia koherencję fazy sygnałów całego systemu. Urządzeniami wyjściowymi mocy są zwykle: klustron, LFB lub wzmacniacz półprzewodnikowy.

Przemysłowy Instytut Telekomunikacji już w latach osiemdziesiątych XX wieku rozpoczął prace projektowe nad pierwszym polskim radarem trójwspółrzędnym. Ich efektem było wyprodukowanie w latach 1992–1996 pięciu egzemplarzy stacji RST-11. Radar posiada charakterystyczny system antenowy charakteryzujący się zastosowaniem oddzielnych anten do nadawania i odbioru.

Antena nadawcza (górną) jest typową anteną cosecansową o podwójnej krzywiźnie z rogami oświetlającym umieszczonym poniżej promieni odbitych od reflektora, dzięki czemu utrzymuje się niski poziom listków bocznych i odpowiedni zysk kierunkowy. Cechą szczególną anteny odbiorczej jest szyk 15 tub odbierających sygnały odbite od reflektora anteny odbiorczej i formujący osiem wiązek charakterystyki odbiorczej.

Sygnały echa odbierane są przez szyk 15 tub anteny odbiorczej formujący osiem wiązek charakterystyki. Sygnały bardzo wysokiej częstotliwości ośmiu wiązek poddawane są podwójnej przemianie częstotliwości, a następnie w oddzielnych torach odbiorczych dokonywana jest dalsza obróbka polegająca na: kompresji impulsu, konwersji analogowo-cyfrowej, kwadraturowej detekcji fazy, filtracji dopplerowskiej, stabilizacji poziomu fałszywego alarmu oraz ekstrakcji. W układach obróbki obiekty wykrywane są automatycznie i określa się współrzędne obiektu: odległość, azymut i kąt elewacji. Wypracowane współrzędne podawane są do układów śledzenia, które umożliwiają automatyczne śledzenie do 31 tras obiektów. System identyfikacji radaru wykorzystuje interrogator typu SA10M2. Obecnie tego typu radary w wojskach radiotechnicznych są wycofywane z eksploatacji.

Radary z fazowaną anteną ścianową

Ścianowe anteny fazowane zbudowane są z wielu elementów promieniujących wyposażonych w przesuwniki fazowe. Wiązka promieniująca formowana jest przez odpowiednie przesunięcie fazy sygnału poszczególnych elementów promieniujących. Przesuwnik fazy to układ zawierający szereg linii opóźniających o różnych wartościach opóźnienia. Określoną wartość przesunięcia fazy uzyskuje się przez załączenie odpowiednich linii opó-

Charakterystyczne cechy

Ścianowe anteny fazowane mają wiele zalet w stosunku do tradycyjnych anten parabolicznych:

- wysoki zysk kierunkowy przy niskim poziomie listków bocznych;
- zdolność szybkiego przeniesienia wiązki z jednego obiektu na kolejny;
- możliwość dogodnego komputerowego sterowania wiązką;
- możliwość określania dowolnych trybów przeszukiwania i śledzenia tras obiektów;
- łatwość w tworzeniu postaci sygnału sondującego;
- możliwość jednoczesnej generacji kilku wiązek;
- uszkodzenie poszczególnych elementów promieniujących wprawdzie wpływa na pogorszenie parametrów charakterystyki promieniowania, ale system antenowy może nadal pracować.

- ograniczony sektor promieniowania w płaszczyźnie elewacji i azymutu wynoszący 120°;
- kształt wiązki deformuje się przy odchyłaniu poza oś główną anteny;
- stosunkowo małe dopuszczalne zmiany częstotliwości;
- bardzo skomplikowaną budowę (szczególnie procesora sterującego) oraz technologicznie zaawansowaną konstrukcję przesuwników fazowych;
- wciąż jeszcze wysokie koszty budowy tego typu anten.

niających. Jako klucze załączające lub blokujące linie opóźniające stosuje się szybkie diody PIN. Możliwe są dwa sposoby ułożenia i zasilania elementów promieniujących. W antenie linearnej każdy szereg promienników sterowany jest wspólnym przesuwnikiem fazy. Poszczególne szeregi tworzą ścianę anteny. Zaletą tej konstrukcji anteny ścianowej jest stosunkowo prosta budowa, a wadą, że odchylenie wiązki promiennika może następować tylko w jednej płaszczyźnie. Skanowanie przestrzeni w drugiej płaszczyźnie musi być rozwiązane w inny sposób np. poprzez mechaniczny obrót całego zespołu antenowego.

Antena planarna charakteryzuje się tym, że każdy element promieniujący posiada własny przesuwnik fazowy. Zaletą tej konstrukcji jest to, że

odchylanie wiązki promiennika może następować w dwóch płaszczyznach, wadą zaś jest złożoność budowy oraz konieczność użycia dużej ilości przesuwników fazowych.

Polskie radary z fazowaną anteną ścianową

Pierwszym polskim radarem z anteną fazowaną była stacja RST-12. Jej główna antena jest anteną typu ścianowego złożoną z 16 szyków (wierszy) nadawczych i 40 wierszy odbiorczych zbudowanych z wykorzystaniem synfazowych dzielników mocy. Dzielniki mocy wierszy nadawczych, formujące odpowiednie amplitudy i fazy sygnału, kształtują w płaszczyźnie elewacji wiązkę nadawczą o kształcie charakterystyki cosec². W stacji zastosowano hydrauliczny system rozwijania i zwijania anteny oraz półautomatyczny system poziomowania.

Radar RST-12M ze ścianową anteną fazowaną stanowi zmodernizowaną wersję stacji RST-12. Przeznaczony jest do instalacji na posterunkach radiolokacyjnych dalekiego zasięgu, które zostały włączone do narodowego i sojuszniczego systemu rozpoznania.

Konstrukcja radaru kwalifikuje go do klasy radarów stacjonarnych FADR (Fixed Position Air Defence Radar). Jego antena umieszczona jest w specjalnej kopule chroniącej ją przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych i klimatycznych. Operacje orientowania i określania azymutu anteny wykonywane są automatycznie, za pomocą urządzeń wykorzystujących nawigację satelitarną (GPS) i przyrządy inercyjnego wyznaczania kierunku północy. Radar może współpracować z dwoma systemami zbioru i opracowywania informacji o sytuacji powietrznej. Posiada cyfrowe i analogowe wyjścia modemowe.

W 2007 roku wojska radiotechniczne otrzymały nowy, mobilny, trójwspółrzędny radar średniego zasięgu TRS-15, który działa w paśmie S. Urządzenie może pracować samodzielnie lub razem z dwiema innymi stacjami radiolokacyjnymi. Właściwą współpracę zapewniają układy odbioru informacji radiolokacyjnej z sąsiednich źródeł oraz system uogólniania własnej informacji radiolokacyjnej z informacją od nich uzyskaną. Antena stacji jest anteną typu ścianowego zbudowaną

z czterech segmentów nadawczo-odbiorczych, z których każdy składa się z ośmiu szyków (wierszy) antenowych zbudowanych z wykorzystaniem synfazowych dzielników mocy. Dzielniki te, formując odpowiednie amplitudy i fazy sygnału, kształtują w płaszczyźnie elewacji wiązkę nadawczą o kształcie charakterystyki cosec². Wysoki stopień mobilności radaru TRS-15 uzyskano między innymi dzięki zastosowaniu systemu podnoszenia i składania anteny. Czas rozwijania i zwijania stacji wynosi 20 minut. Operacje poziomowania, orientowania i określania azymutu anteny wykonywane są automatycznie, za pomocą urządzeń wykorzystujących nawigację satelitarną, a także przyrządy inercyjnego wyznaczania kierunku północnego oraz kąta przechyłu i pochylu jednostki antenowej.

Stacja, mimo że ma antenę mniejszą niż stacja RST-12 (RST-12M), charakteryzuje się dobrymi parametrami. Zasięg radaru wynosi 200 km przy dokładności określania: odległości – 50 m, azymutu – 0,2° i wysokości – 600 m. Stacja TRS-15 posiada mający wiele funkcji interfejs do współpracy z obiektami zewnętrznymi.

Radar programowany dalekiego zasięgu RAT-31DL

RAT-31DL jest trójwspółrzędnym radarem dalekiego zasięgu przeznaczonym do kontroli obszaru powietrznego w systemie posterunków radiolokacyjnych dalekiego zasięgu (prdz), jako zdalne źródło informacji o sytuacji powietrznej przekazywanej do dwóch nadrzędnych elementów systemu zbioru i opracowywania informacji o sytuacji powietrznej. Podobnie jak RST-12M, RAT-31DL będzie włączony w narodowy i sojuszniczy system rozpoznania. Urządzenie produkowane jest przez włoską firmę Selex Sistemi Integrati. Radary te posiadają już inne państwa sojusznicze, takie jak: Węgry, Czechy, Portugalia i Turcja. Obecnie trwa proces wprowadzania stacji do uzbrojenia.

RAT-31DL jest tzw. radarem programowanym (Software Defined Radar). Procesy składania sygnału sondującego i obróbki odebranych ech realizowane są w procesorowych układach generatora kształtowania sygnału wzbudzenia oraz procesora sygnałowego. Umożliwia to szybka



NORBERT BĄCZYK

TRÓJWSPÓLRZĘDNA mobilna stacja radiolokacyjna NUR-15

zmianę częstotliwości nośnej i modulacji impulsów sondujących oraz precyzyjne sterowanie wiązką nadawczą. Stacja RAT-31DL ma możliwość wykrywania i śledzenia rakiet balistycznych (Tactical Ballistic Missile) oraz wykrywania obiektów wykonujących zmasowany nalot tzw. Air Raid Mass (ARM).

W stacji zastosowano nadajnik półprzewodnikowy z cyfrową syntezą sygnałów DDS (Direct Digital Synthesis). Technika DDS umożliwia szybką zmianę typu modulacji impulsów (w dół lub w górę) oraz czasu trwania impulsu. Zasięg maksymalny radaru wynosi 470 km przy mocy szczytowej nadajnika 60 kW.

Odebrany sygnał jest wzmacniany przez niskoszumowy wzmacniacz bardzo wysokiej częstotliwości umieszczony w każdym wierszu anteny, a następnie rozdzielany przez przesuwniki fazowe umożliwiające utworzenie czterech wiązek odbiorczych o danym położeniu. Sygnały z czterech kanałów po przemianie częstotliwości poddawane są w układach procesora sygna-

łowego kwadraturowej detekcji fazy, a następnie cyfryzacji.

Radar jest przystosowany do pracy w trudnych warunkach meteorologicznych, a także w sytuacji występowania zakłóceń biernych i czynnych. Układy tłumienia ech stałych wspomagane są różnymi trybami zmiany okresu powtarzania: standardowym typem Pulse to Pulse (PTP) – od impulsu do impulsu lub Burst to Burst (BTB) – od paczki do paczki w warunkach anormalnej propagacji fal (pojawianie się ech stałych na dużych odległościach). Radar posiada możliwość ustawienia stopnia filtracji zakłóceń w zależności od intensywności ich występowania.

W celu obrony przed zakłóceniami aktywnymi istnieje możliwość odstrojenia częstotliwości pracy stacji od pasma zakłócanego (Least Jammed Frequency Automatic Selection – LJFAS). Do pomiaru pasma zakłóceń przeznaczony jest układ pelengu, który umożliwia zobrazowanie kierunku (azymutu) występowania zakłóceń.

Perspektywy i kierunki rozwoju wojsk radiotechnicznych Sił Powietrznych

Dowództwo Sił Powietrznych i Szefostwo Wojsk Radiotechnicznych podejmują szereg działań zmierzających do osiągnięcia kompatybilności urządzeń radiolokacji z narodowym i sojuszniczym systemem dowodzenia – Zintegrowanym Systemem Obrony Powietrznej NATO (NATINADS). Jest to możliwe dzięki stałej, planowej wymianie przestarzałych stacji radiolokacyjnych i wprowadzaniu do uzbrojenia nowych technologicznie urządzeń.

W najbliższej przyszłości planowane jest wprowadzenie nowych typów stacji radiolokacyjnych o różnych możliwościach i przeznaczeniu. Należy tu wymienić mobilną stację radiolokacyjną dalekiego zasięgu typu DADR (Deployable Air Defense Radar) z aktywną anteną oraz radar pasywny typu PCL (Passive Coherent Locator).

W wyniku obecnych i dalszych działań wojska radiotechniczne będą dysponować nowoczesnym sprzętem rozpoznania radiolokacyjnego umożliwiającym wykrywanie obiektów powietrznych (w tym rakiet balistycznych) o różnych parametrach taktycznych, zgodnie z wymogami operacyjnymi wojsk lotniczych i wojsk obrony przeciwlotniczej Sił Powietrznych. ■



ppłk dypl. **STANISŁAW
CZESZEJKO**

**Dowództwo Sił
Powietrznych**

Absolwent WOSR (1990), Uniwersytetu Bundeswehry w Monachium (1995) i AON (2002, 2005). Służbę rozpoczął jako dowódca plutonu podchorążych w WOSR. Następnie zajmował różne stanowiska od oficera Grupy Analizy Danych w 1 prrel, przez zastępcę dowódcy 8 brt, po dowódcę 23 brt. Obecnie jest starszym specjalistą Oddziału Szkolenia Szefostwa Wojsk Radiotechnicznych w Dowództwie SP.



ARCHIWUM AUTORA

Rozpoznanie radiolokacyjne a taktyka Sił Powietrznych

Na podstawie doświadczeń zdobytych w I wojnie światowej siły zbrojne wielu państw oceniały, że w nadchodzącej przyszłości lotnictwo wpłynie na sposoby prowadzenia walki.

Wstosunkowo krótkim czasie nastąpił intensywny rozwój lotnictwa. Zastanawiano się, jak można obronić się przed stosowanymi przez nie środkami walki. Stwierdzono, że przy pomocy odpowiedniego systemu wykrywania i przekazywania informacji do stanowisk dowodzenia (SD) obrona powietrzna może skutecznie zwalczać środki napadu powietrznego (ŚNP) – przede wszystkim bombowce. Rozpo-

częto więc prace nad stworzeniem takiego systemu. Początkowo miał on jednak wiele ograniczeń: był uzależniony od pory doby i warunków atmosferycznych oraz miał niewielki zasięg z miejsca obserwacji, ale mimo to stał się bazą wyjściową dla rozwijających się w różnych krajach systemów rozpoznania radiolokacyjnego.

Po I wojnie światowej ze względu na zwiększające się możliwości i coraz szersze zastosowanie statków powietrz-

nych wzrastało zainteresowanie wykrywaniem ich na dużych odległościach. Prowadzono badania nad wykrywaniem samolotów za pomocą fal radiowych, na podstawie wydawanego dźwięku oraz pozostawianych śladów cieplnych. Zadawalające efekty dawało jednak wówczas tylko wykorzystanie fal radiowych. Dzięki prowadzonym pracom w efekcie skonstruowano urządzenie nazwane później radarem.

W Wielkiej Brytanii pierwszych pięć radarów zbudowano w 1935 roku. Amerykanie swój pierwszy sprawnie funkcjonujący radar przetestowali w 1936 roku, natomiast w ZSRR w 1941 roku przyznano oficjalnie nagrodę za opracowanie „przrzędu do wykrywania samolotów”¹.

Pierwszym systemem rozpoznania wykorzystującym radary, który znalazł praktyczne zastosowanie w działaniach wojennych, był brytyjski system wyposażony w stacje radiolokacyjne typu CH². Regularna sieć posterunków wyposażonych w te stacje (zasięg ok. 120–140 km) doskonale zdała egzamin podczas II wojny światowej w trakcie bitwy o Anglię.

Od tego czasu skuteczność funkcjonowania systemu OP zależy w dużym stopniu od działania podsystemu rozpoznania radiolokacyjnego, którego zadaniem jest wykrycie, identyfikacja i określenie parametrów poruszającego się statku powietrznego.

W wyniku wieloletnich prac badawczych nad falami elektromagnetycznymi odkryto różne sposoby ich rozchodzenia się i zjawisko to wykorzystywano do budowy różnych typów radarów, które następnie podzielono na:

- radary klasyczne;
- radary pozahoryzontalne.

Radary klasyczne wykorzystują fale rozchodzące się praktycznie prostoliniowo. Fale te mogą przenikać w przestrzeń kosmiczną, nie są one odbijane przez jonosferę. Podstawową wadą klasycznych radarów jest ograniczenie ich zasięgu wykrywania horyzontem radiowym. Do radarów klasycznych zaliczamy radary pracujące w zakresie fal (długość fal radiowych): metrowym (m), decymetrowym (dm), centymetrowym (cm) i milimetrowym (mm).

Radary pozahoryzontalne nie mają ograniczeń zasięgu wykrywania związanego z horyzon-

tem radiowym. Wykorzystują one dwa sposoby rozchodzenia się fal radiowych (rys. 1):

- powierzchniowe – nad powierzchnią ziemi;
- przestrzenne – refrakcja jonosferyczna.

Radary pracujące na fali przyziemnej wykorzystują fale rozchodzące się nad powierzchnią ziemi. Zjawisko to polega na pozahoryzontalnym rozprzestrzenianiu się fal radiowych w cienkiej warstwie powietrza nad powierzchnią morza z wykorzystaniem częstotliwości od ok. 90 MHz.

W przestrzennych typach radarów wypromieniowane fale (odbijając się od jonosfery, ślizgając po niej lub wykorzystując zjawisko ugięcia się fali przyziemnej³) trafiają na powierzchnię Ziemi poza horyzontem, a po odbiciu się od celu i ponownym odbiciu się od jonosfery trafiają do odbiornika radaru. Ograniczeniem jest to, że nad polem polarnym mogą pojawić się silne tłumienia i wysoki poziom zakłóceń sygnałów w przestrzeni⁴. Przy wykrywaniu z użyciem takich radarów horyzont nie jest ograniczeniem.

Radary pozahoryzontalne dzielą się pod względem konstrukcyjnym na⁵ (rys. 2):

- radary przedniego sondowania⁶ (rozproszenia) – odbiornik instaluje się naprzeciw nadajnika, a fale ulegają jednokrotnemu odbiciu;
- radary tylnego sondowania⁷ (rozproszenia) – odbiornik instaluje się również naprzeciw nadajnika, lecz fale ulegają wielokrotnemu odbiciu, obiegając w dużej części kulę ziemską.

Uogólniając, należy stwierdzić, że powstanie systemów rozpoznania radiolokacyjnego zostało wymuszone przez:

- ograniczone możliwości wykrywania obiektów powietrznych przez posterunki obserwacji wzrokowej;

¹ M. Sztarski: *Radary*. MON, Warszawa 1981, s. 34.

² CH (ang. Chain Home) – łańcuch chroniący ojczyznę.

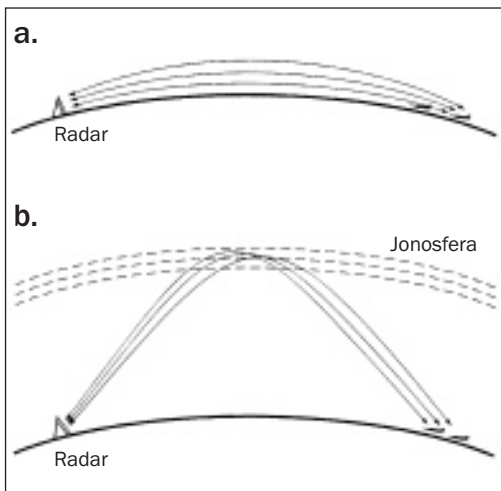
³ Z. Czekala: *Parada radarów*. Bellona, Warszawa 1999, s. 364–365.

⁴ M. Koselski: *Radiolokacja – kierunki rozwoju*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1989 nr 5, s. 47.

⁵ M. Sztarski: *Radary...* s. 195.

⁶ OTH-F – ang. Over the Horizon Forward-Scatter Radar, ros. Zahorizontnaja RLS priamogo soobszczenija (rassiejania).

⁷ OTH-B – ang. Over the Horizon Back-Scatter Radar, ros. Zahorizontnaja RLS obratnogo soobszczenija (rassiejania).



Źródło: Z. Czekala: *Parada radarów*. Bellona, Warszawa 1999.

Rys. 1. Fizyczne zjawiska rozchodzenia się fal wykorzystywane w budowie radarów pozahorizontalnych: a – ugięcie fali przyziemnej; b – odbicie od jonosfery.

- dynamiczny rozwój ŚNP oraz zmiany w ich taktyce;

- konieczność przekazania informacji o zagrożeniach powietrznych w celu umożliwienia prowadzenia walki z przeciwnikiem powietrznym na określonych rubieżach.

Powstanie systemu było możliwe dzięki rozwojowi techniki, która pozwoliła na wykorzystanie i zastosowanie fal radiowych w systemach militarnych.

Rozwój systemów rozpoznania radiolokacyjnego a aktywne środki walki

Zimna wojna stała się faktem już w końcu lat czterdziestych. Pod koniec 1949 roku po udanej próbie wybuchu bomby atomowej w ZSRR w państwach zachodnich uznano, że najlepszą obroną są ofensywne siły powietrzne posiadające broń atomową. Rozbudowa systemów rozpoznania radiolokacyjnego stała się więc istotną dla wielu krajów, w związku z czym wciąż postępowały prace nad radarami. Dostrzeżono też wtedy szczególną potrzebę budowy radarów dalekiego zasięgu wykrywania, gdyż od roku 1945 większość samolotów myśliwskich miała już silniki

odrzutowe. Prędkość maszyn wzrosła do ponad 1000 km/h, a pułap operacyjny zwiększył się z 9000 m do ponad 13 500 m⁸.

25 czerwca 1950 roku rozpoczął się konflikt zbrojny. Korea Północna zaatakowała Koreę Południową. Oceniono, że starcie to może być pierwszą fazą wojny totalnej i dlatego siły powietrzne ZSRR i USA utrzymywane były w specjalnym systemie alarmowym. Sytuacja ta ukazała wiele słabości systemów rozpoznania radiolokacyjnego, które natychmiast poddano ocenie. Czas wczesnego ostrzegania był zbyt krótki, występowały poważne problemy w koordynacji działań między jednostkami defensywnymi, a zaangażowane siły oraz telefoniczne i telegraficzne środki łączności były zbyt wolne, by zapewnić aktywnym środkom walki informację radiolokacyjną o sytuacji powietrznej, tak by mogły skutecznie rozpocząć walkę powietrzną⁹.

Jeszcze w roku 1950 amerykańskie siły powietrzne dokonały oceny własnego systemu OP. Wyciągnięte wnioski wskazywały, że w wypadku ataku powietrznego, przy w pełni funkcjonującym systemie rozpoznania radiolokacyjnego systemu OP, w najlepszym wypadku uda się zniszczyć tylko 30 procent atakujących sił¹⁰. Rezultatem tego był nacisk na rozwój systemów dowodzenia (C2). Na początku lat sześćdziesiątych wprowadzono nowe, półautomatyczne systemy, które umożliwiały naprowadzanie i dowodzenie lotnictwem myśliwskim przez osoby funkcyjne znajdujące się na stanowiskach dowodzenia za pomocą dostępnych środków łączności przewodowej i radiowej. Od tego momentu faktyczne dowodzenie aktywnymi środkami walki odbywa się ze stanowisk dowodzenia zorganizowanych na bazie elementów systemu rozpoznania radiolokacyjnego.

Nowe środki walki

Na przełomie lat czterdziestych i pięćdziesiątych nastąpiła wymiana samolotów z napędem

⁸ B. Gunston: *Współczesne samoloty wojskowe*. Muza, Warszawa 1997, s. 6.

⁹ D. Winkler: *Searching the Skies: The Legacy of the United States Cold War Defense Radar Program*. U.S. Air Force, Air Combat Command, czerwiec 1997, s. 26.

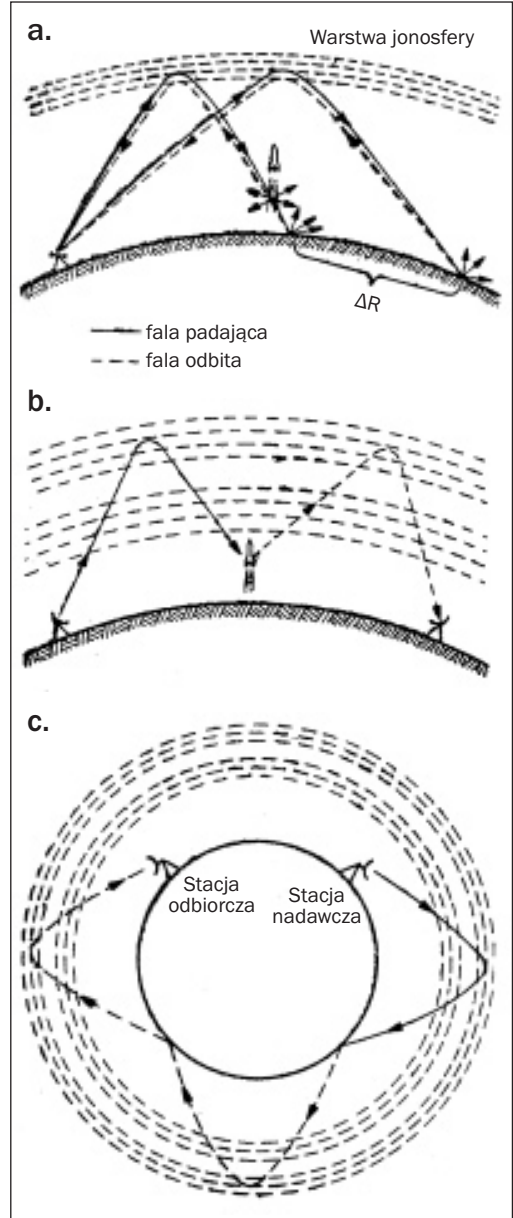
¹⁰ W niektórych kręgach w wojsku mówiono o 10 procentach. Patrz: D. Winkles: *Searching...* s. 24.

łokowym na odrzutowy. Od 1955 roku USA i ZSRR dysponowały myśliwcami osiągającymi prędkość ponad 1 Ma (ok. 1224 km/h) i pułap ok. 15 500 m (np. MIG-15, F-104)¹¹. Zwiększenie możliwości samolotów stało się przyczyną zmiany ich taktyki, co istotnie utrudniało ich wykrywanie. Duża prędkość lotu powodowała problemy z ciągłością ich śledzenia w przestrzeni kontrolowanej przez nieliczną sieć radarów.

Stopniowe zwiększanie sieci radarów umożliwiło wczesne wykrycia statków powietrznych potencjalnego przeciwnika. Pierwsze „zautomatyzowane” systemy analizy danych odbieranych z systemów rozpoznania radiolokacyjnego były stosunkowo wolne. Postanowiono je udoskonalać przez powszechne wprowadzanie nowego sprzętu, modernizację radarów oraz zmiany organizacyjne dostosowujące systemy do wymogów walki z zastosowaniem samolotów odrzutowych. W związku z tym zdolności przekazywania informacji z radiolokacyjnych systemów rozpoznania systemu OP zdecydowanie się poprawiły.

Między rokiem 1952 a 1956 w USA zmieniono doktrynę z ofensywnej strategii ataku bombowego na defensywną strategię zmasowanego odwetu jądrowego. Nową politykę nazwano New Look (nowe spojrzenie) i wprowadzono ją pod koniec roku 1953. Wpłynęła ona w istotny sposób na sytuację międzynarodową, przewidywała m.in. budowę silnego systemu OP umożliwiającego przetrwanie sił jądrowych pozwalających na dokonanie zmasowanego odwetu. W związku z dalszym rozwojem broni atomowej i zwiększeniem ilości produkowanych bombowców połowę lat pięćdziesiątych uznano za okres największego zagrożenia. Dodatkowym faktem wpływającym w tym czasie na decyzję wzmocnienia systemu OP była wcześniejsza, udana próba z bombą wodorową w sierpniu 1953 roku. Rozbudowywano więc sieci radarów, a ich dublowanie w strategicznych rejonach miało podwójny cel: zapewnienie lepszej ochrony strategicznych rejonów oraz wsparcie pracy istniejących sieci.

Na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych nastąpił ogromny rozwój metod wykrywania, technologii i konstrukcji urządzeń radio-



Źródło: M. Sztarski: *Radary*. MON, Warszawa 1981.

Rys. 2. Zasada działania radarów pozahoryzontalnych dalekiego zasięgu: a – przestrzeń ΔR „oświetlana” przez radar pozahoryzontalny; b – zasada działania radaru przedniego sondowania (OTH-F); c - zasada działania radaru tylnego sondowania (OTH-B).

¹¹ B. Gunston: *Współczesne...* s. 6.

Odpowiedź

Działaniom lotnictwa towarzyszyło zwalczanie radarów za pomocą wyspecjalizowanych rakiet przeciwradiolokacyjnych. Wraz z rozwojem technologicznym tych rakiet stało się to integralną częścią taktyki. Ukształtowały się dwa sposoby zwalczania radarów, w zależności od zasięgu środków:

- z dużej odległości (od 75 do 100 km i więcej) – rakiety: H-31, H-58, Armat, Martel;
- z małej odległości (do 25 km, tzw. zwalczanie z małej wysokości, lub do 50 km, gdy są używane z większych wysokości) – rakiety: H-25MP, Harm, Alarm

lokacyjnych oraz postęp w zakresie tworzenia systemów rozpoznania radiolokacyjnego¹². Równoległe lotnictwo myśliwskie i wojska rakietowe uzyskały nowe możliwości zwalczania obiektów w całym zakresie wysokości, co również miało bezpośredni wpływ na wymagania stawiane systemom rozpoznania radiolokacyjnego. Należy nadmienić, że po roku 1960 samoloty myśliwskie osiągały prędkość 2 Ma i wysokość ok. 18 000 m (np. F-4E, MiG-21), a w 1967 roku MiG-25 pobił wszystkie rekordy (prędkość – 2,83 Ma i wysokość – 20 000 m)¹³. Radary wykorzystywano na głównych kierunkach nalotu ŚNP, tworząc pasy uprzedzenia o przeciwniku powietrznym. Aby systemy zwalczania ŚNP były skuteczne, musiały być wspomagane nadal przez systemy foniczno-ręczne potrzebujące czasu liczonego w minutach, a nawet w dziesiątkach minut¹⁴, dlatego dodatkowo rozpoczęto proces doskonalenia automatyzacji pracy systemów zbioru i opracowywania informacji radiolokacyjnej przez stopniowe wprowadzenie do pracy w tym obszarze komputerów.

Kontynuowano prace nad poprawą zdolności systemów OP do obrony przed atakami lotnictwa uderzeniowego wykonującego loty na małych wysokościach. Zwiększanie skuteczności działania lotnictwa uderzeniowego i próby stworzenia efektywnej obrony powietrznej przez oba zimnowojenne bloki prowadziło do ciągłej ewolucji form i sposobów prowadzenia walki w tym obszarze. Postanowiono radykalnie obniżyć pułap lotu ŚNP i wykorzystać słabość systemów radarowych w wykrywaniu obiektów na tych wysokościach.

W związku z powyższym w drugiej połowie lat pięćdziesiątych nowym obszarem rozwoju radiolokacji były radary do wykrywania celów niskolejących. Rozmieszczane były one na obszarach, gdzie samoloty lecące na małych wysokościach mogły uniknąć wykrycia przez radary średniego i dalekiego zasięgu. Urządzenia te tworzyły najczęściej pierwszą linię wykrywania obiektów powietrznych, położoną najbliżej rubieży styczności wojsk lub na kierunku spodziewanego ataku powietrznego, co stanowiło uzupełnienie sieci radarów wykrywania na średnich i dużych wysokościach.

Obecność środków radiolokacyjnych i potrzeba przezwyciężenia ich działania przyczyniła się również do powstania i wykorzystywania środków walki elektronicznej (WE). Ich zastosowanie bojowe wpłynęło istotnie na taktykę działania samolotów uderzeniowych, która stała się obszarem poszukiwań i w efekcie wykorzystania zebranych doświadczeń opracowano skuteczne sposoby działania lotnictwa. Oceniano ówczesnie, że w wyniku skutecznego prowadzenia WE następuje zmniejszenie rubieży wykrywania radiolokacyjnego o ok. 60 % na małych wysokościach i 40 % na średnich i dużych. Obniżały się tym samym o ok. 40 % możliwości zabezpieczenia radiolokacyjnego działań aktywnych środków walki¹⁵.

Pociski skrzydlate

Wraz z rozwojem ŚNP większość lotów i ataków wykonywano już z małych wysokości, co pozwalało im stosunkowo bezpiecznie realizować zadanie. Niskolejące obiekty powietrzne można obecnie podzielić na:

- raketowe pociski manewrujące (skrzydlate);
- samoloty i obiekty powietrzne o zbliżonych do nich charakterystykach;

¹² W. Stodolny: *Kierunki rozwoju radiolokacji*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1986 nr 5, s. 49.

¹³ B. Gunston: *Współczesne...* s. 6.

¹⁴ A. Hruszwicki: *Człowiek w ZISD*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1980 nr 7/8, s. 33.

¹⁵ M. Tolkacz: *Taktyka i skuteczność WRE lotnictwa w świetle konfliktów zbrojnych*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1986 nr 5, s. 15.

- śmigłowce i obiekty powietrzne o zbliżonych do nich charakterystykach.

Postęp w elektronice i skonstruowanie silników odrzutowych z początkiem lat siedemdziesiątych umożliwiły budowę ŚNP nowej jakości pocisków manewrujących (skrzydlatych) typu Tomahawk (Cruise Missiles). Powstały trzy rodzaje pocisków typu Cruise, które wystrzeliwane są z:

- samolotów bombowych – ALCM (Air Launched Cruise Missiles);

- okrętów – SLCM (Sea Launched Cruise Missiles);

- wyrzutni naziemnych – GLCM (Ground Launched Cruise Missiles).

Rakietowe pociski manewrujące były odpowiednią na ówczesny silny system OP, tworzony i modernizowany przez lata. Pociski te odróżniają się od innych ŚNP tym, że mogą wykonywać lot po wcześniej zaprogramowanej trasie z możliwością autokorekcji, czyli samosterowania głównie za pomocą inercjalnych układów nawigacji, korelacji z terenem przy wykorzystaniu urządzenia systemu GPS (Global Positioning System). Pociski rakietowe tego typu są trudne do wykrycia i zniszczenia ze względu na bardzo małą skuteczną powierzchnię odbicia fal elektromagnetycznych (SPO¹⁶), możliwość wykonania zadania we wszystkich warunkach atmosferycznych oraz o każdej porze doby, a także duży zakres wysokości lotu i możliwości lotu profilowego na bardzo małych wysokościach. W celu utrzymania najmniejszej wysokości lotu wykorzystują one wąwozy, koryta rzek, doliny itp¹⁷.

Rakiety skrzydlate mogą przenosić ładunki jądrowe o mocy od 1–10 kt do 200 kt¹⁸. Duża dokładność trafienia (ok. 10–30 m) pozwala dokonywać tzw. cięć chirurgicznych. W wariantcie konwencjonalnym mogą one przenosić ładunki burzące lub kasetowe, nie wyklucza się wykorzystania innych rodzajów uzbrojenia (do ok. 450 kg). Typowym zasięgiem jest odległość do 2400 km (wersja strategiczna) i do 600 km (wersja operacyjno-taktyczna).

Wykrycie rakiet manewrujących dodatkowo może utrudniać wykorzystanie lotnictwa działającego na małych wysokościach. Obecnie postępują prace nad strategicznym pociskiem rakietowym ASALM (Advanced Strategic Air Launched Missile), którego prędkość ma wynosić



US ARMY

Charakterystyka lotu

Minimalna wysokość lotu rakiet skrzydlatych może wynosić:

- nad morzem i terenem płaskim ok. 10–15 m;
- nad terenem równinnym 60–100 m;
- nad terenem górzystym 250–300 m.

Prędkość lotu sięga do ok. 860 km/h. Skuteczna powierzchnia odbicia może zaś wynosić:

- 0,5–2,0 m² dla fal zakresu m;
- 0,5 m² dla fal zakresu dm;
- 0,1–0,2 m² dla fal zakresu cm.

Wszystko to ma na celu zabezpieczenie rakiet skrzydlatych przed wykryciem ich za pomocą radaru.

6–10 Ma, a zasięg 4800–8000 km. Minimalna wysokość lotu ma być obniżona do 30 m (od 30 do 20 000 m) przy maksymalnym przeciążeniu dochodzącym do 10 g, natomiast skuteczna powierzchnia odbicia ma być dziesięciokrotnie mniejsza od obecnych rakiet.

Technika lotnicza, śmigłowce i BSP

Z najnowszych osiągnięć z zakresu elektroniki zaczęto również na początku lat siedemdziesiątych korzystać w dziedzinie techniki lotniczej. Rozwój nowych technologii umożliwił

¹⁶ SPO – skuteczna powierzchnia odbicia promieniowania elektromagnetycznego (fal radiolokacyjnych).

¹⁷ Z. Salata: *Pociski manewrujące jako obiekt działań WR OP*.

„Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1988 nr 5, s. 64.

¹⁸ Tamże, s. 66, 68.

zastosowanie wyspecjalizowanych układów sterowania w samolotach myśliwsko-bombowych i tym samym pozwolił na automatyczny lot na bardzo małej wysokości z dużą prędkością, co wpłynęło na sposoby wykonywania lotów. Na przykład Su-24 latał na wysokości wierzchołków drzew z prędkością 1,2 Ma i trafiał do celu we wszystkich warunkach atmosferycznych z dokładnością 55 m.

Lotnictwo strategiczne (np. bombowce B-52) ze względu na rozwój aktywnych środków walki systemu OP również zmuszone zostało do zmiany taktyki. Ataki na małych wysokościach (poniżej 150 m) stały się głównym elementem jego działania. Przykładem niech będzie B-1B, który może wykonywać lot na wysokości 60 m z prędkością ponad 965 km/h albo Tu-160 wykonujący lot przy samej ziemi z prędkością poddźwiękową. Lotnictwo tego typu stosuje dwa rodzaje działań: odpalanie pocisków bez wchodzenia w strefę działań bojowych systemu OP oraz odpalanie pocisków po pokonaniu przez samoloty systemu OP. W pierwszym przypadku w celu zniszczenia obiektów naziemnych, pociski są odpalane przed rubieżą wykrywania radiolokacyjnego, tj. w odległości ok. 200 km od obiektów uderzeń. Dodatkowo samoloty wykonują manewry przeciwraketowe. W drugim przypadku taktyka zależy od systemu OP. Mała skuteczność tego systemu sprawia, że zasadniczo wykonuje się atak z lotu poziomego z dużej wysokości i przy maksymalnej prędkości. W przypadku silnej OP atak odbywa się z lotu poziomego, z wysokości 100–150 m na całej trasie.

„Nową” kategorią celów niskolejących są śmigłowce i bezałogowe statki powietrzne działające na granicznie małych wysokościach – od 5 do 15 m. Są trudne do wykrycia przez radary, ponieważ przy zawisie śmigłowca (bezruch) nie występuje efekt Dopplera i nie ma możliwości wydzielenia go na tle odbić terenowych od innych przedmiotów. Wykorzystane może być jedynie odbicie od poruszającego się wirnika¹⁹.

ŚNP operujące na niewielkich wysokościach, gdy osiągają duże prędkości, pozostawiają niezwykle mało czasu na reakcję ze strony systemów OP. Ważne jest przy tym, by system rozpoznania radiolokacyjnego przeznaczony do wykrywania

celów niskolejących zabezpieczał skuteczne użycie różnorodnych środków ogniowych do ich zwalczania. Dla przykładu, przy prędkości ŚNP 200 m/s na małej wysokości, skuteczny zasięg ognia przeciwlotniczej baterii małokalibrowej wynosi 2400 m, natomiast czas dostępny na prowadzenie ognia to zaledwie 12 s²⁰.

Powietrzny system rozpoznania radiolokacyjnego

Podstawową przyczyną powstania powietrznego elementu systemu rozpoznania radiolokacyjnego były opisane wyżej zmiany w konstrukcji i taktyce załogowych i bezałogowych ŚNP. Głównym zadaniem systemu powietrznego jest uzupełnianie systemu rozpoznania radiolokacyjnego przez wczesne wykrywanie ŚNP (radary wykrywały je zbyt późno, w odległości około kilkunastu kilometrów od pozycji stacji radiolokacyjnych). Powietrzny element systemu rozpoznania radiolokacyjnego spełnia funkcje typowe dla naziemnych (nawodnych) elementów systemu: wykrywanie, śledzenie, identyfikacja i określanie położenia celów powietrznych oraz zabezpieczenie kierowania siłami i środkami systemu OP.

Pojawienie się stacji radiolokacyjnej umieszczonej nad kadłubem samolotu wpłynęło na taktykę aktywnych środków walki w systemach OP i pozwoliło na ich efektywniejsze wykorzystanie. Samoloty systemu wczesnego wykrywania są pomocne nie tylko w działaniach defensywnych. Mają również możliwość radiolokacyjnego zabezpieczenia działań ofensywnych lotnictwa nad terytorium przeciwnika²¹. Niemniej jednak możliwości ich użycia w istotny sposób zależą od panowania w powietrzu (stopnia ich zagrożenia).

Dodatkową, niezwykłą zaletą tego systemu jest kontrolowanie, koordynowanie złożonych, różnorodnych i równoczesnych działań, w których trakcie można dowodzić lotnictwem wykonującym

¹⁹ T. Zyzanski: *Właściwości walki z celami nisko lecącymi*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1988 nr 5, s. 4.

²⁰ A. Przeniczny: *Zwalczanie lotnictwa na małych wysokościach*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1974 nr 1, s. 32.

²¹ J. Nowak: *Dowodzenie lotnictwem Sił Powietrznych w działaniach ofensywnych*. Rozprawa doktorska, AON, 2001, s. 131.

Ograniczenia

W przypadku zdobycia lokalnego panowania w powietrzu użycie powietrznego systemu rozpoznania radiolokacyjnego (np. AWACS, A-50) będzie ograniczone w czasie i przestrzeni. Będzie też wymagać bardzo elastycznego działania, a w przypadku jakiegokolwiek zagrożenia konieczne jest natychmiastowe wycofanie tego typu środka. Podjęcie niewłaściwej decyzji może spowodować jego utratę. Należy też pamiętać, że jest to środek strategicznego użycia i o jego wykorzystaniu decyduje stosowny strategiczny szczebel dowodzenia (ponadnarodowy).

atak, wsparcie, rozpoznanie itp. Najważniejsza wydaje się zdolność kontrolowania sił uderzeniowych w głębi terytorium przeciwnika, szczególnie podczas działania w złych warunkach atmosferycznych lub na małych wysokościach. Doświadczenie pokazuje, że kontrolowane w ten sposób samoloty osiągnęły większe efekty przy mniejszych stratach. Potwierdziła to wojna w rejonie Zatoki Perskiej w 1991 roku, podczas której lukę między rozpoznaniem satelitarnym a rozpoznaniem taktycznym wypełniały samoloty wczesnego wykrywania systemu AWACS²². Wyższość systemu powietrznego nad naziemnym polega na tym, że wykrywa on cele powietrzne znajdujące się w zdecydowanie większej odległości, nawet rzędu 600 km. Dodatkową, niewątpliwą zaletą jest śledzenie ich w czasie rzeczywistym. Samoloty systemu AWACS zabezpieczały również działania aktywnych środków walki przy braku podobnych systemów naziemnych – cztery maszyny tego typu zabezpieczały działania bojowe nad terenem ok. 200 tys. km² dla 250 samolotów bojowych dziennie²³. System ten umożliwił również lotnictwu uderzeniowemu manewrowe działania i pozwolił na uzyskanie zaskoczenia w skali taktycznej i operacyjnej przez wybór kierunku uderzenia w najsłabszym punkcie systemu OP przeciwnika.

Należy mieć jednak na uwadze, że swobodne operowanie powietrznego elementu systemu rozpoznania radiolokacyjnego jest uzależnione od panowania w powietrzu. Samoloty tego typu są statkami powietrznymi o szczególnym znaczeniu – High Value Airborne Assets (HVAA), które ze

względu na swoją wartość mogą być wykorzystywane jedynie w sprzyjających warunkach, po spełnieniu koniecznych wymogów ich bezpieczeństwa (skutecznej osłony przed lotnictwem i braku zagrożenia ze strony systemów raketowych). Dotychczasowe doświadczenia z tego typu środkami dotyczą jedynie konfliktów asymetrycznych, gdzie przewaga jednej strony pozwalała na swobodę ich użycia. W przypadku konfliktu stron o podobnym potencjale bojowym użycie tego typu środka będzie możliwe we wczesnej fazie operacji: defensywnej (ostrzeżenie o rozpoczęciu działań przeciwnika) i ofensywnej (kierowanie własnym lotnictwem) oraz w sytuacji, kiedy jedna ze stron uzyska całkowite lub lokalne panowanie w powietrzu.

Systemy radiolokacyjne, automatyzacja i technologia *stealth*

Działanie w systemie OP nie byłoby możliwe bez efektywnego systemu rozpoznania radiolokacyjnego, ale również bez sprawnie działających systemów zbioru i opracowania informacji o sytuacji powietrznej. Z tego powodu cały czas prowadzono również równoległe prace nad wyposażeniem stanowisk dowodzenia w systemy zbioru, opracowania i zobrazowania informacji o sytuacji powietrznej. Od momentu zastosowania komputera, który stwarzał ogromne możliwości nie tylko w tej dziedzinie, możliwa była realizacja tego procesu w sposób zautomatyzowany. Warto zaznaczyć, że zastąpienie lamp tranzystorami pozwoliło na zmniejszenie gabarytów i umieszczenie pierwszych półprzewodnikowych komputerów w podziemnych pomieszczeniach SD. Pierwszą firmą, która pod koniec lat sześćdziesiątych opracowała typ komputera odpowiadający wymaganiom systemu OP było IBM. Tym samym zbieranie informacji z rozpoznania radiolokacyjnego oraz zabezpieczenie działań bojowych SP zasadniczo odbywało się w sposób zautomatyzowany (komputery nowej generacji pozwalają dziś wspierać radiolokacyjnie operacje powietrzne z konsol

²² Z. Skwarek: *System wczesnego wykrywania OP RP*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1996 nr 9, s. 25.

²³ J. Gotowała: *O przewagę informacyjną*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1999 nr 7, s. 5.



RAYTHEON

SYSTEMY RADIOLOKACYJNE umieszczone na platformie powietrznej zwiększają zasięg wykrywania ŚNP.

kontrolnych rozmieszczonych na wszystkich typach SD).

Systemy rozpoznania radiolokacyjnego pozwalały w tym czasie już na ciągłe wykrywanie i zautomatyzowane przekazanie aktywnym środkom walki informacji o ŚNP, co umożliwiło im podjęcie odpowiedniej reakcji dostosowanej do sytuacji. Dzięki nim można było wypracowywać odpowiednią taktykę walki ze środkami napadu powietrznego. Zapewnienie już w tym czasie użycia różnorodnych środków ogniowych w pełni przystosowanych do osłony obiektów przed uderzeniami ŚNP w całym zakresie wysokości było kolejnym milowym krokiem w rozwoju systemów OP osiągniętym dzięki systemom rozpoznania radiolokacyjnego. Trudności w walce ze ŚNP działającymi na małych i bardzo małych wysokościach oraz problem zwalczania ich na dalekich podejściach określa szczególną rolę zautomatyzowanych środków dowodzenia w systemie OP. Środki te, stale rozwijające się w miarę postępu technologicznego, przekazują uzyskane informacje w krótkim czasie do naziemnych ośrodków

dowodzenia i naprowadzania (ODN) aktywnych środków walki.

W przypadku ŚNP przekraczających znacznie prędkości dźwięku czas pozostający do dyspozycji należy liczyć w sekundach, najwyżej w minutach²⁴. Z tego względu systemy zbioru i opracowania informacji powinny przyjmować dane o każdym obiekcie z różnych źródeł, wykrywać obiekty, identyfikować je, śledzić przez rozległe systemy radarów dalekiego i bliskiego zasięgu oraz łączyć w jedno zobrazowanie o sytuacji powietrznej w czasie rzeczywistym (RAP – Recognised Air Picture). Za pomocą rzeczywistego obrazu sytuacji powietrznej dowódcy OP są zdolni ocenić zagrożenia i efektywnie wykorzystać podległe im aktywne środki walki.

Zabezpieczanie działań lotnictwa z wykorzystaniem systemów rozpoznania radiolokacyjnego polegało również na automatyzacji naprowadzania samolotów myśliwskich na cele z naziemnych stanowisk dowodzenia. Przechodzenie z trybu kome-

²⁴ A. Hruszwicki: *Człowiek...* s. 33.

Możliwości

Dzisiejsze osiągi (maksymalne prędkości i wysokości) statków powietrznych:

- myśliwskich – ok. 2,4 Ma i ok. 18 500 m (F-22, Su-27);
- myśliwsko-bombowych – ok. 1,35–2,2 Ma i ok. 17 000–21 300 m (Tornado, Su-24);
- bombowych – ok. 1,25–2,2 Ma i ok. 15 000 m (B-1B, Tu-160, Tu-22, Tu-22M);
- rozpoznawczych – ok. 0,9–3 Ma i ok. 20 000–27 500 m (M-55, U-2, SR-71).

dowego (fonicznego) na automatyczny umożliwiła dopiero odpowiednia aparatura znajdująca się na ziemi i w samolocie. Jednym z pierwszych systemów wdrożonych na wschodzie była aparatura telemetryczna do naprowadzania przyrządowego Łazur, zastosowana na samolocie typu MiG-23 (samolot wszedł do uzbrojenia w 1968 roku)²⁵. Obecnie również samolot Su-27 może być naprowadzany automatycznie na cel z naziemnego lub powietrznego stanowiska dowodzenia. Najnowszy sprzęt umożliwia całkowicie automatyczne naprowadzanie na cele powietrzne lecące z prędkością do 3500 km/h na wysokościach od 50 m do 30 000 m²⁶.

Jedną z kolejnych metod przeciwdziałania radiolokacyjnemu wykrywaniu samolotów było wykorzystanie przy ich budowie właściwości rozpraszania fal elektromagnetycznych przez odpowiednio ustawione płaszczyzny i pochłanianie ich przez pokrywające je materiały. Rozwój nowych technologii w lotnictwie pozwolił na systematyczne zmniejszanie SPO i przy zastosowaniu technologii *stealth* (niewidzialny, niewykrywalny) wynosi ona obecnie²⁷ dla samolotów bombowych około 0,5–1 m², a dla myśliwskich około 0,03–0,3 m².

Wykrywanie tego typu środków było nowym wyzwaniem dla twórców systemu rozpoznania radiolokacyjnego – zadanie to obecnie mogą wykonywać radary zakresu metrowego. Radiolokacja pozahoryzontalna pozwala również na wykrywanie samolotów „niewidzialnych”, gdyż właściwości *stealth* nie są zachowane dla zakresu fal dekametrowych. Tak więc uzyskana przewaga przez samoloty wykonane w technologii

stealth została w dużej mierze, choć nie całkowicie, zniwelowana.

Rakiety balistyczne

Długoletnie prace nad ich udoskonalaniem zaowocowały odpaleniem w roku 1957 międzykontynentalnej rakiety balistycznej typu R-7 (SS-6 Sapwood) o zasięgu ok. 10 500 km. Powstała nowa klasa ŚNP tzw. ICBM (Intercontinental Ballistic Missile). Zdano sobie sprawę z tego, że istnieje możliwość „obejścia” dotychczas istniejących systemów OP i wykonania skutecznego ataku. Zagrożenie wyłącznie stacjonarnymi raketowymi pociskami balistycznymi dalekiego zasięgu było krótkotrwałe. Już na początku lat sześćdziesiątych naukowcy i inżynierowie rozpoczęli gorączkowe prace nad projektem i budową rakiet balistycznych bazujących na okrętach podwodnych. Ich odpalenie mogło nastąpić ze stosunkowo krótkiego dystansu od linii brzegowej przeciwnika. Ponownie należało zmierzyć się z problemem wykrywania rakiet balistycznych w aspekcie obrony przed niespodziewanym atakiem atomowym z krótkiego dystansu.

Międzykontynentalne pociski balistyczne mają zasięgi od 3 do 15 000 km przy pułapach dochodzących do 1000–2000 km. Pociski dalekiego zasięgu (ponad 10 000 km) osiągające prędkość do 25 000 km/h są zdolne pokonać założoną dla nich odległość w ok. 30 min, natomiast pociski średniego zasięgu (ponad 3000 km) osiągające prędkość do 15 000 km/h mogą dolecieć do celu w ok. 15 min²⁸. Rakiety poruszające się po torze balistycznym przebywają przez ok. 5 min w atmosferze i jonosferze. Wytwarzają przy tym w wyniku spalania paliwa obłok jonizujący (podobny do obłoku jonizującego wytwarzanego w atmosferze w wyniku wybuchu materiału rozszczepialnego ładunku jądrowego, który pozwala na radiolokacyjne wykrycie eksplozji

²⁵ Podobne lub takie same systemy posiadają samoloty MiG-25, MiG-29, Su-15 i Su-27.

²⁶ P. Butowski: *Lotnictwo wojskowe Rosji*. Lampart, Warszawa 1996.

²⁷ J. Thamm: *Rozpoznawanie trudno wykrywalnych obiektów powietrznych*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1993 nr 12, s. 6

²⁸ A. Górecki: *Ograniczony system obrony przeciwraketowej USA*. „Wojskowy Przegląd Lotniczy” 1970 nr 9, s. 48.

Ograniczone możliwości

Radary budowane w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych i osiemdziesiątych zapewniały stanowiskom dowodzenia informację o odpalaniu rakiet balistycznych (wykrycie startu), realizowały również zadania identyfikowania oraz śledzenia celów i wyliczania danych do odpalenia przeciwpocisków. Umożliwiały one również prowadzenie ognia jednocześnie do kilku celów. Nadzorowały przy tym przestrzeń i śledziły inne zbliżające się cele.

nuklearnych) wypełniający przestrzeń wystarczającą do odbicia fal dekametrowych (skuteczna powierzchnia odbicia od ok. 10^2 do 10^4 m²). Silniki średnio kończą pracę na wysokości ok. 250–300 km, co pokrywa się z górną granicą odbijającej warstwy jonosfery²⁹.

Obecnie rakiety balistyczne dzieli się na³⁰:

- taktyczne – o zasięgu do 500 km, do zwalczania wojsk operacyjnych pierwszego rzutu;
- operacyjne – o zasięgu 500–5500 km, zagrażające istotnym elementom systemu obronnego państwa;
- strategiczne – sięgające innych kontynentów (zasięg ok. 10 000 km).

Pojawienie się rakiet balistycznych o takich zasięgach i nowych sposobów ich wykorzystania radykalnie wpłynęło na zmianę priorytetów w zakresie potrzeb ich wykrywania i zwalczania. Wcześniejsze uprzedzenie o ataku z powietrza umożliwiałoby przygotowanie się do uderzenia odwetowego i pozwalało na poderwanie bombowców, nosicieli broni jądrowej z własnych lotnisk. Taka taktyka obronna stwarzała zagrożenie odpowiedzialnością na uderzenie tego typu środkami i zmuszała przeciwnika do zastanowienia się nad ewentualnym atakiem. Teraz twórcy systemu rozpoznania radiolokacyjnego stanęli w obliczu nowego, bardzo trudnego wyzwania.

Budowa skutecznego systemu wczesnego wykrywania i ostrzegania przed raketami balistycznymi stała się nowym, najpoważniejszym problemem, a wynikało to z ich parametrów taktyczno-technicznych i stosunkowo krótkiego czasu lotu. Jeżeli pocisk balistyczny osiągnąłby wysokość 1500 km, to maksymalny zasięg wykrywania radaru powinien wynosić 5000 km. Należało

więc skonstruować specjalne radary, które wykrywałyby pociski na średnim odcinku toru ich lotu³¹. Problemem było jednak nie tylko stworzenie urządzenia, lecz także jego odpowiednie ułożenie, umożliwiające zaalarmowanie na czas środków obrony przeciwrakietowej systemu OP. Ostatecznie rakiety balistyczne wykrywano za pomocą klasycznych radarów, w których fale rozchodzą się praktycznie prostoliniowo w przestrzeni kosmicznej i nie są odbijane przez jonosferę, a także radarów pozahoryzontalnych, mogących wykrywać startujące rakiety tego typu.

W obliczu tak rozbudowanych elementów defensywnych systemu OP rakiety balistyczne nie były już tak niebezpieczne jak w początkowej fazie, intensywnie szukano więc możliwości zmiany tego stanu. Postanowiono zastosować w nich zamiast jednej, kilka głowic. **Balistyczne rakiety wielogłowicowe** były nową jakością tego środka rażenia, pozwoliły na ponowne uzyskanie przewagi. Ze względu na ograniczony udźwieg rakiet nie można było zwiększać ilości rzeczywistych głowic, intensywnie szukano więc możliwości zmiany tego stanu. Postanowiono zastosować w nich zamiast jednej, kilka głowic. **Balistyczne rakiety wielogłowicowe** były nową jakością tego środka rażenia, pozwoliły na ponowne uzyskanie przewagi. Ze względu na ograniczony udźwieg rakiet nie można było zwiększać ilości rzeczywistych głowic, intensywnie szukano więc możliwości zmiany tego stanu. Można było natomiast zastosować środki pozorujące głowice i umieścić je razem z głowicą bojową w rakiecie. Po oddzieleniu tak złożonej głowicy od stopnia napędowego następowało „rozsypanie” głowic (bojowych i pozorowanych), co utrudniało lub wręcz uniemożliwiałoby wykrycie rzeczywistych głowic bojowych. Wielogłowicowe rakiety okazały się skuteczne, ponieważ ówczesne systemy rozpoznania radiolokacyjnego nie były w stanie rozróżnić rodzajów głowic, a systemy przeciwrakietowe nie były przygotowane do zwalczania takiej ich ilości. Należało więc doskonalic sposob rozróżniania głowic bojowych od pozorowanych. Miały do tego znów posłużyć radary, tyle że lepsze – o odpowiedniej konstrukcji. Umożliwiły one określanie wielkości, kształtu i masy śledzonych obiektów. Do przechwytywania głowic wyselekcjonowanych przez stacje radiolokacyjne miały zaś służyć udo-

²⁹ M. Kopczyński: *Radiolokacja pozahoryzontalna*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1986 nr 6, s. 61.

³⁰ B. Zdrodowski: *Obrona przeciwrakietowa – zagrożenie uderzeniami rakietowymi*. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Obrony Powietrznej” 1996 nr 12, s. 15–16.

³¹ M. Sztarski: *Radary...* s. 188.

skonalone środki przeciwrakietowe. W związku z podpisaniem w 1972 roku układu o ograniczeniu budowy systemów antyrakietowych nie rozbudowywano dalej sieci radarów i stanowisk dowodzenia oraz wstrzymano wszystkie ich modernizacje na okres prawie dziesięciu lat.

Kosmos

Wystrzelenie radzieckiego satelity Sputnik w przestrzeń kosmiczną 4 października 1957 roku sprawiło, że prowadzenie działań militarnych zyskało nowy wymiar. Wykorzystanie środków militarnych umieszczonych w przestrzeni kosmicznej pozwalało uzyskać znaczącą przewagę nad przeciwnikiem. Możliwe stało się także wykrywanie rakiet balistycznych z kosmosu.

Ze względu na militaryzację przestrzeni kosmicznej pod koniec lat sześćdziesiątych rozpoczęto tworzenie systemów obrony kosmicznej, między innymi systemów radarowych zdolnych do wykrywania i śledzenia obiektów znajdujących się w kosmosie. Aby prawidłowo funkcjonowały, musiały one posiadać odpowiedni zasięg wykrywania. Stworzenie tych urządzeń przyczyniło się do rozpoczęcia kolejnego etapu rozwoju systemów rozpoznania radiolokacyjnego.

NOTATKA

Obiektami o znaczeniu militarnym w kosmosie są: satelity rozpoznawcze, satelity łączności satelitarnej, orbitalne stacje kosmiczne, promy kosmiczne, elementy aktywnych środków walki (zwierniadała do systemów laserowych) oraz rakiety balistyczne. Najważniejsze jednak są kosmiczne środki rozpoznawcze.

Innym sposobem zabezpieczania działań bojowych związanych bezpośrednio z przestrzenią kosmiczną jest obserwowanie i katalogowanie wszystkich obiektów znajdujących się w przestrzeni kosmicznej (bazy danych). Specjalne systemy rozpoznania śledzą te obiekty w celu: ich identyfikacji, określania przeznaczenia oraz oceny możliwości wykorzystania ich do celów militarnych. Elementami tworzącymi systemy rozpoznania kosmicznego są radary oraz posterunki obserwacji wizualnej, przy czym system zapewnia możliwość sterowania elementami wchodzącymi w jego skład.

Wnioski

1. Na taktykę aktywnych środków walki w ramach systemu OP wpływa³²:

- ciągły wzrost prędkości ŚNP oraz obniżenie ich wysokości lotu podczas wykonywania zadań. Powoduje to zmniejszenie się czasu dolotu do rubieży wykonania zadania bojowego, a tym samym zmniejsza czas dostępny na jego zniszczenie;

- zwiększenie zasięgów działania ŚNP;

- zwiększenie liczby ŚNP działających na wysokościach bardzo dużych i granicznie małych.

2. Możliwości taktyczno-techniczne ŚNP determinowane są rozwojem technologii lotniczej, natomiast na taktykę działania bezpośredni wpływ mają systemy rozpoznania radiolokacyjnego zabezpieczające aktywne środki walki systemu OP.

3. Zmiana taktyki lotnictwa, wynikająca z doskonalenia techniki radiolokacyjnej, odbywała się cyklicznie średnio co 10 lat i była spowodowana głównie postępem technologicznym (wymiana systemów rozpoznania radiolokacyjnego starszej generacji na systemy o nowych możliwościach). Pomocne były przy tym prognozy przyszłych wymagań stawianych systemom OP, które pozwalały na ukierunkowanie dalszego rozwoju systemów rozpoznania radiolokacyjnego.

4. Rozwój technologiczny środków radiolokacyjnych zawsze umożliwiał redukcję ich stanu wyposażenia i personelu obsługi oraz pozwalał na poprawę możliwości wykrywania i śledzenia obiektów powietrznych.

5. Duża dynamika i wysokie tempo współczesnych działań bojowych wymaga pełnej automatyzacji procesów zbierania i przetwarzania informacji o sytuacji na polu walki. Obecnie posterunki radiolokacyjne zdobywające informację o sytuacji powietrznej w sposób zautomatyzowany przesyłają ją do ośrodka dowodzenia i naprowadzania, tam powstaje obraz rzeczywistej sytuacji powietrznej (RAP) z opracowaną charakterystyką wszystkich obiektów powietrznych. Tak opracowana informacja powinna podlegać sprawnej dystrybucji do wszystkich jej odbiorców, przede wszystkim aktywnych środków walki systemu OP. ■

³² R. Perliński: Automatyżacja dowodzenia w Wojskach OPK. „Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk Obrony Powietrznej Kraju” 1980 nr 7/8, s. 36.

Przegląd Sił Powietrznych (*The Air Force Review*)

Dear Readers,

this month the opening article of *Przegląd Sił Powietrznych* (*The Air Force Review*) is by BrigGen Michał Sikora from the Air Force Command who presents the Air Force Radar Forces on the occasion of their holiday. The works on discovering the new methods of air objects detection were launched in the 1930s, when aircraft gained greater significance in combat operations. Due to development of aviation, especially bomber aviation, the warfare and air threats moved from the frontline to the deep rear of states engaged in the war. The available instruments of warning against the air raid had too short range then and lacked precision. It has not been clear as well how to localize the approaching enemy aircraft, in particular if the attack took place at night or under bad weather conditions. Then, the idea of using the radio waves to build devices allowing for detection of aircraft emerged.

In the next article Col (Ret) Henryk Czyżyk from the Air Force Command features a radar reconnaissance system in the air forces. The radar forces have neither war traditions in the history of the Polish Army, nor their counterpart in the past. Their complete organizational and technological development has taken place since the post-war years until the present times.

Col (Ret) Jerzy Kwiatkowski from Przemysłowy Instytut Telekomunikacji S.A. and Robert Rochowicz write about the use of the radar detection, identification and tracking systems in the Air Defence Forces of the Land Forces. The first author focuses on the radar systems since they were developed, as well as on employment of troops, while the second – on the use of radars since the fifties of the previous century; he mainly features the units' structures and their equipment. While describing a history of radar units or sub-units in the Land Forces one must remember that in fact this service was formed late. Earlier, there were separate military districts and centrally subordinated units.

In another article Capt (N) (Ret) Waław Dobrowolski indicates the significance of the radar reconnaissance systems in the Polish Navy. At the beginning of 1952, a team led by Sub-Lt Henryk Linka, a graduate of the Naval Officers School specializing in hydrolocation, was created. The team worked out in 1952–1953 the plan concerning the implementation of radars in the coastal surveillance system in the area of responsibility of the Polish Navy and gradual equipping of selected ships with radars.

We hope that our readers will find the remaining articles equally attractive.

Enjoy reading!

Editorial Staff



Tłumaczenie: Izabela Ślusarek

WARUNKI ZAMIESZCZANIA PRAC

Materiały (w wersji elektronicznej) do „Przeglądu Sił Powietrznych” prosimy przysyłać na adres: Redakcja Wojskowa, Aleje Jerozolimskie 97, 00-909 Warszawa lub przeгляд-sz@redakcjawojskowa.pl. Opracowanie musi być podpisane imieniem i nazwiskiem z podaniem stopnia wojskowego i tytułu naukowego. Należy również podać numery: NIP, PESEL, dowodu osobistego oraz konta bankowego, a także dokładny adres służbowy, prywatny i urzędu skarbowego oraz numer telefonu, datę i miejsce urodzenia, a także imiona rodziców. Ponadto należy dołączyć zdjęcie z aktualnym stopniem wojskowym. W przypadku braku wymaganych danych nie będziemy mogli opublikować danego materiału. Redakcja przyjmuje materiały opracowane w formie artykułów. Ich objętość powinna zawierać ok. 20 tys. znaków (co odpowiada 6 stronom miesięcznika). Rysunki i szkice należy przygotować zgodnie z wymaganiami poligrafii (najlepiej w programie Ilustrator lub Corel), zdjęcia w formacie tiff lub jpeg – rozdzielczość 300 dpi. Należy podać źródła, z których autor korzystał przy opracowywaniu materiału. Niezamówionych artykułów redakcja nie zwraca. Zastrzega sobie przy tym prawo do dokonywania poprawek stylistycznych oraz skracania i uzupełniania artykułów bez naruszania myśli autora. Autorzy opublikowanych prac otrzymują honoraria według obowiązujących stawek. Oryginalne rysunki i zdjęcia zakwalifikowane do druku honoruje się oddzielnie.



**WOJSKA
RADIOTECHNICZNE
SIŁ POWIETRZNYCH**
JUBILEUSZ



Dodatek do nr. 10/2010 „Przeglądu Sił Powietrznych”

Przegląd Filmów o Zabijaniu

od 1 października

Czas apokalipsy Powrót, Łowca jeleni, Bitwa o Irak, Restrepo, Operation Homecoming: Writing the wartime experience, This is War - Memories of Iraq, Combat Diary: The marines of Lima Company, Gunner Palace

WARSZAWA 1-3.10 Kinoteka • KRAKÓW 1-3.10 Kinoteatr Uciecha
• RZESZÓW 1-3.10 Zorza • ŁÓDŹ 1-3.10 Charlie • BIAŁYSTOK
1-3.10 Forum • LUBLIN 1-3.10 Bajka • NOWY SĄCZ 1-3.10 Sokół
• KATOWICE 8-9.10 Światowid • KATOWICE 22-23.10 Światowid •
POZNAŃ 22-24.10 Malta • KIELCE 22-24.10 Moskwa • GDAŃSK
29-31.10 Żak

Zabijanie nożem jest znacznie trudniejsze niż zabijanie bagnie-
tem zamocowanym na lufie karabinu. Wydaje się, że większość
zabójstw nożem dokonują komandosi, którzy podchodzą ofiarę
i zabijają ją od tyłu. Zabicie w ten sposób, podobnie jak
wszystkie zabójstwa od tyłu, jest mniej traumatyczne niż zabicie
z przodu - zabójca nie widzi twarzy ofiary ani wyrażanego przez
nią bólu. Jednak, a zabójca czuje przenikającą
krytyką wyskającą z rany; słyszy ostatni

O ZABIJANIU DAVE GROSSMAN

od 1 października

www.360stopni.org

