33



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

TAJNE
Egz. Nr 3

Ppłk mgr inż. Józef ZAPIÓR

ZASTOSOWANIE SYMULACJI I SYMULATORÓW DO SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO WOJSK OPK

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA AKADEMII SZTABU Obrony Narod.
Nr ewid.
PF 49044

WARSZAWA 1978

33



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

[redacted]
TAJNE
Egz. Nr 3

Ppłk mgr inż. Józef ZAPIÓR

ZASTOSOWANIE SYMULACJI I SYMULATORÓW DO SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO WOJSK OPK

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Akademia Obrony Narodowej
Nr ewid.
PF 49044

WARSZAWA 1978

PODSTAWA
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku
art. 86 ust. 2
(Dz.U. Nr 11 poz. 95)
podpis

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 54305

[redacted]

Egz.Nr... 3

Przekl. Prot. 320/21.03.95

ppłk mgr inż. Józef ZAPIÓR

BIBLIOTEKA NAUKOWA AON WP
Nr ewid. 0693
(III)
Dział Zbiorów Specjalnych

ZASTOSOWANIE SYMULACJI I SYMULATORÓW DO SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO WOJSK OBRONY POWIETRZNEJ KRAJU

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. [redacted] 49044
Akademii Obrony Narodowej

Wykonana pod naukowym kierownictwem
płk. doc. dr. Romana DWORAKA

Warszawa - 1979 r

S P I S T R E Ś C I

1. WSTĘP 7
2. METODY BADAWCZE 11
3. PROBLEMATYKA BUDOWY SYSTEMU SYMULACJI DLA SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO WOJSK OPK 16
3.1. Symulacja powietrznego pola walki 18
3.1.1. Opis pola walki powietrznej w aspekcie symulacji dla celów dydaktycznych 19
3.1.2. Istota symulacji pola walki powietrznej. 24
3.1.3. Symulacja pola walki powietrznej dla pojedynczego systemu uzbrojenia 29
3.1.4. System symulacji pola walki powietrznej dla szkolenia taktyczno-bojowego 31
3.1.5 Problematyka synchronizacji symulowanego pola walki powietrznej 40
3.1.6. Problematyka ilości symulowanych obiektów pola walki powietrznej 43
3.2. Modelowanie nalotów powietrznych dla celów treningu obsług systemu OPK 58
3.2.1. Uwzględnianie prawdopodobnej taktyki działania potencjalnego nieprzyjaciela powietrznego oraz doświadczeń z dotychczas prowadzonych wojen 62
3.2.2. Uwzględnianie wymogów dydaktycznych 71
3.2.3. Wnioski dotyczące modelowania nalotów powietrznych 78
4. PROBLEMATYKA SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI 79
4.1. Określenie zbioru osób funkcyjnych i zespołów, które można szkolić przy pomocy symulacji 79
4.2. Cele szkolenia taktyczno-bojowego systemu OPK. 83
4.3. Koncepcja nabywania umiejętności praktycznych przez funkcyjnych i obsługi systemu OPK 88

4.4. Metody szkolenia praktycznego z użyciem systemu symulacji pola walki powietrznej 98
4.4.1. Metoda wzorca 98
4.4.2. Metoda sztywnego planu 100
4.4.3. Metoda ze sprzężeniem zwrotnym 102
4.4.4. Metody treningu a nauczanie programowane. 104
4.5. Problemy kontroli umiejętności obsług podczas treningów z użyciem systemów symulacyjnych 108
4.5.1. Koncepcja błędu w pracy funkcyjnego obsługi systemu OPK 109
4.6. Wnioski dotyczące przydatności metod treningu obsług systemu OPK za pomocą symulacji pola walki powietrznej 118
5. NIEKTÓRE WNIOSKI I PROPOZYCJE WYNIKAJĄCE Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ 121
5.1. Wnioski i propozycje do kierunków dalszej rozbudowy i ulepszynia symulatorów i systemów symulacyjnych 122
5.2. Wnioski i propozycje dotyczące kierunków dalszego ulepszania form i metod szkolenia z użyciem symulacji i symulatorów 124
6. ZAKOŃCZENIE 127
Bibliografia 131

ZAŁĄCZNIKI /opisy i wyniki badań/

Nr 1. BADANIE METOD PRZYGOTOWANIA OBSŁUGI BOJOWEJ 46 DYWIZJONU OGNIOWEGO ARTYLERII RAKIETOWEJ OPK DO ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH 139
Wprowadzenie do tematu 139
Sposób przeprowadzenia zawodów rakietowo-strzeleckich 141
Sposób oceny obsługi bojowej doar podczas zawodów rakietowo-strzeleckich 141
Sposób przygotowania obsługi dywizjonu ogniowego do zawodów rakietowo-strzeleckich 144
Formy organizacyjne przeprowadzania zawodów rakietowo-strzeleckich 151
Udział symulatora AKKORD-75 w zawodach rakietowo-strzeleckich 154

Wyniki zawodów rakietowo-strzeleckich przeprowadzonych w latach 1972 - 1976 161
Metody przygotowania obsług bojowych dcar do zawodów rakietowo-strzeleckich 160
Metoda wzorca 171
Metoda sztywnego planu 174
Metoda ze sprzężeniem zwrotnym 175
Doskonalenie umiejętności praktycznych pojedyńczego funkcyjnego obsługi /na przykładzie dowódcy 46 dcar - mjr. Bujalskiego/ 177
Treningi wycinkowe obsługi 46 dcar w przygotoweniu do zawodów 180
Zagadnienie ciągłości pracy bojowej 181
Kontrola pracy bojowej podczas treningów 182
Wnioski końcowe 185

Nr 2. DOŚWIADCZENIA I WNIOSKI Z BUDOWY I ZASTOSOWANIA SYSTEMU SYMULACJI DLA TRENINGÓW SYSTEMU OPK NA SZCZEBLU PłSD 188
Wprowadzenie do tematu 188
Rozwój organizacyjny systemu symulacji w WRiA OPK 191
Zmodernizowany ośrodek kontrolno-treningowy ZmOKT /na przykładzie ZmOKT na PłSD w m. WŁADYSŁAWOWO/ 199
Wnioski dotyczące organizacji systemu symulacji dla treningu obsług PłSD 208
Rozwój oprogramowania dla systemu symulacyjnego 209
Rozwój oprogramowania symulatora AKKORD-75 ... 212
Wnioski dotyczące rozwoju oprogramowania dla systemu symulacyjnego 221
Wnioski końcowe 222

Nr 3. BADANIE ZASTOSOWANIA SYMULATORÓW AKKORD-75 DO SZKOLENIA KORPUSU OPK W ĆWICZENIU "ARGON-76".. 225
Wprowadzenie do tematu 225
Organizacja i przeznaczenie ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/ 2 KOPK 231
Przygotowanie oprogramowania systemu symulacyjnego 232

Prowadzenie treningów z symulowaną sytuacją powietrzną 241

Wnioski z zastosowania symulatorów AKKORD-75 do szkolenia korpusu OPK w ćwiczeniu "ARGON-76" 243

1. W S T Ę P

Celem niniejszej pracy jest opracowanie koncepcji metodyki szczegółowej szkolenia taktyczno-bojowego obsług systemu OPK, głównie pod postacią treningów pracy bojowej z wykorzystaniem symulowanego pola walki powietrznej, a także wskazówek dotyczących budowy i użycia nowych urządzeń symulacyjnych, przystosowanych do treningów różnorodnych obsług bojowych na różnych szczeblach systemu OPK.

Następujące motywy skłoniły mnie do podjęcia tego tematu:

Po pierwsze. W roku 1971 Wojska Rakietowe i Artylerii OPK zostały wyposażone w pierwszy symulator typu AKKORD-75 przeznaczony do szkolenia obsług bojowych dywizjonów ogniowych artylerii rakietowej /doar/. Niestety nie istniał w owym czasie żaden podręcznik, instrukcja lub jakiekolwiek inne opracowanie, mogące ukierunkować obsługę pierwszego symulatora /w której znalazłem się i ja/ oraz osoby odpowiedzialne za wyszkolenie i dać im odpowiedź na pytanie: Jak wykorzystać symulator do treningu obsług bojowych dywizjonów ogniowych? Opracowanie takie nie istniało i nie mogło istnieć, ponieważ w wojskach OPK nie było w owym czasie jakiejś jednolitej teorii wykorzystania symulatorów do celów szkolenia bojowego. Dlatego też, pierwsze treningi za pomocą symulatorów były bardzo nieefektywne i cały wysiłek w owym czasie poświęcono głównie na wypracowanie bardziej efektywnych metod treningu.

Po drugie. Kryzys paliwowy roku 1974, podniesienie cen paliw, były powodem znacznego ograniczenia lotów usługowych lotnictwa dla potrzeb szkolenia praktycznego systemu OPK. W tej sytuacji zwrócono szczególną uwagę na rezerwy istniejące w metodach szkolenia wojsk OPK za pomocą symulacji pola walki powietrznej. Okazało się, że przez odpowiednie użycie symulatorów do

szkolenia na przykład WRiA OPK, można osiągać wysoki poziom umiejętności obsług bojowych doar w odpieraniu nalotów celów realnych. Dowodem tego było wygrywanie w latach 1972 - 1973 Zawodów Rakietowo-strzeleckich przez 46 doar, przygotowywanego do tych zawodów wyłącznie przy pomocy symulatora AKKORD-75, podczas gdy obsługi innych doar były przygotowywane do zawodów metodami tradycyjnymi, to znaczy przez wykorzystanie do treningów, lotów realnych lotnictwa. W tym właśnie okresie, zrodził się problem znalezienia i użycia takich metod treningów przy pomocy symulatorów, które dawałyby odpowiedź na pytanie: Jak trenować obsługi bojowe przy pomocy symulatorów, aby nabyły one umiejętności odpierania nalotów celów realnych, przy minimalnym wykorzystaniu do tego celu lotów lotnictwa pozorującego cele powietrzne?

Po trzecie. Od szeregu lat w wojskach OPK trwają poważnie zaawansowane prace nad budową systemu imitacji jednolitego pola walki powietrznej OPK. Główny wysiłek w tych pracach został skierowany na budowę nowych urządzeń imitacyjnych dla poszczególnych rodzajów wojsk, przystosowaniu do tego systemu już istniejących urządzeń symulacyjnych i imitacyjnych oraz tworzenie oprogramowania systemu. Prace te prowadzone są pod ogólnym kierownictwem gen.bryg.inż. Wojciechowskiego. Charakterystyczną sprawą w tych pracach jest to, że zajmują się nimi w większości technicy, a w małym stopniu zajmują się nimi wyszkoleniowcy - dydaktycy, co może być powodem podobnie jak w przypadku symulatorów AKKORD takiej sytuacji, że będziemy mieć bardzo dobry system urządzeń do symulacji pola walki powietrznej, natomiast nie będziemy wiedzieli jak go efektywnie wykorzystać. Dlatego też wydaje mi się, że wypracowane w przeciągu mojej siedmioletniej pracy na symulatorach, metody prowadzenia treningów opisane w niniejszej pracy, mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w przyszłym systemie imitacji jednolitego pola walki powietrznej OPK.

Po czwarte. Szybko postępująca automatyzacja systemu OPK stawia przed szkoleniem obsług stanowisk dowodzenia OPK oraz pojedynczych ich funkcyjnych jakościowo nowe problemy. W wyniku automatyzacji systemów uzbrojenia, dowodzenia oraz obiegu i przetwarzania informacji, kształtuje się jakościowo nowy model

funkcyjnego obsługi bojowej. Przejawia się to między innymi tym, że funkcyjny w coraz to mniejszym stopniu ma możliwość bezpośredniego sterowania obiektami pola walki powietrznej oraz bezpośredniego uczestnictwa w procesach obiegu i przetwarzania informacji. Sterowanie obiektami pola walki powietrznej odbywa się na podstawie informacji pochodzących od obiektów i przychodzących do funkcyjnego różnymi kanałami informacyjnymi, a następnie zobrazowanymi za pomocą najróżnorodniejszych środków zobrazowania informacji. Wszystkie środki zobrazowania informacji tworzą pewien model informacyjny pola walki powietrznej. Natomiast w umyśle funkcyjnego powstaje na tej podstawie pewne umysłowe odbicie rzeczywistego pola walki powietrznej, które określa się mianem modelu operacyjno-psychicznego. Model operacyjno-psychiczny jest odbiciem wzajemnego położenia i powiązań pomiędzy sterowanymi i nie sterowanymi obiektami pola walki powietrznej.

Powstaje u funkcyjnego obsługi konieczność posiadania umiejętności działania umysłowego na tych modelach informacyjnych, będących odbiciem rzeczywistego pola walki, stanowiących podstawę do sterowania /dowodzenia/ systemem lub systemami uzbrojenia. Należy tu jeszcze dodać, że budowa w umyśle funkcyjnego modeli operacyjno-psychicznych rzeczywistego pola walki powietrznej przebiega przeważnie w warunkach niedoboru informacji, w warunkach napływu informacji fałszywych lub sprzecznych. Wymaga to określonego, innego niż dotychczas, podejścia do szkolenia funkcyjnych oraz całych obsług, opracowania metod selekcji zawodowej oraz rozwiązania szeregu innych problemów.

W związku z automatyzacją systemu OPK powstaje konieczność wprowadzania funkcyjnych o nowych specjalnościach, w których algorytmiczny sposób myślenia i działania, możliwy tylko w warunkach istnienia pełnej i wiarygodnej informacji, będzie coraz bardziej wypierany przez sposoby heurystyczne. Wynika to również z tego, że w miarę automatyzacji sprzętu, wykonywanie czynności dających się zalgorytmizować powierza się automatom. Umiejętności te można nabywać różnymi sposobami, lecz jedną z najbardziej efektywnych oraz najtańszych form szkolenia są treningi w odpieraniu symulowanych nalotów powietrznych nieprzyjaciela.

Powstaje zatem problem: Jak budować system symulacyjny pola walki powietrznej dla celów szkolenia i jakich metod treningu użyć aby zapewnić względnie dużą efektywność szkolenia funkcyjnych i całych obsług sprzętu bojowego oraz stanowisk dowodzenia systemu OPK?

Aby rozwiązać postawione tu problemy trzeba było sięgnąć do kilku dyscyplin naukowych i praktycznych. Podstawą rozważań teoretycznych będą w niniejszej rozprawie takie dziedziny jak: taktyka wojsk OPK, dydaktyka wojskowa, psychologia inżynieryjna, cybernetyka, teoria systemów, teoria eksploatacji i inne.

Materiał badawczy uzyskałem w wyniku badań i eksperymentów prowadzonych od roku 1972 - 1977 podczas ćwiczeń z wojskami, przygotowania jednostek do strzelań poligonowych, zawodów użyteczno-bojowych oraz budowy ośrodków kontrolno-treningowych /OKT/ na bazie różnych symulatorów w związkach taktycznych WRiA OPK, a także podczas budowy i wykorzystania OKT na bazie połączonego stanowiska dowodzenia /PłSD/ w m. WŁADYSŁAWOWO.

2. METODY BADAWCZE

Aby osiągnąć cel, postawiony na wstępie niniejszej rozprawy, a mianowicie wypracowanie koncepcji budowy metodyki szczegółowej szkolenia taktyczno-bojowego obsług systemu OPK za pomocą treningów z symulowaną sytuacją powietrzną, a także wskazówek dotyczących budowy systemu symulacji pola walki powietrznej, koniecznym było przeprowadzenie odpowiednich badań. Celem tych badań było wykrycie prawidłowości występujących w szkoleniu obsług przy pomocy symulatorów i symulacji oraz pewnych prawidłowości występujących podczas projektowania i budowy systemu symulacji powietrznego pola walki. Wyniki tych badań posłużyły w niniejszej rozprawie do budowy szkieletu koncepcji metodyki szczegółowej treningów oraz wniosków do projektowania i budowy systemów symulacyjnych dla celów szkolenia obsług systemu OPK. Przedmiotem badań były jednostki i pododdziały trenowane przy pomocy symulatorów, głównie w 2 KOPK oraz rozbudowywany ciągle i ulepszany ośrodek kontrolno-treningowy, służący początkowo do treningu obsługi stanowiska dowodzenia 4 BAOPK, a następnie obsługi połączonego stanowiska dowodzenia na bazie 22 brt we WŁADYSŁAWOWIE. Zakres badań zdeterminowany był możliwościami jakie posiadałem pracując na stanowisku Starszego Pomocnika Szefa Sztabu 4 BAOPK d/s oceny strzelań rakietowych. Powyższe możliwości miały również decydujący wpływ na wybór zastosowanych przeze mnie metod badawczych.

Podstawową metodą badawczą była obserwacja własnej działalności dydaktycznej podczas treningów obsług przy pomocy symulacji, a głównie symulatorów typu AKKORD-75, oraz obserwacja działalności innych oficerów pracujących na takich samych jak ja stanowiskach w innych jednostkach WRiA OPK, a zwłaszcza w 26 BAOPK. Powstał problem jakie elementy własnej działalności

poddać tej obserwacji. W przeciągu 7 lat pracy związanej ze szkoleniem obsług przy pomocy symulatorów, trwającej od 1971 do 1977 roku, prowadziłem szeroki zakres prac związanych z wdrożeniem i stworzeniem systemu treningów obsług przede wszystkim artylerii rakietowej OPK przy pomocy symulatorów a w szczególności:

- szkolenie obsług dywizjonów ogniowych i jednostek artylerii rakietowej w ramach normalnego szkolenia przewidzianego rocznymi programami szkolenia;
- przygotowanie obsług dywizjonów ogniowych do pełnienia dyżurów bojowych;
- przygotowanie obsług dywizjonów ogniowych WRiA OPK oraz OPL, a także obsług SD brygad artylerii OPK do strzelań bojowych na poligonie;
- przygotowanie obsług dywizjonów ogniowych do zawodów rakietowo-strzeleckich;
- szkolenie nowych obsług symulatorów AKKORD-75 dwukrotnie na specjalnych 3-tygodniowych kursach w 21 doar w m. PUCK;
- przygotowanie obsługi SD 2 KOPK i SD 4 BAOPK do strzelań bojowych na poligonie w ramach ćwiczenia ARGON-71 i ARGON-76;
- wielokrotne przeróbki i adaptacje symulatora AKKORD-75, bądź to w celu przystosowania do innych zestawów /np. do zestawu DWINA/, bądź w celu podwyższenia jego przydatności do udoskonalanego ciągle systemu symulacji, opartego na ośrodkach kontrolno-treningowych.

Byłoby niemożliwe prowadzenie obserwacji wszystkich wyżej wymienionych elementów własnej działalności i dlatego też postanowiłem skupić się tylko na niektórych, co dało mi możliwość głębszego sięgnięcia do ich problematyki. Podczas wyboru elementów działalności własnej podlegających obserwacji kierowałem się dwoma kryteriami. Według pierwszego, aby osiągnąć postawiony sobie cel rozprawy doktorskiej, powinienem się zająć elementami działalności własnej dotyczącymi bezpośrednio użycia symulatorów do treningów obsług. Według drugiego, wybrać te elementy mojej działalności, gdzie pozostawiono mi dużą swobodę działania i gdzie nie byłem skrępowany obowiązującymi ustaleniami wynikającymi z wytycznych wyszkoleniowych i programów szkolenia, gdzie istniało swobodne pole do

prowadzenia prób i eksperymentów umożliwiających stworzenie czegoś nowego. Tym nowym miał być system symulacji pola walki powietrznej dla treningu obsług PłSD, podległych mu jednostek i pododdziałów oraz nowe metody treningu obsług przy pomocy symulacji.

Kierując się powyższymi kryteriami, wybrałem ostatecznie jako przedmiot obserwacji następujące elementy działalności własnej:

1. Działalność podczas przygotowywania obsług dywizjonów ogniowych do zawodów rakietowo-strzeleckich, gdzie postawiono mi tylko cel ogólny /wygrać zawody/ i zupełną swobodę działania w zakresie doboru form i metod przygotowania obsług. Hipotezą roboczą w działalności i badaniach podczas procesu przygotowania dywizjonów do zawodów rakietowo-strzeleckich było twierdzenie: Muszą istnieć metody treningu obsługi dcar lepsze od metod stosowanych w innych jednostkach pozwalające lepiej przygotować obsługi i w wyniku tego wygrywać zawody. Całość działalności podczas przygotowań do zawodów rakietowo-strzeleckich potraktowałem jako eksperyment naturalny, mający na celu ustalenie wpływu stosowanych metod treningu na wyniki końcowe /oceny/ trenowanych obsług uzyskane w finałach zawodów. Badania te opisane są w zał.1 do niniejszej rozprawy. Powyższy eksperyment pozwolił wykryć nowe, dotychczas nie stosowane metody treningu obsług, które opisałem w rozdziale 4 niniejszej rozprawy.

2. Działalność związana z budową ośrodków kontrolno-treningowych /OKT/, początkowo dla treningu pułku /brygady, dywizji/ artylerii OPK, a następnie treningu obsługi PłSD, wraz z podporządkowanymi mu jednostkami i pododdziałami. Działalność ta polegała głównie na przystosowywaniu symulatorów AKKORD-75, a w dalszej fazie imitatora IC-3 i symulatora KTS-4 do stworzenia systemu symulacji pola walki powietrznej oraz tworzenia oprogramowania dla tego systemu. Działalność ta była prowadzona przez różne osoby w różnych jednostkach, a także w Szefostwie WRiA OPK metodą inicjatyw i eksperymentów. Podczas badania tej działalności hipotezą roboczą było twierdzenie: Istnieje możliwość budowy systemu symulacyjnego dla treningów obsług wyższych szczebli hierarchicznych systemu OPK aniżeli

szczebel, dla którego przeznaczony jest pojedynczy symulator. Wyniki obserwacji oraz wnioski przedstawiono w zał.2. Wyniki te posłużyły również do sformułowania określonych wymagań w stosunku do systemu symulacji pola walki powietrznej dla celów szkolenia, co zostało opisane w rozdziale 3 niniejszej rozprawy.

3. Działalność specjalnie utworzonej grupy, której byłem kierownikiem, mającej za zadanie symulację pola walki powietrznej podczas przygotowania 2 KOPK do strzelań bojowych na poligonie w ZSRR w ramach ćwiczenia ARGON-76. Hipotezą roboczą było tu przypuszczenie, że przy pomocy systemu symulacji pola walki powietrznej złożonego z symulatorów AKKORD-75, można wytwarzać model nalotu powietrznego równorzędny z modelem nalotu wytwarzanym przez samoloty pozorujące cele powietrzne. Wyniki obserwacji oraz wnioski przedstawiono w zał. 3 do niniejszej rozprawy. Wyniki uzyskane podczas obserwacji działalności systemu symulacji pola walki powietrznej dla szczebla Korpusu OPK znalazły odzwierciedlenie również w rozdziałach 3 i 4 niniejszej rozprawy.

Obserwacja wyżej wymienionych trzech elementów działalności miała według założeń początkowych dać rozwiązanie głównego problemu naukowego niniejszej pracy w postaci dogłębnego poznania rzeczywistości występującej podczas szkolenia taktyczno-bojowego obsług systemu OPK przy pomocy symulacji. Jednakże wyniki i wnioski z badań przeprowadzonych metodą obserwacji wyżej wymienionych trzech elementów działalności mogły stanowić tylko pewien szkielet rozprawy. Dla osiągnięcia założonego, wymienionego na wstępie celu rozprawy, sama obserwacja nie byłaby wystarczająca i trzeba było sięgnąć jeszcze do innych metod badawczych. Dodatkowymi metodami badawczymi były:

1. Analiza źródłowych dokumentów wyszkoleniowych dotyczących udziału wszystkich dywizjonów ogniowych w zawodach rakietowo strzeleckich. Szczegółowe wyniki zawodów rakietowo-strzeleckich nie były udostępniane do ogólnej wiedomości zainteresowanych, a zwłaszcza w I i II Zawodach. Udostępnienie wglądu do tych wyników, dzięki uprzejmości oficerów Szefostwa WRiA OPK, pozwoliło mi przebadać wpływ stosowanych metod treningu obsług na te wyniki.

2. Analiza piśmiennictwa dotyczącego pracy i nabywania umiejętności przez ludzi i zespoły ludzkie pracujące w systemach ergatycznych, a opisane w literaturze z dziedziny psychologii inżynieryjnej, pozwoliła mi na wypracowanie i przyjęcie koncepcji pracy i nabywania umiejętności praktycznych funkcyjnych obsług, potrzebnych do pracy w systemie OPK.

3. Analiza porównawcza własnych metod treningu przy pomocy symulacji z metodami spotykanymi w nauczaniu programowanym w dydaktyce ogólnej pozwoliły mi wypracować koncepcję zasad budowy szczegółowej metodyki treningów, które być może znajdą praktyczne zastosowanie w obecnie prowadzonych treningach symulowanych nie tylko w wojskach OPK.

4. Analiza taktyki działania środków napadu powietrznego pozwoliła mi na sformułowanie wymagań co do umiejętności obsług oraz modelowania symulowanych nalotów treningowych.

5. Analiza i porównanie właściwości symulacyjnych, symulatorów używanych obecnie w wojskach OPK, pozwoliły mi sformułować podstawowe wymagania, które powinny być spełnione przy projektowaniu, budowie i użytkowaniu systemów symulacyjnych pola walki powietrznej.

6. I wreszcie analiza obserwowanych różnych podejść do zagadnienia kontroli i pomiaru umiejętności obsług pozwoliła mi na opracowanie koncepcji tej kontroli, umożliwiającej efektywne sterowanie procesami treningu obsług i funkcyjnych.

3. PROBLEMATYKA BUDOWY SYSTEMU SYMULACJI DLA SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO WOJSK OPK

Głównym celem budowy systemu symulacji dla szkolenia taktyczno bojowego wojsk OPK jest stworzenie warunków dla wytwarzania bardziej skomplikowanych sytuacji szkoleniowych w czasie treningów systemu OPK, adekwatnych do sytuacji mogących wystąpić na przyszłym polu walki powietrznej.

Użycie dla celów dydaktycznych nalotów pozorowanych przez samoloty własne nie umożliwia wytworzenia wszystkich obiektów, zdarzeń, zjawisk i procesów mogących wystąpić na przyszłym polu walki powietrznej, a zatem nie umożliwia nabycie przez obsługi sprzętu bojowego i stanowisk dowodzenia całego zakresu umiejętności, potrzebnych do dowodzenia systemem OPK oraz sterowania poszczególnymi systemami uzbrojenia, w sensie pełnego wykorzystania ich możliwości bojowych. Użycie do pozoracji nalotów samolotów typu MiG-21, Lim-5, Ił-28 lub innych, zapewnia pozorację tylko środków napadu powietrznego o parametrach zbliżonych do tych samolotów. Pozostaje pewna ilość środków napadu powietrznego mogących wystąpić na przyszłym polu walki powietrznej, których nie można pozorować za pomocą samolotów własnych. Należą do nich samoloty o dużym pułapie i prędkości lotu /SR-71, F-111 itp./, rakiety /Hound Dog, SRAM, QUAIL, SHRIKE, STANDARD, SCAD, CRUISE itp./. Ponadto występują określone trudności w wytwarzaniu różnego rodzaju zakłóceń radioelektronicznych o dużej intensywności, potrzebnych do zakłócania różnych stacji radiolokacyjnych podczas treningów z powodu albo braku odpowiednich urządzeń zakłócających, albo innych względów, na przykład konieczności maskowania częstotliwości roboczych stacji radiolokacyjnych.

Ze względu na dosyć ostre przepisy bezpieczeństwa lotów,

cele pozorowane przez samoloty własne nie mogą wykonywać zbyt skomplikowanych manewrów, nie mogą zbyt nisko latać. Ponadto w przestrzeni powietrznej istnieje wiele przeszkód takich jak korytarze powietrzne dla lotnictwa cywilnego, strefy ograniczenia pułapu i prędkości lotu nad dużymi zespołami miejskimi i przemysłowymi, lotniskami cywilnymi, poligonami wojskowymi itp., z powodu których organizacja nalotów pozorowanych jest znacznie utrudniona. Wojska OPK ze względu na swoje przeznaczenie, rozmieszczane są w rejonach ważnych ośrodków politycznych, przemysłowych i gospodarczych, a właśnie w tych rejonach są przeważnie skupione korytarze powietrzne, lotniska cywilne oraz zespoły urbanistyczne i tam właśnie nie można przekraczać prędkości dźwięku, wykonywać lotów na granicznie małych wysokościach itp. Stwarza to poważne utrudnienia w organizacji treningów z użyciem celów pozorowanych przez samoloty w miejscach stałej dyslokacji jednostek ćwiczących.

Oprócz tego lotnictwo każdego szczebla wojsk OPK, wydzielając do treningów pewną ilość samolotów bojowych pozorujących nalot, dysponuje w czasie treningowego odpierania tego nalotu sumą samolotów pomniejszoną o tę ilość.

Wszystkie powyższe ograniczenia wynikające z użycia samolotów własnych do pozoracji nalotów zwiększają ilość umowności i aplikacyjności treningów systemu OPK.

Ponadto celem budowy systemu symulacyjnego dla szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK jest zwiększenie ilości i różnorodności treningów przy jednoczesnym zmniejszeniu ich kosztów wynikających z użycia samolotów własnych dla pozoracji nalotów.

Istnieje możliwość rozwiązania powyższych problemów na drodze budowy systemu symulacji powietrznego pola walki dla treningów obsług poszczególnych systemów uzbrojenia oraz zespołów dowodzenia na różnych szczeblach organizacyjnych wojsk OPK.

3.1. Symulacja powietrznego pola walki

Słowo symulacja zostało w ostatnich latach zapożyczone z języka potocznego dla potrzeb nauki i techniki. Istnieje w słownikach wiele nieprecyzyjnych pojęć słowa symulacja. Definicje te odwołują się do takich potencjalnie rozbieżnych pojęć jak przedstawianie, udawanie, naśladowanie, blagowanie, fałszowanie, wydawanie się itp. W wyniku tego, termin ten był używany do określania wielu różnych pojęć, przy czym niektóre z nich są zdefiniowane niedokładnie.[1/]

Symulacja jako metoda znajduje coraz szersze zastosowanie w procesach podejmowania decyzji, szkoleniu oraz pracach badawczych.[2/] W tym aspekcie symulacja wywodzi się z badań systemowych i jest nierozerwalnie związana z takimi pojęciami jak system i model.

Istnieje wiele definicji pojęcia systemu, a ich różnorodność jest zdeterminowana celami dla jakich definiuje się to pojęcie. Dla celu niniejszej pracy można posłużyć się definicją R.L. Ackoffa, która brzmi: "System to zbiór wzajemnie powiązanych elementów, z których każdy związany jest bezpośrednio lub pośrednio z każdym innym elementem, a dwa dowolne podzbiory tego zbioru nie mogą być niezależnymi". Definicja ta ma pełne zastosowanie do pola walki powietrznej, które jest systemem wzajemnie ze sobą powiązanych obiektów zdarzeń i procesów. Traktując pole walki powietrznej jako system, możemy go modelować metodami stosowanymi w ogólnej teorii systemów. W takim ujęciu symulacja pola walki powietrznej to użycie modelu pola walki powietrznej w określonym celu.

1/ Evans G.W., Wallace G.F., Sutherland G.L. Symulacja na maszynach cyfrowych. WNT Warszawa 1973 s.12.

2/ Barton R.F. Wprowadzenie do symulacji i gier. WNT Warszawa 1974 s.7.

3/ Ackoff R., Emery F. O cielieustriemlionnych sistiemach. "Sowietskoje radio". Moskwa 1974 s.27. Tytuł oryginału: "On Purposeful Systems".

3.1.1. Opis pola walki powietrznej w aspekcie symulacji dla celów dydaktycznych

Pole walki powietrznej, to pewien fragment rzeczywistości z wieloma obiektami zarówno nieprzyjacielskimi jak i własnymi, z bardzo dużą ilością, praktycznie nieskończoną, różnych wartości. Dla własnej celowo ukierunkowanej działalności na powietrznym polu walki, polegającej na celowym oddziaływaniu na przebieg zdarzeń, konieczna jest w czasie działań bojowych:

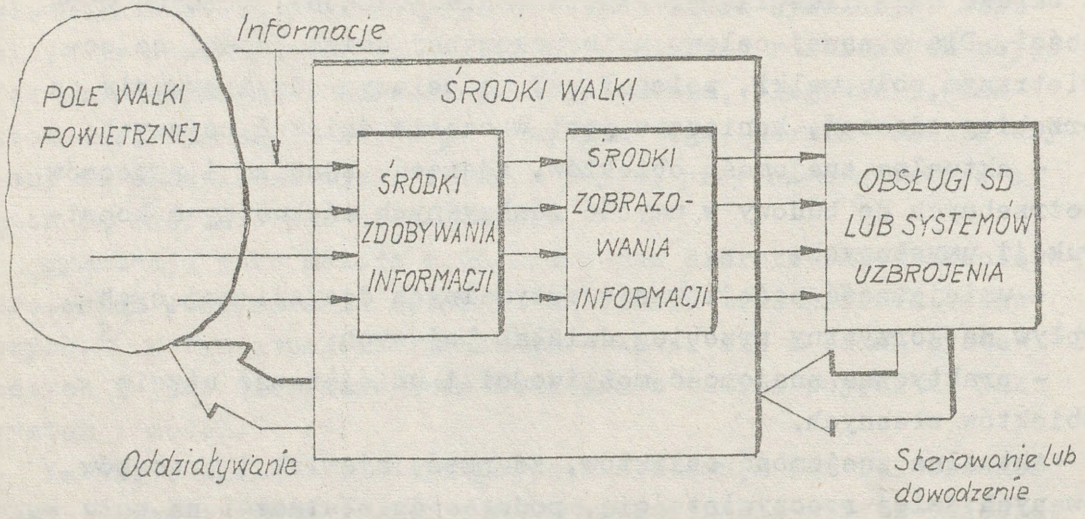
- aktualna znajomość obiektów, zdarzeń, zjawisk i procesów potrzebnych do budowy w umyśle funkcyjnych adekwatnych konstrukcji umysłowych;
- umiejętność podejmowania optymalnych decyzji mających wpływ na korzystny przebieg działań bojowych;
- praktyczna znajomość możliwości i umiejętność użycia obiektów własnych.

Aktualna znajomość obiektów, zdarzeń, zjawisk i procesów zwanych dalej rzeczywistością, podczas działalności na polu walki, oparta jest na informacjach pochodzących z tego pola walki. Natomiast umiejętność podejmowania optymalnych decyzji oraz praktyczna umiejętność użycia obiektów własnych nabywane są w procesie dydaktycznym, zwłaszcza podczas treningów systemu OPK, a w tym treningów symulowanych. Na rys.1 przestawiono uproszczony schemat uzyskiwania informacji z powietrznego pola walki.

Środki zdobywania informacji o rzeczywistości występującej na powietrznym polu walki, którymi mogą być stacje radiolokacyjne, urządzenia nasłuchowe, telewizja, noktowizja itd., dostarczają tylko niektórych informacji o tej rzeczywistości i tworzą razem system zdobywania informacji. Środki zdobywania informacji wyposażone są w środki zobrazowania informacji. Środek zobrazowania informacji to dowolny element, odbierany bezpośrednio przez człowieka operatora i przeznaczony do przekazywania mu informacji.[4/]

4/ Wenda W.F. Inżyniernaja psichołogia i sintiez otobrażenija informacji. "Maszinostrojenie". Moskwa 1975 s.45.

Środki zobrazowania informacji mogą być elementami składowymi środków zdobywania informacji i należą do nich ekrany wskaźników radiolokacyjnych, ekrany telewizyjne, różnego rodzaju wskaźniki alfanumeryczne i analogowe, skale przyrządów i selsynów, światła sygnalizacyjne, sygnalizacja dźwiękowa itp.



Rys.1. Uproszczony schemat uzyskiwania i wykorzystania informacji o rzeczywistości z powietrznego pola walki.

Środki zobrazowania informacji mogą również występować samoistnie i być przeznaczone do zobrazowania informacji przetworzonej, której pierwotnym źródłem są środki zdobywania informacji. Należą do nich wszelkiego rodzaju planszety, tablice działalności bojowej, oraz urządzenia elektroniczne do przetwarzania, zobrazowania i przesyłania informacji /np.WOZDUCH/. W zależności od tego jakie jest źródło informacji o powietrznym polu walki, rozróżnia się w wojskach OPK informację pierwotną i wtórną.

Informacja pierwotna, to informacja zobrazowana na środkach zobrazowania informacji, znajdujących się bezpośrednio na środkach zdobywania informacji.

Informacja wtórna, to informacja zobrazowana na samoistnych środkach zobrazowania, będąca przetworzeniem informacji

pierwotnej.

Na środkach zobrazowania informacji, podczas działań bojowych w systemie OPK, przedstawiony jest model informacyjny powietrznego pola walki. Pojęcie modelu informacyjnego pewnej rzeczywistości lub obiektu jako pierwszy wprowadził do ergonomii W.P.Zinczenko. "Model informacyjny, to zbiór informacji o stanie i funkcjonowaniu obiektu sterowania i otoczeniu ... Fizycznie model informacyjny realizuje się za pomocą środków zobrazowania informacji".[5/]

Obsługa systemu uzbrojenia lub stanowiska dowodzenia w wojskach OPK ma w czasie działań bojowych do czynienie nie z rzeczywistym polem walki powietrznej, a z jego zastępnikiem - modelem informacyjnym. Jest on dla obsługi swojego rodzaju imitatorem i powinien odzwierciedlać wszystkie istotne, z punktu widzenia kierowania powietrznym polem walki, właściwości realnych obiektów.

Z punktu widzenia symulacji dla celów dydaktycznych, interesujący jest rodzaj zależności pomiędzy rzeczywistym polem walki powietrznej a jego modelem informacyjnym, z którym mają do czynienia funkcyjni obsług różnego rodzaju sprzętu i stanowisk dowodzenia. Z wielkiej różnorodności i ilości obiektów, zdarzeń, zjawisk i procesów powietrznego pola walki oraz praktycznie nieskończonej ilości charakteryzujących je danych liczbowych i opisowych, w modelu informacyjnym zobrazowane są tylko niektóre, najbardziej istotne. Występuje przy tym wyraźny podział na dane o obiektach nieprzyjaciela oraz o obiektach własnych.

Zobrazowanie w modelu informacyjnym danych o obiektach nieprzyjaciela jest zdeterminowane możliwościami taktyczno-technicznymi środków zdobywania informacji, a zwłaszcza stacji radiolokacyjnych. Na przykład o takim obiekcie nieprzyjacielskim jak samolot czy grupa samolotów mamy w modelu informacyjnym tylko takie dane jak:

- położenie w przestrzeni i kierunek lotu;
- prędkość lotu;

5/ Zinczenko W.P. Wwiedienie w ergonomiku. "Sowietskoje radio" Moskwa 1974 s.15.

- w przybliżeniu skład grupy lub wielkość obiektu na podstawie kształtu znacznika echa radiolokacyjnego;
- rodzaj stosowanych zakłóceń.

Chcielibyśmy natomiast bardzo wiedzieć, kiedy i z jakiego lotniska wystartował, jakie jest jego zadanie, typ samolotu, uzbrojenie itp., jednak nie pozwalają nam na to ograniczone właściwości środków zdobywania informacji.

Oprócz tego istnieje wielka ilość mniej istotnych danych o tym samolocie lub grupie samolotów takich jak ciężar, kolor, cena samolotu, stan psychiczny pilotów, ilość paliwa na pokładzie, rodzaj wyposażenia samolotu, które mogą wpływać na przebieg walki powietrznej, a na które brak miejsca w modelu informacyjnym.

Zobrazowanie w modelu informacyjnym danych o obiektach i działalności własnej jest zdeterminowane nie możliwościami taktyczno-technicznymi środków zdobywania informacji, a konkretnymi potrzebami w aspekcie ich celowego użycia na polu walki. Praktycznie w modelu informacyjnym mogą być zobrazowane dowolne dane o obiekcie lub obiektach własnych. Jedyną przeszkodą w uzyskaniu tych niezbędnych danych może być tylko awaria w systemie łączności.

Z powyższego wynika, że w modelu informacyjnym zobrazowywane są nie wszystkie, a tylko niektóre informacje. W przypadku działalności nieprzyjaciela, zobrazowywane są tylko te informacje, które da się zdobyć za pomocą posiadanych środków zdobywania informacji, a w przypadku obiektów własnych tylko najbardziej istotne z punktu widzenia potrzeb dowodzenia i działalności bojowej. Odwzorowanie rzeczywistego pola walki powietrznej w model informacyjny jest <u>odwzorowaniem homomorficznym</u>.

Homomorfizm jest pojęciem matematycznym i jednym z głównych w cybernetyce, teorii modeli oraz ogólnej teorii systemów. Homomorfizm to relacja podobieństwa systemów w jakimkolwiek aspekcie strukturalnym lub funkcjonalnym, uogólnienie pojęcia izomorfizmu w przypadku odpowiedniości, jednoznacznej tylko w jedną stronę.[6/]

6/ Matiematika i kibernetika w ekonomikie. Praca zbiorowa. Słowar sprawocznik. Wyd. "Ekonomika" Moskwa 1975 s.81

Jeżeli pole walki powietrznej potraktujemy jako zbiór N zawierający podzbiory $L/x/ \subset N$, posiadające pewne właściwości Q, to homomorficznym modelem informacyjnym pola walki powietrznej jest zbiór M zawierający elementy x/z/ takie, że $z \in L/x/ \subset N$, a z faktu, że $x/z/ \in M$ posiada właściwość R wynika, że dowolny $z \in L/x/ \subset N$ posiada właściwość Q i z faktu, że $z \in N$ posiada właściwość Q wynika, że $x/z/ \in M$ posiada właściwość R.

Jeżeli dla przykładu weźmiemy pole walki powietrznej, w którym znajduje się jeden wielowymiarowy obiekt powietrzny możliwy do przedstawienia za pomocą podzbioru L/x/, zawierający wielką ilość danych taktyczno-technicznych, to w modelu informacyjnym mamy zbiór M składający się z jednego elementu x - znacznika na ekranie stacji radiolokacyjnej. Taka właściwość tego celu Q jak prędkość w m/s, w modelu informacyjnym przechodzi we właściwość R - prędkość znacznika w mm/min na ekranie stacji radiolokacyjnej. A zatem mając na ekranie stacji radiolokacyjnej znacznik celu x nie możemy na jego podstawie odtworzyć całego podzbioru danych L/x/ to znaczy wszystkich danych i właściwości obiektu rzeczywistego, reprezentowanego przez znacznik, a tylko sam fakt, że istnieje w przestrzeni powietrznej obiekt powietrzny i że posiada pewną właściwość, na przykład prędkość w m/s.

W odwzorowaniu homomorficznym pola walki powietrznej w jego model informacyjny istnieje zatem ścisła jednoznaczność, ale tylko w jedną stronę od pola walki do jego modelu informacyjnego. Dotyczy to oczywiście tylko informacji pierwotnej. Każda informacja wtórna, będąca przetworzeniem informacji pierwotnej, pochodzącej ze środków zdobywania informacji, jest skażona błędami przetwarzania, o których będzie mowa w dalszej części, a zatem może nie spełniać warunku homomorfizmu.

Podsumowując powyższe, można stwierdzić, że na rzeczywistym polu walki powietrznej, ludzie - funkcyjni obsług, mają do czynienia nie z realnymi obiektami, zdarzeniami, zjawiskami i procesami, a ich zastępnikami zobrazowanymi w modelu informacyjnym.

3.1.2. Istota symulacji pola walki powietrznej

Czym wobec tego jest symulacja powietrznego pola walki do celów szkolenia obsług systemu OPK?

Aby odpowiedzieć na to pytanie powinniśmy najpierw sformułować pewien postulat pod adresem szkolenia obsług systemów uzbrojenia lub stanowisk dowodzenia. Jest oczywiste , że podczas szkolenia z użyciem systemu symulacyjnego, obsługi powinny nabywać umiejętności adekwatne do umiejętności potrzebnych na polu walki powietrznej. W praktyce oznacza to, że szkolenie pod postacią treningów winno odbywać się w realnym systemie OPK, gdyż tylko takie treningi dają możliwość nabycia przez poszczególnych funkcyjnych obsług, praktycznych umiejętności sterowania systemami uzbrojenia oraz wzajemnego zgrania podczas pracy w obsługach i współdziałania pomiędzy różnymi obsługami a także pomiędzy poszczególnymi rodzajami wojsk OPK. Według R.F. Bartona: "W symulacjach wojskowych i obronnych stosuje się wszystkie rodzaje metod, omówione w tej /jego - przyp. mój/ książce. W niektórych przypadkach modele symulacyjne wbudowuje się bezpośrednio w systemy operacyjne /np. w systemach obrony powietrznej/ tak, że operatorzy w czasie ćwiczeń sterują rzeczywisty system przy symulowanych atakach nieprzyjaciela."[7/] Według J. Leskiego, dla celów szkoleniowych w grupie symulatorów szkoleniowych powstaje odgałęzienie, które można nazwać symulatorami zespolonymi. Takie symulatory nie działają samodzielnie, lecz są instalowane na rzeczywistym sprzęcie bojowym i symulują określone jego funkcje, np. prowadzenie ognia do przeciwnika.[8/]

Zatem podstawowy postulat, który powinni wysunąć pod adresem treningów z użyciem systemu symulacyjnego pola walki powietrznej brzmi: System symulacyjny powinien umożliwiać prowadzenie treningów obsług w realnych systemach uzbrojenia i dowodzenia przy symulowanej działalności nieprzyjaciela oraz

---

7/ Barton R.F., dzieło cyt., s.224.

8/ Leski J. Symulacja i symulatory. Wydawnictwo MON Warszawa 1971 s.146.

symulowanej działalności własnej, dotyczącej użycia środków walki zbyt kosztownych lub niebezpiecznych takich jak rakiety, amunicja itp.

Realizacja tego postulatu oznacza, że obsugi powinny trenować na swoim sprzęcie bojowym w realnym systemie OPK i w realnie istniejącym systemie łączności i stanowisk dowodzenia. W wojskach radiotechnicznych obsługi powinny trenować na swoich stacjach radiolokacyjnych, w wojskach rakietowych na własnych zestawach rakietowych, a w wojskach lotniczych załogi samolotów na własnych samolotach przechwytujących. Wszelkie odstępstwa od tego postulatu, jak wynika z badań przedstawionych w zał. 2 i 3, powodują konieczność wprowadzania do treningów sztucznych umowności, a w konsekwencji niebezpieczeństwo nabywania umiejętności praktycznych nieadekwatnych do umiejętności wymaganych na realnym polu walki powietrznej. Symulacji, zgodnie z powyższym postulatem, podlega działalność nieprzyjaciela powietrznego oraz działalność własna dotycząca użycia takich środków walki, kosztownych lub niebezpiecznych dla otoczenia jak rakiety, amunicja, a w przyszłości być może i inne środki jak np. lasery.

Realizując ten postulat, symulacja powietrznego pola walki będzie polegała na wytworzeniu w opisanym poprzednio modelu informacyjnym, rzeczywistości mogącej mieć miejsce na przyszłym polu walki, przy pomocy każdych dostępnych środków i metod oraz odpowiedniego użycia tego modelu.

Realizacja tego postulatu zapewnia duży realizm pola walki powietrznej przez to, że obsługi w czasie treningu pracują na własnym sprzęcie bojowym. Aby zapewnić realizm pola walki powietrznej w sposób zupełny, symulowana w modelu informacyjnym rzeczywistość, pod względem swoich właściwości fizycznych, powinna być taka sama jak rzeczywistość obserwowana w modelu informacyjnym podczas realnych działań bojowych. Dotyczy to całego zakresu wrażeń recypowanych wszystkimi zmysłami funkcyjnych, a głównie wzrokiem, słuchem, dotykiem oraz zmysłem równowagi przestrzennej.

W szczególności dla zapewnienia zupełnego realizmu symulowanego pola walki powietrznej należałoby:

Dla wrażeń odbieranych wzrokowo zapewnić właściwy kształt

i sposób "zachowania się" znaczników obiektów na ekranach stacji radiolokacyjnych oraz zobrazowania na ekranach monitorów telewizyjnych.[9/]

Dla wrażeń odbieranych słuchowo zapewnić symulację takich efektów jak odgłosy przelatujących w pobliżu samolotów własnych i obiektów nieprzyjaciela łącznie z efektami wynikającymi z przekraczania bariery dźwięku, odgłosy startu rakiet i ognia broni klasycznej, odgłosy wybuchów w przypadku ataku nieprzyjaciela na własną pozycję.

Dla wrażeń odbieranych dotykiem zapewnić drżenie sprzętu bojowego w przypadku startu rakiet, prowadzenia ognia i wybuchów w przypadku ataku nieprzyjaciela.

Dla wrażeń odbieranych zmysłem równowagi przestrzennej, podczas lotu samolotu, a w przyszłości być może i zestawów rakietowych strzelających w ruchu, konieczny jest udział w treningu załogi na realnym sprzęcie w ruchu lub locie.

Warunkiem koniecznym stworzenia pełnego realizmu symulowanego pola walki jest pełna analogia systemu powyższych efektów z efektami jakie mogą wystąpić na realnym polu walki. Można to osiągnąć na drodze odpowiedniej synchronizacji tych efektów podczas ich symulacji ze ścisłym przestrzeganiem łańcuchów przyczynowo-skutkowych. Na przykład jeżeli symulowany cel nisko lecący leci w kierunku dywizjonu ogniowego, dywizjon otwiera do niego ogień /przyczyna/, to jako skutek symulujemy odgłosy startu rakiet /skutek/. Dalej, jeżeli dywizjon nie zniszczył tego celu /przyczyna/, to gdy znajdzie się on nad stanowiskiem ogniowym, powinniśmy symulować odgłos przelatującego samolotu oraz odgłosy wybuchów i drżenie kabin zestawu rakietowego /skutek/.

Aby wytwarzane w powyższy sposób symulowane obiekty, zjawiska, zdarzenia i procesy mogły być użyte dla celów dydaktycznych, powinny dać się układać w odpowiednie modele treningowe. Przy tym, modelowaniu podlega działalność symulowanego nieprzyjaciela. Działalność obiektów własnych sterowanych przez obsługi, w zasadzie nie powinna podlegać modelowaniu z wyjątkiem

---

9/ Na przykład systemu telewizyjnego obserwacji i śledzenia celów powietrznych w przeciwlotniczym zestawie rakietowym NEWA.

wspomnianych uprzednio obiektów drogich lub niebezpiecznych jak rakiety i amunicja bojowa. W tym sensie nie powinno się symulować lotu samolotów własnych na ekranach stacji radiolokacyjnych, a samoloty te powinny realnie wykonywać zadania bojowe i być widoczne na środkach zobrazowania informacji w normalnych kanałach radiolokacyjnych. To czy działalność własna powinna podlegać czy nie podlegać modelowaniu zależy od typu modelu pola walki powietrznej dla celów dydaktycznych.

W literaturze przedmiotu pod pojęciem model rozumie się przedstawienie rzeczywistości lub teorii w zamiarze objaśnienia pewnych jej aspektów. Podkreśla się przy tym, że model jest zawsze uproszczeniem rzeczywistości, którą reprezentuje. W modelu informacyjnym pola walki powietrznej, to uproszczenie wynika z odwzorowania homomorficznego. Ponadto model może być wyrazem pewnych hipotez dotyczących zachowania się rzeczywistości. W modelu pola walki powietrznej, cała działalność nieprzyjaciela w modelu nalotu jest działalnością hipotetyczną, mogąca mieć miejsce na przyszłym polu walki.

Dla celów dydaktycznych wygodnie jest zastoscwać dychotomiczny podział modeli, zastosowany przez D.W. Millera i M.K. Starra, a mianowicie podział na modele normatywne i deskrypcyjne. 10/

Normatywny model dla celów treningu systemu OPK przedstawia pewne prawidłowości jakim podlegają sytuacje na polu walki powietrznej i odpowiada na pytanie "Jak powinno być?". W tym sensie model normatywny realizowany przy pomocy symulacji, w czystej postaci, może pokazywać tylko samą działalność obiektów nieprzyjaciela i własnych, bez konieczności ingerencji ze strony obsług, które mogą tylko obserwować rzeczywistość przedstawioną w tym modelu. W modelu normatywnym jest miejsce na symulację obiektów własnych np. samolotów przechwytujących.

Model deskrypcyjny dla celów treningów systemu OPK odpowiada na pytanie "Co będzie jeżeli?",przy czym to "jeżeli" dotyczy działalności własnej. W czystym modelu deskrypcyjnym, działalność nieprzyjaciela winna być modelowana elastycznie i

---

10/ Miller D.W., Star M.K. Executive Decisions and Operations Research. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey s.147 - 148.

powinna się zmieniać na skutek przeciwdziałania systemu OPK. Działalność własna w czystym modelu deskrypcyjnym w ogóle nie podlega planowaniu w sensie wykonywania programów symulacji, a sam model działalności własnej realizowany jest samoczynnie jako wynik działalności mogącej przybierać różnorodne warianty.

Do celów dydaktycznych nadają cię przede wszystkim modele deskrypcyjne, ponieważ umożliwiają treningi w analizie sytuacji powietrznej, wyborze decyzji oraz praktycznym działaniu funkcyjnych obsług. W modelu deskrypcyjnym nalotu nieprzyjaciela cele powietrzne lecą według określonego planu tylko na początku nalotu, kiedy nie działa na nich system OPK. W wyniku przeciwdziałania systemu OPK, w modelu deskrypcyjnym nalotu nieprzyjaciela zachodzą zmiany nie z góry ustalone jak to ma miejsce w modelu normatywnym, a będące skutkiem działalności własnej. Zmiany te dotyczą znikania celów powietrznych i zakłóceń w wyniku ich zniszczenia, zmiany kierunku lotu celów w wyniku manewrów przeciwrakietowych nie ustalone z góry a wykonywane na przykład po starcie rakiet, rozdzielanie się celów grupowych w wyniku przciwdziałania systemu OPK itp. Z tego też względu, modele deskrypcyjne zapewniałyby maksymalny realizm symulowanego pola walki w odróżnieniu od czystych modeli normatywnych, które umożliwiają jedynie obserwację obiektów, zdarzeń, zjawisk i procesów pola walki powietrznej.

W praktyce występują trudności, jak wynika z badań przedstawionych w załączniku 2, z wytwarzaniem na drodze symulacji czystych modeli deskrypcyjnych dla treningów, wynikające z konieczności zapewnienia izomorfizmu i koherencji pomiędzy modelami dla poszczególnych symulatorów w przypadku budowy systemu symulacji. Ponadto w symulacji pewnego mniejszego fragmentu pola walki powietrznej, potrzebnego dla treningu niższego szczebla dowodzenia lub pojedynczego systemu uzbrojenia, pozostałe pole walki traktuje się jako otoczenie systemowe i modeluje się go w postaci modelu normatywnego. Na przykład, jeżeli modelujemy fragment pola walki powietrznej dla treningu pojedynczego dywizjonu ogniowego, to możemy w modelu otoczenia tego fragmentu symulować działalność własnego lotnictwa w formie ustalonych tras lotu samolotów, a więc w postaci sztywnego modelu normatywnego. Stąd wniosek, że system

symulacji powinien umożliwiać wytwarzanie modeli pola walki i normatywnych i deskrypcyjnych, a to jaki model wybierze się dla treningu będzie zależało od trenującego szczebla organizacyjnego OPK oraz celów treningu. Stąd wniosek, że system symulacyjny dla celów treningów powinien umożliwiać wytwarzanie różnego typu modeli.

A zatem odpowiadając na uprzednio postawione pytanie, czym jest symulacja pola walki powietrznej możemy stwierdzić, że dla celów szkolenia taktyczno-bojowego, symulacja jest wytworzeniem i użyciem różnego rodzaju hipotetycznych modeli pola walki, zobrazowanych na środkach zobrazowania informacji, znajdujących się w realnym systemie OPK, przy czym symulowane w modelu informacyjnym poszczególne obiekty, zjawiska, zdarzenia i procesy powinny być pod względem fizycznym takie same jak dla realnego pola walki powietrznej.

3.1.3. Symulacja pola walki powietrznej dla pojedynczego systemu uzbrojenia

Pod pojęciem pojedynczego systemu uzbrojenia rozumiem pojedyncze egzemplarze stacji radiolokacyjnych wszelkich typów, przeciwlotnicze zestawy rakietowe, samoloty przechwytujące, oraz klasyczną przeciwlotniczą broń artyleryjską i strzelecką. Symulacja pola walki powietrznej, w sensie rozumianym w niniejszej rozprawie, jest możliwa w chwili obecnej tylko dla takich systemów uzbrojenia, w których informacje z pola walki pobiera się nie bezpośrednio wzrokiem, a za pomocą technicznych środków zdobywania i zobrazowania informacji, którymi są radar, telewizja, podczerwień. Z tego względu dla przeciwlotniczej /lotniczej/ broni artyleryjskiej i strzeleckiej z celownikami optycznymi, w rozpatrywanym w niniejszej rozprawie sensie, symulacja jest narazie niemożliwa.

Większość bardziej skomplikowanych systemów uzbrojenia w wojskach OPK jest fabrycznie wyposażona w różnego rodzaju imitatory, imitujące działalność nieprzyjaciela i własną, dla celów technicznej kontroli funkcjonowania systemu oraz początkowego, elementarnego treningu obsług. Należą do nich takie urządzenia jak etatowe imitatory celów i samolotów własnych

dla różnych typów stacji radiolokacyjnych. Imitują one obiekty, zjawiska i procesy pola walki powietrznej według wbudowanych na stałe programów realizowanych automatycznie lub sterowanych ręcznie.

Stałość programów imitowanych zjawisk pozwala symulować tylko niewielki fragmenty normatywnych modeli pola walki. Ponadto uproszczona ich konstrukcja, ograniczona względami ekonomicznymi lub gabarytowymi, jest przyczyną małego realizmu imitowanej rzeczywistości w stosunku do rzeczywistości jaka może zaistnieć na realnym polu walki. Brak realizmu dotyczy zarówno właściwości fizycznych imitowanych obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów pola walki, jak również nie spełniania warunków odwzorowania homomorficznego. Na przykład, imitowane znaczniki celów na ekranach stacji radiolokacyjnych z reguły różnią się swoim wyglądem od znaczników obiektów realnych, wygląd zobrazowania od zakłóceń radioelektronicznych może być inny aniżeli w rzeczywistości, a odległości wykrywania i obserwacji obiektów powietrznych mogą być nierealne, niezgodne z charakterystykami wykrywania stacji. W treningu funkcyjnych lub całych obsług prowadzonych za pomocą tych imitatorów, istnieje konieczność wyjaśniania umowności wynikających z różnic pomiędzy imitowanym a rzeczywistym polem walki powietrznej.

Dlatego też, w celu zwiększenia realizmu symulowanego pola walki dla treningów, stosuje się bardziej skomplikowane symulatory i imitatory. Przykładem ich mogą być dla wojsk rakietowych symulator AKKORD-75, a dla wojsk radiotechnicznych imitator IC-3 dla systemu WOZDUCH-1p oraz budowany obecnie symulator NATAL. Przeznaczone są one dla treningu obsługi jednego systemu uzbrojenia. Symulatory te zapewniają maksymalne podobieństwo pod względem fizycznym symulowanych obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów w stosunku do realnego pola walki powietrznej. Symulują z reguły większą ilość obiektów powietrznych dających się układać w hipotetyczne modele normatywne a w niektórych przypadkach i deskrypcyjne.

Jak wynika z badań przedstawionych w załączniku 1, przy pomocy symulatora AKKORD-75 można wytrenować obsługę pojedynczego dywizjonu ogniowego w umiejętności mistrzowskiego

odpierania nalotu celów realnych. Ta możliwość jest zapewniona przez:

- identyczność symulowanych obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów pod względem fizycznym w stosunku do realnego pola walki, co zapewnia konstrukcja symulatora;
- dokładne, homomorficzne odwzorowanie hipotetycznych, symulowanych modeli nalotu na środkach zobrazowania informacji zestawu rakietowego, co osiąga się na etapie programowania i realizacji nalotu;
- treningi obsługi na własnym przeciwlotniczym zestawie rakietowym.

A zatem, można z powyższego wyciągnąć następujące wnioski: Aby zapewnić ze strony symulatora osiąganie w procesach treningu mistrzowskich umiejętności obsługi pojedynczego systemu uzbrojenia, adekwatnych do umiejętności wymaganych na realnym polu walki, symulator powinien:

- być zespolony z systemem uzbrojenia i symulować hipotetyczną rzeczywistość pola walki powietrznej na etatowych środkach zobrazowania informacji;
- symulować obiekty, zjawiska, zdarzenia i procesy takie same pod względem fizycznym jak na realnym polu walki;
- umożliwiać układanie i realizację różnych hipotetycznych sytuacji i epizodów taktycznych, tak aby symulowany model pola walki powietrznej był obrazem homomorficznym realnego pola walki.

Symulacja pola walki powietrznej dla jednego systemu uzbrojenia jest sprawą stosunko łatwą w realizacji techniczno-organizacyjnej. Sprawa ta zaczyna się znacznie komplikować w przypadku budowy systemu symulacji dla treningów podsystemów OPK.

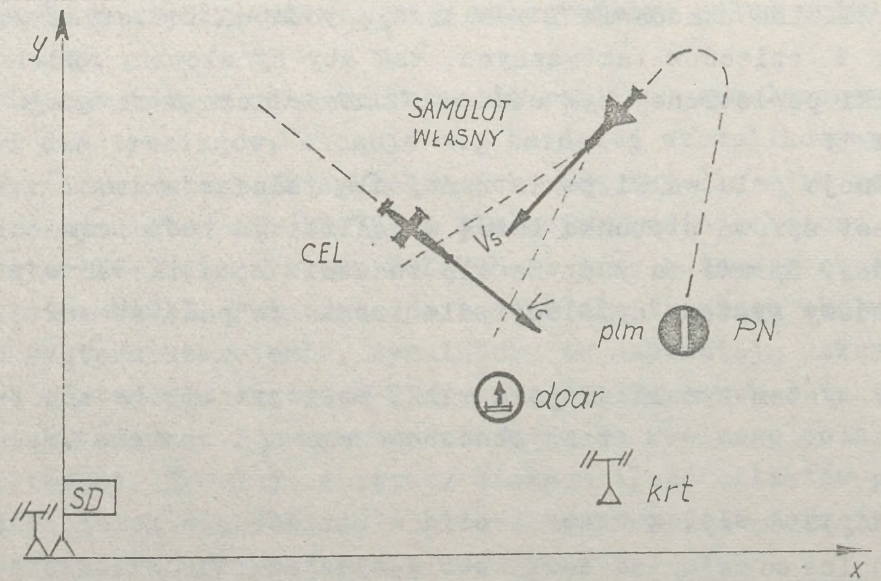
3.1.4. System symulacji pola walki powietrznej dla szkolenia taktyczno-bojowego

Pod pojęciem systemu symulacji należy rozumieć połączenie funkcjonalne co najmniej dwu lub więcej symulatorów dla pojedynczych systemów ubrojenia, umożliwiające wytwarzanie modeli pola walki powietrznej dla dwu lub więcej pojedynczych systemów uzbrojenia wzajemnie ze sobą powiązanych w podsystemie OPK.

O ile podczas symulacji dla jednego systemu uzbrojenia, podstawowy problem sprowadza się do zapewnienia realizmu pola walki przez homomorficzne odwzorowanie rzeczywistości hipotetycznego pola walki oraz tożsamość fizycznych właściwości symulowanych obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów, to podczas symulacji w systemie, powstają oprócz powyższych nowe, trudne do praktycznego rozwiązania problemy.

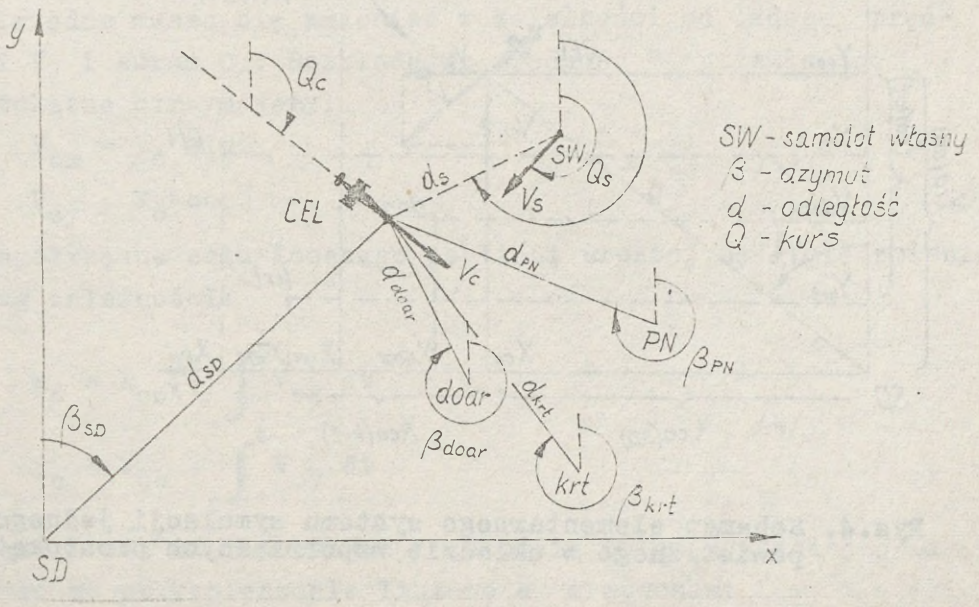
Takim podstawowym problemem jest konieczność zapewnienia synchronizacji realizacji pogramów symulatorów dla poszczególnych pojedynczych systemów uzbrojenia, składających się na podsystem OPK, dla którego zamierzamy prowadzić symulowany trening.

Aby uzmysłowić sobie jakiego typu problemy występują podczas symulacji w systemie, rozpatrzymy elementarny hipotetyczny podsystem OPK, składający się z 1 stanowiska dowodzenia i podległych mu jednej krt, jednego doar, jednego punktu naprowadzania, i jednego samolotu przechwytującego. Załóżmy, że każdy z wyżej wymienionych pięciu obiektów własnych posiada symulator, który symuluje lot tylko jednego celu powietrznego. Na rys.2 przedstawiono uproszczony plan rozmieszczenia tego podsystemu w terenie i przestrzeni.



Rys.2. Plan rozmieszczenia obiektów elementarnego hipotetycznego podsystemu OPK.

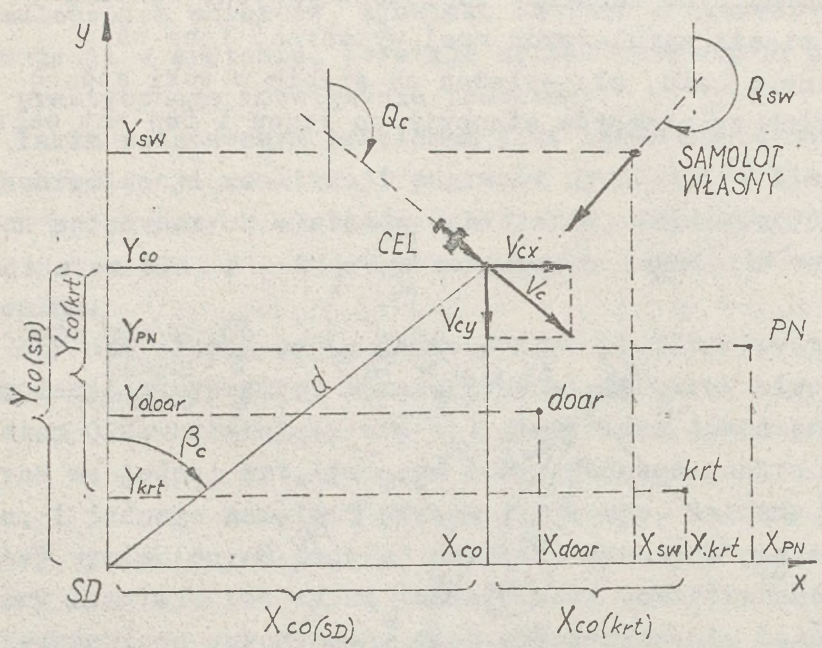
Aby zapewnić pełną synchronizację jednego symulowanego celu powietrznego dla powyższego elementarnego systemu symulacji, każda stacja radiolokacyjna winna "widzieć" ten cel na innych współrzędnych, podobnie z resztą jak widzi samolot własny obserwowany w normalnych kanałach radiolokacyjnych. Oznacza to, że każdy z pięciu symulatorów musi wytwarzać inne współrzędne symulowanego celu, ale zależne od siebie w taki sposób aby dla wszystkich symulatorów stanowił on jeden i ten sam cel.



Rys.3. Schemat położenia symulowanego celu w przestrzeni względem poszczególnych symulatorów w terenie i przestrzeni /na samolocie przechwytującym/.

Rys.3 przedstawia w obrazowy sposób różnice w odległości i azymucie symulowanego celu dla poszczególnych symulatorów w elementarnym systemie symulacji. Z tego rysunku można wyprowadzić odpowiednie zależności matematyczne na azymut β i odległość d symulowanego celu dla poszczególnych symulatorów w funkcji czasu. Jednakże analizowanie tych zależności w układzie współrzędnych biegunowych β i d skomplikowałoby mocno poszczególne zależności matematyczne. Najprostsze i najbardziej obrazowe zależności matematyczne otrzymuje się przez analizę w układzie współrzędnych prostokątnych x, y i h ; gdzie h - wysokość. Jednocześnie zależności te są łatwe do

realizacji w technice matematycznych maszyn cyfrowych lub analogowych. Na rys.4, system symulacyjny z rys.2, przedstawiono w układzie współrzędnych prostokątnych.



Rys.4. Schemat elementarnego systemu symulacji jednego celu powietrznego w układzie współrzędnych prostokątnych.

Chcąc wytwarzać współrzędne symulowanego celu w układzie współrzędnych prostokątnych, dla dowolnego jednego z symulatorów, należy najpierw ustalić położenie tego celu w przestrzeni przez ustalenie warunków początkowych X_{co}, Y_{co}, H_{co}, innych dla każdego symulatora.

Dla symulatora znajdującego się na stanowisku dowodzenia /SD/:

$$X_{co/SD/} = d \cdot \sin \beta$$
$$Y_{co/SD/} = d \cdot \cos \beta \qquad /1/$$
$$H_{co/SD/} = H_{co}$$

Dla symulatora znajdującego się w kompanii radiotechnicznej /krt/:

$$X_{co/krt/} = X_{krt} - X_{co/SD/}$$
$$Y_{co/krt/} = Y_{krt} - Y_{co/SD/} \qquad /2/$$
$$H_{co/krt/} = H_{krt} - H_{co/SD/}$$

W analogiczny sposób można wyprowadzić zależności i dla innych symulatorów. Są to równania dla wyliczenia współrzędnych celu nieruchomego. Jeżeli cel ma się poruszać, to jego współrzędne muszą się zmieniać w zależności od zadanej prędkości V_c i kursu Q_c. Rozkładając prędkość V_c na składowe prostokątne otrzymujemy:

$$V_{cx} = V_c \cdot \sin Q$$
$$V_{cy} = V_c \cdot \cos Q \qquad /3/$$

Współrzędne celu lecącego po linii prostej będą się zmieniać według zależności:

$$x_c = X_{co} + \int_0^t V_{cx} \cdot dt$$
$$y_c = Y_{co} + \int_0^t V_{cy} \cdot dt \qquad /4/$$

Jeżeli cel ma manewrować prędkością to najwygodniej jest zadawać mu przyspieszenie liniowe a i wówczas:

$$V_c = V_{co} + \int_{t_1}^{t_2} a \cdot dt \qquad /5/$$

gdzie: V_{co} - prędkość celu przed manewrem prędkością;
t_1 - czas rozpoczęcia manewru;
t_2 - czas zakończenia manewru prędkością.

Jeżeli cel ma manewrować kursem Q_c, to można to wykonać przez zadanie prędkości manewru kursem $\dot{Q}_c$:

$$Q_c = Q_{co} + \int_{t_1}^{t_2} \dot{Q}_c \cdot dt \qquad /6/$$

Prędkość zmiany kursu zadaje się według pewnego kryterium zależnego albo od przeciążenia n albo od promienia skrętu R i wówczas:

$$\dot{Q}_c = f\,/V,n/ \quad \text{albo} \quad \dot{Q}_c = g\,/V,R/ \qquad /7/$$

Manewr pionowy celu wymaga zadania prędkości wznoszenia lub nurkowania $\dot{H}_c$, wówczas:

$$H_c = H_{co} + \int_{t_1}^{t_2} \dot{H}_c \, dt \qquad /8/$$

lub kąta wznoszenia /nurkowania/ λ, wówczas:

$$H_c = V_c \cdot \sin \lambda \qquad /9/$$

Jednocześnie, gdy symulowany cel wykonuje manewr pionowy, to do wzorów /3/ zamiast V_c należy podstawić jej składową poziomą:

$$V_p = V_c \cdot \cos \lambda \qquad /10/$$

Powyższe równania w przypadku symulatora pojedynczego dają się stosunkowo łatwo realizować w technice maszyn matematycznych przez odpowiednie łączenie przekształtników funkcyjnych, sumatorów i integratorów. Na podobnej zasadzie działa dajnik sytuacji powietrznej symulatora AKKORD-75 [11/] oraz symulator celu w kabinie treningowej KTS-4.

Z punktu widzenia zapewnienia synchronizacji symulacji jednego celu powietrznego w wyżej opisanym elementarnym systemie symulacji, najbardziej korzystny byłby taki wariant zwany dalej wariantem pierwszym, w którym jeden symulator centralny, znajdujący się na przykład na SD, wytwarzałby współrzędne symulowanego celu według wyżej opisanych zależności matematycznych i przekazywał je do symulatorów znajdujących się w terenie lub przestrzeni powietrznej. Symulatory w terenie odbierałyby współrzędne x_c, y_c, h_c i uwzględniałyby tylko różnicę położenia własnego, względem położenia symulatora centralnego, według zależności /2/. Sterowanie ruchem symulowanego celu z jednego miejsca, w tym przypadku symulatora centralnego, umożliwiałoby osiągnięcie pełnej synchronizacji przestrzenno-czasowej, przy istnieniu tylko jednego programu symulacji lotu celu. Umożliwiałoby to dowolną zmianę w dowolnym czasie parametrów lotu symulowanego celu, a zatem, wytworzenie czystego deskrypcyjnego modelu nalotu.

Powyższy wariant w chwili obecnej nie nadaje się jednak

11/ Instrukcja zastosowania urządzenia "AKKORD-75" do treningu SD dywizjonów ogniowych wojsk rakietowych OPK. Sygn.OPK 535/73, opracowana przez J.Zapióra i B.Millera s.69 - 70.

do praktycznej realizacji, a główną przeszkodą jest tu konieczność zapewnienia stabilnej łączności wielokanałowej. W przypadku przesyłania informacji o współrzędnych symulowanego jednego celu, pomiędzy symulatorem centralnym a każdym symulatorem w terenie lub przestrzeni, potrzebne byłyby minimum 3 kanały łączności. Ze zwiększeniem ilości celów do N, trzeba byłoby użyć 3*N kanałów łączności. Wymagałoby to rozbudowania systemu łączności dla samej symulacji, doskonalszego od systemu łączności potrzebnego dla obiegu informacji w normalnym systemie OPK, co byłoby przedsięwzięciem skomplikowanym i kosztownym. Ponadto nie można sobie jakoś wyobrazić aby system łączności dla celów symulacji był lepszy od systemu łączności potrzebnego do obiegu informacji w systemie lub podsystemie OPK.

Powyższy wariant nadaje się do realizacji tylko w stacjonarnych ośrodkach treningowych, przy niewielkich odległościach pomiędzy poszczególnymi symulatorami, umożliwiającymi przesyłanie informacji o współrzędnych celów przewodowo.

Oddzielnym problemem jest w tym elementarnym systemie symulacji sprawa ciągłego pomiaru położenia własnego obiektu ruchomego. Aby symulator zamontowany na samolocie przechwytującym mógł dokładnie realizować symulację celu dla pokładowej stacji radiolokacyjnej, musi posiadać dokładne dane o położeniu własnym w przestrzeni powietrznej. Zagadnieniem najtrudniejszym do technicznego rozwiązania jest sprawa dokładnego pomiaru współrzędnych x_{sw} i y_{sw} samolotu własnego. Trzeba byłoby zbudować specjalny system nawigacyjny, umożliwiający dokładny i ciągły pomiar współrzędnych samolotu własnego.

Drugi wariant elementarnego systemu symulacji polegałby na tym, że wszystkie symulatory w terenie i na obiektach ruchomych posiadałyby urządzenia wejścia, umożliwiające automatyczne wprowadzanie współrzędnych lub programu lotu symulowanego celu. Wariant ten wymagałby centralnego /dla konkretnego szczebla organizacyjnego OPK/ opracowania modelu nalotu nieprzyjaciela i opracowania programów tego modelu na odpowiednich nośnikach informacji takich jak: tasma perforowana, magnetyczna lub inne. Nośniki takie byłyby przesyłane do poszczególnych symulatorów w terenie. Synchronizacja nalotu byłaby zapewniona podczas treningu przez jednoczesne uruchomienie

wszystkich programów. W zależności od sposobu kodowania informacji dla poszczególnych symulatorów możliwe byłyby następujące sposoby:

1. Na nośnikach zakodowana informacja o współrzędnych symulowanych celów x_c, y_c, i h_c oraz czasy wydawania i zaniku współrzędnych.

2. Na nośnikach zakodowana informacja o położeniu początkowym celu X_o, Y_o, H_o, Q_o oraz wartościach pierwotnych V_o, a, Q, n, H, a także czasów wprowadzania tych danych.

Pierwszy sposób wymagałby nośników o dużej pojemności ze względu na ciągłą zmianę x_c, y_c, h_c, natomiast w drugim sposobie pojemność ta znacznie by się zmniejszyła z tego powodu, że warości V_o, a, Q, n, H, mogą być zadawane jako stałe. Przy pierwszym sposobie symulatory indywidualne musiałyby mieć bardziej rozbudowaną pamięć wewnętrzną a przy drugim sposobie bardziej rozbudowane procesory dla przeliczania tych danych na współrzędne x_c, y_c i h_c.

Podstawową zaletą drugiego wariantu symulacji jest brak konieczności istnienia skomplikowanej łączności pomiędzy symulatorami. Wadą natomiast, jest niemożliwość wytwarzania deskrypcyjnych modeli nalotu przeciwnika, a tylko normatywnych, w których cele poruszają się po niezmiennych, z góry zaplanowanych trasach. Problem pomiaru współrzędnych samolotu przechwytującego dla celów symulacji w systemie pozostaje nadal otwarty.

<u>Wariant trzeci</u> polega na ręcznym sterowaniu poszczególnymi symulatorami na podstawie odpowiednio opracowanych programów sterowania ręcznego. Synchronizację nalotu osiąga się przez odpowiednie opracowanie ogólnego modelu nalotu oraz wycinków tego modelu dla poszczególnych symulatorów, a następnie synchroniczną realizację tych modeli podczas symulacji. Wariant ten umożliwia wytwarzanie symulowanego pola walki powietrznej dla niewielkich podsystemów OPK, wyposażonych w niewielką ilość symulatorów. W tym wariancie niemożliwe jest użycie symulatorów celu zamontowanych na samolotach przechwytujących, ponieważ nie można sobie wyobrazić aby pilot w czasie lotu i wykonywania treningowego zadania bojowego sterował jeszcze dodatkowo symulatorem. Wariant ten jest obecnie w użyciu w

wojskach OPK na połączonych stanowiskach dowodzenia /PSD/, a problemy związane z jego budową i użyciem są opisane w załączniku 2 niniejszej rozprawy. Jak wynika z badań przedstawionych w zał.2, wariant polegający na ręcznym sterowaniu nalotem wytwarzanym przez symulatory AKKORD-75 i KTS-4 wymaga skomplikowanych i pracochłonnych czynności podczas opracowywania programów oraz wysokich umiejętności praktycznych obsług symulatorów.

W tym wariancie daje się zapewnić synchronizację symulowanego modelu nalotu przeciwnika pod warunkiem, że jest to model normatywny. Natomiast jest niemożliwym uzyskanie synchronizacji symulacji działalności własnej, a zwłaszcza lotu symulowanych samolotów własnych, zawartych w deskrypcyjnym modelu działalności własnej, która zmienia się w zależności od umiejętności trenowanych obsług bojowych, dokonujących wyboru pewnych nie ustalonych z góry wariantów działania.

Możliwe jest tworzenie systemu symulacji będącego połączeniem wyżej opisanych trzech wariantów. W chwili obecnej chcąc budować system symulacji dla treningów systemu OPK, istnieje nawet konieczność mieszania powyższych wariantów, wynikająca z istnienia aktualnie w wyposażeniu różnych typów symulatorów i imitatorów posiadających różne sposoby opracowywania i wprowadzania programów symulacji. Jednakże przy opracowaniu nowych konstrukcji symulatorów, wariantem optymalnym będzie wariant drugi, umożliwiający automatyzację w zakresie opracowania programów nalotu i pełną synchronizację tych modeli w czasie treningu. W celu zapewnienia dużej elastyczności projektowanego systemu symulacji, umożliwiającego prowadzenie treningów całych systemów, podsystemów OPK, a także pojedynczych systemów uzbrojenia, projektowane nowe symulatory oprócz automatycznego wprowadzania programów powinny posiadać również możliwość ręcznego sterowania i ręcznego wprowadzania programów.

W wariancie drugim i trzecim systemu symulacji występuje ostro problem synchronizacji symulowanych modeli pola walki powietrznej. Symulowany nalot realizowany niesynchronicznie, nie zapewnia realizmu symulowanego pola walki w stosunku do rzeczywistości i jest w ogóle nieprzydatny do treningu.

Dlatego też, zajmiemy się teraz problemem zapewnienia synchronizacji symulowanej rzeczywistości, to znaczy obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów pola walki powietrznej.

3.1.5. Problematyka synchronizacji symulowanego pola walki powietrznej

W systemie symulacji składającym się z dwu lub więcej symulatorów, z których każdy wytwarza pewien fragment pola walki powietrznej, istnieje konieczność pełnej synchronizacji czasowo przestrzennej i funkcjonalnej tych fragmentów, tak aby stanowiły one jednolite symulowane pole walki. Problem ten nie istnieje na realnym polu walki, ponieważ cała rzeczywistość tego pola walki stanowi jedno źródło informacji dla technicznych środków zdobywania informacji. Natomiast w systemie symulacji istnieje tyle niezależnych źródeł informacji ile jest symulatorów. Dlatego też synchronizacja w systemie symulacji będzie polegać na synchronizacji informacji ze wszystkich źródeł - symulatorów.

Synchronizację informacji z poszczególnych źródeł - symulatorów zapewnia się przez zachowanie izofunkcjonalizmu, izomorfizmu i koherencji.

Izofunkcjonalizm jest relacją pomiędzy całym modelem pola walki powietrznej dla określonego systemu OPK a wycinkiem tego modelu realizowanego na jednym symulatorze. Jeżeli wycinek ogólnego modelu nalotu potraktujemy jako niezależny system, to pozostałość całego modelu nalotu traktujemy jako otoczenie systemowe.

Dla dalszego wyjaśnienia izofunkcjonalizmu potrzebne jest wprowadzenie pojęcia przestrzeni symulacji. Przestrzeń symulacji dla pojedynczego symulatora jest modelowaną przestrzenią powietrzną ograniczoną maksymalnymi możliwościami symulacyjnymi. Natomiast każdy środek zdobywania informacji OPK posiada określoną przestrzeń obserwacji, ograniczoną własnymi możliwościami taktyczno-technicznymi. Przestrzenią obserwacji dla dowolnej stacji radiolokacyjnej jest przestrzeń powietrzna wokół tej stacji ograniczona charakterystykami wykrywania celów powietrznych z określonym prawdopodobieństwem. Symulatory są

przeważnie konstruowane w ten sposób, że przestrzeń symulacji ma znacznie większe rozmiary od przestrzeni obserwacji stacji radiolokacyjnej. Aby zachować realizm podczas symulacji pola walki powietrznej, dla danej stacji radiolokacyjnej, w celach dydaktycznych, podczas budowy modelu pola walki powietrznej, trzeba ograniczyć rozmiary przestrzeni symulacji do rozmiarów przestrzeni obserwacji. Niespełnienie tego warunku jest powodem symulacji obiektów powietrznych na nierealnych odległościach i wysokościach. Jest to pierwszy warunek zapewnienia izofunkcjonalizmu. Drugim warunkiem izofunkcjonalizmu jest zachowanie w modelu wytwarzanym przez jeden symulator takiej samej ilości obiektów, jaka znajduje się w wycinku całego modelu dla pojedynczego systemu uzbrojenia.

Zatem spełnienie warunku izofunkcjonalizmu polega na ograniczeniu przestrzeni symulacji jednego symulatora do wymiarów przestrzeni obserwacji pojedynczego środka zdobywania informacji oraz wytworzeniu takiej samej ilości obiektów, zjawisk, zdarzeń i procesów jaka znajduje się w wycinku całego modelu pola walki dla tego symulatora. Warunek ten narzuca konieczność uwzględniania możliwości techniczno- symulacyjnych symulatora podczas modelowania pola walki dla celów treningu.

Izomorfizm - jest stosunkiem tożsamości systemów w jakimś aspekcie strukturalnym lub funkcjonalnym. 12/

Aby w modelu pola walki powietrznej symulowanym przez system symulacji składający się z dwu lub więcej symulatorów osiągnąć synchronizację, to poszczególne wycinki tego modelu nalotu powinny być względem siebie izomorficzne. Oznacza to, że poszczególne trasy obiektów powietrznych powinny pozostawać względem siebie w ścisłej zależności matematycznej. W układzie współrzędnych prostokątnych takimi zależnościami są wzory /2/ podane w punkcie 3.1.4. Niespełnienie tego warunku będzie powodem, że jeden i ten sam symulowany obiekt powietrzny będzie traktowany przez trenowane obsługi jako różne obiekty znajdujące się na różnych współrzędnych.

A zatem spełnienie warunku izomorfizmu pomiędzy wycinkami modelu pola walki powietrznej polega na spełnieniu

12/ Matematika i kibernetika w ekonomikie. Praca zbiorowa. Poradnik. "Ekonomika" Moskwa 1975 s.138.

ścisłych zależności matematycznych, dotyczących przestrzennego usytuowania obiektów w przestrzeni, wytwarzanych przez różne symulatory. O ile izofunkcjonalizm dotyczy relacji pomiędzy całym modelem wytwarzanym w systemie symulacji a jego wycinkiem symulowanym przez jeden symulator, to izomorfizm dotyczy relacji pomiędzy wszystkimi i poszczególnymi wycinkami symulowanymi przez różne symulatory.

Koherencja lub inaczej wewnętrzna spójność przestrzenno-czasowa dotyczy synchronizacji czasowej poszczególnych modeli symulowanych przez pojedyncze symulatory. Praktycznie, spełnienie warunku koherencji uzyskuje się przez synchroniczne w czasie sterowanie wszystkimi symulatorami. Problem zapewnienia koherencji występuje szczególnie wyraźnie podczas symulacji modelu pola walki powietrznej w systemie symulacji składającym się z symulatorów sterowanych ręcznie z ręcznym wprowadzaniem programów. W tym przypadku programy mogą być uruchamiane niejednocześnie, a wprowadzanie poszczególnych danych do symulatorów według tych programów na podstawie czasów mierzonych przez różne czasomierze na różnych symulatorach może powodować błędy, których efektem są różne położenia w przestrzeni jednych i tych samych symulowanych obiektów powietrznych.

Podsumowując, trzeba stwierdzić, że problem zapewnienia pełnej synchronizacji symulowanego modelu pola walki powietrznej, wynikający z użycia pewnej ilości symulatorów w systemie symulacji, można rozwiązać przez spełnienie warunków izofunkcjonalizmu, izomorfizmu i koherencji. W opisanych w punkcie 3.1.4 wariantach symualcji, w wariancie pierwszym synchronizacja ta jest realizowana automatycznie przez sam system symulacji, a w wariancie drugim izofunkcjonalizm i izomorfizm jest realizowany automatycznie na etapie wykonywania programów symulacji, natomiast koherencja wymaga ścisłego w jednym momencie czasu uruchomienia programów wprowadzanych automatycznie do poszczególnych symulatorów.

W wariancie trzecim, jak wynika z badań przedstawionych w załącznikach 2 i 3, izofunkcjonalizm zapewnia się na etapie wykonywania programów oraz realizacji nalotu /zdejmowanie celów zniszczonych/, izomorfizm zapewnia się na etapie wykonywania programów oraz technicznego przygotowania symulatorów

do treningu /strojenia aparatury/, natomiast koherencję zapewnia się w czasie realizacji samego modelu nalotu przez synchroniczne, ręczne wprowadzanie danych z programu, co wymaga wysokiego poziomu umiejętności praktycznych obsług symulatorów.

3.1.6. Problematyka ilości symulowanych obiektów pola walki powietrznej

W tym miejscu pracy spróbujemy odpowiedzieć na pytanie: Ile i jakich obiektów powietrznych powinien wytwarzać system symulacyjny aby zapewnić szkolenie taktyczno-bojowe obsług pojedynczego systemu uzbrojenia oraz podsystemów i systemu OPK ?

Najlepiej byłoby gdyby system symulacyjny mógł wytwarzać nieograniczoną ilość obiektów, wówczas można byłoby w sposób nieskrępowany planować dowolne modele pola walki powietrznej zawierające dowolne sytuacje i epizody taktyczne. Jest to jednak niemożliwe, ponieważ im więcej obiektów ma wytwarzać symulator, tym bardziej będzie on rozbudowany konstrukcyjnie. Jednak konstrukcji symulatora nie można rozbudowywać w nieskończoność z różnych względów takich jak cena symulatora, gabaryty itp. W wyniku tego ilość obiektów wytwarzanych przez symulator będzie zależała od wyboru pomiędzy koniecznością zapewnienia odpowiednich warunków treningów obsług z jednej strony, a względami ekonomiczno-konstrukcyjnymi z drugiej.

W symulatorach przeznaczonych dla treningów pojedynczych obsług najważniejszą sprawą jest wytworzenie odpowiednich sytuacji taktycznych, mających na celu uzyskanie przez funkcyjnych obsług szerokiego wachlarza umiejętności praktycznych potrzebnych na przyszłym polu walki. Z tego powodu postawione na wstępie pytanie o ilość obiektów zastąpimy pytaniem: Jaką minimalną ilość obiektów powietrznych powinien wytwarzać symulator aby zapewnić stworzenie właściwych warunków treningowych ?

Rozpatrzymy teraz jakie czynniki mają wpływ na tę minimalną ilość obiektów wytwarzanych przez symulator, najpierw dla pojedynczych systemów uzbrojenia, a następnie dla podsystemów i systemów OPK.

Za pierwszy czynnik możemy przyjąć zdolność przepustową pojedynczego systemu uzbrojenia wraz z obsługą. Jest ona różna dla różnych systemów uzbrojenia znajdujących się w wyposażeniu różnych rodzajów wojsk OPK.

W wojskach radiotechnicznych podstawowym ogniwem opracowania informacji jest operator stacji radiolokacyjnej, który jednocześnie wykonuje funkcje ogniw opracowania, zdejmowania i przekazywania informacji pierwotnej. [13] Źródłem informacji pierwotnej o sytuacji powietrznej dla operatora może być wskaźnik obserwacji okrężnej lub wskaźnik wysokości. Operator stacji radiolokacyjnej przetwarza informację pierwotną ze wskaźników na informację wtórną w postaci ciągu meldunków w systemie fonicznym, a operator automatycznego systemu przekazywania danych /ASPD/ w postaci ciągu czynności, z pewną dyskretnością.

"Zdolność przepustowa ogniwa opracowania informacji, to liczba jednocześnie prowadzonych celów, o których informacja przekazywana jest z określoną dyskretnością." [14] Ta zdolność przepustowa lub inaczej przepustowość, zależy od różnych czynników i jest przedstawiona w tabeli 1. [15]

Z tabeli 1 wynika, że największą przepustowość posiadają operatorzy aparatury ASPD-1 w zakresie przekazywania danych o współrzędnych płaskich i wynosi ona 24 meld./min. Uwzględniając fakt, że dyskretność przekazywania informacji o tym samym obiekcie powietrznym w systemie WOZDUCH-1p nie może być większa niż 30 s, wynika stąd, że operator ASPD-1 może przekazywać dane jednocześnie tylko o 12 obiektach powietrznych. Oznacza to, że w czasie treningu powinno mu się stworzyć możliwość jednoczesnej obserwacji minimum 12 obiektów powietrznych. Jednakże symulator powinien w czasie treningu umożliwiać nabywanie umiejętności mistrzowskich i dlatego powinien wytwarzać większą ilość obiektów powietrznych aniżeli wynosi średnia przepustowość 12 obj./min. Zakładając, że ilość ta powinna być większa o 20%, możemy stwierdzić, że aby stworzyć warunki

---

13/ Porównaj: Podstawy analizy sytuacji powietrznej na stanowiskach dowodzenia wojsk radiotechnicznych OPK. Sygn.OPK 454/71. Podręcznik. Warszawa 1971 s.97.

14/ Jak wyżej s.97.

15/ Jak wyżej s.98.

T a b e l a 1

Wydajność funkcyjnych zmiany bojowej stanowiska dowodzenia WRT

Lp.	Stanowiska funkcyjnych zmiany bojowej	Przepustowość meld./min
1	Operator WOO w zakresie zdejmowania współrzędnych płaskich.	8 - 10
2	Operator wskaźnika H w zakresie określania wysokości:	
	a/ przy dowolnym rozkładzie celów w azymucie;	3 - 4
	b/ przy kilku celach na jednym azymucie lub w sektorze do 90°.	5 - 6
3	Operator ISK aparatury ASPD-1 /przy 4 celach i δ_x = 2km/.	24
4	Operator IPH-1 /IWH-1 aparatury ASPD-1/:	
	a/ w zakresie współrzędnych płaskich;	24
	b/ w zakresie wysokości metodą jednorazową przy różnej przynależności celów;	4 - 6
	c/ liczba przekazanych informacji-sygnałów /komend, charakterystyk/:	
	- dwucyfrowych;	5 - 7
	- trzycyfrowych.	4 - 5
5	Operator wskaźnika namiaru.	5 - 6
6	Planszecista, spiker.	8 - 10
7	Radiotelegrafista pracujący kluczem.	4 - 5
8	Radiotelegrafista ST-35	8

U w a g a : Podane normy pochodzą z programu szkolenia bojowego WRT

treningu dla operatora ASPD-1, należy wytworzyć na ekranie wskaźnika obserwacji okrężnej jednocześnie 15 obiektów. Dotyczy to oczywiście symulatora stacji radiolokacyjnej, która ma współpracować z ASPD-1.

W systemie fonicznego przekazywania danych, w zakresie zdejmowania współrzędnych płaskich, przepustowość jak wynika z tabeli 1 wynosi 8 - 10 obiektów. Powiększając tę ilość o 20% otrzymamy 10 - 12 obiektów, które należy jednocześnie wytworzyć na wskaźniku obserwacji okrężnej, aby zapewnić warunki treningu operatora RLS, nie pracującej w systemie zautomatyzowanego przekazywania danych.

Dla wojsk rakietowych OPK, problem ilości symulowanych obiektów powietrznych można sformułować przez postawienie następującego pytania: Ile obiektów powietrznych powinien wytwarzać jednocześnie symulator dla zestawu rakiet przeciwlotniczych /stacji naprowadzania rakiet i RSWP/, aby zapewnić warunki treningu obsług w nabywaniu mistrzowskich umiejętności odpierania nalotów?

W celu odpowiedzi na powyższe pytanie przyjmiemy następujące dane:

- dysponujemy zestawem S - 125 lub S - 75;
- średnia prędkość symulowanych celów V_c = 300 m/s;
- wysokość symulowanych celów $H > 5$ km.

"Zdolność przepustowa" zestawu wraz z obsługą, to maksymalna gęstość nalotu możliwa do oparcia przez jeden zestaw rakiet przeciwlotniczych, zdeterminowana minimalnym cyklem strzelania. W tabeli 2 podano cykle strzelania z zestawów S - 125 i S - 75 /NEWA i WOŁCHOW/.[16/]

Maksymalny zasięg wykrywania obiektów powietrznych wynosi:

- dla zestawu S-125, R_{125} = 80 km
- dla zestawu S-75, R_{75} = 150 km

Załóżmy, że obsługa zestawu rakietowego ma odpierać nalot ciągły celów pojedynczych, rozpoczynających lot od maksymalnego zasięgu wykrywania, z minimalnym cyklem strzelania. Założenie równomiernego ciągu celów w nalocie, lecących w odstępach

16/ Taktyka wojsk rakietowych obrony powietrznej kraju. Podręcznik. Sygn.OPK 457/71 Warszawa 1971 s.51.

czasowych równych minimalnemu cyklowi strzelania jest najbardziej niekorzystne, z punktu widzenia ilości symulowanych celów. Każdy inny rozkład celów w czasie, znajdujących się jednocześnie w strefie obserwacji SNR, spowoduje konieczność przepuszczenia niektórych celów z nalotu, a zatem zmniejszenie ich ilości w celu dopasowania się do "zdolności przepustowej" zestawu.

T a b e l a 2

Wartości cyklu strzelania przy strzelaniu na dalszej granicy strefy ognia w sekundach

Typ PZR	1 rakietą	2 rakietami	3 rakietami
S - 125 NEWA	50 - 60	$\frac{55 - 65}{70 - 140}$	-
S - 75 WOŁCHOW	90	$\frac{95}{110}$	$\frac{100}{165}$

U w a g a : Liczby podane w mianownikach odnoszą się do cyklu strzelania z uwzględnieniem przeładowania wyrzutni.

Czas przebywania celu od momentu pojawienia się na maksymalnym zasięgu do momentu dolotu do zestawu wynosi:

$$t_{125} = \frac{R_{125}}{V_c} \quad ; \qquad t_{75} = \frac{R_{75}}{V_c} \qquad /11/$$

$$t_{125} = \frac{80\ km}{300\ m/s} = 267\ s \quad ; \quad t_{75} = \frac{150\ km}{300\ m/s} = 500\ s$$

Ilość symulowanych celów jaka powinna znajdować się jednocześnie w strefie obserwacji SNR powinna wynosić:

$$n = \frac{t_{125/75/}}{T_{c\ min}} \qquad /12/$$

gdzie $T_{c\ min}$ - minimalny cykl strzelania jedną rakietą.

$$n_{125} = \frac{267}{50} = 5,3 \quad ; \quad n_{75} = \frac{500}{90} = 5,55 \text{ celów}$$

Zwiększając ilość celów podobnie jak dla WRT o 20% otrzymamy:

$$n_{125} = 6,36 \quad ; \quad n_{75} = 6,66$$

Z powyższego toku rozumowania wynika, że symulator dowolnej radiolokacyjnej stacji naprowadzania rakiet powinien jednocześnie symulować lot około 6 celów powietrznych.

Z doświadczeń praktycznych uzyskanych podczas treningów pojedynczych dywizjonów ogniowych za pomocą symulatora AKKORD, mogącego jednocześnie wytwarzać 6 celów powietrznych, a opisanych w zał.1 wynika, że ta ilość celów /6/ jest wystarczająca dla zapewnienia różnorodnych treningów, umożliwiających nabycie przez trenowaną obsługę mistrzowskich umiejętności. Oprócz tego, jako ciekawostkę można przytoczyć fakt, że symulator dla zestawu rakiet przeciwlotniczych produkcji USA typu HAWK wytwarza również jednocześnie 6 celów.

Uwzględniając powyższe, można przyjąć, że minimalna ilość celów wytwarzanych przez symulator dla pojedynczej stacji naprowadzenia rakiet, umożliwiająca nabywanie przez jej obsługę mistrzowskich umiejętności w odpieraniu nalotu wynosi 6.

W skład zestawu rakietowego oprócz SNR wchodzi również radiolokacyjna stacja wstępnego poszukiwania /RSWP/. Symulator dla RSWP powinien wytwarzać taką samą ilość obiektów, jak dla RLS WRT pracującej w systemie niezautomatyzowanego przekazywania danych, a więc 10 - 12 obiektów. Jest to konieczne dla odpowiedniego wyszkolenia obsługi RSWP, która w pewnych przypadkach może pracować w systemie WRT, na przykład podczas dyżurów bojowych /tzw. praca według grafiku/. Ponadto nadwyżka 4 - 6 celów w stosunku do liczby symulowanych celów dla SNR pozwoliłaby w czasie programowania nalotów modelować trasy celów na odległościach większych od zasięgu SNR, a tym samym umożliwiających prowadzenie przez obsługę zestawu pełniejszej analizy i oceny sytuacji powietrznej. Istniejące w chwili obecnej rozwiązanie w symulatorze AKKORD-75, polegające na jednoczesnym wydawaniu symulowanych celów dla SNR i RSWP, nie jest rozwiązaniem najlepszym z tego powodu, że zasięgi tych stacji różnią się od siebie. Optymalne byłoby rozwiązanie umożliwiające wydawanie symulowanych celów niezależnie dla RSWP i SNR. W tym celu symulator dla RSWP powinien wytwarzać nieco

większą ilość celów aniżeli symulator dla SNR, a wynika to z faktu, że pole obserwacji dla RSNP jest większe od pola obserwacji SNR, a zatem i pola symulacji powinny być różne.

W wojskach lotniczych, dla pokładowego symulatora samolotu przechwytującego, w celu treningu procedury naprowadzania na cel powietrzny oraz przechwytywania i niszczenia, wystarczy symulować jeden cel powietrzny. W przypadku kolejnego naprowadzania jednego i tego samego samolotu przechwytującego do kilku celów powietrznych wydaje się, że można używać jednego i tego samego symulowanego celu powietrznego, zmieniając odpowiednio jego położenie w przestrzeni powietrznej oraz parametry lotu. Sprawa znacznie się skomplikuje w przypadku pracy takiego symulatora w jednolitym systemie symulacji pola walki powietrznej, kiedy z góry nie wiadomo, do którego z celów uczestniczących w nalocie będzie naprowadzany samolot przechwytujący.

Dla naziemnego symulatora lotu samolotu na przykład KTS-4, symulacja jednego celu powietrznego w zupełności zapewnia trening procedury naprowadzania zarówno na jeden cel powietrzny jak i kolejno na kilka celi. Jak wynika z załącznika 2, można wykonać odpowiedni program lotu symulowanego przez KTS-4 celu, zapewniający trening nie tylko w kilku naprowadzeniach w czasie jednego lotu, lecz również w naprowadzeniach do różnych celów uczestniczących w ogólnym symulowanym nalocie, w zależności od decyzji PłSD.

W tabeli 3 przedstawiono minimalne ilości celów powietrznych jakie powinny wytwarzać różnego rodzaju symulatory dla pojedynczych systemów uzbrojenia OPK.

Określiliśmy zatem minimalne ilości celów /obiektów powietrznych/ jakie należy wytworzyć w procesie symulacji dla zapewnienia treningów niektórych pojedynczych systemów uzbrojenia. Przejdziemy teraz do problematyki związanej z symulacją celów powietrznych dla podsystemów i systemu OPK.

Podsystem OPK składa się ze stanowiska dowodzenia /SD/ określonego szczebla organizacyjnego, na przykład PłSD oraz rozmieszczonych w terenie jednostek i pododdziałów wyposażonych w pojedyncze systemy uzbrojenia. Z punktu widzenia symulacji pola walki powietrznej, te pojedyncze systemy uzbrojenia można podzielić na stacjonarne - nieruchome jak na przykład

Tabela 3

Zestawienie minimalnych ilości jednocześnie symulowanych celów powietrznych dla zapewnienia treningów obsług pojedynczych systemów uzbrojenia

Rodzaj symulatora	Ilość symulowanych celów powietrznych
Dla RLS przeznaczonej do pracy w zautomatyzowanym systemie /np. ASPD-1/	15
Dla RLS z fonicznym przekazywaniem danych	10 - 12
Dla stacji naprowadzania rakiet /SNR/	6
Dla symulatora lotniczego	1

wszystkie typy naziemnych stacji radiolokacyjnych oraz ruchome, jak na przykład samoloty przechwytujące lub zestawy rakietowe strzelające w ruchu /np. na okrętach/. Nieruchome systemy uzbrojenia rozmieszczane są w terenie w wyniku planowania i organizacji obrony lub osłony, co wykonuje się przed momentem rozpoczęcia działań bojowych. Położenie w przestrzeni ruchomych systemów uzbrojenia, podczas działań bojowych jest zależne od konkretnych decyzji wypracowanych w trakcie walki.

Załóżmy, że chcemy prowadzić trening całego podsystemu OPK w odpieraniu nalotu symulowanego, wytworzonego przez system symulacji składający się z symulatorów, wytwarzających skończone, ograniczone ilości celów powietrznych. Rozpatrzmy następujący problem: Jakie ograniczenia nakłada konkretny system symulacyjny na modele nalotu przeciwnika, które chcemy użyć do treningów?

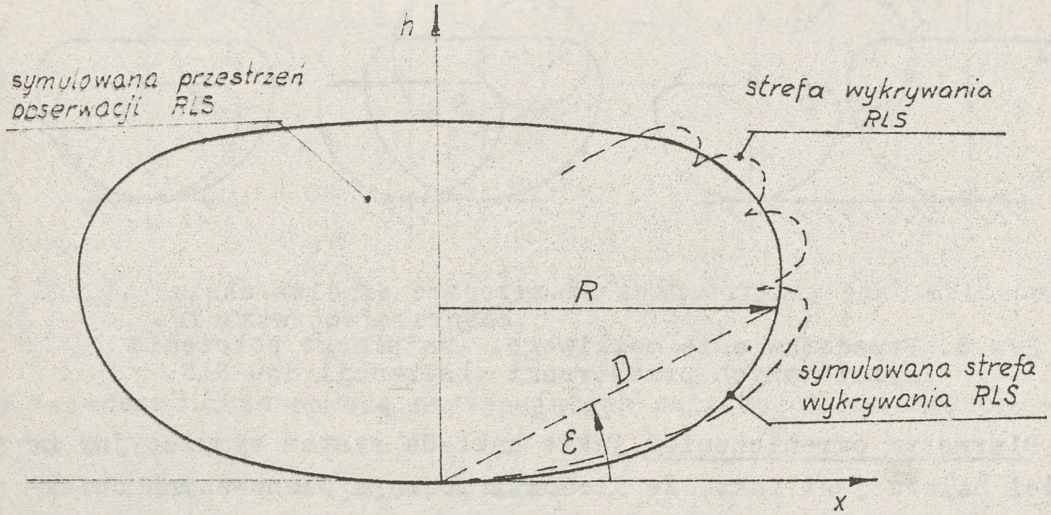
Tworząc model nalotu /model pola walki/ dla jednego naziemnego systemu uzbrojenia, na przykład jednej stacji radiolokacyjnej, zgodnie z zasadą odwzorowania homomorficznego, obiekty powietrzne winny znajdować się w symulowanej przestrzeni obserwacji. Symulowana przestrzeń obserwacji dla jednej stacji radiolokacyjnej jest przedstawiona na rys.5.

Promień R symulowanej przestrzeni obserwacji jest zależny od wysokości symulowanego obiektu powietrznego h, skutecznej

powierzchni odbicia $\mathcal{G}$, a na małych wysokościach, jeżeli chcemy uwzględnić wpływ terenu, również od azymutu obserwacji β.

$$R = f/h, \mathcal{G}, \beta/ \qquad /13/$$

Powyższa funkcja będąca aproksymacją strefy wykrywania RLS ogranicza nam wartości współrzędnych symulowanych obiektów powietrznych, które w zależności od przyjętego układu współrzędnych, może przybierać jedną z następujących postaci:



Rys.5. Przekrój pionowy symulowanej przestrzeni obserwacji stacji radiolokacyjnej.

1/ Odległość pozioma do celu w układzie współrzędnych biegunowych:

$$d \leqslant R/h, \mathcal{G}, \beta/ \qquad /14/$$

2/ Odległość rzeczywista w układzie współrzędnych sferycznych:

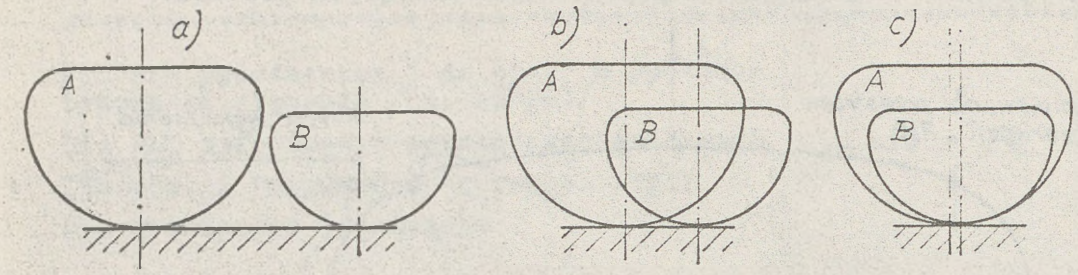
$$D \leqslant R \cdot \cos \varepsilon \qquad /15/$$

3/ W układzie współrzędnych prostokątnych:

$$x_c^2 + y_c^2 \leqslant R^2 \qquad /16/$$

Powyższe zależności realizuje się podczas opracowywania programów symulacji pola walki powietrznej. Niespełnienie zależności 13, 14, 15 i 16 prowadzi do symulacji obiektów powietrznych poza przestrzenią symulacji, na nierealnych odległościach i wysokościach.

W systemie symulacji, gdzie sytuację wytwarza dwa lub więcej symulatorów, w zależności od konkretnej sytuacji taktycznej, symulowane strefy obserwacji mogą być od siebie niezależne, częściowo się zazębiać, pokrywać lub jedna przestrzeń symulacji może całkowicie mieścić się w drugiej. Wszystkie te sytuacje zobrazowane są na rys.6.



Rys.6. Przedstawienie możliwego, wzajemnego położenia symulowanych przestrzeni obserwacji dwu RLS.

Pierwszym ograniczeniem jakie nakłada system symulacyjny na model nalotu jest fakt, że ilości i rodzaje planowanych obiektów w symulowanej przestrzeni obserwacji przez jeden symulator, nie mogą przekraczać jego możliwości symulacyjnych. W przypadku niezależnego położenia wzajemnego przestrzeni /rys.6a/, ogólna ilość obiektów jest sumą arytmetyczną obiektów w przestrzeni A i B, a w przypadku gdy jedna przestrzeń znajduje się całkowicie w drugiej /rys.6c/, ogólna ilość obiektów jest iloczynem logicznym obiektów w przestrzeni A i B.

Rozpatrzmy oddzielnie przypadek częściowego zazębiania się przestrzeni symulowanej obserwacji /rys.6b/. W tym przypadku ogólna ilość symulowanych w jednym momencie czasu obiektów powietrznych zależy od tego, w jakiej części przestrzeni symulacyjnej znajdują się te symulowane obiekty. Mogą zaistnieć trzy przypadki:

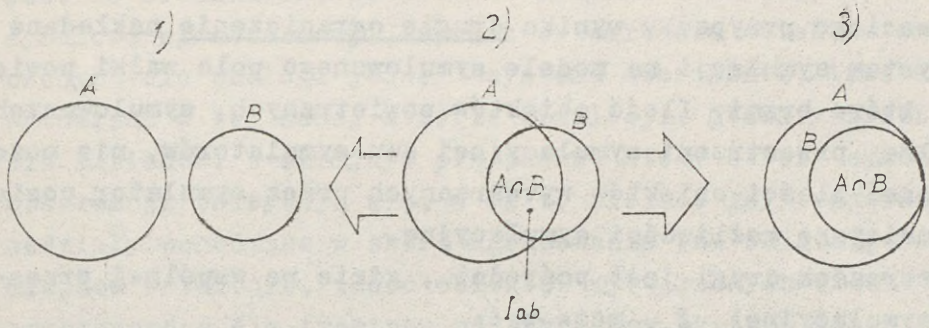
1/ We wspólnej części przestrzeni symulacyjnej nie ma w ogóle obiektów.

2/ Obiekty znajdują się i we wspólnej przestrzeni i poza nią.

3/ We wspólnej przestrzeni znajduje się maksymalna ilość

obiektów, to znaczy wszystkie obiekty wytwarzane przez symulator o mniejszej ilości obiektów.

Przestrzenie symulacyjne można przedstawić jako zbiory obiektów powietrznych /rys.7/. Traktując je jako zbiory można



Rys.7. Przedstawienie przestrzeni symulacyjnej jako zbiorów obiektów powietrznych.

je przedstawić za pomocą następujących zależności matematycznych:

$$\text{Zbiór} \quad A = \{x_n: 1 \leqslant n \leqslant a\}$$

$$B = \{x_n: 1 \leqslant n \leqslant b\}$$

gdzie: $x_n \in A$ lub $x_n \in B$ - dowolny obiekt symulowanego pola walki powietrznej;

n - numer symulowanego obiektu;

a i b - ilości symulowanych obiektów przez symulatory A i B.

Ponieważ we wspólnej części obszaru symulacji, ilość symulowanych obiektów jest iloczynem logicznym zbiorów $A \cap B$, to dla trzech wyżej wymienionych przypadków, zobrazowanych na rys.7:

1/ $A \cap B = \emptyset$, a ogólna ilość symulowanych obiektów przez system składający się z dwu symulatorów

$$I_{/2/} = a + b \qquad /17/$$

3/ $$A \cap B \leqslant \{x_n: /1 \leqslant n \leqslant a/ \bigwedge /1 \leqslant n \leqslant b/\} =$$

$$= \begin{cases} \{x_n: 1 \leqslant n \leqslant b\} & \text{gdy } a > b \\ \{x_n: 1 \leqslant n \leqslant a\} & \text{gdy } a < b \end{cases}$$

a ogólna ilość obiektów wytwarzanych przez system składający się z dwu symulatorów wynosi:

$$I_{/2/} = \begin{cases} a & \text{gdy } a > b \\ b & \text{gdy } a < b \end{cases} \qquad /18/$$

Z trzeciego przypadku wynika drugie ograniczenie nakładane przez system symulacji na modele symulowanego pola walki powietrznej, które brzmi: Ilość obiektów powietrznych, symulowanych we wspólnej przestrzeni symulacyjnej dwu symulatorów, nie może przekraczać ilości obiektów wytwarzanych przez symulator posiadający mniejsze możliwości symulacyjne.

2/ Przypadek drugi jest pośredni , gdzie we wspólnej przestrzeni symulacyjnej I_{ab} może być:

$$I_{ab} = \begin{matrix} 0 < n < b & \text{obiektów gdy } a > b \\ 0 < n < a & \text{obiektów gdy } a < b \end{matrix}$$

W tym przypadku , ogólna ilość symulowanych obiektów wynosi:

$$I_{/2/} = a + b - I_{ab} \qquad /19/$$

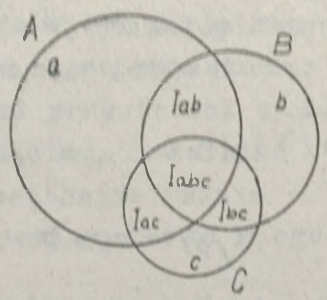
Z przeprowadzonej tu analizy wynika dodatkowy wniosek, że podczas budowy systemu symulacyjnego, symulator wytwarzający większą ilość obiektów, powinien współpracować ze stacją radiolokacyjną o większej przestrzeni obserwacji. Postępowanie odwrotne jest nieekonomiczne, ponieważ uniemożliwia pełne wykorzystanie możliwości symulacyjnych symulatora o większej ilości obiektów, co objawia się tym, że ilość obiektów /rys.7.3/

$$b - a \quad \text{gdy} \quad a < b$$

nie może być wykorzystana do tworzenia modelu nalotu.

W przypadku systemu symulacyjnego, składającego się z trzech symulatorów o różnych ilościach wytwarzanych obiektów oraz wzajemnie zazębiających się przestrzeniach obserwacji /rys.8/, ogólna ilość symulowanych obiektów wynosi:

$$I/3/ = a + b + c - /I_{ab} + I_{bc} + I_{ac}/ - 2I_{abc} \qquad /20/$$



Rys.8. Trzy przestrzenie symulowanej obserwacji wzajemnie zazębiające się.

Z powyższych rozważań wynika, że ilość obiektów powietrznych wytwarzanych przez jeden symulator, wystarczająca dla treningu obsługi pojedynczego systemu uzbrojenia, będzie niewystarczający w przypadku pracy takiego symulatora w systemie symulacji. Jest to zrozumiałe, ponieważ w przypadku zazębiania się stref symulowanej obserwacji, oprócz wytwarzania obiektów przeznaczonych dla obsługi jednego systemu uzbrojenia, trzeba jeszcze wytwarzać w tej samej strefie symulacji, obiekty przeznaczone dla sąsiadów. W skrajnym przypadku, kiedy strefy symulowanej obserwacji pokrywają się, a ma to miejsce gdy trenowane pododdziały wchodzące w skład ugrupowania znajdują się w jednym miejscu w terenie, ilość obiektów wytwarzanych przez symulatory przeznaczone dla treningu pojedynczego systemu uzbrojenia jest niewystarczająca dla treningu całego ugrupowania.

W opisanym w zał.3 przypadku, podczas ćwiczeń ARGON-76, utworzono system symulacji pola walki powietrznej oparty na 5-ciu symulatorach AKKORD-75, wytwarzających sytuację powietrzną dla pięciu dywizjonów ogniowych artylerii rakietowej, stojących w jednym miejscu w terenie, dla stanowisk dowodzenia dwu brygad artylerii OPK, dla SD KOPK oraz dla brygady radiotechnicznej. Aby wytworzyć symulowany nalot powietrzny o gęstości maksymalnej, możliwej do odparcia przez powyższe ugrupowanie KOPK, trzeba było zastosować pewne chwyty, mające na celu sztuczne powiększenie ilości symulowanych celów. Chwyty te wykonywano jednak kosztem naruszenia zasady izomorfizmu lub izofunkcjonalizmu, a tym samym wprowadzano pewne umowności do modelu nalotu, z którymi trzeba było zapoznać trenowane obsługi przed odpieraniem nalotu. Charakterystyczny jest tu fakt, że jeżeli w jednym z symulowanych modeli nalotów starano się zapewnić izomorfizm to wykonano to kosztem odstępstw od izofunkcjonalizmu /nalot Łapiórn/ i na odwrót, jeżeli starano się spełnić zasadę izofunkcjonalizmu, to można to było zrobić kosztem odstępstw od izomorfizmu /nalot Nitki/. Gdyby symulatory AKKORD-75 posiadały odpowiednio większą ilość symulowanych obiektów, a konkretnie ilość ta dla potrzeb ćwiczenia ARGON-76 powinna wynosić minimum 12 celi dla każdego symulatora, wówczas nie trzeba byłoby naruszać ani izomorfizmu ani izofunkcjonalizmu symulowanego nalotu i nalot ten prawie by się nie różnił

od nalotu pozorowanego przez samoloty.

Aby odpowiedzieć na pytanie: "Jaką minimalną ilość obiektów powietrznych powinien wytwarzać symulator przeznaczony do pracy w systemie symulacji?", można stwierdzić, że ilość ta jest zależna od "możliwości przepustowych systemu" /podsystemu OPK/, dla którego treningów mamy wytwarzać symulowane naloty. Przy tym w miarę zagęszczania ugrupowania składającego się na system /podsystem/ OPK jego przepustowość /możliwości ogniowe, możliwości przetwarzania informacji/ rośnie, natomiast możliwości symulacyjne systemu symulacji maleją i w skrajnym przypadku, kiedy elementy ugrupowania OPK znajdują się w jednym miejscu w terenie, to we wspólnej strefie symulacji są równe możliwościom symulatora o najmniejszych możliwościach symulacyjnych. Wynika to z faktu, że przepustowość systemu OPK jest sumą arytmetyczną przepustowości poszczególnych elementów ugrupowania, natomiast możliwości symulacyjne we wspólnych strefach działania różnych symulatorów są iloczynem logicznym, a zatem ogólna ilość obiektów symulowanych przez system symulacji w miarę zagęszczania ugrupowania bojowego maleje, zgodnie z zależnościami matematycznymi określonymi we wzorach 19, 20 i 21.

A zatem, aby symulator nadawał się w pełni do użycia w systemie symulacji, powinien posiadać możliwości jednoczesnego wytwarzania większej ilości obiektów aniżeli symulator przeznaczony dla pojedynczego systemu uzbrojenia. Ilość obiektów, wytwarzanych przez symulator przeznaczony do pracy w systemie symulacyjnym, powinna być taka, aby zapewnić wytworzenie nalotu o gęstości równej co najmniej maksymalnej gęstości nalotu, możliwej do odparcia przez system OPK, dla którego treningów wykonuje się system symulacyjny. Możliwy jest przy tym dwojaki sposób podejścia do zagadnienia ilości symulowanych obiektów przez jeden symulator. Pierwsze podejście, polega na wykonaniu symulatora o bardzo dużej ilości obiektów, gdzie problem zapewnienia odpowiedniej ilości obiektów dla treningu obsługi nie istnieje. Podejście takie jest reprezentowane przez twórców symulatora NATAL [17] przeznaczonego dla WRT, który może

17/ Oprogramowanie użytkowe imitatora NATAL. Instrukcja eksploatacyjna dla użytkownika. WAT. Instytut Nr 4. Warszawa 1977 r. s.11.

wytwarzać maksymalną ilość tras obiektów równą 200, co całkowicie i z dużym nadmiarem zabezpiecza proces szkolenia obsług WRT. Jednakże dla WRiA OPK, takie podejście dla obecnie używanych zestawów rakietowych nie byłoby możliwe, ze względu na konieczność analogowego przekształcania współrzędnych symulowanych obiektów i związanej z tym konieczności nadmiernej rozbudowy konstrukcji symulatorów. Podobnie jest i w lotnictwie, gdzie w opracowywanym obecnie systemie symulacyjnym WENUS występują problemy z symulacją tylko jednego obiektu. Z tego względu, wydaje się, że ma rację bytu podejście drugie, prezentowane m.in. w niniejszej pracy, polegające na określeniu minimalnych ilości obiektów wytwarzanych przez pojedyncze symulatory lub system symulacyjny, niezbędnych dla stworzenia właściwych warunków treningu obsług.

Odpowiadając w dalszym ciągu na uprzednio postawione pytanie: "Jakie ograniczenia nakłada konkretny system symulacyjny na modele nalotu nieprzyjaciela?", można na podstawie powyższych rozważań stwierdzić, że wbrew ogólnym przekonaniom, nie jest możliwe wytwarzanie dowolnych nalotów nieprzyjaciela. Ograniczenia te wynikają z następujących przesłanek:

1. System symulacji pola walki powietrznej posiada skończoną ilość symulowanych obiektów, co nie pozwala modelować nalotów o dowolnie dużej gęstości.

2. Oprócz modelowania samego nalotu, w procesie przygotowania treningu z symulowaną sytuacją powietrzną, trzeba modelować przestrzenie symulowanej obserwacji własnych środków radiolokacyjnych poprzez ograniczanie przestrzeni symulacji poszczególnych symulatorów.

3. W modelowanej przestrzeni symulacji trzeba ciągle przestrzegać warunków homomorfizmu, izofunkcjonalizmu, izomorfizmu i koherencji zarówno w czasie modelowania nalotu jak i jego realizacji w systemie symulacji.

Projektant modelu nalotu dla celów szkolenia obsług powinien znać istotę powyższych ograniczeń. Znajomość tych ograniczeń umożliwi mu odpowiednie wykorzystanie dla celów dydaktycznych, możliwości symulacyjnych systemu symulacyjnego.

3.2. Modelowanie nalotów powietrznych dla celów treningu obsług systemu OPK

Mając do dyspozycji konkretny system symulacyjny, złożony z odpowiednio zsynchronizowanych symulatorów indywidualnych systemów uzbrojenia, możemy go użyć do treningu obsług. Jego użycie polega na wytworzeniu nalotu powietrznego zgodnie z wcześniej opracowanym modelem nalotu. Z całości zagadnień dotyczących organizacji, przygotowania i prowadzenia treningów, zajmę się w niniejszym podrozdziale tylko samym modelowaniem nalotów dlatego, że o ile w zakresie organizacji i prowadzenia treningów istnieje pewna zgodność poglądów, to brak jest takiej zgodności w zakresie sposobu pozoracji nalotów nieprzyjaciela. Pomimo tego, że w materiałach dotyczących metodyki prowadzenia treningów podaje się pewne zasady wykonywania modeli nalotu nieprzyjaciela, a nawet konkretne przykłady tych modeli, to wydaje się, że brak jest wyraźnie wyrobionego poglądu na temat, który zawierałby się w odpowiedzi na pytanie: Jakie mają być owe modele nalotu dla celów treningu obsług, w szczególności treningów z użyciem systemu symulacji?

Spróbujmy najpierw znaleźć odpowiedź na powyższe pytanie w dotychczas obowiązujących instrukcjach, podręcznikach i biuletynach, dotyczących metodyki szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK.

W "Metodyce szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK", w rozdziale dotyczącym planowania i organizacji pozoracji nieprzyjaciela powietrznego napisano:

"Przy wyznaczaniu lotnisk startu i wyjściowych punktów tras należy uwzględniać - w miarę możliwości, by nalot lotnictwa pozorującego nieprzyjaciela powietrznego był wykonywany z zewnątrz rejonu objętego szkoleniem i możliwie z prawdopodobnych kierunków nalotu rzeczywistego przeciwnika." Dalej w podpunkcie b/... "trasy lotów samolotów pozorujących cele, które powinny wynikać z działań prawdopodobnego, realnego przeciwnika. W tym zakresie należy uwzględniać: profil lotu, skład grup i ugrupowanie, sposób działania nad celem i inne elementy

charakterystyczne w działaniach prawdopodobnego realnego przeciwnika powietrznego, według danych służby rozpoznawczej. Trasy lotów samolotów-celów należy ponadto tak planować, aby dać możliwość działań wszystkim ćwiczącym jednostkom lotnictwa i artylerii OPK. Przy planowaniu tras na małych wysokościach, szczególnie poniżej możliwości wykrycia przez środki radiotechniczne należy uwzględnić przejście celów przez posterunki obserwacji wzrokowej. ... Przy organizacji pozorowania nieprzyjaciela powietrznego należy dążyć do tego, aby każdy planowany cel powietrzny miał zbliżone zadanie jako nieprzyjaciel powietrzny. Zadaniami takimi mogą być: prowadzenie rozpoznania, wykonanie uderzenia na określony obiekt, osłona grup uderzeniowych lub rozpoznawczych, naprowadzenie lotnictwa na obiekt naziemny itp., które powinny być wykonywane zgodnie z charakterem nalotu i sposobami działania prawdopodobnego przeciwnika powietrznego. Określenie konkretnych zadań poszczególnym celom powietrznym przy zachowaniu odpowiednich kierunków nalotu - stwarza warunki zbliżone do rzeczywistych działań bojowych oraz umożliwia ocenę działań sił i środków przeciwdziałania z punktu widzenia wykonania zadań osłony."[18/]

Powyższy przykład sformułowania wymagań w stosunku do nalotów pozorowanych przez samoloty dla szkolenia taktyczno-bojowego, chociaż dokonany przed wprowadzeniem symulatorów do treningów obsług systemu OPK, może stanowić dobrą podstawę dla sformułowania wymagań dla modeli nalotów symulowanych. Na tym sformułowaniu oparte są późniejsze wymagania w stosunku do nalotów symulowanych, które można znaleźć w instrukcjach dotyczących treningu przy pomocy symulatorów AKKORD-75.

Jednakże nie brak jest również w obowiązujących instrukcjach niewłaściwych sformułowań wymogów pod adresem modeli nalotów. Taki niewłaściwy przykład można znaleźć w instrukcji pt: "Metodyka szkolenia taktycznego pododdziałów wojsk rakietowych OPK", gdzie we wskazówkach organizacyjno-metodycznych w rozdziale 4 - "Ćwiczenia z wojskami przeprowadzane z dywizjonem ogniowym i technicznym" - napisano:

18/ Metodyka szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK. Podręcznik. Sygn. OPK 266/67 , Warszawa 1969. s.122 - 123.

"W czasie prowadzenia ćwiczeń powinno się stwarzać odpowiednio skomplikowaną sytuację powietrzną.

Do podgrywki działania "nieprzyjaciela powietrznego" wykorzystuje się LM zgodnie z opracowanym zapotrzebowaniem lotnictwa dla danego ćwiczenia. W celu zwiększenia liczby nalotów lotnictwa podczas ćwiczenia wykorzystuje się wszystkie przeloty lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego /z wyjątkiem samolotów państw kapitalistycznych/ oraz cele pozorowane przez imitatory SNR podgrywane na podstawie opracowanych tras lotu /zawczasu opracowuje się schemat tras lotu "nieprzyjaciela powietrznego", na podstawie którego w odpowiednim czasie przekazuje się informację o celach z RSWP na SD pułku; informacje te mogą być również podawane przez grupę podgrywającą/.

Szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie różnego rodzaju zakłóceń pracy stacji radiolokacyjnych oraz na zwalczanie celów nisko lecących.

Zakłócenia można stworzyć przez:

- stosowanie zakłóceń przez realne /podgrywające/ cele biorące udział w ćwiczeniu;
- stosowanie sztucznych zakłóceń przy użyciu specjalnych generatorów do wytwarzania zakłóceń;
- wykorzystanie SCR przy wprowadzaniu celu z imitatora w obłok zakłóceń pasywnych /?! - pytajnik i wykrzyknik mój/;
- wykorzystanie odbić od przedmiotów terenowych /przy odpieraniu "nalotu" na małych wysokościach/ wprowadzając cel z imitatora SNR w obszar odbić zobrazowanych na wskaźniku." 19/

Powyższy przykład sformułowania wymagań pod adresem wytwarzanej sytuacji powietrznej jest jakimś wielkim nieporozumieniem. W czególności nie wiadomo kto, dla kogo i po co "wykorzystuje LM zgodnie z opracowanym zapotrzebowaniem lotnictwa". Autorzy radzą aby w celu zwiększenia nalotów lotnictwa wykorzystywać wszystkie przeloty lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego przy czym zastrzegają, że "z wyjątkiem samolotów państw kapitalistycznych", /konia z rzędem temu dowódcy dywizjonu ogniowego, który podczas treningu pracy bojowej potrafi rozróżnić samolot komunikacyjny należący do państwa kapitalis-

---

19/ Metodyka szkolenia taktycznego pododdziałów wojsk rakietowych OPK. Sygn. OPK 395/70. Warszawa 1970 r. s.47.

tycznego od samolotu komunikacyjnego należącego do państwa socjalistycznego/. Natomiast uwaga o wykorzystaniu SCR do wytwarzania zakłóceń nie wymaga komentarza. Nawet pozornie słuszne stwierdzenie : "W czasie prowadzenia ćwiczeń powinno się stwarzać odpowiednio skomplikowaną sytuację powietrzną", jest zwykłym pustosłowiem dopóki nie określi się najpierw, co to jest skomplikowana sytuacja powietrzna i jaki stopień komplikacji tej sytuacji jest wymagany dla prowadzenia ćwiczenia.

I wreszcie przytoczę przykład podejścia w stosunku do modeli nalotów dla systemu symulacji pola walki powietrznej, na bazie ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/ wojsk rakietowych OPK, prezentowanego przez B. Millera i R. Nitkę. [20] Podejście to wywodzi się z poprzednich opracowań [21] i jest sformułowane następująco:

"Sytuacja powietrzna, opracowana w celu prowadzenia treningu, powinna być urozmaicona, uwzględniać posiadane siły i środki własne, siły i środki oraz bazowanie potencjalnego nieprzyjaciela powietrznego, jak też możliwości wzmocnienia go na danym teatrze działań wojennych. Oprócz tego powinna uwzględniać prawdopodobną taktykę działań środków napadu powietrznego, doświadczenia bojowe z działań tych środków w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie oraz z działań sił powietrznych USA i NATO podczas ćwiczeń.

Szczególna uwaga powinna być zwrócona na przerabianie zagadnień dotyczących pracy bojowej w warunkach działania celów:

- o małej skutecznej powierzchni odbijania i dużych prędkościach oraz wysokościach lotu;
- na małych wysokościach i poniżej dolnej granicy strefy ognia zestawów rakietowych oraz niespodziewanie pojawiających się;
- w intensywnych zakłóceniach radioelektronicznych;

20/ Miller B. Nitka R. Praca bojowa w ośrodku kontrolno-treningowym wojsk rakietowych OPK. Wyd. MON. Sygn. OPK 634/75, Warszawa 1976 s.20.

21/ Por.: Instrukcja zastosowania urządzenia AKKORD-75 do treningu SD dywizjonu ogniowego WR OPK. Sygn. OPK 535/73, opracowana przez J.Łapiora i B.Millera. Warszawa 1974 s.28 oraz: Biuletyn szkoleniowy WRiA OPK Nr 5. Autor B. Miller. Wyd. DW OPK. Warszawa 1975, s.20.

- stosujących manewry przeciw kierowaniu ogniem i przeciw strzelaniu;

- stosujących rakiety klasy "powietrze-ziemia", rakietowe pociski przeciwradiolokacyjne itp.

Opracowanie modelu nalotu rozpoczyna się od określenia zamiaru potencjalnego nieprzyjaciela powietrznego oraz celu jaki chce się uzyskać w wyniku przeprowadzenia treningu. Przy tym należy ustalić:

- jaki celprzyświecałby nieprzyjacielowi wykonującemu dany nalot;

- jakie środki muszą być wydzielone do zrealizowania zamiaru nalotu;

- sposoby taktyczne, które stosowałby nieprzyjaciel chcąc wykonać postawione zadanie;

- kierunki nalotu i profile lotu każdego celu;

- prędkości lotu każdego celu i kolejność wchodzenia celów w strefę wykrywania RSWP i SNR oraz strefę startu zestawów;

- możliwości ugrupowania związku taktycznego przy odpieraniu nalotu. " .

Powyższe trzy sformułowania stanowią przykłady odpowiedzi na uprzednio postawione pytanie: Jakie powinny być modele nalotu dla celów treningu obsług? Niemniej jednak nie stanowią one jeszcze dobrej podstawy do modelowania nalotów powietrznych, ponieważ zawierają dużo niejasności i nieprecyzyjnych sformułowań.

Dlatego też, na podstawie przeprowadzonych badań i obserwacji, spróbuję się ustosunkować do niektórych wymogów, stawianych przed treningowymi modelami nalotu ze szczególnym uwzględnieniem treningów symulowanych.

3.2.1. Uwzględnianie prawdopodobnej taktyki działania potencjalnego nieprzyjaciela powietrznego oraz doświadczeń z dotychczas prowadzonych wojen

Co do tego, że w treningach obsług systemu OPK, a w tym i treningach symulowanych trzeba uwzględniać taktykę potencjalnego nieprzyjaciela oraz doświadczeń z dotychczasowych wojen na ogół nie ma wątpliwości. Problem polega jednak na tym, jak

uwzględniać ową taktykę i doświadczenia. Ktoś może uwzględniać je przez to, że kopiuje naloty lotnictwa z wojen w Wietnamie i na Bliskim Wschodzie, inny uwzględnia ją przez wykonywanie modeli nalotu podobnych do stosowanych na poligonie w ZSRR podczas strzelań bojowych, ktoś inny wymyśla sobie własną taktykę działania przeciwnika, zgodną z jego subiektywnymi kryteriami i według niej modeluje naloty treningowe, a jeszcze inny stara się maksymalnie wykorzystać posiadane możliwości pozoracji nalotu istniejące w przydzielonej ilości samolotów dla pozoracji albo możliwości symulacyjnych posiadanych symulatorów, natomiast taktykę traktuje ubocznie. Z powyższego wyliczenia wynika, że taktykę potencjalnego przeciwnika i doświadczenia wojenne można uwzględniać w modelach nalotu w wieloraki sposób.

Pod pojęciem taktyki potencjalnego przeciwnika rozumie się tu wybór ze zbioru możliwych sposobów działania środków napadu powietrznego, pewnego konkretnego sposobu ich użycia. Te konkretne sposoby użycia środków napadu powietrznego bardzo się zmieniają w czasie w zależności od różnych warunków.

Dla przykładu rozpatrzmy zmianę taktyki działania lotnictwa USA w wojnie wietnamskiej w czasie od lipca 1965 do końca 1967 z punktu widzenia doskonalenia umiejętności praktycznych ludzi funkcyjnych różnych obsług i zespołów. Wybór takiego okresu działań z całej wojny wietnamskiej jest podyktowany tym, że w tym właśnie okresie zachodziły największe zmiany w taktyce lotnictwa USA oraz wypracowywana była w walce taktyka użycia przeciwlotniczych wojsk rakietowych. Głównym powodem zmian taktyki użycia lotnictwa USA była konieczność zmniejszenia jego strat od ognia artylerii.

Od momentu wprowadzenia do wyposażenia WAL pierwszych pododdziałów przeciwlotniczych wojsk rakietowych, lotnictwo USA działało według niezmiennej taktyki, uwzględniającej osiąganie założonych celów nalotów przy minimalnych stratach własnych od ognia artylerii lufowej małego kalibru i broni strzeleckiej. Do bombardowania obiektów wykorzystywano w zasadzie grupy samolotów działających z jednego kierunku na wysokościach 5000 - 8000 m w składzie 16 - 20 samolotów. Ugrupowania bojowe lotnictwa składały się z kilku grup, a każda grupa składała się z 4 - 8 samolotów. Odległości pomiędzy grupami nie przekraczały

4 - 6 km, a między samolotami w grupie 100 - 1500 m. Zakłóceń środków radiolokacyjnych w tym okresie nie obserwowano. Taka taktyka działania lotnictwa USA była uwarunkowana wykorzystaniem najwygodniejszych wysokości do bombardowań i zapewniała maksymalne bezpieczeństwo w czasie lotu nad rejonami osłanianymi przez artylerię przeciwlotniczą. 22/

Dlatego też w pierwszym okresie użycia pododdziałów przeciwlotniczej artylerii rakietowej od lipca do grudnia 1965 niszczono samoloty amerykańskie z dużą skutecznością, o czym może świadczyć fakt, że do zniszczenia pierwszych 50 samolotów zużyto 70 rakiet. Były przypadki, że niejednokrotnie jedną rakietą niszczono dwa samoloty w grupie.

Gdyby jednak obecnie ktoś próbował do treningu obsług systemu OPK przy pomocy symulacji stosować modele nalotu oparte na nalotach wykonywanych przez lotnictwo amerykańskie w owym okresie, to naraziłby się jedynie na śmieszność, ponieważ naloty takie są za łatwe dla przeciętnie wytrenowanych obsług systemu OPK.

W tym pierwszym okresie, zastosowanie przeciwlotniczej artylerii rakietowej było dużym zaskoczeniem dla lotnictwa amerykańskiego i stało się powodem intensywnego poszukiwania nowych sposobów taktycznych nalotu, mających na celu przede wszystkim zmniejszenie strat własnych od ognia artylerii rakietowej. Oto niektóre przedsięwzięcia lotnictwa USA w tym okresie, związane z wypracowaniem nowej taktyki:

- obchodzenie stref ognia przeciwlotniczej artylerii rakietowej, do czego zwiększono ilość lotów rozpoznawczych lotnictwa i środków bezpilotowych;

- zmiana profilu lotu, polegająca na tym, że początkowo samoloty leciały zazwyczaj na wysokości 7000 - 9000 m po to aby na odległości 150 - 200 km od obiektu ataku zniżyć lot od wysokości 300 m, a następnie w odległości 15 - 20 km przed obiektem wykonać "górkę" i atakować obiekt z wysokości 1500 m;

- wykonywanie pozornych zajść na cele przez grupy samolotów pozorujących atak, jednocześnie z wykonywaniem rzeczywistych

---

22/ Por.: Zastosowanie przeciwlotniczych wojsk rakietowych na podstawie działań bojowych Wietnamskiej Armii Ludowej. Wyd. MON. Sygn. OPK 326/69. Warszawa 1969 s. 32 - 33.

uderzeń przez inne grupy z innych kierunków;

- zaprzestawanie wykonywania lotów lotnictwa po poniesieniu dużych strat i ponowne rozpoczynanie nalotów, ale po dokładnym rozpoznaniu stanowisk ogniowych artylerii rakietowej.

Zejście lotnictwa na małą wysokość utrudniło wykonywanie strzelań przez artylerię rakietową, lecz jednocześnie wzrosły straty od ognia artylerii lufowej i broni strzeleckiej, a następnie ponownie od ognia artylerii rakietowej, w miarę jak obsługi nauczyły się strzelać do celów nisko lecących. Dlatego też w drugim okresie, to znaczy od stycznia do grudnia 1966 r., lotnictwo USA zaczęło stosować nowe sposoby taktyczne:

- obok dotychczas stosowanego rozpoznania fotograficznego i wzrokowego, zaczęto stosować rozpoznanie radioelektroniczne do wykrywania systemu radioelektronicznego przeciwlotniczych wojsk rakietowych;

- zaczęto stosować manewr przeciwrakietowy, wykonywany po starcie rakiet przeciwlotniczych, wykrywanych początkowo wzrokowo, a następnie za pomocą specjalnej aparatury radioelektronicznej;

- zaczęto stosować aktywne zakłócenia radioelektroniczne, początkowo ze stref rozmieszczonych na kierunku ataku lotnictwa, a następnie ze składu grup uderzeniowych przez niektóre samoloty, wyposażone w urządzenia zakłócające;

- zwiększono ilość uderzeń na stanowiska ogniowe przeciwlotniczej artylerii rakietowej, początkowo środkami klasycznymi, a następnie rakietami przeciwradiolokacyjnymi typu SHRIKE.

W trzecim okresie /rok 1967/ lotnictwo USA nie mogąc osiągnąć militarnych celów nalotów na obiekty DRW przez wykonywanie lotów małymi grupami, zostało zmuszone do wypracowania taktyki umożliwiającej wykonywanie zmasowanych nalotów. Taktyka taka została w końcu wypracowana a jej podstawowymi elementami były:

- wykonywanie lotów w grupach początkowo 16 - 40 samolotów, a następnie 120 - 200 samolotów różnych typów, w skład których wchodziły grupy obezwładniania artylerii rakietowej, grupy osłony przed lotnictwem myśliwskim i grupy uderzeniowe;

- udoskonalone grupowe manewry przeciwrakietowe, wykonywane pod przykryciem zakłóceń;

- zakłócenia radioelektroniczne o dużej intensywności, wytwarzane przez urządzenia zakłócające, zamontowane na pokładach wszystkich samolotów oraz stosowanie w związku z tym w czasie dolotów do obiektów, specjalnych szyków /tzw szyk QRC/.

Wskutek ciągłego doskonalenia taktyki działania lotnictwa USA malała skuteczność ognia przeciwlotniczej artylerii rakietowej. W pierwszym okresie do zestrzelenia jednego celu powietrznego zużywano przeciętnie 1,3 rakiety w drugim okresie 2,4, a w trzecim 4,9. Artyleria rakietowa WAL była kilkakrotnie zaskakiwana nowymi sposobami taktycznymi działań lotnictwa USA. Takim zaskoczeniem było na przykład w drugim okresie użycie rakiet przeciwradiolokacyjnych typu SHRIKE oraz zastosowanie zakłóceń radioelektronicznych o dużej intensywności. Stosunkowo szybko nauczyły się obsługi zestawów rakietowych przeciwdziałać użyciu rakiet SHRIKE, jednakże kosztem dosyć dużych strat początkowych. Ogółem w omawianym okresie odnotowano użycie około 150 rakiet SHRIKE, a skuteczność uderzeń tymi rakietami wynosiła 17% [23], z czego przeważająca ilość uderzeń udanych, wypadła w początkowym okresie ich użycia. Trochę wolniej przebiegała nauka pracy bojowej w warunkach intensywnych zakłóceń, co wynikało m.in. z faktu, że stosowany zestaw rakietowy typu DWINA nie posiadał jeszcze odpowiednich układów przeciwzakłóceniowych.

Powyższy opis rozwoju taktyki użycia lotnictwa oraz użycia wojsk rakietowych WAL oprócz tego, że stanowi przykład potwierdzający ogólnie znaną prawidłowość, polegającą na tym, że odpowiedzią na wprowadzenie na pole walki nowego środka jest zmiana taktyki, to dowodzi również wielkiej zmienności i elastyczności w sposobach użycia tych środków na polu walki powietrznej. Co wobec tego powinny umieć obsługi systemu OPK, odpierać konkretne naloty czy posiadać umiejętność odpierania wszystkich możliwych nalotów z zastosowaniem wszelkich możliwych sposobów taktycznych nieprzyjaciela?

Wydaje się, że obsługi systemu OPK powinny posiadać umiejętności odpierania jak najszerszego zakresu nalotów o różnych

---

23/ Zastosowanie przeciwlotniczych ... dzieło cyt. s.187.

możliwych i niemożliwych do przewidzenia sposobów taktycznych działania środków napadu powietrznego. Tylko tak szeroko pojmowane umiejętności pozwolą skutecznie odpierać wszelkie możliwe konkretne naloty oraz unikać zaskoczenia wskutek wprowadzania nowego środka walki lub nowego elementu taktyki i zmniejszyć do minimum ujemne efekty związane z tym zaskoczeniem. Mimo wszystko, nauczyć się tego można jedynie przez odpieranie konkretnych nalotów.

Z analizy doświadczeń minionych wojen powietrznych wynika między innymi, że celem poszukiwań nowych sposobów taktycznych jest wykrywanie i wykorzystywanie najsłabszych stron obrony powietrznej. Można znaleźć wiele przykładów potwierdzających tę tezę, a jednym z nich jest przykład zmiany wysokości lotu samolotów uczestniczących w nalocie. Jeżeli w rozpatrywanym poprzednio okresie wojny wietnamskiej, na początku przeciwnik powietrzny latał bezkarnie na wysokościach średnich, to po pierwszych przypadkach użycia artylerii rakietowej i dużych stratach lotnictwa, wysokość lotu samolotów została zmniejszona do 300 m, ponieważ na tej wysokości obsługi artylerii rakietowej nie umiały początkowo odpierać nalotów. Po pewnym okresie czasu, kiedy wietnamska obrona przeciwlotnicza nauczyła się odpierać naloty na małych wysokościach, straty lotnictwa znów zaczęły rosnąć. Lotnictwo amerykańskie było zmuszone podnieść wysokość lotu, a było to możliwe po wykryciu małych umiejętności obsług artylerii rakietowej WAL strzelania do celów manewrujących i jednoczesnym nauczeniu się obsług samolotów amerykańskich wykonywania manewrów przeciwrakietowych. W miarę nabywania przez artylerię rakietową umiejętności niszczenia celów manewrujących, lotnictwo jest zmuszone kolejno stosować takie środki i sposoby taktyczne jak zakłócenia radioelektroniczne, rakiety przeciwradiolokacyjne itp., co wymagało kolejnego doskonalenia umiejętności obsług przeciwlotniczej artylerii rakietowej.

Z powyższego przykładu wynika, że zmianę taktyki walki można rozpatrywać z punktu widzenia doskonalenia umiejętności obsług systemu OPK. Doskonalenie umiejętności podczas wojny odbywa się przeważnie w warunkach zaskakiwania nową taktyką i związanych z tym dużych strat własnych. Po zaskoczeniu następuje

okres adaptacji systemu do nowych warunków. Na tę adaptację składa się doskonalenie całego systemu OPK w sferach wyposażenia, organizacji, a także zmiana taktyki i doskonalenie nowych umiejętności, potrzebnych do prowadzenia walki w nowych warunkach. Istotne jest tu również zmniejszenie do minimum czasu potrzebnego do tej adaptacji. Jest oczywiste , że ten kto jest dobrze wyszkolony, nie da się zaskoczyć , a jeżeli się nawet da, to szybko zaadaptuje się do nowych warunków narzuconych przez przeciwnika, a następnie sam narzuca swoje. Elementem decydującym o jakości wyszkolenia obsług systemu OPK jest jakość treningowych modeli nalotu.

Co wobec tego oznacza uwzględnianie w treningowych modelach nalotu taktyki działania przeciwnika oraz doświadczeń z dotychczas prowadzonych wojen?

Po pierwsze, oznacza opracowanie takich modeli nalotu, które uwzględniałyby pełny zbiór taktycznych sposobów działania i przeciwdziałania lotnictwa potencjalnego przeciwnika tak, aby zmniejszyć w przyszłej wojnie do minimum ujemne efekty wynikające z niespodziewanego zastosowania nowej taktyki. W tym zbiorze, szczególne miejsce zajmują sposoby napadu powietrznego nakierowane na wykorzystanie najsłabszych stron systemu OPK. Projektant modeli nalotu powinien znać dobrze wszystkie słabe strony systemu OPK, a w każdym razie znać je lepiej od potencjalnego przeciwnika. Jeżeli jeszcze projektant modeli nalotu będzie znał dobrze środki napadu powietrznego, ich możliwości i zasady użycia, to jest w stanie opracować lepsze modele nalotu dla celów treningu, aniżeli zrobiłby to sam przeciwnik dla celów wojennych.

Po drugie, oznacza opracowanie modeli nalotów do treningów specjalnych, w ogóle nie związanych z taktyką potencjalnego przeciwnika, a mających na celu wyrobienie u funkcyjnych obsług określonych umiejętności praktycznych, nawyków i dążeń, aż do uzyskania pewnego automatyzmu w działaniu. Chodzi tu o takie umiejętności jak na przykład przechwytywanie celów powietrznych, określanie współrzędnych obiektów powietrznych, umiejętność wykonywania wszelkiego rodzaju procedur związanych z obiegiem i przetwarzaniem informacji w systemie OPK, a więc umiejętności związanych z mistrzowskim władaniem elementami

systemu OPK, niezależnie od rodzaju sytuacji powietrznej.

Ponadto na podstawie obserwacji procesu treningów w systemach symulacji spróbuję się ustosunkować również do innych określeń, związanych z wymogami taktycznymi w stosunku do modeli nalotów spotykanych w poprzednio wymienianych instrukcjach i podręcznikach.

W niektórych instrukcjach podkreśla się, że dla celów treningu, naloty powinny być planowane z realnie przewidywanych kierunków nalotu środków napadu powietrznego. Z takim postulatem nie można się zgodzić. Każda obsługa systemu, podsystemu czy pojedynczego egzemplarza uzbrojenia powinna posiadać umiejętność odpierania nalotu jednakowo ze wszystkich kierunków. Owo stwierdzenie dotyczące kierunków nalotu znalazło się w sformułowaniu wymagań w stosunku do pozoracji przeciwnika, prawdopodobnie jako skutek utożsamiania pojęcia skupianie wysiłku na określonym kierunku obrony powietrznej z pojęciem umiejętności odpierania nalotu z określonego kierunku. W podsystemach OPK o izotropowym rozkładzie właściwości bojowych, kierunek nalotu symulowanego nie odgrywa żadnej roli. Dowodem tego jest fakt, że w zawodach rakietowo-strzeleckich podczas sprawdzania umiejętności odpierania symulowanego nalotu, przez obsługi dywizjonów ogniowych, komisja używała jednego i tego samego nalotu w czterech wariantach różniących się między sobą tylko kierunkiem nalotu, co było podyktowane koniecznością stworzenia identycznych warunków dla wszystkich uczestniczących w zawodach obsług. W wyniku tego, każdy uczestniczący dywizjon odpierał ten sam nalot symulowany, lecz z innego kierunku, różniącego się od poprzedniego o 90°. W materiałach komisji oceniającej jakość odparcia tych nalotów brak jest jakiejkolwiek wzmianki na temat wpływu kierunku nalotu na ocenę obsługi za odparcie nalotu. A zatem w systemach z izotropowym rozkładem właściwości bojowych /ogniowych/ nie istnieje żaden związek pomiędzy kierunkiem nalotu a umiejętnościami praktycznymi obsług.

W podsystemach OPK o anizotropowym rozkładzie właściwości bojowych, kierunek nalotu może odgrywać pewną rolę, lecz bardziej ze względów dydaktycznych aniżeli taktycznych. Względy dydaktyczne wymagają aby stopień trudności modelowanego nalotu

był odpowiednio dopasowany między innymi do właściwości bojowych. A więc w ugrupowaniach bojowych o anizotropowym /nierównomiernym/ rozkładzie możliwości bojowych, w celu dopasowania do nich trudności, trzeba brać pod uwagę kierunek nalotu.

Gdyby umiejętności obsług lub podsystemów zależały od kierunku nalotu celów w modelach użytych do treningu, to poziom wyszkolenia obsług artylerii rakietowej w 2 KOPK powiniem być niższy od poziomu wyszkolenia obsług w 1 KOPK, ponieważ w 2 KOPK z powodu konieczności maskowania radioelektronicznego naloty celów pozorowanych przez samoloty wykonuje się przeważnie z kierunków odwrotnych, w stosunku do ogólnie przewidywanych w przyszłej wojnie. W nalotach symulowanych, kierunek nalotu tym bardziej posiada mniejsze znaczenie.

Kierunek nalotu oraz kierunki lotu poszczególnych celi mają znaczenie ale z innego powodu, a mianowicie z powodu wyrażania zamiaru nieprzyjaciela lub rodzaju jego działalności. Uwzględnianie w modelach nalotów symulowanych zamiaru nieprzyjaciela lub rodzaju jego działalności jest niezbędnym elementem modelowania, a zwłaszcza modelowania dla celów symulacji. Nigdy nie będzie tak, aby przeciwnik wykonywał loty lub naloty bez celu. Każdy element nieprzyjacielskiego nalotu jest wynikiem jego celowej działalności. Z punktu widzenia efektywności przeciwdziałania systemu OPK byłoby dobrze znać cel działalności przeciwnika powietrznego. Znajomość tego celu działania umożliwiałaby skupiać wysiłek obrony powietrznej w takim miejscu i czasie, aby uniemożliwiać osiąganie zamierzonych celów działalności przeciwnika powietrznego.

Rozpoznawanie celu działalności przeciwnika może odbywać się poprzez obserwację zewnętrznych objawów jego działalności, widocznych w modelach informacyjnych, będących częścią składową środków zdobywania informacji oraz znajomości jego poglądów na sposoby osiągania celów w wojnie powietrznej, a także taktyki użycia środków napadu powietrznego. Sposób i możliwości rozpoznawania celów działania przeciwnika zależą od szczebla hierarchicznego systemu OPK. Im wyższy szczebel systemu OPK, tym istnieje więcej informacji potrzebnych do rozpoznania celu działania przeciwnika. Niemniej jednak już na szczeblu dywizjonu ogniowego artylerii rakietowej istnieje możliwość odróżnienia

na przykład lotów rozpoznawczych od lotów grup uderzeniowych na konkretny obiekt, ataku pozorowanego na 80 dcar od ataku rzeczywistego itd. Na szczeblu połączonego stanowiska dowodzenia można już rozpoznać na przykład kierunki lub rejony, na których przeciwnik chce skupić główny wysiłek, a na szczeblu korpusu OPK można na przykład rozpoznać, w którym miejscu przeciwnik ma zamiar dokonać wyłomu w obronie powietrznej, można wykonywać prognozy prawdopodobnej działalności przeciwnika, na podstawie obserwacji pewnego okresu jego działalności itd.

Można określić podstawowe zasady,które należy przestrzegać podczas modelowania nalotów dla treningowych systemów symulacyjnych:

1. Przeciwnik powietrzny będzie starał się uderzać w newralgiczne punkty mające decydujące znaczenie dla systemu obrony powietrznej.

2. Przy pokonywaniu obrony powietrznej, nieprzyjaciel będzie się starał pokonywać ją tam, gdzie jest najsłabsza i wykorzystywać do maksimum jej wszystkie słabe strony.

Poprzez przestrzeganie powyższych zasad podczas modelowania nalotów dla celów treningów istnieje możliwość uwzględniania zamiaru nieprzyjaciela i rodzaju jego działalności, a jednocześnie uwzględniania wymienianych w obowiązujących instrukcjach, szczegółowych sposobów taktycznych przeciwdziałania takich jak: zwalczanie celów o małej powierzchni skutecznej odbicia, na małych wysokościach, stosujących manewry przeciwrakietowe, rakiety przeciwradiolokacyjne itp.

3.2.2. Uwzględnianie wymogów dydaktycznych

W obowiązujących instrukcjach dotyczących szkolenia taktyczno-bojowego brak jest w ogóle wyraźnie sformułowanych wymogów dydaktycznych pod adresem modeli nalotów treningowych. Pewne wymagania dydaktyczne w stosunku do modeli nalotu znajdują się w instrukcjach dotyczących metodyki oceny umiejętności obsług. Przykładem takiej instrukcji jest stosowana w WRiA OPK instrukcja "Szkoła Ognia". Treść jej jest odzwierciedleniem aktualnie panujących poglądów i ustaleń na sprawę umiejętności

obsług bojowych dosr i SD związków taktycznych artylerii OPK i ulega co parę lat dosyć zasadniczym zmianom, w tym również w zakresie pozoracji nalotów. Ponieważ od momentu powstania WRiA OPK, aż do chwili obecnej było już kilka edycji "Szkoły Ognia", a obowiązująca obecnie na pewno nie jest ostateczna, to wymienię tylko zasadnicze tendencje reprezentowane w dotychczasowych edycjach w stosunku do modeli nalotu.

Otóż w "Szkole Ognia" Artylerii Rakietowej OPK, zagadnienie modeli nalotów było i jest rozpatrywane jednostronnie, tylko z punktu widzenia sprawdzania umiejętności obsług w odpieraniu tych nalotów i sformalizowanego wystawiania ocen za tę umiejętność. Narzucona jest w tych modelach nalotu zawsze minimalna ilość celów, konieczna dla dokonania oceny oraz określone są zawsze zadania, które powinien wykonać dywizjon ogniowy lub związek taktyczny, aby wystawić im ocenę za umiejętność odpierania nalotu powietrznego. Owe zadania sformułowane były przeważnie w postaci nalotów celów pojedynczych, grupowych lub mikronalotów, złożonych z kilku celów powietrznych o określonej gęstości nalotu. W czasach przed kryzysem paliwowym roku 1974, kiedy lotnictwo wykonywało tak zwane loty usługowe dla szkolenia artylerii rakietowej, istniała słuszna zresztą zasada, aby każdy lot usługowy samolotu ze względu na koszty był określonym zadaniem dla artylerii, a ostrzelanie celu pozorowanego przez ów samolot było oceniane przez szczebel wyższy od szczebla odpierającego nalot. Po roku 1974 nastąpiło poważne ograniczenie lotów usługowych lotnictwa, a loty dla pozoracji nalotów powietrznych wykonuje się we wspólnych ćwiczeniach taktyczno-bojowych artylerii, lotnictwa i WRT. Lotów tych jest znacznie mniej i tym bardziej istnieje konieczność wykorzystania każdego lotu do oceny działalności obsług uczestniczących w ćwiczeniu ze względu na bardzo wysokie koszty ćwiczenia.

Po wprowadzeniu do wyposażenia WRiA OPK symulatorów typu AKKORD-75, powstała możliwość pozorowania teoretycznie nieograniczonej ilości celów powietrznych, wykonujących loty w bardzo urozmaiconych modelach nalotu, bardzo tanich i niekoniecznie ocenianych przez szczebel wyższy. Niestety do tej pory brak jest w obowiązujących instrukcjach i podręcznikach wymogów dydaktycznych pod adresem symulowanych modeli nalotów

dla celów treningu obsług. Niemniej jednak takie wymogi muszą być uwzględniane w praktycznym modelowaniu nalotów, o czym świadczą chociażby wysiłki mające na celu dopasowanie gęstości nalotu do możliwości i umiejętności trenowanej obsługi, doboru czasu trwania nalotu, ilości celów, stopnia trudności itd. Brak sformułowania wymogów dydaktycznych pod adresem nalotów jest powodem popełniania przez osoby bezpośrednio odpowiedzialne za treningi, całego szeregu błędów dydaktycznych. Na podstawie obserwacji sposobu pracy niektórych osób prowadzących treningi w dotychczas używanych systemach symulacyjnych mogą stwierdzić, że o ile pod względem taktycznym naloty mogą być planowane w zasadzie bez zarzutu, to pod względem dydaktycznym popełniane są często błędy o znacznym ciężarze gatunkowym, co w połączeniu z błędami prowadzenia treningów oraz błędów w ocenie umiejętności obsług ma znaczny wpływ ujemny na osiąganą efektywność treningów. Oto niektóre błędy dydaktyczne popełniane podczas modelowania nalotów, prowadzenia treningów oraz oceny sprawdzanych obsług:

Nieuwzględnianie aktualnego poziomu wytrenowania obsługi. Błąd ten polega na tym, że zadaje się dla trenowanej obsługi za trudny nalot, niedopasowany do poziomu jej aktualnych umiejętności praktycznych i po błędnym odparciu tego nalotu udawadnia się obsłudze, że nic nie umie. Błąd ten popełnia wiele osób funkcyjnych, bezpośrednio odpowiedzialnych za poziom wytrenowania obsług w nadziei, że takie "ostre" postępowanie zmusi trenowaną obsługę do zwiększenia wysiłków, mających na celu uzyskanie odpowiedniego poziomu umiejętności praktycznych. Szkodliwość tego sposobu postępowania polega na tym, że zadaniem osób odpowiedzialnych bezpośrednio za poziom wytrenowania obsług jest nauczenie tych obsług prawidłowej pracy bojowej podczas odpierania nalotu, co wymaga bardziej szczegółowej analizy błędów, wykrycia przyczyn tych błędów oraz ich usunięcia, na drodze podejścia indywidualnego do każdej obsługi, przez prowadzenie treningów za pomocą nalotów o odpowiednio dobranej tematyce i stopniu trudności. Takie "ostre" postępowanie przypomina postępowanie radiomechanika, który stara się naprawić uszkodzoną radiostację przez stukanie młotkiem w jej obudowę, zamiast zajrzenia do środka.

Jeszcze bardziej szkodliwe jest zadawanie nalotów za łatwych i wystawianie za ich odparcie wysokich ocen. Wywołuje bowiem pozorne uczucie dobrze spełnionego obowiązku, podczas gdy w rzeczywistości może być zupełnie inaczej.

Zasadą utrzymania kondycji bojowej obsług na odpowiednim poziomie jest ciągła znajomość poziomu ich umiejętności praktycznych i zadawania nalotów treningowych o stopniu trudności, stwarzającym dla trenowanych obsług określone problemy taktyczne lub dotyczące praktycznych umiejętności działalności w systemie. Aby stwarzać takie problemy podczas treningów, naloty treningowe powinny być trochę trudniejsze od nalotów, które obsługa może odpierać bezbłędnie.

Niewłaściwe użycie w modelach nalotu specjalnie trudnych elementów, tak zwanych "haczyków". Naloty treningowe, a zwłaszcza naloty symulowane, mogą i powinny zawierać specjalnie dobrane trudne elementy. Jednakże konieczne jest przy tym przestrzeganie pewnych zasad.

Po pierwsze., nie można zadawać zjawisk, obiektów i zdarzeń niezgodnych z fizyką pola walki powietrznej. Symulatory na ogół umożliwiają wytwarzanie takich na przykład "sztuczek" jak zanurkowanie symulowanego obiektu pod powierzchnię ziemi i lot pod ziemią, odpalanie rakiety typu "powietrze-ziemia" z samolotu nosiciela niezgodnie z kierunkiem jego lotu, a na przykład w bok, nagłe zatrzymanie celu w przestrzeni powietrznej, lub skokowa zmiana prędkości lotu obiektu itd.

Po drugie, specjalnie trudne elementy nalotu można podzielić na takie, które obsługa potrafi przewidzieć i odpowiednio na nie zareagować, albo nie potrafi. Położenie linii podziału "potrafi - nie potrafi", na skali trudności zbioru specjalnie trudnych elementów nalotu, jest zależne od aktualnego poziomu umiejętności obsługi. Na przykład, dla słabo wytrenowanej obsługi zestawu rakietowego, takie elementy nalotu jak nagłe włączenie silnych zakłóceń radioelektronicznych lub zastosowanie manewru przeciwrakietowego celu z bardzo dużym przeciążeniem, na przykład n = 6 po starcie rakiet, są bardzo trudne i są przeważnie zaskoczeniem, podczas gdy dla dobrze wytrenowanej obsługi, te same trudne elementy są elementami łatwymi. Znajomość aktualnych umiejętności praktycznych trenowanej

obsługi pozwala osobie prowadzącej trening odpowiednio dozować specjalnie trudne elementy nalotu oraz właściwie oceniać działalność obsługi.

Nieuwzględnianie w modelu nalotu, celu treningu. Jest rzeczą udowodnioną i ogólnie przyjętą, że w jednym treningu nie można naraz osiągać wszystkich celów szkolenia. Tymczasem przegląd niektórych modeli nalotów symulowanych, używanych do treningów obsług, sprawia wrażenie, że ich autor chce w jednym treningu nauczyć obsługę wszystkiego naraz. I tak w jednym nalocie używanym do treningu można znaleźć cele nisko lecące, nagle pojawiające się, zakłócające, manewrujące, superszybkie, rozpoznawcze, rakiety uskrzydlone itp. Łączenie wyżej wymienionych elementów nalotu w celu komplikowania sytuacji powietrznej jest celowe i konieczne, ale dopiero na odpowiednich etapach treningu, po opanowaniu przez trenowane obsługi umiejętności podstawowych. Łączenie różnych elementów nalotu powinno wynikać z celowej działalności osób prowadzących trening, zmierzającej do maksymalizowania efektywności treningów, a zatem model nalotu dla treningu, powinien odzwierciedlać wyraźnie sprecyzowany cel treningu. Tendencja do nieprecyzowania celu treningu, mająca swoje odbicie w modelach nalotu, pochodzi wydaje się z nieuzasadnionego wzorowania się na modelach nalotów używanych do sprawdzania umiejętności obsług przez wyższe szczeble hierarchiczne systemu OPK. Obserwuje się tu również duży wpływ modeli nalotów używanych w strzelaniach szkolnych i bojowych na poligonie w ZSRR. Trzeba sobie jednak zdawać sprawę z faktu, że celem zarówno modeli nalotów używanych przez wyższe szczeble OPK jak i nalotów poligonowych, jest sprawdzanie umiejętności obsług, a nie ich trening.

W tym miejscu odwołamy się do ogólnie znanego przykładu ze sportu. Na przykład trener drużyny piłki nożnej, który w celu utrzymania na wysokim poziomie kondycji drużyny będzie tylko sprawdzał drużynę poprzez grę ze sparingpartnerami, uważając to za jedyną formę treningu, będzie złym trenerem. Dobry trener stosuje różnorodne formy i metody treningu takie jak trening siłowy, szybkościowy, psychiczny oraz różne formy treningu taktycznego, od trenowania stałych fragmentów gry, do treningu niektórych dynamicznych zagrywek taktycznych. Każdy fragment

treningu ma jakiś konkretny cel szkoleniowy. Sam mecz z przeciwnikiem jest dla dobrego trenera tylko sprawdzianem stosowanych przez niego metod treningowych. Prawie identycznie jest w przypadku treningu obsługi systemu OPK. Poziom odparcia przez obsługę nalotu podczas strzelań poligonowych lub sprawdzeń wykonywanych przez wyższe szczeble dowodzenia systemu OPK, powinien być dla osób bezpośrednio odpowiedzialnych za poziom wytrenowania obsług tylko sprawdzianem prawidłowości stosowanych form i metod treningu. Aby realizować cele treningu trzeba używać różnorodnych form treningu, w tym i treningów symulowanych. Każdy fragment treningu powinien mieć wyraźnie sprecyzowany cel dydaktyczny, mający swoje odbicie w modelu nalotu. Dotyczy to szczególnie modeli nalotów symulowanych, które stwarzają możliwość projektowania bardzo różnorodnych fragmentów nalotu o różnym stopniu trudności, od bardzo łatwych do trudniejszych aniżeli fragmenty, mogące wystąpić na realnym polu walki.

Utożsamianie elementów nalotów symulowanych z elementami nalotów realnych lub pozorowanych przez samoloty. Błąd ten polega na stawianiu znaku równości pomiędzy możliwościami jakie dają naloty symulowane, a możliwościami nalotów realnych lub pozorowanych przez samoloty. Po pierwsze, w płaszczyźnie psychicznej, istnieją poważne różnice w przeżywaniu wrażeń związanych z odpieraniem nalotów realnych a symulowanych, nie pozwalające stawiać pomiędzy nimi znaku równości. Na przykład strzelania bojowe artylerii rakietowej stwarzają u funkcyjnych obsług zestawów rakietowych o wiele wyższe napięcia psychiczne aniżeli strzelania szkolne wykonywane w miejscach stałej dyslokacji. W wyniku zjawisk towarzyszących strzelaniom bojowym takich jak huk startującej rakiety, drżenie sprzętu, u niektórych funkcyjnych obserwuje się zjawisko astenii psychomotorycznej czego nigdy nie obserwuje się podczas strzelań szkolnych, a tym bardziej z symulowaną sytuacją powietrzną.

Po drugie, w płaszczyźnie sensomotorycznej, występuje dość duże podobieństwo elementów nalotów symulowanych i realnych lub pozorowanych przez samoloty, lecz występują tu czasami wyraźne różnice, z których trzeba sobie zdawać sprawę podczas modelowania nalotów. Przytoczę przykłady takich różnic

zaobserwowane podczas treningów obsług przy odpieraniu różnorodnych nalotów.

Poszukiwanie, przechwytywanie i śledzenie przez ŚNR symulowanych celów nisko lecących jest łatwiejsze aniżeli celów na średnich i dużych wysokościach, ponieważ podczas poszukiwania symulowanych celów nisko lecących nie trzeba ich poszukiwać w płaszczyźnie elewacji, a wystarczy ustawić anteną na kącie podniesienia równym około 0°. Przy odpieraniu nalotu symulowanego przez AKKORD-75 jest obojętne czy cele lecą na wysokości 50 czy 1000 m /jeżeli pracę bojową prowadzi się bez tła złożonego z radiolokacyjnych odbić od przedmiotów terenowych/. Natomiast przy pozoracji nalotu przez samoloty, poszukiwanie i śledzenie za pomocą ŚNR celów na bardzo małych wysokościach jest znacznie trudniejsze od celów na średniej i dużej wysokości, ze względu na odbicia od przedmiotów terenowych. Odpieranie nalotu celów pozorowanych przez samoloty lecące na bardzo małych wysokościach jest wielokrotnie trudniejsze aniżeli symulowanych celów nisko lecących. W przypadku realnego nalotu nie jest już obojętne czy cel leci na wysokości 50 m czy 1000 m. A zatem o ile stopień trudności nalotów na wysokościach średnich i dużych, celów symulowanych i realnych, jest w przybliżeniu taki sam, to stopień ten znacznie się różni przy nalocie na małych wysokościach. Aby nauczyć obsługę dywizjonu ogniowego poszukiwania, przechwytywania i śledzenia realnych celów nisko lecących poprzez treningi z użyciem symulatora AKKORD-75, trzeba stosować specjalne metody wytwarzania nalotu, w których przy pomocy odpowiednich manewrów wprowadza się symulowany cel w odbicia radiolokacyjne od realnych przedmiotów terenowych, a nie przez odpieranie nalotów symulowanych celów nisko lecących bez tych odbić.

Odwrotna sytuacja występuje w przypadku ostrzeliwania celów wykonujących przeciwrakietowy manewr przeciwnaprowadzeniowy. Cel pozorowany przez samolot własny manewrujący w strefie ognia z niewielkim przeciążeniem, o momencie rozpoczęcia manewru niezsynchronizowanym z momentem startu imitowanych elektronicznie rakiet, jest dużo łatwiej ostrzelać aniżeli manewrujący cel symulowany. Manewr przeciwrakietowy celu symulowanego z dużym przeciążeniem można wykonać zaraz po starcie rakiet, tak samo

jak wykonywałby go samolot amerykański lub izraelski, wyposażony w urządzenie do wykrywania startów rakiet przeciwlotniczych. Ostrzelanie symulowanego celu wykonującego taki manewr przeciwrakietowy jest znacznie trudniejsze od ostrzelania celu manewrującego, pozorowanego przez samolot własny nie posiadający takiego urządzenia, a zwłaszcza jeżeli symulowany cel jednocześnie z rozpoczęciem manewru zacznie wytwarzać intensywne zakłócenia radioelektroniczne.

3.2.3. Wnioski dotyczące modelowania nalotów powietrznych

Użycie do treningu obsług systemu OPK symulatorów, umożliwia wytwarzanie modeli nalotów o wielkiej różnorodności. Ta duża różnorodność, umożliwia indywidualne podejście do każdej z trenowanych obsług w czasie treningu, poprzez projektowanie i zadawanie modeli nalotów o stopniu trudności dopasowanym do ich aktualnych umiejętności praktycznych. Indywidualne podejście zapewnia najwyższą efektywność treningów, a zwłaszcza maksymalne skrócenie czasu trwania treningu, co ma istotne znaczenie dla utrzymania na odpowiednim poziomie kondycji bojowej obsług. Podczas wojny umożliwia to znacznie skracać czas adaptacji obsługi lub nowych jej funkcyjnych do nowych warunków, wynikłych z zastosowania nowej taktyki napadu powietrznego.

W projektowaniu treningowych modeli nalotu przeciwnika powietrznego konieczne jest uwzględnianie wymogów taktycznych i dydaktycznych. Uwzględnianie wymogów taktycznych jest warunkiem koniecznym niedopuszczenia do oderwania tematyki treningów od przewidywanej hipotetycznej rzeczywistości przyszłego pola walki powietrznej. Uwzględnianie wymogów dydaktycznych umożliwia znaczne zwiększenie efektywności treningów, rozumianej jako zbiór pewnych walorów takich jak ekonomiczność, skuteczność, czas trwania itp. Przez projektowanie nalotów uwzględniających wymogi dydaktyczne unika się popełniania szeregu błędów dydaktycznych.

Szczegółowy sposób projektowania modeli nalotu, można znaleźć w pracach wymienionych w niniejszej rozprawie i nie podaje się go ze względu na dużą objętość.

4. PROBLEMATYKA SZKOLENIA TAKTYCZNO-BOJOWEGO Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI

W rozdziale 3 dokonaliśmy opisu problemów związanych z budową symulowanego pola walki powietrznej dla celów szkolenia taktyczno bojowego wojsk OPK oraz dokonaliśmy analizy możliwości wytwarzania różnego rodzaju nalotów w systemie symulacji. Obecnie przystąpimy do omówienia problemów związanych ze szkoleniem taktyczno-bojowym przy pomocy symulacji, funkcyjnych i całych obsług /zespołów/ pracujących w systemie OPK.

4.1 Określenie zbioru osób funkcyjnych i zespołów, które można szkolić za pomocą symulacji i symulatorów

W tym podrozdziale udzielimy odpowiedzi na pytanie: Kogo można szkolić za pomocą symulacji i symulatorów?

Istnieją różne podejścia i podziały specjalistów wojskowych pracujących w różnych rodzajach wojsk. Zaprezentujemy dwa podejścia:

Pierwsze - według A.B. Pupko[1/] - dzieli specjalistów wojskowych, a w tym i specjalistów wojsk OPK, na trzy grupy a mianowicie pozasystemową, wewnątrzsystemową i dowódczą.

Do grupy p o z a s y s t e m o w e j wchodzą specjaliści, którzy nie biorą bezpośredniego udziału w przetwarzaniu informacji w systemie OPK, w czasie dynamiki walki, a dbają tylko o prawidłowe funkcjonowanie wszelkiego rodzaju sprzętu,

1/ Pupko A.B. Czełowiek i tiechnika w sistiemie uprawlienia wojskami. Wydanie akademii Wojskowej im M.W. Frunze. Moskwa 1974 s.73.

głównie sprzętu bojowego. Należy do niej cały personel inżynieryjno-techniczny, kontrolujący prawidłowość działania sprzętu, dokonujący jego strojenia, prac profilaktycznych oraz remontu. Do tej grupy należy również zaliczyć matematyków programistów w zautomatyzowanych systemach przetwarzania informacji.

Do grupy w e w n ą t r z s y s t e m o w e j należą funkcyjni, uczestniczący w systemie OPK w charakterze określonego elementu przetwarzania informacji. Specyficzną cechą działalności tych funkcyjnych jest to, że nie mają oni możliwości bezpośredniej obserwacji rzeczywistości, jaka występuje na polu walki powietrznej, a mają do czynienia z jego modelem informacyjnym, przedstawionym na środkach zobrazowania informacji.

Do grupy d o w ó d c z e j należą funkcyjni - dowódcy, odpowiedzialni za dowodzenie związkami taktycznymi, jednostkami i pododdziałami wchodzącymi w skład systemu OPK. Grupa ta, ze względu na specyfikę swoich obowiązków funkcyjnych, zajmuje oddzielne ważne miejsce ponad grupami poza i wewnątrzsystemowymi. Dowódcy uczestniczą w ogólnym procesie przetwarzania informacji, stanowiąc końcowy element odbioru informacji będącej podstawą do podejmowania decyzji, co zbliża ich do funkcyjnych grupy wewnątrzsystemowej. Oprócz tego jednym z podstawowych obowiązków dowódców jest kontrola pracy sprzętu w celu zapewnienia maksymalnej efektywności podległych im podsystemów OPK, co zbliża ich do specjalistów grupy pozasystemowej.

Drugie podejście do podziału specjalistów systemu OPK, to podejście eksploatacyjne, lansowane ostatnio w szybko rozwijającej się teorii eksploatacji m.in. przez J. Koniecznego. 2/ Zgodnie z tym podejściem, system eksploatacji składa się z systemu użytku i systemu obsługi. Termin eksploatacja urządzenia wyjaśniony jest za pomocą modelu prakseologicznego, w którym istotną rolę odgrywa pojęcie "łańcucha działania". Łańcuch działania, to uporządkowana trójka następujących elementów: podmiot /sprawca, który znając cel inicjuje działanie/, pośrednik /narzędzie, które pośredniczy w działaniu/

2/ Konieczny J.: Sterowanie eksploatacją urządzeń. Wyd. PWN. Warszawa 1975.

i przedmiot /tworzywo, w którym zlokalizowany jest cel działania/.

Urządzenie, a w wojskach OPK każdy egzemplarz sprzętu, jest użytkowane wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje taki łańcuch działania, w którym to urządzenie jest pośrednikiem lub elementem pośrednika działania. Taki łańcuch działania nazywa się łańcuchem użytkowania, a odbywający się w nim proces działania - użytkowaniem. Podmiot działania nazywa się tu użytkownikiem. W tym sensie użytkownikiem samolotu przechwytującego jest jego załoga, nawigator i dowódca pułku, a użytkownikiem zestawu rakietowego jest jego obsługa, a także obsługa SD wyższego szczebla dowodzenia.

Mówimy, że urządzenie jest obsługiwane wtedy i tylko wtedy gdy istnieje taki łańcuch działania, w którym to urządzenie jest przedmiotem lub elementem przedmiotu działania. Proces działania w łańcuchu obsługiwania nazywa się obsługiwaniem, a podmiot działania - obsługownikiem. 3/ W tym sensie obsługownikiem samolotu jest naziemny personel techniczny i zabezpieczający, a w zestawie rakietowym, jego obsługa.

Użytkownicy i obsługownicy, lub inaczej eksploatatorzy urządzenia lub systemu, dzielą się na bezpośrednich lub pośrednich. Użytkownicy i obsługownicy pośredni w wojskach OPK, to dowódcy i personel kierowniczy zajmujący się użytkowaniem i eksploatacją. Użytkownicy i obsługownicy bezpośredni to ci, którzy bezpośrednio realizują użytkowanie i obsługę. 4/

W wojskach OPK osoby funkcyjne mogą zajmować się jednocześnie użytkowaniem i obsługiwaniem poszczególnych egzemplarzy sprzętu, jak na przykład operatorzy stacji radiolokacyjnych, którzy użytkują stacje radiolokacyjne podczas pracy bojowej, a jednocześnie zajmują się jej obsługą /konserwacją, strojeniem, drobnymi naprawami/. W wojskach OPK funkcje użytkowania i obsługi mogą być również rozdzielone. Na przykład pilot samolotu w ogóle nie zajmuje się obsługą samolotu, natomiast personel techniczny w ogóle nie zajmuje się jego użytkowaniem.

3/ Termin "obsługownik" jest uważany przez J. Koniecznego jako termin dyskusyjny.

4/ Por.: Konieczny J., dzieło cyt. s. 34 - 37.

nawigator naprowadzania nie obsługuje samolotu, ale jest jego użytkownikiem pośrednim w czasie naprowadzania samolotu na cel itd.

Z powyższych względów, podział specjalistów na grupy pozasystemową, wewnątrzsystemową i dowódczą, prezentowany przez A.B. Pupko nie nadaje się do celów niniejszej pracy, ponieważ te same osoby funkcyjne mogą być jednocześnie użytkownikami i obsługownikami. Natomiast wykorzystując podejście eksploatacyjne prezentowane przez J. Koniecznego mogę stwierdzić, że : W niniejszej pracy zajmuje się szkoleniem taktyczno-bojowym przy pomocy symulacji wszystkich użytkowników systemu OPK, pośrednich i bezpośrednich, pojedynczych i zespołowych, niezależnie od tego czy są dowódcami, inżynierami, programistami, operatorami itd. itp.

Istnieje dosyć duże zróżnicowanie pomiędzy czynnościami wykonywanymi przez poszczególnych użytkowników systemu OPK. Aby mieć wyobrażenie o tej różnorodności, wymieńmy nazwy niektórych użytkowników systemu OPK. Oto one: operator stacji radiolokacyjnej, planszecista, spiker, operator wysokościomierza, dowódca stacji radiolokacyjnej, operator ręcznego śledzenia celu, oficer naprowadzania, dowódca dywizjonu /strzelający/, oficer kierunkowy, pilot samolotu przechwytującego, oficer rozpoznania, oficer opracowania informacji, dowódcy BA OPK, brt, plm, starszy dowódca na PłSD itd. Wspólną cechą wyżej wymienionych, a także i innych, użytkowników jest przetwarzanie informacji według pewnej, określonej funkcji przejściowej, rozumianej ogólnie jako relacja pomiędzy informacją wyjściową a wejściową. Dlatego też, wydaje się, że najwłaściwszą ich nazwą ogólną jest funkcyjny systemu OPK, lub krótko - funkcyjny. Niektórzy z funkcyjnych są w sensie ergonomicznym operatorami lub dyspozytorami, to znaczy pracują w układach "człowiek - maszyna". U niektórych funkcyjnych przeważają czynności typu sensomotorycznego u innych sensorycznego. Wspólną ich cechą jest fakt, że pracują w układzie "człowiek - system OPK". Ponadto fakt, że system OPK jest systemem polierga[illegible]

5/ Dokładne określenie pojęcia systemów ergatycznych leżć w podr. "Encikłopedia kibernetiki" Wyd. "Gławnaja redakcja Ukrainskoj Sowietskoj Encikłopedii" Kijów [illegible] s. 587.

powodują, że funkcyjni mogą pracować na różnych poziomach hierarchicznych tego systemu, co różnicuje ich pod względem zakresu i ważności przetwarzanej informacji.

Udzielając w podsumowaniu odpowiedzi na pytanie postawione na wstępie a mianowicie: Kogo można szkolić za pomocą symulatorów i symulacji?", możemy stwierdzić, że przy pomocy symulacji i symulatorów możemy szkolić wszystkich funkcyjnych systemu OPK będących jego użytkownikami i mających do czynienia nie bezpośrednio z rzeczywistością pola walki powietrznej, a z jego zastępnikiem przedstawionym w różnego rodzaju modelach informacyjnych, na różnych szczeblach hierarchicznych systemu OPK.

4.2. Cele szkolenia taktyczno-bojowego systemu OPK

Poprzednio określiliśmy jakich funkcyjnych systemu OPK można szkolić przy pomocy symulacji. Obecnie przejdziemy do celów szkolenia taktyczno-bojowego, jakie można realizować przy pomocy symulacji.

"Szkolenie taktyczno-bojowe jest podstawową formą praktycznego szkolenia z udziałem wojsk. ... może być organizowane dla wszystkich podległych pododdziałów lub dla niektórych, w zależności od charakteru szkolenia, celów szkoleniowych, zamiaru dowódcy itp." 6/

"Pod pojęciem treningu systemu OPK należy rozumieć taką formę szkolenia operacyjno-taktycznego, w której personel stanowisk dowodzenia i jednostek wojsk OPK bierze udział w praktycznym dowodzeniu tymi jednostkami podczas treningu z udziałem samolotów, pozorujących naloty przeciwnika powietrznego." 7/ "Szkolenie taktyczno-bojowe jest najbardziej celowo planować i organizować w ramach prowadzonego treningu na wyższym szczeblu." 8/

---

szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK. Pod- Sygn. OPK 266/67. Warszawa 1969. s.86.

wyżej s.89.

wyżej s.87.

Z przytoczonych powyżej stwierdzeń wynika, że szkolenie taktyczno-bojowe jest rodzajem szkolenia praktycznego wojsk OPK, natomiast trening systemu OPK jest formą tego szkolenia.

W instrukcjach i podręcznikach traktujących o metodyce szkolenia praktycznego obsług systemu OPK cele szkolenia określane są przez takie pojęcia jak: doskonalenie nawyków, szkolenie i przygotowanie, doskonalenie osiągania gotowości bojowej, zapoznanie i doskonalenie w prowadzeniu pracy bojowej, doskonalenie obrony i ochrony, doskonalenie pracy bojowej, [9] pogłębianie znajomości, szkolenie składów osobowych, wyrabianie nawyków [10] itp.

W powyższych określeniach dominuje termin "doskonalenie", rozumiany jako doskonalenie różnego rodzaju umiejętności praktycznych poszczególnych funkcyjnych i całych zespołów.

Cele szkolenia praktycznego wynikają z celu ogólnego, przeznaczenia i zadań systemu OPK. System OPK jest systemem o działalności celowo ukierunkowanej. Zgodnie z teorią systemów celowo ukierunkowanych, celem ogólnym takich systemów jest pewien wynik, do którego dąży każdy uczestnik systemu [11]. Z kolei cele, a więc i wyniki, mogą być określone jakościowo i ilościowo. Wynik określony jakościowo to taki, który w następstwie wyboru konkretnego sposobu działania albo zostanie uzyskany albo nie. To znaczy, że wynik starań o siągnięcie jakiegoś celu może być tylko dwu rodzajów - udany lub nieudany. [12] Podczas odpierania nalotu powietrznego przez podsystem OPK, nalot może zostać odparty lub nie odparty, a odparcie nalotu jest tu celem jakościowym.

Wynik określony ilościowo to taki, który można uzyskać /lub nie uzyskać/ w różnym stopniu. To znaczy, że rozmiar w jakim powyższy wynik jest uzyskany, da się zmierzyć. [13]

9/ Por.: Jak wyżej, s.86 - 90.

10/ Por.: Miller B., Nitka R. Praca bojowa w ośrodku kontrolno-treningowym wojsk OPK. Sygn. OPK 634/75. Warszawa 1976. s.5.

11/ Por.: Ackoff R., Emery F. O cielieustriemlionnych sistiemach. Tytuł oryginału: "On purposefull Systems". Wyd. "Sowietskoje radio". Moskwa 1974 s.203.

12/ Por.: Ackoff R. Decyzje optymalne w badaniach stosowanych. PWN. Warszawa 1969 s.52.

13/ Jak wyżej, s.52.

Podczas odpierania nalotu powietrznego przez podsystem OPK, wynikiem ilościowym może być ilość zniszczonych celów lub osiągnięta efektywność bojowa, mierzona na przykład jako stosunek ilości celów zniszczonych, do ilości celów uczestniczących w nalocie.

W jaki sposób przejść teraz od celu ogólnego - istnienia i działania systemu OPK - do celów szkolenia taktyczno-bojowego funkcyjnych i obsług? Jest jasne , że działalność każdego systemu, a w tym i systemu OPK, zależy od ludzi - funkcyjnych i zespołów. Na gruncie teorii systemów celowo ukierunkowanych rozpatruje się funkcję osobowości, która wyraża oczekiwaną względną wartość wyników dla funkcyjnego lub zespołu w pewnej sytuacji wyboru w zależności od dostępnych sposobów działania, możliwych wyników i istotnych zmiennych otoczenia. Oczekiwana względna wartość wyników może być także wyrażona w postaci funkcji prawdopodobieństwa wyboru, efektywności sposobów działania i względnych wartości wyników. W związku z tym, funkcję osobowości można rozłożyć na trzy funkcje:

1. Funkcję nawyku, wiążącą prawdopodobieństwo wyboru z innymi parametrami sytuacji wyboru.

2. Funkcję wiedzy, wiążącą efektywność wyboru z innymi parametrami sytuacji wyboru.

3. Funkcję dążenia, wiążącą względną wartość wyniku z innymi parametrami sytuacji wyboru. 14/

Parametrami sytuacji wyboru na polu walki powietrznej są: stopień poinformowania funkcyjnego o sytuacji powietrznej, stopień poinstruowania w formie rozkazów, komend i ustaleń oraz stopień motywacji funkcyjnego. Istnieje możliwość przedstawienia funkcji osobowości oraz sytuacji wyboru za pomocą modelu matematycznego, umożliwiającego badanie wpływu poszczególnych parametrów na zmianę osobowości w procesie szkolenia. Jednak jest to zagadnienie bardzo szerokie i może stanowić temat oddzielnego opracowania.

Można zatem stwierdzić, że celem szkolenia taktyczno-bojowego systemu OPK jest ukształtowanie osobowości funkcyjnych i zespołów, a więc ich nawyków, wiedzy i dążeń, umożliwiające

---

14/ Ackoff R., Emery F., dzieło cyt. s.67.

osiąganie celów istnienia i działania systemu OPK, rozumianych jako wyniki działań bojowych określone jakościowo lub ilościowo.

Jednym z najważniejszych zadań wojsk OPK jest utrzymanie stałej gotowości systemu OPK do odparcia niespodziewanego nalotu. Ze względu na skomplikowany i trudny charakter czynności poszczególnych funkcyjnych, obsług i zespołów podczas odpierania nalotu, konieczne jest stałe utrzymywanie określonego poziomu umiejętności praktycznych, co często określa się mianem kondycji.

Kondycja funkcyjnego, obsługi lub zespołu w systemie OPK, to pewien stan charakteryzujący zasób zdolności do optymalnej działalności praktycznej w warunkach ekstremalnych. Kondycja dotyczy całego szeregu zdolności i umiejętności - intelektualnych, fizycznych i psychicznych. Na przykład w sporcie, kondycja,to zasób zdolności fizycznych i psychicznych zawodnika lub zespołu, mająca zasadniczy wpływ na osiągnięcie wyników w warunkach współzawodnictwa. Zawodnik, który posiada lepszą kondycję fizyczną i psychiczną, potrafi działać w sposób optymalny poprzez odpowiednią koncentrację, rozłożenie wysiłku fizycznego oraz wybór właściwego momentu i miejsca ataku.

Z badań przedstawionych w zał.1 wynika, że kondycja obsługi bojowej 46 doar uzyskana na drodze odpowiednich treningów, umożliwiała wybór optymalnej strategii działania podczas odpierania nalotów, sprzyjała odpowiedniej samokoncentracji i zachowaniu rytmu pracy bojowej oraz skupianiu wysiłku w odpowiednim momencie czasu i przestrzeni powietrznej, co umożliwiało optymalną działalność bojową, pozwalającą na wygrywanie zawodów rakietowo-strzeleckich.

Skutki braku kondycji są bardzo przykre i niebezpieczne. W wyniku długotrwałego wysiłku w warunkach ekstremalnych walki lub współzawodnictwa, może nastąpić nagłe wyczerpanie zasobu zdolności do określonej optymalnej działalności praktycznej, a w przypadku systemu OPK, zupełnego rozkładu porządku pracy bojowej. W wyniku braku treningów następuje powolna utrata kondycji, czyli zdolności do optymalnej działalności praktycznej w warunkach ekstremalnych. Trening jest formą szkolenia praktycznego, pozwalającą uzyskać odpowiednią kondycję bojową

obsług oraz utrzymywać ją na z góry ustalonym poziomie.

Dlatego też, można stwierdzić, że celem treningów w systemie OPK jest nabycie i utrzymanie na odpowiednim, z góry założonym poziomie, kondycji bojowej funkcyjnych, obsług i zespołów.

Kondycji nie można nabyć w wyniku szkolenia teoretycznego o czym świadczą wyniki badań przedstawione w zał.1. W zawodach rakietowo-strzeleckich dywizjony, które położyły w okresie przygotowania do zawodów nacisk na szkolenie teoretyczne, nigdy nie odegrały większej roli. Natomiast odpowiednio zorganizowane szkolenie praktyczne obsług pod postacią treningów, sprzyja spontanicznemu pędowi do wiedzy teoretycznej potrzebnej do uzasadniania działalności praktycznej. Wiedza teoretyczna, uzyskana poprzez samokształcenie, analizy i dyskusje w wyniku niedosytu tej wiedzy, powstałego na zapotrzebowanie działalności praktycznej w czasie treningów, jest odpowiednio wyważona. W wyniku konfrontacji rzeczywistości wytwarzanej podczas treningu z własnymi wyobrażeniami o tej rzeczywistości, powstaje system wiedzy w umyśle funkcyjnego, w którym poszczególne elementy mają swoją wagę - są bardziej lub mniej ważne. Ponadto wiedza teoretyczna, uzyskana na zapotrzebowanie treningów, jest bardziej trwała i asymiluje się w umyśle funkcyjnego pod postacią generalnego modelu pola walki powietrznej, stanowiącego podstawę tworzenia w umyśle funkcyjnych modeli operacyjno-psychicznych, potrzebnych do rozwiązywania określonych zadań.

Z wyników zawodów rakietowo-strzeleckich, przedstawionych w tabelach 7 ÷ 11 zał.1, widać wyraźnie, że oceny za przygotowanie teoretyczne obsług dywizjonów zajmujących w zawodach czołowe miejsca /S_{SO}/ są na ogół wyższe od ocen dywizjonów zajmujących dalsze miejsca mimo tego, że w okresie przygotowawczym do zawodów w czołowych dywizjonach świadomie położono mniejszy nacisk na szkolenie teoretyczne. Stąd wniosek, że wiedza teoretyczna uzyskana w wyniku treningów jest wyższa, bardziej przydatna w konkretnej działalności praktycznej, a ponadto bardziej trwała.

Nabywanie kondycji przez funkcyjnych, obsługi i zespoły w wyniku treningów prowadzonych metodami tradycyjnymi, to jest przez odpieranie nalotów celów pozorowanych przez samoloty, jest bardzo kosztowne i skomplikowane organizacyjnie.

Mała ilość tych treningów nie wystarcza do utrzymania odpowiedniej kondycji obsług. Na przykład w wojskach rakietowych i artylerii OPK występują wyraźne wahania kondycji obsług, przebiegające zgodnie z cyklem strzelań bojowych na poligonie w ZSRR. W okresie przygotowania do strzelań poligonowych, na skutek większej niż normalnie ilości treningów, obserwuje się znaczny wzrost kondycji obsług. Natomiast po wykonaniu strzelań, następuje z reguły powolny spadek kondycji, aż do następnych strzelań poligonowych. Istnieje możliwość przeprowadzenia dokładnych badań wahania kondycji obsług poprzez analizę wyników sprawdzeń większej ilości dywizjonów na przestrzeni dłuższego okresu czasu. Pozwoliłoby to wykryć czynniki mające wpływ na wahania kondycji i wyeliminować czynniki szkodliwe.

W tej sytuacji podwyższanie liczby treningów, poprzez włączenie treningów z symulowaną sytuacją powietrzną, łatwiejszych w realizacji i znacznie mniej kosztownych, zmniejszy te wahania oraz pozwoli utrzymać wyższy poziom kondycji, pod warunkiem, że zastosuje się odpowiednie metody treningu.

Dlatego też głównym celem treningów z symulowaną sytuacją powietrzną powinno być zmniejszenie wahań kondycji bojowej obsług systemu OPK i utrzymanie jej na poziomie zbliżonym do poziomu uzyskiwanego podczas strzelań bojowych.

Omówiliśmy w ten sposób cele szkolenia taktyczno-bojowego z uwzględnieniem roli treningów symulowanych. Stwierdziliśmy również, że treningi powinny być prowadzone odpowiednimi metodami. Zanim jednak przejdziemy do metod treningu, powinniśmy przyjąć jakąś koncepcję nabywania umiejętności praktycznych przez funkcyjnych systemu OPK.

4.3. Koncepcja nabywania umiejętności praktycznych przez pojedynczych funkcyjnych, obsługi lub zespoły systemu OPK

Z punktu widzenia celu niniejszej rozprawy, interesujące jest wykrycie takich metod treningu obsług systemu OPK, które pozwalałyby osiągać pełną zdolność bojową obsług w jak najkrótszym czasie. Jest to ważne z kilku powodów:

Po pierwsze, wprowadzanie do wyposażenia wojsk OPK coraz to bardziej skomplikowanych rodzajów uzbrojenia i wyposażenie przedłuża okresy szkolenia obsług i osiągania przez nie pełnej zdolności bojowej. Po drugie, istnieje konieczność wypracowania metod treningów, pozwalających podczas działań bojowych w przyszłej wojnie, osiągać bardzo szybko pełną zdolność bojową nowo utworzonych lub zmobilizowanych obsług oraz adaptacji obsług istniejących, do nowych warunków wynikłych na przykład z powodu nagłej zmiany taktyki działania nieprzyjaciela. Po trzecie, istnieje konieczność utrzymania w czasie pokoju odpowiedniej kondycji obsług za pomocą niezbyt kosztownych, a jednocześnie skutecznych metod.

Aby wykryć najbardziej efektywne metody treningów systemu OPK, należy znać proces przyswajania wiedzy, nawyków i dążeń przez poszczególnych funkcyjnych oraz całe obsługi i zespoły.

Zagadnienia nabywania umiejętności praktycznych przez funkcyjnych oraz obsługi i zespoły w procesie treningów są potraktowane w dydaktyce ogólnej i wojskowej w sposób marginesowy. Ze znanych dydaktyków wojskowych takich jak T.Nowacki, [15] J. Zakrzewski, J.Bogusz[16], T.Hydzik [17] jedynie J.Zakrzewski podaje definicję treningu jako jedną z metod szkolenia praktycznego. "... metodą praktyczną stosowaną w szkoleniu jest trening. Polega on na wielokrotnym powtarzaniu określonych identycznych lub prawie identycznych czynności praktycznych ... lub umysłowych ...".[18]

Wydaje się, że w miarę wprowadzania do uzbrojenia wojsk coraz bardziej skomplikowanych systemów uzbrojenia i przetwarzania informacji, pracujących w skomplikowanych systemach ergatycznych, dydaktyka wojskowa będzie musiała zająć się bardziej szczegółowo metodami szkolenia praktycznego funkcyjnych ich obsług.

W chwili obecnej problematyka kształcenia kadr mających

15/ Nowacki T. Dydaktyka wojskowa. Wyd. MON, Warszawa 1966.

16/ Bogusz J. Karwat T. Poradnik dydaktyczny oficera.MON, 1973.

17/ Hydzik T. Zarys dydaktyki wyższej szkoły wojskowej. Wyd. WSMW, Gdynia 1976.

18/ Zakrzewski J. Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej wyd. ASG, Warszawa 1974 s.124.

pracować w systemach ergatycznych jest rozwijana na gruncie psychologii inżynieryjnej - dziedziny rozwijającej się szybko w ZSRR i USA. Dlatego też prezentowana w niniejszcej rozprawie koncepcja nabywania umiejętności praktycznych, jest oparta na pracach radzieckich specjalistów w zakresie psychologii inżynieryjnej i ergonomii takich jak B.F.Łomow, W.P.Zinczenko, W.F.Wenda, D.A.Oszanin i innych.

Prace funkcyjnych i obsług w systemie OPK, będącym jednym z wojskowych systemów ergatycznych, przebiega w specyficznych warunkach, do których można zaliczyć:

1. Szybko zmieniającą się sytuację na polu walki powietrznej i wynikający stąd ostry deficyt czasu potrzebnego na wypracowanie decyzji oraz wykonanie czynności praktycznych.

2. Niepełną informację o obiektach, zjawiskach, zdarzeniach i procesach pola walki powietrznej, uzyskiwaną głównie przy pomocy technicznych środków zdobywania informacji.

3. Stałe podejmowanie decyzji i wykonywanie czynności w dynamice o wysokim tempie, w warunkach ryzyka lub niepewności.

4. Podejmowanie decyzji i wykonywanie czynności w warunkach bardzo dużych i niekorzystnych napięć psychicznych.

O ile praca operatorów i dyspozytorów w cywilnych systemach ergatycznych, a zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych, może być podobna do pracy funkcyjnych w wojskowych systemach ergatycznych, to sposób szkolenia personelu obydwu powyższych systemów jest zupełnie inny. W cywilnych systemach ergatycznych takich jak system kierowania ruchem na lotnisku, dużym węźle kolejowym, system sterowania elektrownią czy zautomatyzowaną fabryką, szkolenie operatorów i dyspozytorów może odbywać się głównie metodą praktyki w realnie pracujących systemach, to w wojskowyh systemach ergatycznych jest to niemożliwe, ponieważ pracują one realnie tylko w czasie działań bojowych. Aby wyszkolić obsługi wojskowych systemów ergatycznych i utrzymać ich kondycję na odpowiednim poziomie, trzeba w czasie treningów wytwarzać sztucznie takie sytuacje, jakie mogą zaistnieć na przyszłym polu walki. W przypadku systemu OPK, trzeba wytwarzać sztucznie rzeczywistość, która może wystąpić na przyszłym polu walki powietrznej, między innymi przy pomocy symulacji.

Koncepcja działalności funkcyjnych obsług systemów

ergatycznych, prezentowana przez radziecką szkołę psychologii inżynieryjnej jest oparta na leninowskiej teorii odbicia. W myśl tej teorii, obiektywna rzeczywistość, w naszym przypadku - powietrzne pole walki, jest przedstawiona w umyśle człowieka, w naszym przypadku - funkcyjnego systemu OPK, w postaci subiektywnego odbicia. To subiektywne odbicie jest modelem umysłowym rzeczywistości, a w naszym przypadku - modelem umysłowym pola walki powietrznej. W pracach radzieckich autorów ów model rzeczywistości określa się również czasami, mianem obrazu operacyjnego lub modelu pojęciowego.

Podkreśla się przy tym, że do tej pory nie ma jeszcze pełnej jasności o mechanizmach procesów zachodzących w centralnym systemie nerwowym człowieka. Wiele istotnych stron tych procesów znane jest tylko przypuszczalnie. W chwili obecnej można budować tylko bardziej lub mniej prawdopodobne hipotezy o prawidłowościach przekształcania sygnałów-bodźców, zawartych w modelach informacyjnych systemów ergatycznych, na reakcje odzewowe człowieka. U podstaw szeregu metodyk podejścia jakościowego i ilościowego leży makroanaliza z dobrze znanym w cybernetyce modelem "czarnej skrzynki", która rozpatruje tylko stany na wejściu i wyjściu funkcyjnego oraz relacje pomiędzy nimi, bez wchodzenia do wewnątrz procesów umysłowych.

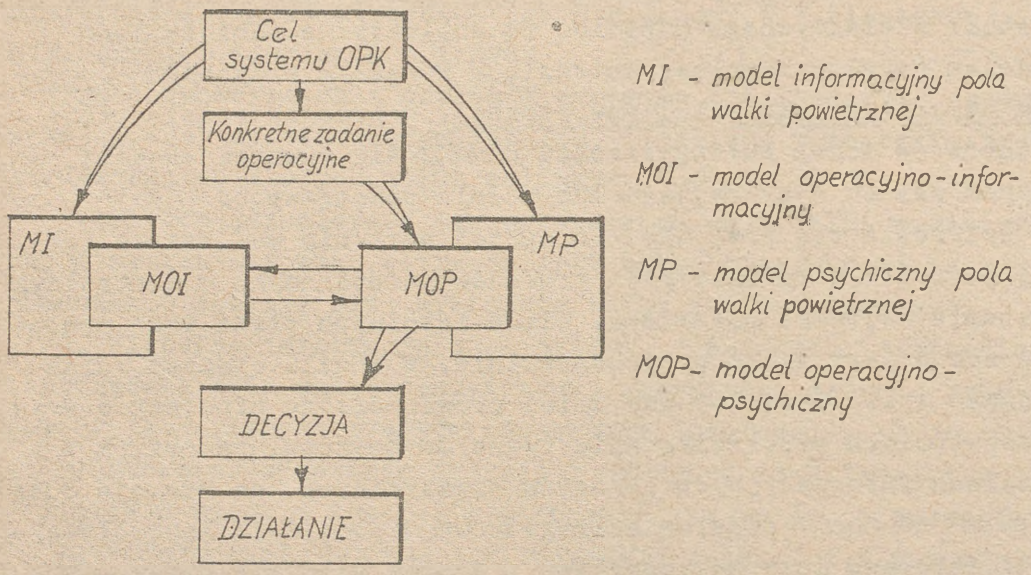
Inne problemy to świadomy i twórczy charakter działalności człowieka, zależny od jego subiektywnych cech osobowych, stanu psychofizjologicznego i emocjonalnego, stopnia wyszkolenia i wytrenowania, zjawisko opóźnienia reakcji, będące odbiciem szybkości procesów w centralnym systemie nerowowym oraz dynamiczny charakter wzajemnego oddziaływania funkcyjnego z pozostałą częścią systemu. Powyższe problemy utrudniają budowę adekwatnych modeli działalności człowieka podczas przetwarzania informacji przy pracy w systemie ergatycznym. 19/

Niemniej jednak dla celów niniejszej pracy trzeba było przyjąć jakąś koncepcję pracy i nabywania umiejętności przez funkcyjnych systemu OPK. Dlatego też przyjmuję koncepcję opartą na aparaturze pojęciowej wypracowanej przez W.F.Wendę. 20/

19/ Por.: Ronżin O.W. Informacjonnyje mietody issliedowanija ergaticzeskich sistiem. Moskwa, "Energia" 1976, s.6 - 9.

20/ Wenda W.F. Inżyniernaja psichołogia i sintiez otobrażenija informacji. Moskwa. "Maszinostrojenije" 1975, s.21 - 27.

Jest to koncepcja oparta na modelowaniu. Na rys.9, przedstawiono uogólniony schemat działalności funkcyjnego systemu OPK na modelach.



Rys.9. Uogólniony schemat działalności funkcyjnego systemu OPK na modelach.

Rzeczywistość jaką jest pole walki powietrznej jest zobrazowana w modelu informacyjnym /MI/, opisanym uprzednio w punkcie 3.1.1. : "Opis pola walki powietrznej w aspekcie symulacji dla celów dydaktycznych".

Mając do wykonania konkretne zadanie operacyjne, wynikające z celu istnienia i funkcjonowania systemu OPK, funkcyjny nie korzysta ze wszystkich informacji zawartych w MI, a tylko niektórych, potrzebnych do wykonania zadania operacyjnego. Na stanowisku dowodzenia dowolnego szczebla organizacyjnego OPK, MI jest zobrazowany na wszystkich środkach zobrazowania informacji. Natomiast dla wykonania takiego na przykład konkretnego zadania operacyjnego jak naprowadzenie samolotu na cel, nawigator nie korzysta ze wszystkich środków zobrazowania informacji znajdujących się na SD, a tylko tych, które potrzebne są do naprowadzania samolotu na cel. Podobnie dowódca jednostki

artylerii rakietowej na PłSD, podczas odpierania nalotu powietrznego z określonego kierunku, analizuje sytuację powietrzną oraz podejmuje decyzje do użycia własnych sił i środków, znajdujących się na tym konkretnym kierunku nalotu. W tym celu z MI wybiera tylko te dane o nieprzyjacielu i środkach własnych, które są potrzebne do wykonania operacji zniszczenia celów. Nie interesują go inne cele lecące nie w jego kierunku. Nie interesuje go stan pododdziałów rakiet przeciwlotniczych, które ze względu na umiejscowienie w terenie nie mogą oddziaływać na cele. Nie interesują go inne dane, niepotrzebne do rozwiązywania tego konkretnego zadania a zobrazowane w MI.

Dlatego też, dla zrozumienia istoty pracy funkcyjnego systemu OPK koniecznym jest wprowadzenie pojęcia modelu operacyjno-informacyjnego /MOI/. MOI - to zbiór danych zobrazowywanych automatycznie lub na żądanie i wybieranych przez funkcyjnego systemu OPK w trakcie rozwiązywania konkretnego zadania operacyjnego. Jest on zastępnikiem wybranego frągmentu pola walki powietrznej w procesach percepcji, a w niektórych przypadkach i myślenia, koniecznych dla rozwiązania konkretnego zadania.

O ile MI jest stały i zawiera wszystkie możliwe do zobrazowania informacje o sytuacji powietrznej w określonym sektorze powietrznym, to MOI jest fragmentem MI i zmienia się w zależności od wykonywanego zadania. Zarówno MI jak i MOI są homomorficznym odwzorowaniem pola walki powietrznej i stanowią materiał do budowy w umyśle funkcyjnego, obrazu tego pola.

Obrazem umysłowym pola walki powietrznej jest model psychiczny /MP/ istniejący w umyśle funkcyjnego. Pod pojęciem pola walki powietrznej będziemy rozumieli ontogenetyczne, statystycznie uogólnione, odbicie rzeczywistości występującej na tym polu podczas działań bojowych, korygowane za pomocą i pośrednictwem analizy adekwatności MOP, wyników rozwiązywania konkretnych zadań operacyjnych oraz nowych wiadomości, nawyków i dążeń, w sterowaniu obiektami pola walki powietrznej. 21/

Jednakże podczas pracy bojowej, funkcyjny systemu OPK nie posługuje się jednocześnie całym MP, a jedynie wybranymi jego fragmentami, potrzebnymi do rozwiązywania konkretnych zadań.

21/ Wenda W.F. Inżyniernaja psichołogia ... dzieło cyt. s.44.

Te wybrane fragmenty MP tworzą model operacyjno-psychiczny /MOP/ pola walki powietrznej. Pod pojęciem MOP pola walki powietrznej będziemy rozumieli psychiczne odbicie w umyśle funkcyjnego OPK stanu realnego fragmentu pola walki powietrznej w aspekcie powstałego zadania operacyjnego. 22/

O ile MP jest systemem wiedzy o polu walki powietrznej, zależnym od stanu wiedzy funkcyjnego, nawyków i dążeń, uzyskanych w procesach szkolenia i działalności praktycznej, to MOP jest podsystemem wiedzy - zmienną konstrukcją umysłową - budowaną specjalnie tylko dla rozwiązania konkretnego zadania.

Na podstawie powyższej koncepcji pracy funkcyjnego, można sformułować koncepcję nabywania umiejętności przez funkcyjnych, potrzebnych do pracy w systemie OPK. Nabywanie umiejętności praktycznych przez funkcyjnych, potrzebnych do pracy w systemie OPK, polega na stałym rozszerzaniu i weryfikacji MP nowymi wiadomościami teoretycznymi i praktycznymi uzyskiwanymi w wyniku treningów oraz ciągłym doskonaleniu budowy i sposobów działań umysłowych na MOP.

W wyniku przyjęcia powyższej koncepcji nabywania umiejętności praktycznych, trzeba uzupełnić sformułowane uprzednio cele treningu o nowe treści. W myśl przyjętej koncepcji nabywania umiejętności praktycznych, celem treningów jest:

1. Doskonalenie MP pola walki powietrznej w umyśle funkcyjnego przez stałe uzupełnianie go o wiedzę, nawyki i dążenia, uzyskiwane podczas treningów, co powinno prowadzić do stałego zwiększania poziomu adekwatności MP do oryginału, jakim jest przyszłe pole walki powietrznej.

2. Nabycie przez funkcyjnych, umiejętności i kondycji w szybkiej budowie modeli operacyjno-psychicznych /MOP/, adekwatnych do wybranych fragmentów pola walki powietrznej oraz umiejętności działania umysłowego na tych modelach, prowadzącego do wypracowywania optymalnych decyzji lub czynności praktycznych.

Osnową MP jest wiedza funkcyjnego, uzyskiwana podczas szkolenia teoretycznego, którym nie zajmuję się w niniejszej pracy.

22/ Por.: Wenda W.F. Inżyniernaja psichołogia ... dzieło cyt. s.41.

Sama jednak wiedza teoretyczna nie wystarcza do działalności funkcyjnego na polu walki powietrznej. Potrzebny jest tu wątek wiążący tę osnowę w pewien system wiedzy i umiejętności. Tym wątkiem jest wiedza praktyczna, uzyskiwana w czasie różnego rodzaju form szkolenia praktycznego pod postacią ćwiczeń i treningów, między innymi za pomocą symulacji. Natomiast umiejętność szybkiej budowy w umyśle funkcyjnego MOP, adekwatnych do fragmentów pola walki powietrznej, potrzebnych do rozwiązywania i wykonywania różnorodnych zadań podczas walki, może być nabywana wyłącznie podczas szkolenia praktycznego, a głównie w procesie treningów systemu OPK.

Zatem zgodnie z przyjętą koncepcją, konkretne zadania podczas walki rozwiązywane są w wyniku budowy i działania na MOP. Budulcem do budowy MOP są myśli pochodzące z MP oraz informacje z MOI. Z obserwacji sposobu pracy funkcyjnych oraz przeprowadzonych z nimi rozmów wynika, że modele operacyjno-psychiczne budowane są w umyśle w różny, nieraz bardzo skomplikowany sposób. Z pośród nich da się wyróżnić kilka podstawowych metod budowy MOP, będących odzwierciedleniem pewnych wzorcowych sposobów myślenia i działania podczas rozwiązywania określonych zadań.

Metoda liniowa, polega na wykonywaniu pewnych czynności umysłowych i praktycznych w ściśle ustalonej kolejności, według pewnej procedury lub algorytmu.

Przykładem budowy MOP metodą liniową jest określenie stanu gotowości do walki zestawu rakiet przeciwlotniczych w czasie wykonywania kontroli funkcjonowania. Modelem psychicznym w umyśle oficera naprowadzania, dokonującego kontroli funkcjonowania, jest obraz sprawnego zestawu rakietowego oraz umiejętność przeprowadzenia kontroli funkcjonowania. Przeprowadzenie kontroli funkcjonowania, polega na wykonaniu sprawdzenia poszczególnych systemów i układów stacji naprowadzania rakiet w ściśle ustalonej kolejności, w której żadne ze sprawdzeń nie może zostać pominięte. Wyniki sprawdzeń każdego systemu lub układu są porównywane w umyśle oficera naprowadzania z jego wyobrażeniem zestawu sprawnego, znajdującego się w MP. Przez dokonywanie kolejnych sprawdzeń, buduje się w umyśle oficera naprowadzania pewna konstrukcja umysłowa, będąca odzwierciedleniem aktualnego stanu sprawności całego zestawu - model operacyjno psychiczny. Po wykonaniu ostatniej czynności kontroli funkcjonowania, budowa MOP w umyśle oficera naprowadzania jest zakończona i jest on gotowy do ogłoszenia wyniku działania na MOP, co czyni przez złożenie meldunku "Zestaw sprawny /lub niesprawny/ do pracy bojowej, tyloma to kanałami" lub "... niesprawny taki a taki układ, blok lub system".

Metoda koncentryczna. W metodzie koncentrycznej, kolejność wykonywania poszczególnych czynności umysłowych nie odgrywa takiej roli jak w metodzie liniowej. Treść czynności umysłowych rozpada się na szereg względnie niezależnych od siebie elementów, skupionych wokół tego samego rozwiązywanego problemu.

Przykładem budowy MOP metodą koncentryczną jest powstawanie w umyśle starszego dowódcy na PłSD obrazu stanu podporządkowanych sił i środków, po zarządzeniu gotowości bojowej do odparcia nalotu /gotowość bojowa nr 1/. W wyniku wykonywania tego zarządzenia, poszczególne podległe jednostki i pododdziały, osiągają gotowość do działań i składają w sieci meldowania meldunki o jej osiągnięciu. Meldunki te są zobrazowywane w MI na PłSD. MOI jest w tym przypadku fragmentem MI dotyczącym zobrazowania stanu gotowości sił i środków. W MP starszego dowódcy znajduje się wyobrażenie o stanie gotowości podległych sił i środków, określone wcześniejszymi ustaleniami i planami osiągania gotowości bojowej. Kolejność składania meldunków przez poszczególne jednostki i pododdziały, chociaż może być ustalona, to nie odgrywa tu ważnej roli. W miarę napływu meldunków o stanie gotowości, w umyśle starszego dowódcy powstaje MOP, który jest odzwierciedleniem aktualnego stanu gotowości sił i środków i stanowi podstawę do podejmowania odpowiednich decyzji w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości, a także do złożenia meldunku na SD korpusu.

Metoda spiralna. W metodzie spiralnej, na początku zarysowuje się pewien problem stanowiący szkielet MOP, a następnie rozpatruje się go z różnych punktów widzenia. Te różne punkty widzenia powstają w wyniku rozpatrywania na uboczu pewnych podproblemów, w miarę napływu informacji z MI i ich konfrontacji z MP. Po rozpatrzeniu problemu na uboczu, wraca się do problemu szkieletu rozpatrując go coraz to z innej strony i zwykle na coraz to wyższym poziomie, w wyniku czego poziom adekwatności MOP w stosunku do reprezentowanej przez niego rzeczywistości stale rośnie, stanowiąc coraz to lepszą podstawę do wypracowania optymalnej lub zbliżonej do optymalnej decyzji. Charakterystyczne jest tu ciągłe stawianie hipotez oraz ciągła ich weryfikacja w miarę napływu informacji, na coraz to wyższym poziomie.

Przykładem budowy MOP metodą spiralną może być praca myślowa dowódcy brygady artylerii OPK podczas rozwiązywania epizodu taktycznego, w którym kilka celów powietrznych wykonuje nalot powietrzny z różnych kierunków, na ugrupowanie składające się z kilku doar. Rozwiązanie takiego epizodu polega na określeniu optymalnego sposobu działania i użycia podległych doar i podjęciu na tej podstawie decyzjie do niszczenia celów przez poszczególne doar. Wybór optymalnego sposobu działania powstaje w wyniku budowy w umyśle dowódcy konstrukcji umysłowej -

MOP. Z MOI, dowódca czerpie informacje o sytuacji powietrznej stanowiące podstawę do jej analizy i oceny. W MP - znajdują się wyobrażenia o sposobach wykonywania tej analizy i oceny oraz wyobrażenia o optymalnych sposobach odpierania nalotów. Proces budowy MOP, to proces kolejnych analiz i ocen poszczególnych celów uczestniczących w nalocie, w wyniku których określa się skład, ważność, parametry lotu oraz inne dane. W wyniku analizy i oceny kolejnego celu następuje powrót do zarysu sposobu przeciwdziałania, powstającego w wyniku określania kolejności oraz odstępów czasu wejścia poszczególnych celi do stref startu zestawów. W czasie budowy MOP następują powroty do tych samych obiektów powietrznych, w celu udokładnienia ich charakterystyk w miarę napływu informacji do MOI, a następnie ponowne powroty do zarysu sposobu przeciwdziałania. W wyniku takiego sposobu postępowania, zarys sposobu przeciwdziałania jest rozpatrywany za każdym razem na coraz innym, wyższym poziomie, na drodze weryfikacji hipotez o kolejności wejścia celów i odstępach czasowych pomiędzy nimi. Przy zmianie kursu jakiegokolwiek celu, poprzednia hipoteza o jego wejściu do strefy startu określonego doar upada i zostaje zastąpiona nową, która w miarę możliwości również podlega późniejszej weryfikacji. Powstaje w ten sposób określona konstrukcja umysłowa - MOP, stanowiąca podstawę do podejmowania decyzji i stawiania zadań określonym doar do niszczenia celów.

Omówione powyżej metody budowy MOP rzadko występują w postaci czystej. Modele operacyjno-psychiczne w umyśle funkcyjnych, są budowane sposobami będącymi kombinacją wymienionych metod, co prowadzi często do budowy bardzo skomplikowanych konstrukcji umysłowych.

W warunkach deficytu czasu oraz dużych napięć psychicznych, towarzyszących odpieraniu nalotów, istotna jest szybkość budowy MOP oraz jego jakość. Miarą jakości MOP jest jego adekwatność do rzeczywistości, którą reprezentuje. Można to osiągnąć tylko w wyniku odpowiednich treningów pracy bojowej, w których doskonali się szybkość i jakość budowy MOP oraz doskonali się MP, będący stochastycznym uogólnieniem doświadczeń uzyskanych podczas budowy i działania na MOP.

Mając sformułowaną koncepcję pracy i nabywania umiejętności praktycznych, przez funkcyjnych systemu OPK, możemy teraz przejść do metod szkolenia praktycznego z wykorzystaniem symulacji.

4.4. Metody szkolenia praktycznego z użyciem systemu symulacji pola walki powietrznej

Główną formą szkolenia taktyczno-bojowego funkcyjnych systemu OPK mających na celu budowę w ich umyśle adekwatnych MP i MOP oraz umiejętności działania na owych modelach, jest szkolenie praktyczne pod postacią treningów prowadzonych w ramach ćwiczeń lub samodzielnie. Jedną z form tego szkolenia jest trening z wykorzystaniem systemu symulacji pola walki powietrznej. Trening taki polega na odpieraniu symulowanych nalotów powietrznych, przez funkcyjnych pracujących w realnym systemie /podsystemie/ OPK z podłączonym systemem symulacyjnym lub symulatorem. Wymaga to wykonania odpowiednich przedsięwzięć organizacyjnych, wyznaczenia miejsca, czasu, środków, celów dydaktycznych i dlatego zgodnie z definicją J.Zakrzewskiego[23/] taki trening zaliczam do form szolenia a nie do metod. Treningi systemu /podsystemu/ OPK z użyciem symulacji można prowadzić różnymi metodami.

Z badań, których wyniki przedstawiono w załącznikach 1 i 3 niniejszej rozprawy, wyłaniają się trzy główne metody prowadzenia treningów:

- metoda wzorca;
- metoda sztywnego planu;
- metoda ze sprzężeniem zwrotnym.

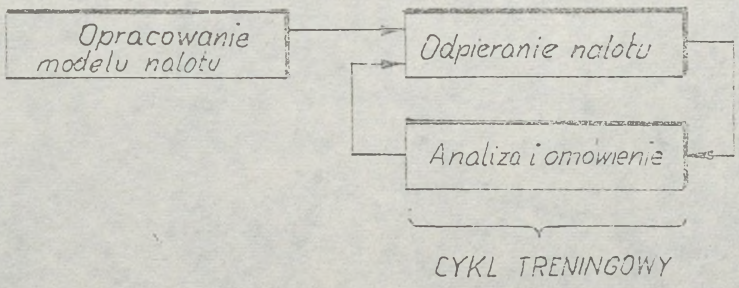
Omówimy teraz po kolei powyższe metody i wyciągniemy wnioski co do przydatności i zakresu ich stosowania podczas treningów z użyciem systemów symulacji pola walki powietrznej.

4.4.1. Metoda wzorca

Prowadzenie treningu metodą wzorca polega na wielokrotnym odpieraniu jednego i tego samego wzorcowego nalotu powietrznego.

23/ Zakrzewski J. Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej. dzieło cyt. s.107.

W fazie przygotowania treningu opracowuje się jeden model nalotu, na podstawie którego opracowuje się programy dla poszczególnych symulatorów. Model nalotu wykonuje się z uwzględnieniem celu treningu oraz początkowych umiejętności funkcyjnego, obsługi, zespołu lub podsystemu OPK. W fazie prowadzenia treningu obsługi odpierają symulowany nalot, a kierownik treningu i rozjemcy obserwują pracę obsługi i prowadzą jej pomiar z wykorzystaniem urządzeń do zobiektywizowanej oceny działalności funkcyjnych. Następnie porównuje się sposób odparcia nalotu i działalności poszczególnych funkcyjnych z rozwiązaniem optymalnym, jeżeli takie istnieje, lub przeprowadza się analizę sposobu odparcia nalotu w przypadku gdy istnieje kilka równorzędnych rozwiązań. Po omówieniu treningu, w czasie którego wytyka się błędy popełnione przez poszczególnych funkcyjnych i całe obsługi oraz obowiązkowo podaje się sposoby uniknięcia tych błędów, ponownie odpiera się ten sam nalot. Trening przebiega według schematu przedstawionego na rys. 10.



Rys.10. Schemat treningu prowadzonego metodą wzorca.

Ilość cykli treningowych jest zależna od indywidualnych zdolności i początkowych umiejętności trenowanej obsługi oraz stopnia trudności samego nalotu. Ostatnim cyklem treningowym jest cykl, w którym wyraźnie nie nastąpi postęp jakości pracy bojowej w stosunku do cyklu poprzedniego. Dalsze powtarzanie cykli treningowych jest niewskazane, ponieważ może nastąpić przyswajanie przez funkcyjnych obsług nieodpowiednich, a nawet błędnych nawyków praktycznych.

Metoda wzorca jest najprostsza i najłatwiejsza w realizacji

praktycznej. Nadaje się przede wszystkim do szybkiego nabywania przez obsługę podstawowych umiejętności praktycznych i uzyskiwania jednego określonego celu szkoleniowego. Takim celem szkoleniowym może być na przykład:

- nabycie początkowego, podstawowego zakresu umiejętności praktycznych podczas szkolenia nowo formowanych obsług;
- w czasie wojny, przetrenowanie odpierania nalotu nieprzyjaciela, który zastosował nowe, niespodziewane sposoby taktyczne użycia środków napadu powietrznego.

Metoda wzorca była używana z bardzo dobrymi wynikami w początkowym okresie przygotowania doar do zawodów rakietowo-strzeleckich /patrz zał.1/. Metoda ta wydaje się być jedyną, dla dokładnego treningu większych podsystemów OPK z użyciem wielu związków taktycznych i dużej ilości obiektów powietrznych, jak na przykład w ćwiczeniach ARGON-76 opisanych w zał.3.

Podstawowymi zaletami tej metody są: duża szybkość nabywania przez obsługi elementarnego, podstawowego zakresu umiejętności praktycznych oraz duża łatwość i szybkość przygotowania i prowadzenia treningów.

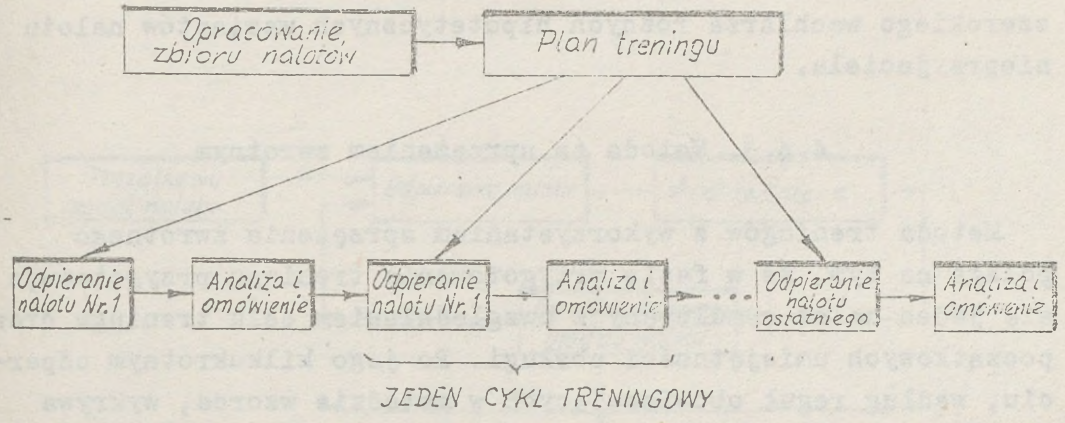
Do wad należy zaliczyć możliwość osiągania przez obsługi ograniczonego zasobu umiejętności praktycznych oraz niebezpieczeństwo nabycia umiejętności nieadekwatnych do umiejętności wymaganych na rzeczywistym polu walki powietrznej.

4.4.2. Metoda sztywnego planu

Metoda sztywnego planu polega na odpieraniu podczas całego treningu wielu różnych symulowanych nalotów powietrznych według z góry ustalonego, niezmiennego planu treningu /treningów/. W fazie przygotowania treningu opracowuje się pewną ilość modeli nalotów i programów ich symulacji oraz plan treningów z wyszczególnieniem czasu i miejsca odpierania poszczególnych nalotów. W fazie prowadzenia treningu, po odparciu zgodnie z planem jednego z nalotów następuje analiza i omówienie sposobu odpierania tego nalotu. Po omówieniu, zgodnie z planem, treningu przechodzi się do odpierania następnego nalotu. Cykle treningowe powtarza się aż do zrealizowania całego planu treningu. Trening przebiega według schematu przedstawionego na

rysunku 11.

Metody sztywnego planu nie należy mylić z planowym szkoleniem w ciągu całego roku, przewidzianym w programach szkolenia wojsk, gdzie modele nalotu przygotowuje się oddzielnie przed każdym treningiem na określony temat. Omawiana tu metoda sztywnego planu, dotyczy treningów prowadzonych specjalnie dla



Rys.11. Schemat treningu prowadzonego metodą sztywnego planu.

szybkiego osiągania kondycji bojowej obsług, prowedzonych do tej pory w celu przygotowania jednostek do strzelań poligonowych, do zawodów rakietowo-strzeleckich, oraz dopuszczania jednostek do pełnienia dyżurów bojowych.

Metoda sztywnego planu jest dość trudna i pracochłonna w praktycznej realizacji. Zasadnicza trudność polega tu na niemożliwości dokładnego przewidzenia postępów w zakresie nabywania umiejętności odpierania nalotów przez różne obsługi, mające być trenowane tą metodą, co powoduje trudności w projektowaniu poszczególnych nalotów. Istnieje niebezpieczeństwo, że zaplanowane z góry naloty dla poszczególnych treningów będą za trudne lub za łatwe dla różnych obsług. Wymaga to od projektant modeli nalotu dokładnej znajomości początkowych umiejętności i zdolności do uczenia się funkcyjnych i obsług. Duża pracochłonność związana jest z koniecznością wykonania przed treningiem dużej ilości modeli i programów nalotu. W przypadku trenowania tą metodą większej ilości pododdziałów,

nie można indywidualizować szkolenia ze względu na brak wyszkoleniowego sprzężenia zwrotnego, umożliwiającego na podstawie aktualnej znajomości umiejętności trenowanej obsługi, zadawać jej naloty o odpowiednim stopniu trudności. Sprzężenie zwrotne polegało by tu na wyciągnięciu wniosków po zakończeniu całego treningu i wykonaniu na tej podstawie nowej serii modeli nalotu.

Zaletą metody sztywnego planu jest możliwość przetrenowania szerokiego wachlarza różnych hipotetycznych wariantów nalotu nieprzyjaciela.

4.4.3. Metoda ze sprzężeniem zwrotnym

Metoda treningów z wykorzystaniem sprzężenia zwrotnego polega na tym, że w fazie przygotowania treningu przygotowuje się jeden nalot symulowany z uwzględnieniem celu treningu oraz początkowych umiejętności obsługi. Po jego kilkukrotnym odparciu, według reguł obowiązujących w metodzie wzorca, wykrywa się słabe strony w umiejętnościach trenowanej obsługi w zakresie prowadzenia pracy bojowej. Stanowi to podstawę wyjściową do:

- albo opracowania nowego modelu nalotu uwzględniającego słabe strony pracy bojowej trenowanej obsługi, a jednocześnie o większym stopniu trudności;
- albo opracowania specjalnego treningu, nazywanego czasem treningiem wycinkowym, służącego do podwyższenia konkretnych umiejętności praktycznych tylko niektórych funkcyjnych lub zespołów obsługi.

Po opracowaniu nowego modelu, mikromodelu nalotu lub treningu wycinkowego, następuje nowy cykl treningu rozpoczynający się od odpierania opracowanych nalotów. Schemat tej metody przedstawiono na rys.12.

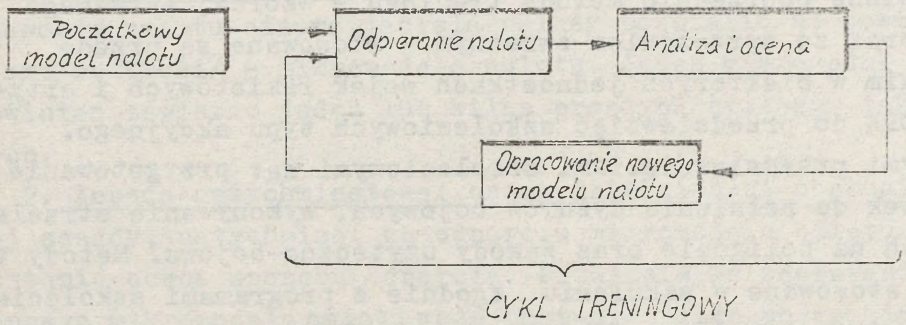
Ilość cykli treningowych w tej metodzie zależy od wymaganego poziomu umiejętności praktycznych lub kondycji, początkowych umiejętności oraz indywidualnej zdolności trenowanej obsługi w zakresie szybkości nabywania umiejętności praktycznych.

Zaletami metody ze sprzężeniem zwrotnym są:

- indywidualizacja tempa nabywania umiejętności praktycznych,

poprzez regulację stopnia trudności kolejnych nalotów w procesie sprzężenia zwrotnego;

- aktywizacja trenowanych funkcyjnych obsług w kierunku doskonalenia i metod pracy bojowej i metody treningu;
- większa, w porównaniu z metodami wzorca i sztywnego planu, szybkość osiągania celu ogólnego treningu;
- mniejsza, w porównaniu z metodą sztywnego planu, pracochłonność wynikająca z mniejszej ilości opracowanych nalotów.



Rys.12. Schemat treningu prowadzonego metodą ze sprzężeniem zwrotnym.

Wydaje się, że wadą metody ze sprzężeniem zwrotnym jest to, że w obszarze wszystkich umiejętności praktycznych wymaganych od obsługi, nauczanie przebiega według pewnej trajektorii, indywidualnej dla każdej obsługi. Nie daje to możliwości zapoznania trenowanej obsługi ze wszystkimi możliwymi do zaplanowania sposobami wykonywania i odpierania nalotów tak, jak na przykład w metodzie sztywnego planu. Jeżeli jednak w metodzie sztywnego planu można tylko zapoznać obsługę ze wszystkimi możliwymi do zaplanowania wariantami nalotu, to w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym można nie zapoznać a nauczyć odpierania niektórych konkretnych wariantów nalotu, a tym samym osiągnąć cel treningu.

Metoda ze sprzężeniem zwrotnym daje najszybszy przyrost umiejętności praktycznych trenowanych obsług. Jak wynika

z badań przedstawionych w zał.1, zastosowanie tej metody treningu w przygotowaniu 46 doar do zawodów rakietowo-strzeleckich dawało pozytywne wyniki w przeciągu dość krótkiego czasu przygotowania. Dla mistrzowskiego odpierania nalotu powietrznego podczas zawodów wystarczyło prowadzić trening tą metodą w przeciągu 2 tygodni. Metoda ta wymaga jednak wysokich umiejętności obsług symulatorów, a także pełnej aktywizacji trenowanej obsługi.

4.4.4. Metody treningu a nauczanie programowane

Omówione poprzednio metody treningu - wzorca, sztywnego planu oraz ze sprzężeniem zwrotnym - stosowane są przede wszystkim w niektórych jednostkach wojsk rakietowych i artylerii OPK do przedsiewzięć szkoleniowych typu akcyjnego. Akcyjnymi przedsięwzięciami szkoleniowymi są: przygotowanie jednostek do pełnienia dyżurów bojowych, wykonywanie strzelań bojowych na poligonie oraz zawody użyteczno-bojowe. Metody te nie są stosowane w szkoleniu, zgodnie z programami szkolenia obowiązującymi w danym roku. W akcyjnych przedsięwzięciach wyszkoleniowych najchętniej stosowana jest metoda sztywnego planu. Stwarza ona bowiem możliwość dokładnego zaplanowania z góry, przebiegu treningu i jego dokładnej realizacji. Dokładne zrealizowanie planu treningu stwarza pozory dobrze spełnionego obowiązku zarówno u trenowanych obsług jak i u osób odpowiedzialnych za poziom wyszkolenia tych obsług. Sprzyja samouspokojeniu i nie stwarza konieczności analizy i oceny postępów obsług w nabywaniu odpowiednych umiejętności praktycznych potrzebnych do osiągania celów treningów.

W przeciwieństwie do niej, w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym, nie istnieje sztywny plan treningu. Trening metodą ze sprzężeniem zwrotnym przebiega w indywidualny sposób, inny dla każdej obsługi. Uwzględnia się w nim nie tylko indywidualne cechy całej obsługi ale i jej zespołów, a nawet pojedyńczych funkcyjnych. Dostosowanie tempa nabywania umiejętności praktycznych do indywidualnych zdolności obsług, zespołów i funkcyjnych sprzyja aktywizacji poszczególnych funkcyjnych oraz intensyfikacji procesu treningu. Stwarza możliwość

osiągnięcia lepszych wyników i umiejętności w krótszym okresie czasu. Dlatego też metoda ze sprzężeniem zwrotnym zasługuje na szczególną uwagę.

Wykryte w czasie badań oraz opisane w niniejszej pracy metody treningu, są zbieżne z metodami stosowanymi w nauczaniu programowanym. Dlatego też interesujące będzie porównanie metod treningu obsług systemu OPK przy pomocy symulacji z nauczaniem programowanym.

W nauczaniu programowanym zostały wypracowane pewne zasady. Omówmy je po kolei z punktu widzenia ich przydatności do treningów obsług systemu OPK.[24/]

1. Zasada małych kroków. Zgodnie z nią cały zbiór możliwych sposobów nalotu nieprzyjaciela należy podzielić na pewne dawki /porcje, kroki/ - mikromodele nalotu. Jeden mikromodel nalotu powinien zawierać jeden lub kilka prostych epizodów taktycznych.

2. Zasada natychmiastowej oceny działalności obsługi. W myśl tej zasady, natychmiast po odparciu mikromodelu nalotu powinna nastąpić ocena sposobu odparcia. Przejście do odpierania następnego mikromodelu nalotu może nastąpić tylko po prawidłowym odparciu poprzedniego.

3. Zasada indywidualizacji tempa treningu. W myśl tej zasady każda obsługa odpierając kolejno mikromodele nalotu pracuje w stosownym dla niej tempie, różnym dla każdej obsługi.

4. Zasada stopniowania trudności, polega na zadawaniu coraz trudniejszych do odparcia nalotów. Kryterium stopnia trudności mikromodelu nalotu może być gęstość nalotu, ilość i jakość zakłóceń radioelektronicznych, kompletność i wiarygodność informacji o sytuacji powietrznej lub inne.

5. Zasada utrwalania umiejętności praktycznych, będzie tu polegać na zadawaniu obsłudze, na zakończenie cyklu odpierania mikronalotów, większego nalotu będącego uogólnieniem epizodów taktycznych stosowanych w mikromodelach poprzedzających.

6. Zasada aktywizacji funkcyjnych obsługi. Według tej zasady

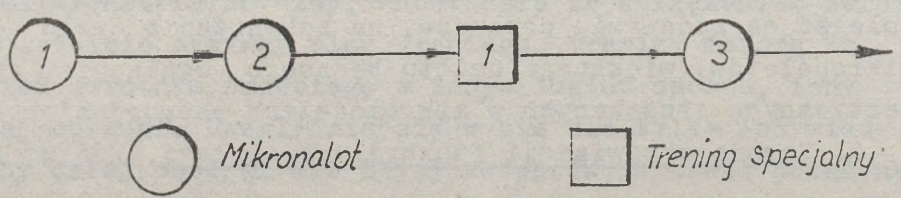
24/ Por.: Kupisiewicz Cz. Podstawy dydaktyki ogólnej. PWN. Warszawa 1976 s.191 - 192., oraz:
Kupisiewicz Cz. Metody programowania dydaktycznego. PWN. Warszawa 1975

cały program treningu powinien sprzyjać aktywnemu uczestnictwu wszystkich funkcyjnych, w zakresie ulepszania sposobów pracy bojowej a także samych treningów.

7. Zasada empirycznej weryfikacji treści. Polega na ciągłej weryfikacji mikromodeli oraz modeli uogólniających w miarę prowadzenia treningów, zbierania danych statystycznych o wynikach działalności trenowanych obsług i o zmianie poglądów na taktykę pola walki powietrznej. Prowadziłoby to do ciągłego ulepszania treningów programowanych a zwłaszcza do skracania czasu ich trwania oraz rozszerzania zakresu umiejętności praktycznych obsług.

W przypadku zastosowania zasad nauczania programowanego do treningów obsług systemu OPK, sprawą zasadniczą i najtrudniejszą będzie opracowanie programowanego zbioru nalotów powietrznych. Przez analogię do nauczania programowanego, zbiór taki mógłby posiadać jedną z niżej opisanych postaci:

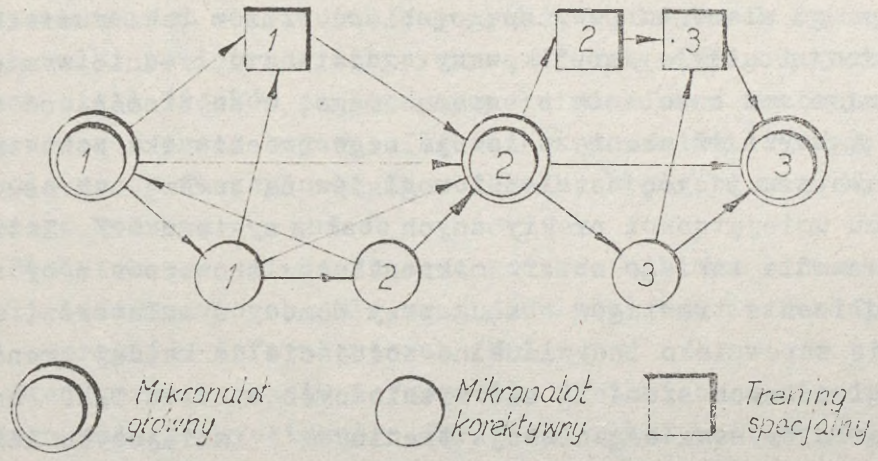
1. Liniowy program treningu, oparty na liniowych programach Skinnera.. W zastosowaniu do treningów obsług systemu OPK, program treningu zbudowany byłby z serii mikromodeli nalotu oraz treningów specjalnych /wycinkowych/, ułożonych w kolejności zdeterminowanej celem treningu i narastania trudności. Realizacją programu liniowego polegałaby na kolejnym odpieraniu poszczególnych modeli nalotu. Przejście do następnego byłoby możliwe tylko po spełnieniu pewnych warunków przy odpieraniu poprzedniego. Doskonalenie pracy bojowej podczas odpierania poszczególnych mikromodeli nalotu mogłoby się odbywać poprzez kilkakrotne odpieranie tego samego nalotu.



Rys.13. Schemat programu liniowego treningu obsługi przy pomocy systemu symulacji.

W odniesieniu do poprzednio omówionych metod treningu, liniowy program treningu jest połączeniem metody wzorca i metody sztywnego planu, ponieważ jego realizacja polega na kolejnym odpieraniu mikronalotów tak jak w metodzie sztywnego planu, natomiast doskonalenie pracy bojowej przy odpieraniu jednego mikronalotu odbywa się tak jak w metodzie wzorca.

2. Rozgałęziony program treningu, oparty na programach rozgałęzionych Crowdera. W zastosowaniu do treningów obsług systemu OPK, program treningu składałby się z mikromodeli nalotów głównych, korektywnych i treningów specjalnych /wycinkowych/. W zależności od rodzaju błędów popełnionych przez trenowaną obsługę, podczas odpierania mikronalotów oraz treningów specjalnych, następowałoby przejście do odpierania innych mikronalotów lub treningów specjalnych.



Rys.14. Schemat programu rozgałęzionego treningu obsługi systemu OPK przy pomocy systemu symulacji.

W odniesieniu do poprzednio omówionych metod, program rozgałęziony byłby połączeniem metody ze sprzężeniem zwrotnym z metodą wzorca. Istnieje jednak zasadnicza różnica pomiędzy metodą ze sprzężeniem zwrotnym a metodą prowadzenia treningu o programie rozgałęzionym. Owa różnica polega na tym, że w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym modele mikronalotów oraz treningów specjalnych tworzy się w okresie prowadzenia treningu w zależności od konkretnych potrzeb, wynikających z celu

całego treningu oraz aktualnego, w danym momencie, poziomu umiejętności trenowanej obsługi. Natomiast trening programowany metodą rozgałęzioną wymaga wcześniejszego opracowania i posiadania odpowiedniego zbioru mikromodeli nalotu oraz treningów specjalnych, a także warunków przechodzenia od jednego do drugiego mikromodelu lub treningu specjalnego.

Z porównania metod treningów obsług przy pomocy symulacji opisanych w niniejszej pracy pod nazwami metod wzorca, sztywnego planu i ze sprzężeniem zwrotnym a treningami programowanymi wynika, że dalsze rezerwy w zwiększaniu ekfektywności treningów mogą tkwić w treningach programowanych, spośród których na największą uwagę zasługują programy rozgałęzione. Istnieje możliwość, a może nawet konieczność, opracowania w drodze badań, odpowiedniego programowanego zbioru modeli mikronalotów, treningów specjalnych oraz warunków przechodzenia od jednego do następnego elementu powyższego zbioru. Zbiór taki musiałby być stosowany i ciągle weryfikowany zgodnie z uprzednio wymienionymi zasadami szkolenia programowanego, w zależności od aktualnej taktyki działania potencjalnego przeciwnika powietrznego oraz obowiązujących ustaleń i poglądów na sprawę zakresu i poziomu umiejętności praktycznych obsług systemu OPK. Istnienie i stosowanie takiego zbioru mikronalotów spowodowało by znaczne ujednolicenie treningów obsług przy pomocy symulatorów, a jednocześnie zapewniało indywidualne podejście do każdej trenowanej obsługi różnych szczebli hierarchicznych systemu OPK. Ponadto uprościło by samą organizacją treningów i zmniejszyło ilość pracy wymaganej do projektowania nalotów w okresie prowadzenia treningów.

4.5. Problemy kontroli umiejętności obsług, podczas treningu z użyciem systemów symulacyjnych

Podczas treningu obsług systemu OPK z użyciem symulatorów, dla sterowania procesem treningu, konieczna jest znajomość stopnia umiejętności praktycznych trenowanej obsługi. Znajomość ta pozwala indywidualizować proces treningu w zależności od

indywidualnych cech obsług i pojedynczych funkcyjnych. Znajomość ta pozwala w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym na projektowanie nowych modeli i mikromodeli nalotu, a w treningach programowanych pozwoli na określenie warunków przejścia do następnych elementów programu treningu. Proces sprawdzania poziomu umiejętności obsługi podczas odpierania nalotu, sprowadza się do obserwacji i pomiaru błędów popełnianych przez obsługę lub jej pojedynczych funkcyjnych. Aby obserwować i mierzyć te błędy, konieczne jest przyjęcie jakiejś koncepcji popełniania błędów przez funkcyjnych obsług w dynamice pracy bojowej.

4.5.1. Koncepcja błędu w pracy funkcyjnego obsługi systemu OPK

Celem pracy bojowej określonego podsystemu OPK jest między innymi optymalne użycie własnych sił i środków z maksymalnym wykorzystaniem ich możliwości bojowych w konkretnych sytuacjach na polu walki powietrznej. Przyczyną nieoptymalnego użycia własnych sił i środków są błędy popełniane przez funkcyjnych obsług podczas pracy bojowej. Zgodnie z poprzednio przyjętą koncepcją pracy funkcyjnego na modelach, błędy te mogą być dwojakiego rodzaju.

1. Błędy obserwacji powstające podczas odbioru informacji z modeli informacyjnych /MI/ oraz niewłaściwego formowania modeli operacyjno-informacyjnych /MOI/.

2. Błędy przetwarzania informacji, wynikające z nieodpowiedniego modelu psychicznego /MP/ pola walki powietrznej oraz nieumiejętności budowy i działania na modelach operacyjno-psychicznych /MOP/.

Błędy obserwacji. Aby ustosunkować się do błędów obserwacji, przyjmuję koncepcję wypracowaną w teorii pomiarów, a opisaną przez R.L.Ackoffa [25/] i przystosuję ją do warunków pracy funkcyjnych w systemie OPK.

Wesług tej koncepcji, istnieją cztery możliwe źródła błędów obserwacji: 1/ sam funkcyjny; 2/ obserwowana rzecz tzn. obiekt,

---

25/ Ackoff R.L. Decyzje optymalne w badaniach stosowanych. PWN. Warszawa 1969 r., s.257 -267, oraz:

Ackoff R.L. Emery F.E. O cielieustriemlionnych sistiemach. Wyd. "Sowietskoje Radio" Moskwa 1974 s.255 - 256.

zdarzenie lub fragment pol walki powietrznej; 3/ model informacyjny; 4/ Otoczenie, w którym dokonuje się obserwacji. Te cztery źródła błędów obserwacji mogą powodować trzy typy błędów obserwacji: a/ zniekształcenie - polegające na niedokładnym odczycie; b/ zasłona - przeoczenie lub niedosłyszenie informacji; c/ zjawa - wykrycie czegoś co w rzeczywistości nie występuje.

Rozpatrzmy powyższe błędy obserwacji na najbardziej typowych przykładach pracy funkcyjnych systemu OPK. Na przykład funkcyjny pracujący na wskaźniku obserwacji okrężnej /WOO/ stacji radiolokacyjnej może być sam źródłem błędów przez to, że może nie zauważyć nowego obiektu pojawiającego się na ekranie /zasłona/, może zakłócenie na ekranie przyjąć za obiekt /zjawa/ i wreszcie może niedokładnie odczytywać współrzędne wskutek np. paralaksy /zniekształcenie/. Obserwowany na ekranie WOO obiekt, może być również przyczyną błędów, czego typowym przykładem jest stosowanie zakłóceń radioelektronicznych szumowych, mających na celu spowodowanie błędu typu zasłona, stosowanie zakłóceń odzewowo-impulsowych mających na celu spowodowanie błędnego odczytu współrzędnych /zniekształcenie lub zjawa/ oraz zejście celu na małą wysokość, powodujące zanik echa radiolokacyjnego /zasłona/. Model informacyjny - a w naszym przypadku WOO może być powodem powstawania błędów obserwacji przez to, że jest niewłaściwie zestrojony, rozregulowany albo też stacja radiolokacyjna, do której jest podłączony utraciła moc, zmieniła się czułość odbiorników, co może powodować albo niewykrywanie obiektów na odpowiednich odległościach /zasłona/, albo przyjmowanie przypadkowego zakłócenia na ekranie za obiekt /zjawa/. I wreszcie otoczenie systemowe może być źródłem błędów, czego przykładem jest częste, pomyłkowe przyjmowanie za obiekty stałych przedmiotów terenowych /zjawa/ oraz wpływ zakłóceń naturalnych takich jak duże zachmurzenie, na wykrywalność obiektów /zasłona/.

Podczas odbioru informacji z planszetu, funkcyjny może popełnić mniej błędów aniżeli przy odbiorze z WOO, ponieważ informacja na planszecie, będąca przetworzeniem heterogenicznej informacji pierwotnej jest bardziej homogeniczna. Niemniej jednak, sama informacja na planszecie jako wtórna,

może być błędna i jeżeli taka błędna informacja jest brana przez funkcyjnego do budowy MOP to oczywiście będzie powodem nieadekwatności MOP do reprezentowanego przez niego fragmentu pola walki, a zatem może być powodem błędnych decyzji. Stąd dążenie, aby w czasie pracy bojowej funkcyjny identyfikował i weryfikował wszelką informację wtórną w drodze porównania jej z informacją pochodzącą z innych źródeł, co pozwala zwiększyć poziom adekwatności MOP w stosunku do sytuacji na polu walki po istrznej. Przy odbiorze informacji z planszetu, mogą występować podobne błędy jak przy odbiorze z WOO, lecz w innych proporcjach.

Przyjmijmy bez dowodu za słuszne następujące twierdzenie: Każdy błąd obserwacji popełniony przez funkcyjnego systemu OPK, podczas pracy w systemie OPK, da się zaliczyć do jednego z rodzaju błędów zawartego w macierzy, w której wierszami są źródła błędów, a kolumnami typy błędów. Taka macierz błędów przedstawiona jest w postaci tabeli 4.

Tabela 4

Typy błędów / Źródła błędów	Zniekształcenie	Zasłona	Zjawa
Funkcyjny	B_{11}	B_{12}	B_{13}
Obserwowany obiekt lub zdarzenie	B_{21}	B_{22}	B_{23}
Model informacyjny	B_{31}	B_{32}	B_{33}
Otoczenie	B_{41}	B_{42}	B_{43}

Aby udowodnić niesłuszność powyższego twierdzenia, trzeba było by znaleźć chociażby jeden błąd nie dający się zakwalifikować do jednego z rodzajów, zawartego w macierzy przedstawionej w tabeli 4. Do tej pory nie udało mi się jednak zaobserwować błędu funkcyjnego, którego nie dało by się zaliczyć do jednego z powyższych rodzajów błędów obserwacji. Oto niektóre rodzaje błędów obserwacji popełniane przez funkcyjnych: Niewykrycie obiektu na ekranie wskaźnika stacji radiolokacyjnej

przez funkcyjnego - B_{12}. Błędne naniesienie współrzędnych obiektu powietrznego na planszecie - B_{31}. Zanik obiektu powietrznego na skutek jego wyjścia ze strefy obserwacji stacji radiolokacyjnej - B_{22}. Uszkodzenie lampki sygnalizacyjnej w modelu informacyjnym - B_{32}. Złe zrozumienie informacji otrzymanej na przykład przez telefon, mimo dobrej jakości odbioru i poprawnie sformułowanej informacji - B_{13}.

Nadmiar informacji, przekraczającej możliwości percepcyjne funkcyjnego, będzie powodował błędy typu "zasłona". Mała ilość informacji odbieranej przez funkcyjnego może powodować błędy typu "zjawa". Niespełnienie wymogów ergonomicznych przy pracy funkcyjnych z modelami informacyjnymi może powodować błędy typu "zniekształcenie /błąd paralaksy, niedokładny odczyt z powodu złego oświetlenia lub złej pozycji funkcyjnego, niewłaściwie zbudowana skala pomiarowa wskaźnika lub przyrządu itd./.

Wydaje się, że taka macierz błędów przez to, że obejmuje wszystkie możliwe rodzaje błędów popełnianych przez funkcyjnych przy pracy w systemie OPK, może być przydatna w szkoleniu i innych przedsięwzięciach, zwłaszcza organizacyjno-technicznych. Może stanowić również punkt wyjścia do opracowania metod porównania umiejętności odbioru informacji przez zespoły i poszczególnych funkcyjnych, a także udoskonalonych norm oceny ich umiejętności praktycznych.

Podstawowym sposobem uniknięcia błędów podczas percepcji informacji jest korzystanie w czasie jej odbioru oraz budowy modelu operacyjno-psychicznego z kilku źródeł informacji. Na przykład dowódca stanowiska dowodzenia, który wykorzystuje informacje tylko z planszetu będzie posiadał model operacyjno-psychiczny mniej adekwatny do realnego fragmentu pola walki powietrznej aniżeli dowódca, który oprócz informacji z planszetu wykorzystuje jeszcze informację z wynośnych wskaźników obserwacji okrężnej. Dlatego też, w obszarze umiejętności funkcyjnego systemu OPK ważna jest umiejętność korzystania ze wszystkich dostępnych źródeł informacji zawartych w MI. Umiejętność ta jest środkiem do zwiększenia redundancji informacji, a tym samym zmniejszenia błędów odbioru informacji. Umiejętność ta może być nabywana w procesie treningów z symulowaną sytuacją powietrzną.

Kontrola błędów obserwacji funkcyjnych przez prowadzącego trening lub kontrolującego pracę bojową jest trudna a czasami niemożliwa, ponieważ procesy percepcji informacji są nieuchwytne dla obserwatora z zewnątrz. Z drugiej strony błędy obserwacji popełniane przez funkcyjnego, stanowią przyczynę błędnej budowy modeli operacyjno psychicznych lub działania na nich, czego wynikiem są błędne decyzje, meldunki lub informacje. z tego względu w procesie kontroli pracy bojowej podczas treningu należy koniecznie dotrzeć do tych błędów, poznać ich istotę i znaleźć sposób usunięcia. Najbardziej do tego celu nadają się właśnie treningi z symulowaną sytuacją powietrzną, ponieważ umożliwiają tanie wytwarzanie i wielokrotne powtarzanie tych samych sytuacji. Wykrycie błędów percepcji informacji, to jedno z podstawowych zadań osoby prowadzącej trening. Błędy odbioru informacji powodują, razem z błędami przetwarzania informacji, budowę nieadekwatnych modeli operacyjno-psychicznych, a tym samym błędne decyzje.

Błędy przetwarzania informacji. Błędy obserwacji dają się jak widać z poprzednich rozważań stosunkowo łatwo sklasyfikować i uporządkować poprzez przyjęcie pewnych zasad z dziedziny teorii pomiaru. Trudniejsza sprawa będzie z ustosunkowaniem się do błędów przetwarzania informacji. Błędy te wynikają z nieprawidłowej budowy w umyśle funkcyjnego modeli operacyjno-psychicznych oraz niewłaściwej działalności umysłowej na tych modelach.

Jak zaznaczyliśmy uprzednio, istota procesów umysłowych człowieka nie jest jeszcze dokładnie znana, a zatem nie możemy wykrywać błędów popełnianych podczas myślenia. Możemy natomiast obserwować zewnętrzne objawy procesu przetwarzania informacji przez człowieka w postaci jego realizacji wykonawczych lub decyzji jako wynik zadanej mu sytuacji. Dojdziemy w ten sposób do konieczności sformułowania definicji błędu praktycznego. Definicja taka została wypracowana na gruncie prakseologii. T. Kotarbiński w następujący sposób definiuje błąd praktyczny: "jest to zachowanie się nieskuteczne ze względu na dany cel /dążenie, potrzebę/."[26/]

26/ Kotarbiński T. Traktat o dobrej robocie. Wyd. 3. Warszawa 1965. s.340.

W literaturze przedmiotu uważa się, że ważna jest wiedza o źródłach błędów praktycznych, która może wskazać sposoby zapobiegania im. Z punktu widzenia dydaktycznego, błędy praktyczne analizuje się po to by ich unikać, by doskonalić swoje działania. [27] Jednym ze źródeł błędu praktycznego są błędy teoretyczne, wynikające z niedostatecznej wiedzy lub fałszywego przekonania. Dalszym źródłem błędów bywa opieszałość lub lenistwo, z którego powstaje bierność, zarozumialstwo i gubienie przedmiotów. T. Kotarbiński wymienia pięć głównych źródeł błędów praktycznych: opieszałość, niedobór sił, brak wprawy, automatyzm ruchów złożonych oraz wadliwe rozeznanie sytuacji. Wiążą się z tym odpowiednie sposoby zaradcze i kierunki starań w celu uniknięcia błędów praktycznych: nieoszczędzanie wysiłku, dbanie o zachowanie siły, ćwiczenie się, większa uwaga oraz zdobywanie coraz większej wiedzy. [28]

Pojęcie błędu praktycznego wypracowane na gruncie prakseologii jest pojęciem bardzo ogólnym i zbyt ogólnym dla celów niniejszej pracy. W zastosowaniach praktycznych reprezentowane są pewne punkty widzenia na problematykę błędu praktycznego, bardziej szczegółowe. Na przykład z punktu widzenia powstawania wypadków przy pracy, X.Gliszczyńska uznaje za błąd takie działanie, które jest niecelowe, a któremu towarzyszy nieświadomość niecelowości działania, brak informacji niezbędnych co do jego skuteczności. [29] Autorka buduje klasyfikację błędów praktycznych według trzech faz działania: recepcji, podjęcia decyzji i realizacji oraz według odmian trudnych sytuacji - wewnętrznych i zewnętrznych - działania. [30]

W naszym przypadku trzymając się konsekwentnie przyjętej koncepcji pracy funkcyjnego na modelach możemy stwierdzić, że przetwarzanie informacji potrzebne do podejmowania decyzji i wykonywania działalności praktycznej odbywa się w modelach operacyjno-psychicznych /MOP/. MOP jest konstrukcją umysłową

27/ Por.: Pilejko K. Prakseologia - nauka o sprawnym działaniu. PWN. Warszawa 1976 s.303.

28/ Kotarbiński T. Dzieło cyt. s.352.

29/ Gliszczyńska X. Klasyfikacja genetyczna błędu praktycznego. w: Wybrane zagadnienia prakseologiczne. Warszawa 1962.

30/ Pilejko K. Dzieło cyt. s.304.

zbudowaną z informacji pochodzących z MOI oraz MP. Wszystkie te modele mogą być źródłem błędów działalności funkcyjnego OPK. Poprzednio omówione błędy obserwacji /percepcji/ pochodzą od MOI, natomiast błędy praktyczne - w naszym przypadku błędy przetwarzania informacji pochodzą od MP i MOP.

Poprzednio /na s.93/ stwierdziliśmy, że model psychiczny /MP/ pola walki powietrznej jest ontogenetycznym, statystycznie uogólnionym wyobrażeniem o rzeczywistości /hipotetycznej/ mogącej wystąpić na polu walki. Jest on wyobrażeniem o polu walki w ogóle, o sposobach i możliwościach wykorzystania własnych środków dla osiągania swoich celów. MP kształtuje się w wyniku konfrontacji własnych indywidualnych doświadczeń funkcyjnego z wiadomościami uzyskanymi podczas szkolenia teoretycznego i praktycznego. Model psychiczny pola walki powietrznej może być przyczyną /źródłem/ błędu przetwarzania informacji przez to, że jest niekompletny lub niewłaściwy, to znaczy nieadekwatny do hipotetycznego pola walki. Owa nieadekwatność, to wynik uprzednio wspomnianej niedostatecznej wiedzy lub fałszywego przekonania.

Model operacyjno-psychiczny może być źródłem błędów przez to, że jest zbudowany nieadekwatnie do konkretnej sytuacji pola walki powietrznej, a także przez to, że funkcyjny albo nie wykonuje na nim odpowiednich działań lub też działania umysłowe wykonuje wadliwie. Adaptując pięć głównych źródeł błędów praktycznych T. Kotarbińskiego dla potrzeb naszej koncepcji błędu w pracy funkcyjnego systemu OPK można stwierdzić że:

1. Opieszałość lub lenistwo, z których powstaje bierność, zarozumialstwo i gubienie przedmiotów, leży w sferze dążeń zwanych również motywacjami funkcyjnego. Przykładem błędów pracy bojowej, które można zaliczyć do tego źródła są: zagubienie celu powietrznego przez operatorów ręcznego śledzenia zestawu rakiet przeciwlotniczych, zbyt późne wydanie komendy do zniszczenia celu powietrznego dla podległego doar, zbyt późne podjęcie decyzji do przechwycenia celu przez własne samoloty itd.

2. Niedobór sił - przy czym chodzi tu nie o siły i środki materialne, a raczej o to co rozumiemy pod pojęciem kondycji.

Błędy z tego źródła powstają również gdy istnieje za dużo informacji, których funkcyjny nie jest w stanie przetworzyć na decyzje lub działalność praktyczną. Typowym przykładem może tu być nieprzydzielenie zadania do ostrzelania celu powietrznego w skomplikowanej sytuacji powietrznej, wskutek intensywnego zajmowania się sytuacją powietrzną w innym rejonie.

3. Brak wprawy jest źródłem błędów bracy bojowej przez to, że powoduje ich powstawanie w sytuacjach przeciętnie trudnych. Wprawa to pewien niezbędny automatyzm w działaniu, a jej brak mieści się w sferze niedotrenowania i braku rutyny.

4. Automatyzm ruchów złożonych może być źródłem błędów przez to, że jest powodem mechanicznego wykonywania pewnych standardowych czynności, ujętych w określone procedury lub algorytmy. Związany jest z rutyną w sensie pejoratywnym oraz przetrenowaniem. Przy treningach z użyciem systemów symulacyjnych występuje jaskrawo niebezpieczeństwo nabycia niewłaściwych automatyzmów w działalności praktycznej.

5. Wadliwe rozeznanie sytuacji, to nic innego jak niewłaściwie zbudowany model operacyjno-psychiczny fragmentu pola walki powietrznej, nieadekwatny do reprezentowanej rzeczywistości. To źródło błędów leży w tej sferze, którą zwykle określa się mianem wyobraźni taktyczno-operacyjnej. W sytuacjach trudnych, przy braku informacji, wyobraźnia pozwala uzupełnić brakujące fragmenty MOP i prowadzić działalność umysłową i praktyczną.

W wyniku przystosowania prakseologicznego pojęcia źródeł błędów praktycznych dla celów działalności na polu walki powietrznej, możemy stwierdzić, że źródłami błędów popełnianych przez funkcyjnych mogą być:

- niewiedza;
- niewłaściwe dążenia /motywacje/;
- brak kondycji;
- brak lub nadmiar rutyny;
- brak wyobraźni.

Sprawą niezwykle istotną z punktu widzenia dydaktycznego jest precyzyjne dotarcie podczas kontroli umiejętności do właściwych źródeł błędów, co stanowi podstawę do działalności wychowawczo-szkoleniowej. Każde z wymienionych wyżej źródeł

błędów wymaga innych zabiegów dydaktycznych i wychowawczych. Błędne określenie źródła błędów, powoduje niewłaściwe oddziaływania wychowawcze i dydaktyczne. Na przykład, jeżeli podczas dopuszczania doar do pełnienia dyżurów bojowych, operator RS popełnia specjalnie błędy po to, aby tych dyżurów nie pełnić, to źródłem tych błędów są niewłaściwe jego dążenia a nie brak kondycji i w tej sytuacji zamiast przeznaczać dodatkowe treningi na podniesienie jego kondycji, należałoby raczej wyciągnąć wnioski dyscyplinarne. Trudność dotarcia do właściwych źródeł błędów popełnianych przez funkcyjnych podczas pracy bojowej, a w tym i treningów polega na fakcie, że jeden i ten sam błęd może wynikać z różnych źródeł wymagających innego oddziaływania dydaktyczno-wychowawczego.

Na przykład, podczas odpierania nalotu przez doar, symulowanego lub realnego, może zaistnieć taka sytuacja, że jego obsługa śledzi cel o małej prędkości lotu na dosyć dużej odległości i w tym czasie pojawia się cel o dużej prędkości i dużej wysokości lotu. Istnieje możliwość ostrzelania obydwu celów pod warunkiem, że najpierw zostanie ostrzelany cel szybki a następnie wolny. Dowódca doar /strzelający/ jednak nie podjął decyzji do przerwania śledzenia celu wolno lecącego i ostrzelania celu szybkiego, po to aby ponownie przenieść ogień do celu wolno lecącego, co jest ewidentnym błędem. Źródłem tego błędu może być zarówno niewiedza /dowódca strzelający nie odróżnia celu szybkiego od wolnego/, jak i niewłaściwe dążenie /dowódca wie i potrafi, ale z jakichś powodów nie chce mu się przerzucić śledzenia na cel szybki/, brak kondycji /dowódca jest tak zaangażowany psychicznie w śledzeniu celu wolnego , że nie docenia faktu pojawienia się celu szybkiego/, brak rutyny, nie pozwalający przewidzieć, że cel szybki wejdzie pierwszy do strefy ognia oraz nadmiar rutyny, z powodu której dowódca może uważać, że po ostrzelaniu celu wolnego zdąży jeszcze ostrzelać cel szybki i wreszcie brak wyobraźni, z powodu której dowódca nie jest zdolny w ogóle przewidzieć rozwoju sytuacji, a więc faktu, że pierwszy do strefy ognia zestawu rakietowego wejdzie cel szybki.

Określenie właściwego źródła błędów i przedsięwzięcie odpowiednich zabiegów dydaktyczno-wychowawczych, w powyższym

przykładzie jest możliwe tylko w przypadku jeżeli osoba prowadząca trening zna dokładnie dowódcę, a przynajmniej omówioną w punkcie 4.2. /s.85/ funkcję osobowości pod postacią jego nawyków wiedzy i dążeń. Znajomość funkcji osobowości pojedynczego funkcyjnego lub całej obsługi albo zespołu, pozwala osobie prowadzącej trening przewidywać błędy jakie popełnią oni podczas odpierania konkretnego nalotu, pod warunkiem, że owa osoba, posiada dużą wprawę w prowadzeniu treningów obsług i ich oceny. Ta umiejętność przewidywania błędów, pozwala dobierać zadania treningowe - mikronaloty lub treningi specjalne - o stopniu trudności dopasowanym do aktualnych możliwości trenowanej obsługi. Umiejętność przewidywania błędów obsługi pozwala bardziej efektywnie stosować indywidualne podejście do każdej trenowanej obsługi i do każdego jej funkcyjnego.

Podsumowując, można z powyższych rozważań wyciągnąć ważny wniosek: Indywidualne podejście do trenowanej obsługi i jej pojedynczych funkcyjnych, polega na wykryciu błędów popełnianych przez nich w czasie pracy bojowej, a następnie dotarcie do źródeł tych błędów oraz w zależności od rodzaju źródeł błędów zastosowanie odpowiednich zabiegów dydaktyczno-wychowawczych.

Z powyższego wniosku wynika ograniczona przydatność dla celów treningu systemu OPK metod treningowych opartych na klasycznym nauczaniu programowanym. Metody treningu, w których elementy treningu zmienia się w zależności od popełnianych przez trenowaną obsługę błędów praktycznych, bez docierania do źródeł tych błędów, nie mogą przynieść dobrych efektów dydaktyczno-wychowawczych, gdyż jak uprzednio wykazaliśmy, rodzaje zabiegów dydaktyczno-wychowawczych powinny zależeć nie od rodzaju popełnionych błędów, a od źródeł tych błędów.

4.6. Wnioski dotyczące przydatności metod treningu obsług systemu OPK za pomocą symulacji pola walki powietrznej.

Uprzednio stwierdziliśmy, że kontrolę jakości pracy bojowej prowadzi się poprzez kontrolę błędów pracy bojowej funkcyjnych

i całych obsług. Stwierdziliśmy, że sprawą niezwykle istotną dla jakości treningów jest dotarcie do źródeł tych błędów, co jest konieczne dla wyboru i stosowania odpowiednich zabiegów dydaktyczno-wychowawczych. Jak w świetle tego, przedstawia się sprawa sterowania procesem treningu z symulowaną sytuacją powietrzną?

Przypuśćmy, że chcemy prowadzić trening metodą rozgałęzioną i że mamy opracowany oprogramowany do tego celu zbiór mikronalotów treningowych oraz treningów specjalnych, a także warunki przechodzenia pomiędzy poszczególnymi mikromodelami i treningami specjalnymi, w zależności od popełnianych przez obsługę błędów. Czy istnieje możliwość indywidualnego podejścia do tranowanej obsługi? Formalnie tak, ponieważ różne obsługi mogą popełniać różne błędy podczas odpierania tych samych mikronalotów. Jednakże poprzednio udowodniliśmy, że indywidualne podejście do trenowanej obsługi polega nie na formalnym określeniu błędów oraz warunków przejścia do następnych elementów treningu, a na dotarciu do źródeł tych błędów i w zależności od rodzaju owych źródeł, przedsiewzięcia odpowiednich działań dydaktyczno-wychowawczych. Dotarcie do źródeł błędów jest możliwe w chwili obecnej jedynie poprzez przeprowadzenie odpowiedniej analizy przez człowieka - osobę prowadzącą trening. Jedne i te same błędy, popełniane przez obsługę podczas pracy bojowej, mogą wypływać z różnych źródeł i wymagać czasami bardzo zróżnicowanych zabiegów dydaktyczno-wychowawczych. A więc formalne przechodzenie od jednego elementu treningu do drugiego, na podstawie tylko obserwacji błędów, może powodować niełaściwe oddziaływania dydaktyczno-wychowawcze. Na przykład, w sytuacjach gdzie wskazane byłoby trening raczej przerwać z powodu przetrenowania obsługi lub jej zmęczenia, metoda treningu programowanego może zalecać przejście do innego mikronalotu lub treningu specjalnego. Być może tu właśnie leży przyczyna kryzysu klasycznego nauczania programowanego, gdzie w zależności od wyników /a w tym i błędów/ odpowiedzi na pytania lub testy sprawdzające, przechodzi się do następnych elementów programu, a pomija się zupełnie sprawę dotarcia do źródeł błędów i odpowiedzi błędnych. Docierać do źródeł błędów popełnianych przez człowieka jak narazie może tylko człowiek -

nauczyciel, a w przypadku treningów w systemie OPK, osoba prowadząca trening.

W tym świetle szczególną przydatność do treningów obsług systemu OPK posiada metoda prowadzenia treningów ze sprzężeniem zwrotnym. Prowadzona w tej metodzie, po zakończeniu każdego elementu treningu, analiza błędów przez kierownika treningu, razem z całą trenowaną obsługą, umożliwia precyzyjne dotarcie do źródeł błędów popełnianych przez funkcyjnych i całą obsługę. Znajomość źródeł błędów umożliwia z kolei dobranie odpowiednich elementów dalszego treningu lub innych czynności dydaktyczno-wychowawczych ściśle dobranych z punktu widzenia zaistniałej konkretnej sytuacji. Pozwala to optymalizować proces treningu, a więc skracać ogólny czas treningu i przekazywać większą ilość umiejętności praktycznych o wyższej jakości. Zagadnienie to posiada szczególne znaczenie przy treningach z symulowaną sytuacją powietrzną. Stosunkowo niskie koszty symulacji pola walki powietrznej wraz z dużymi możliwościami symulacyjnymi użytych symulatorów, pozwalają wytwarzać dużą ilość różnorodnych i tanich modeli, mikromodeli nalotu oraz treningów specjalnych. Pozwalą to na indywidualne podejście do każdej z trenowanych obsług.

Indywidualne podejście do trenowanych obsług nie oznacza, że każda obsługa powinna nauczyć się czego innego. Wręcz przeciwnie, celem treningów systemu OPK jest osiągnięcie jednakowego poziomu umiejętności praktycznych według zasady równania do najlepszego. Natomiast sposób osiągania tego celu może być inny dla każdej obsługi, w czym wyraża się indywidualizacja treningów.

5. NIEKTÓRE WNIOSKI I PROPOZYCJE WYNIKAJĄCE Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

W świetle przeprowadzonych i przedstawionych w niniejszej rozprawie badań zastosowania symulacji i symulatorów do szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK, można przedstawić pewne propozycje, mogące mieć zastosowanie w dalszym rozwijaniu praktycznych zastosowań tej dziedziny. Propozycje te dotyczą:

1. Kierunków dalszej rozbudowy i ulepszania symulatorów oraz systemów symulacyjnych do szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK.

2. Kierunków dalszego ulepszania metod szkolenia z użyciem systemów symulacyjnych.

Niniejsza rozprawa posiada charakter koncepcyjny a oparta jest na badaniu zastosowań symulacji do szkolenia taktyczno-bojowego tylko trzech następujących elementów:

- przygotowania obsług doar do zawodów rakietowo-strzeleckich;
- treningów obsług jednostek i pododdziałów podporządkowanych organizacyjnie PłSD;
- przygotowania jednostek i pododdziałów oraz grupy dowodzenia 2 KOPK do wykonania strzelań szkolnych i bojowych na poligonie w ZSRR w ramach ćwiczenia ARGON-76.

Koncepcyjny charakter rozprawy nie upoważnia do dawania propozycji rozwiązań kompleksowych o dużym stopniu szczegółowości, ponieważ niektóre szczegóły takiej propozycji nie miały by uzasadnienia w przedstawionym materiale z badań. Ponadto każde kompleksowe rozwiązanie szczegółowe, które mógłbym zaproponować w tym rozdziale, może być tylko jednym z wielu możliwych wariantów rozwiązań, niekoniecznie optymalne i wcale nie najlepsze. Aby uniknąć tego typu niebezpieczeństw,

ograniczę się zgodnie z tytułem niniejszego rozdziału tylko do niektórych wniosków i propozycji, ale za to mających pełne uzasadnienie w przedstawionym w niniejszej rozprawie materiale badawczym. Sądzę, że te propozycje będą pomocne dla osób zajmujących się szkoleniem wojsk przy pomocy symulatorów i systemów symulacyjnych oraz eksploatatorów i użytkowników istniejących urządzeń symulacyjnych, a także konceptorów i konstruktorów przyszłych urządzeń symulacyjnych do celów szkolenia obsług.

5.1. Wnioski i propozycje do kierunków dalszej rozbudowy i ulepszania symulatorów i systemów symulacyjnych

Starałem się aby cel niniejszej rozprawy podporządkować celom prowadzonych obecnie w wojskach OPK prac mających na celu budowę jednolitego systemu imitacji pola walki powietrznej. Stąd też, podane niżej wnioski i propozycje, dotyczące kierunków dalszego rozwoju symulatorów i systemów symulacyjnych, wynikają z konkretnych, przebadanych przeze mnie, potrzeb szkolenia praktycznego obsług, głównie pod postacią treningów. Nie są one sprzeczne z koncepcją, budowanego obecnie w wojskach OPK jednolitego systemu imitacji, a przypuszczam, że będą stanowić pewnien wkład wiedzy w dziedzinie tworzenia symulatorów i systemów symulacyjnych do treningów obsług nie tylko w wojskach OPK. Oto one:

1. Symulator lub system symulacyjny do celów szkolenia, powinien umożliwiać generację nalotów opartych na modelach przede wszystkim deskrypcyjnych. Jednak z powodu dużych trudności technicznych związanych z tworzeniem systemu symulacyjnego, który dawałby czyste modele deskrypcyjne, z konieczności będą to najczęściej modele normatywne. Niemniej jednak niektóre elementy nalotu takie jak zanikanie celów powietrznych po ich zniszczeniu, wykonywanie manewrów przeciw naprowadzaniu rakiet itp., powinny być generowane w oparciu o modele deskrypcyjne, co znacznie podniesie realizm symulowanego pola walki powietrznej. /uzasadnienie w punktach 3.1.2 i 3.1.4/.

2. Symulatory winny być zespolone ze sprzętem bojowym, to znaczy powinny umożliwiać podczas treningów sterowanie rzeczywistym sprzętem bojowym /a nie jego atrapami/ przy symulowanych celach powietrznych oraz obiektach własnych drogich lub niebezpiecznych, takich jak rakiety, amunicja bojowa itp./uzasadnienie w punkcie 3.1.2/.

3. W celu oddziaływania psychologicznego na trenujące obsługi, systemy symulacyjne powinny wytwarzać pełny zakres efektów występujących podczas odpierania nalotów, wzajemnie ze sobą zsynchronizowanych z przestrzeganiem łańcuchów przyczynowo-skutkowych /3.1.2/.

4. Powinno się dążyć do tego aby zobrazowanie nalotu na modelu informacyjnym etatowych środków zobrazowania informacji było identyczne ze zobrazowaniem od realnych obiektów, wykonujących lot według jednego i tego samego modelu nalotu /3.1.3/.

5. Symulatory przeznaczone do pracy w systemie symulacji powinny umożliwiać realizację synchronicznego nalotu przez spełnienie warunków izofunkcjonalizmu, izomorfizmu i koherencji symulowanych zjawisk, zdarzeń i procesów pola walki powietrznej /3.1.5/.

6. W projektowaniu ilości obiektów symulowanych przez symulator lub system symulacyjny, w celu uniknięcia zbytniego skomplikowania konstrukcji symulatora oraz obniżenia kosztów produkcji i ekspolatacji, bardziej racjonalne jest podejście minimalistyczne, które można sprowadzić do odpowiedzi na pytanie: Jaką minimalną ilość obiektów powietrznych powinien wytwarzać symulator lub system symulacyjny, aby zapewnić stworzenie odpowiednich warunków treningowych /3.1.6/.

7. Oprócz programowania automatycznego, które powinno mieć zastosowanie podczas pracy symulatora w systemie symulacyjnym, powinna obowiązkowo istnieć możliwość programowania ręcznego, potrzebnego do treningu pojedynczych obsług bojowych, a zwłaszcza realizacji w procesie treningów indywidualnego podejścia do każdej z trenowanych obsług /4.6/.

8. Urządzenia zapisu działalności bojowej trenowanej lub sprawdzanej obsługi powinny umożliwiać odczyt równoległy a nie szeregowy /uzasadnienie w zał.1, w punkcie pt: Wnioski z kontroli pracy bojowej/.

Powyższe propozycje i wnioski nie zawierają propozycji zupełnie oczywistych, na przykład takich , aby w czasie projektowania symulatorów uwzględniać wymogi ergonomiczne, wymogi psychologii inżynieryjnej itp., chociaż w rozprawie może być o tym mowa. Ponadto powyższe propozycje są wynikiem założonego na wstępie niniejszej rozprawy celu badań.

5.2. Wnioski i propozycje dotyczące kierunków dalszego ulepszania form i metod szkolenia z użyciem symulacji i symulatorów

W świetle przebadanych w niniejszej rozprawie metod treningów obsług i ich przydatności do treningów obsług systemu OPK, trzeba inaczej spojrzeć na sprawę wykorzystania symulatorów i systemów symulacji do szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK.

Przede wszystkim wydaje się, że w niniejszej pracy udzielono odpowiedzi na pytanie postawione na wstępie, a mianowicie: Jak trenować obsługi bojowe przy pomocy symulatorów, aby nabyły one umiejętności odpierania nalotów celów realnych, przy minimalnym wykorzystaniu do tego celu lotów lotnictwa pozorującego cele powietrzne?

Przeprowadzone badania, opisane w niniejszej rozprawie, doprowadziły do wykrycia i opisania metod treningów z użyciem symulatorów i systemów symulacyjnych. Wynikają z nich następujące propozycje:

a/ symulatorów i systemów symulacyjnch używać głównie do treningu obsług, a nie do sprawdzania ich umiejętności przez wyższe szczeble dowodzenia;

b/ nalotów pozorowanych przez samoloty używać głównie do sprawdzania umiejętności obsług, a mniej do treningów.

Za podstawowy cel użycia symulatorów i systemów symulacyjnych do szkolenia taktyczno-bojowego, uważać nabywanie i utrzymywanie na odpowiednim, z góry założonym poziomie, kondycji taktyczno-bojowej obsług. W tym celu za trening uważać nie pojedyncze odparcie jakiegoś nalotu, często zupełnie przypadkowego, a cały cykl odpierania różnych nalotów prowadzony

jedną z opisanych w niniejszej rozprawie metod: wzorca, sztywnego planu lub ze sprzężeniem zwrotnym, z przestrzeganiem opisanych tu wymogów taktycznych i dydaktycznych. Będzie to wymagać innego niż dotychczas sposobu stawiania zadań na określony rok szkoleniowy w zakresie wykorzystania symulatorów. Istnieje w świetle tego możliwość i konieczność takiego postawienia zadań szkoleniowych, aby można było rozliczać jednostki nie z ilości przeprowadzonych śledzeń i strzelań do celów symulowanych, a z poziomu kondycji taktyczno-bojowej uzyskanej podczas treningów symulowanych. Ponadto nasuwają się następujące wnioski i propozycje szczegółowe mające uzasadnienie w rozprawie:

1. Taktykę działania środków napadu powietrznego uwzględniać w nalotach symulowanych przez projektowanie modeli nalotu nakierowanych na wykorzystanie najsłabszych stron systemu OPK tak pod względem organizacji systemu jak i pod względem umiejętności trenowanych obsług /3.2.1/.

2. Treningi z użyciem systemów symulacji używać głównie do zdobywania i utrzymania na odpowiednim poziomie kondycji taktyczno-bojowej obsług systemu OPK /4.2/.

3. Dydaktykę uwzględniać w nalotach przez indywidualne podejście do każdej obsługi, mające na celu odpowiednie dopasowanie stopnia trudności zadawanego nalotu do aktualnego stopnia umiejętności trenowanej obsługi /3.2.2/.

4. Stosować poszczególne metody treningu w następujących przypadkach:

a/ metodę wzorca - wówczas gdy jest bardzo mało czasu na na osiągnięcie celu treningu;

b/ metodę sztywnego planu - gdy jest bardzo dużo czasu na prowadzenie treningu, przy niezbyt wysokich motywacjach trenowanych obsług lub zespołów, na przykład w normalnym szkoleniu programowym;

c/ metodę ze sprzężeniem zwrotnym - gdy czasu na osiągnięcie celu treningu jest niezbyt dużo, a motywacje trenowanej obsługi są bardzo wysokie, co występuje podczas przedsięwzięć szkoleniowych typu akcyjnego /4.4/.

5. Wprowadzenie treningów programowanych na wzór nauczania programowanego posiada niewielkie perspektywy, głównie z

powodu konieczności ciągłej aktualizacji mikronalotów treningowych w miarę zmian taktyki i poglądów na szkolenie wojsk, a także z powodu niemożliwości docierania do źródeł błędów popełnianych przez funkcyjnych obsług podczas treningów /4.4.4/.

6. Podczas programowania nalotów, w celu zapewnienia adekwatności modelu nalotu do hipotetycznej rzeczywistości pola walki powietrznej, przestrzeń obserwacji powinna być w przybliżeniu aproksymacją strefy wykrywania stacji radiolokacyjnej, dla której prowadzi się symulację /3.1.6/.

7. Ilość i rodzaje planowanych w modelu nalotu obiektów znajdujących się jednocześnie w symulowanej przestrzeni obserwacji, nie może przekraczać możliwości symulacyjnych użytego symulatora, a ilość obiektów powietrznych symulowanych we wspólnej przestrzeni symulacji kilku symulatorów, nie może przekraczać ilości obiektów wytwarzanych przez symulator posiadający najmniejsze możliwości symulacyjne. Postępowanie niezgodne z powyższymi zasadami prowadzi do istnienia w modelu nalotu sztucznych umowności, które trzeba wyjaśniać trenowanej obsłudze przed rozpoczęciem treningu /3.1.6/.

8. Podczas kontroli umiejętności obsług dla celów sterowania treningiem /a nie dla celów oceny umiejętności obsług, prowadzonej przez wyższe szczeble dowodzenia/, zwłaszcza w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym, zamiast formalnego ustalania błędów popełnianych przez funkcyjnych podczas treningu, trzeba obowiązkowo docierać w procesie analizy do źródeł tych błędów. Podstawą do oddziaływania dydaktyczno-wychowawczego na funkcyjnych obsługi w procesie treningu powinny być źródła błędów a nie same błędy /4.6/.

6. ZAKOŃCZENIE

Rozwój pola walki powietrznej w wyniku rewolucji naukowo-technicznej, stawia przed ludźmi - uczestnikami tego pola walki, coraz wyższe wymagania w stosunku do ich umiejętności osiągania celów walki. Owe umiejętności muszą posiadać tak pojedynczy funkcyjni systemu OPK, których różnorodność stale rośnie, jak i całe obsługi sprzętu, zespoły i obsługi stanowisk dowodzenia określonych szczebli. Wzrost różnorodności funkcyjnych pracujących w jednych i tych samych obsługach i zespołach na różnych stanowiskach i poziomach hierarchicznych systemu OPK, stawia przed organizatorami szkolenia taktyczno-bojowego skomplikowane problemy szkoleniowe, od rozwiązania których zależy i wyszkolenie pojedynczych funkcyjnych i zgranie całych zespołów i obsług.

Z przeprowadzonej w niniejszej rozprawie analizy wynika, że jednym z głównych zadań szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK jest utrzymanie odpowiedniego poziomu gotowości bojowej systemu OPK do odparcia niespodziewanego i zmasowanego nalotu powietrznego, co osiąga się między innymi poprzez utrzymanie na odpowiednim, z góry założonym poziomie kondycji taktyczno-bojowej obsług. Istnieją różne sposoby utrzymania tej kondycji, leżące przeważnie w sferze szkolenia, ale jednym z najbardziej obiecujących jest utrzymywanie jej przez prowadzenie szkolenia taktyczno-bojowego w formie treningów za pomocą symulacji i symulatorów.

Przeprowadzona w niniejszej rozprawie analiza doskonalenia umiejętności obsług podczas ostatnio prowadzonych wojen, a zwłaszcza w Wietnamie wykazała, że oprócz wyszkolenia podwyższającego umiejętność obsługiwania sprzętu pracującego w systemie, w celu maksymalnego wykorzystania jego możliwości bojowych,

znacznie ważniejsza jest umiejętność adaptacji obsług do nowych warunków pola walki powietrznej, powstałych w wyniku zastosowania przez przeciwnika powietrznego albo nowych środków napadu powietrznego, albo zmiany dotychczasowej taktyki. Umiejętność adaptacji do nowych warunków pola walki powietrznej można osiągać poprzez szkolenie /treningi/ w odpieraniu dużej ilości różnorodnych modeli nalotu zawierających najrozmaitsze sytuacje i epizody taktyczne, co sprzyja doskonaleniu w umysłach funkcyjnych generalnego umysłowego modelu pola walki powietrznej. Tak dużą ilość i różnorodność sytuacji i epizodów taktycznych mogących wystąpić na przyszłym, hipotetycznym polu walki powietrznej można zapewnić jedynie przez budowę i użycie odpowiednich systemów symulacji, wytwarzających rzeczywistość pola walki powietrznej dla treningu określonego systemu lub podsystemów OPK.

Na tle powyższej sytuacji, celem podjętych a opisanych w niniejszej rozprawie badań było wypracowanie metod treningu obsług z użyciem systemu symulacji pola walki powietrznej. W wyniku badań, które objęły okres pięciu lat /1972 - 1977/, a prowadzone były głównie metodą obserwacji, poddano sprawdzeniu trzy metody treningów:

- metodę wzorca;
- metodę sztywnego planu;
- metodę ze sprzężeniem zwrotnym.

W wyniku tych badań okazało się, że metodą najbardziej przydatną i perspektywiczną dla treningu obsług systemu OPK przy pomocy symulacji jest metoda ze sprzężeniem zwrotnym. Zapewnia ona najszybsze osiąganie zamierzonych celów treningu poprzez indywidualne podejście do każdej trenowanej obsługi. Metoda ze sprzężeniem zwrotnym jest jednocześnie podobna, z wyjątkiem pewnej różnicy, do metod nauczania programowanego o programach rozgałęzionych. Owa pewna różnica polega na tym, że o ile w nauczaniu programowanym potrzebny jest gotowy materiał programowany w postaci na przykład podręcznika, to w treningu ze sprzężeniem zwrotnym taki materiał programowany w postaci zbioru mikromodeli nalotów oraz treningów specjalnych jest tworzony na bieżąco w procesie treningów i inny dla każdej obsługi.

Treningi obsług systemu OPK, przebadane i opisane w niniejszej rozprawie, prowadzone były jednak za pomocą konkretnych symulatorów i systemów symulacyjnych. Z tego powodu znaczna część niniejszej rozprawy poświęcona jest badaniu owych symulatorów i systemów symulacyjnych w aspekcie ich możliwości wytwarzania treningowych modeli nalotu. Z tych badań otrzymano pewne interesujące wnioski dotyczące wymogów, jakie powinny spełniać symulatory i systemy symulacyjne aby z jednej strony zapewnić maksymalny realizm symulowanych hipotetycznych modeli pola walki powietrznej, a z drugiej strony nabywanie jak najbardziej różnorodnych umiejętności potrzebnych do pracy w systemie OPK.

Pomimo, że w niniejszej rozprawie starałem się stworzyć jak najszerszy obraz problematyki symulacji dla celów szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK, to istnieje jeszcze w tej dziedzinie wiele problemów nierozwiązanych, wartych podjęcia dalszych badań. Oto niektóre problemy szczegółowe, które warto by przebadać w celu stworzenia solidnych podstaw naukowych dla szkolenia obsług za pomocą symulacji, a także dla projektowania systemów symulacyjnych:

- przebadanie możliwości oddziaływania psychologicznego na funkcyjnych systemu OPK podczas treningów za pomocą symulacji;
- przebadanie możliwości budowy systemów symulacyjnych zdolnych do wytwarzania czystych deskrypcyjnych modeli nalotu, na tle osiągnięć nauki i techniki;
- rozwiązanie problemu dokładnego pomiaru współrzędnych samolotu przechwytującego w celu symulacji położenia celów powietrznych dla pokładowej stacji radiolokacyjnej;
- przebadanie wahań kondycji taktyczno-bojowej obsług systemu OPK jako funkcji częstotliwości i jakości określonych przedsięwzięć szkoleniowych, a w tym i treningów za pomocą symulacji;
- dalsze, bardziej szczegółowe badania metod treningu z użyciem symulacji w celu określenia ich efektywności szkoleniowej;
- badanie wpływu rodzajów mikronalotów na szybkość nabywania umiejętności praktycznych obsług podczas treningów w systemach symulacji.

Rozwiązanie wyżej wszczególnionych, a także innych problemów na drodze badań, pozwoli wyciągać naukowo uzasadnione wnioski do dalszego doskonalenia zarówno samych systemów symulacji jak i metod szkolenia taktyczno-bojowego.

x x

x

Można przewidywać, że w miarę wzrostu skomplikowania i automatyzacji sprzętu bojowego w systemie OPK, będzie rosła rola i znaczenie oraz udział szkolenia obsług przy pomocy symulatorów. Zasadniczym powodem wzrostu tej roli jest fakt, że im bardziej skomplikowany jest i zautomatyzowany sprzęt bojowy, tym jego koszty eksploatacji bardziej rosną. Z tego powodu koszty szkolenia funkcyjnych i obsług w realnie pracujących systemach będą rosnąć na tyle, że nie będzie możliwe zapewnienie odpowiedniej ilości treningów w realnie pracującym systemie. Tę niezbędną ilość treningów można będzie zapewnić przez zastosowanie symulacji i odpowiednich symulatorów. Jako przykład potwierdzający powyższą tezę niech posłuży szkolenie kosmonautów. Każdy kosmonauta, zanim wykona lot kosmiczny, przechodzi odpowiednie przeszkolenie w postaci treningów właśnie na różnorodnych urządzeniach i systemach symulacyjnych dlatego, że wykonywanie kosmicznych lotów treningowych, mających na celu szkolenie nowych zastępów kosmonautów pod okiem doświadczonych instruktorów, jest jeszcze w chwili obecnej niemożliwe między innymi z powodu zbyt wysokich kosztów.

B I B L I O G R A F I A

A. KSIĄŻKI

1. Ackoff R.L., Emery F.E. O cielieustriemlionnych sistiemach. Izd. "Sowietskoje Radio", Moskwa 1974 r.

2. Ackoff R.L. Decyzje optymalne w badaniach stosowanych. Warszawa 1969. PWN.

3. Adrianowa W.E. Diejatielnost czełowieka w sistiemach uprawlienija. Izd. Leningradskogo Uniwiersitieta. Leningrad 1974 r.

4. Barton R.F., Wprowadzenie do symulacji i gier. Warszawa 1974 r. WNT.

5. Biela A., Informacja a decyzja. PWN. Warszawa 1976 r.

6. Bogusz J., Karwat T. Poradnik dydaktyczny oficera. MON, Warszawa 1973 r.

7. Bratko A.A., Koczergin A.N., Cariegorodciew G.I., Modelowanie czynności psychicznych. Warszawa 1973 r. PWN.

8. Bratko A.A., Koczergin A.N., Informacja i psichika. Izd. "Nauka", Nowosibirsk. 1977 r.

9. Badania operacyjne w nowoczesnym zarządzaniu. Praca zbiorowa. PWE. Warszawa 1974 r.

10. Cendrowski J. Psychologia inżynieryjna w wojsku, cz.I. Wydanie drugie. WAP. Warszawa 1973 r.

11. Cendrowski J. Psychologiczne aspekty współczesnego szkolenia bojowego wojsk. TWWO. Warszawa 1973 r.

12. Chaczaturianc L.C., Grimak L.P., Chrunow E.W. Eksperimientalnaja psichołogia w kosmiczieskich issliedowaniach. Izd. "Nauka". Moskwa 1976 r.

13. Czestnat G. Tiechnika bolszich sistiem. Izd. "Energia" Moskwa 1969 r.

14. Dejnarowicz Cz., Karwat T. Modele programowania w dydaktyce. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne. Wrocław 1974 r.

15. Drużynin W.W., Kontorow D.C. Woprosy wojennoj sistiemotiechniki. Wojennoje Izd. Ministerstwa Oborony SSSR. Moskwa 1976 r.

16. Encikłopiedia kibernetiki. Gławnaja Riedakcja Ukrainskoj Sowietskoj Encikłopiedii. T.1 i 2. Kiew 1975 r.

17. Ergonomia w służbie wojska. Wyd. MON. Warszawa 1972 r.

18. Ergonomia. Zagadnienia przystosowania człowieka do pracy. KiW. Wyd.2. Warszawa 1974 r.

19. Evans G.W., Wallace G.F.II., Sutherland G.L. Symulacja na maszynach cyfrowych. WNT. Warszawa 1973 r.

20. Ghiselli E.E. Explorations in Managerial Talent. Goodyear Publishing Company Inc. Pacific Palisades. California 1971 r.

21. Gliszczyńska X. Udział człowieka w powstawaniu wypadków przy pracy. Instytut Wydawniczy CRZZ. Warszawa 1972.

22. Gordon G. Symulacja systemów. WNT. Warszawa 1972 r.

23. Habr J., Wepřek J. Systemowa analiza i synteza. PWE. Warszawa 1976 r.

24. Hall A.D. Podstawy techniki systemów. Warszawa 1966 r.

25. Iwanow S.P. O naucznych osnowach uprawlienija wojskami. Wojennoje Izd. Ministerstwa Oborony SSSR. Moskwa 1975 r.

26. Hydzik T. Zarys dydaktyki wyższej szkoły wojskowej. Wyd. WSMW. Gdynia 1976 r.

27. Jethon Z. Działalność operatorowa - nowa postać pracy człowieka. PWN. Warszawa 1976 r.

28. Kirk J.R., Talbot G.F. The distorsion of Information in Comunication and Culture. Edited by A.G. Smith. New York: Holt, Reinhart and Winston, 1966.

29. Konieczny J. Podstawy zabezpieczenia technicznego. WAT. Warszawa 1975 r.

30. Konieczny J. Sterowanie eksploatacją urządzeń. PWN. Warszawa 1975 r.

31. Kotarbiński T. Traktat o dobrej robocie. Wyd. 3. Warszawa 1965 r.

32. Kruszewski K. Kształcenie w szkole wyższej. PWN. Warszawa 1976 r.

33. Kupisiewicz Cz. Metody programowania dydaktycznego. PWN. Warszawa 1975 r.

34. Kupisiewicz Cz. Podstawy dydaktyki ogólnej. PWN. Warszawa 1976 r.

35. Leski J. Symulacja i symulatory. Wyd. MON. Warszawa 1971 r.

36. Lesz M. Metody symulacyjne. Zastosowania techniczno-ekonomiczne. PWE. Warszawa 1977 r.

37. Lindsay P.H., Norman D.A. Piererabotka informacji u czełowieka /Wwiedienie w psichołogiu/. Izd. "Mir" Moskwa 1974.

38. Łomow B. Człowiek i technika. Zarys psychologii inżynieryjnej. KiW. Warszawa 1966 r.

39. Matiematika i kibernetika w ekonomikie. Słowar sprawocznik, Izd. "Ekonomika". Moskwa 1975 r.

40. Metodologiczne problemy teorii i praktyki wojskowej. Wyd. MON. Warszawa 1971 r.

41. Miller D.W., Starr M.K. Executive Decisions and Operations Research. Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1969.

42 Nikiforow G.S. Samokontrol kak mechanizm nadieżnosti czełowieka opieratora. Izd. Leningradskogo Uniwersitieta. Leningrad 1977 r.

43. Neumann J. Timpe K.-P. Organizacja truda. Psichołogiczieskije probliemy kontrolia i uprawlienia. Izd. "Ekonomika" Moskwa 1975.

44. Nowacki T. Dydaktyka wojskowa. Wyd. MON. Warszawa 1966.

45. Oczierki psichołogii truda opieratora. Pod red. E.A. Milleriana. Izd. "Nauka" Moskwa 1974.

46. Osnowy inżyniernoj psichołogii. Pod red. B.F. Łomowa Izd. "Wysszaja Szkoła" Moskwa 1977.

47. Oszanin D.A. Rol opieratiwnogo obraza w wyjawlieniu informacjonnogo sodierżania signała. Woprosy Psichołogii. 1969 No 4.

48. Pieter J. Praca naukowa. Wyd. "Śląsk". Katowice 1960 r.

49. Pieter J. Zarys metodologii pracy nankowej. PWN. Warszawa 1975 r.

50. Piłejko K. Prakseologia - nauka o sprawnym działaniu. PWN. Warszawa 1976 r.

51. Popowa I.M. Stimulirowanije trudowoj diejatielnosti k[illegible] sposob uprawlienija. Izd. "Naukowaja Dumka". Kiew 1976.

52. Psychologia przemysłowa. Pod red. J. Okónia. PWN. Wrocław 19[illegible]1 r.

53. Pupko A.B. Czełowiek i tiechnika w sistiemie uprawlienija wojskami. Izd. Wojennaja Ordiena Lienina Krasnoznamiennaja Ordiena Suworowa Akadiemia imieni M.W.Frunze. Moskwa 1974.

54. Ronżin O.W. Informacjonnyje mietody issliedowanija ergaticzeskich sistiem. Izd. "Energia". Moskwa 1976 r.

55. Sistiemnyje issliedowania. Jeżegodnik 1975. Izd."Nauka" Moskwa 1976.

56. Słomkiewicz S. Nauczanie algorytmiczne a psychologiczna teoria czynności. PZWS. Bydgoszcz 1971 r.

57. Sokołowski S.J. Decyzja a działanie. Wyd. MON. Warszawa 1975 r.

58. Tałyzina N.F. Upraw[illegible]enie procesom uswojenija znanii. Izd. Moskowskogo Uniwersitieta. Moskwa 1975.

59. Uprawlienije informacja intelekt. Pod. red. A.I.Berga, B.W.Biriukowa, Je.S.Gelliera, G.N.Powarowa. Izd. "Mysl" Moskwa 1975.

60. Wenda W.F. Inżyniernaja psichołogia i sintiez otobrażenija informacji. Izd. "Maszinostrojenie" Moskwa 1975.

61. Wenda W.F. Sriedstwa otobrażenija informacji. Izd. "Energia" Moskwa 1969.

62. Woodson W.E. Conover D.W. Sprawocznik po inżyniernoj psichołogii dla inżinierow i chudożnikow - konstruktorow. Izd. "Mir". Moskwa 1968.

63. Wwiedienie w ergonomiku. Pod red. W.P. Zinczenki. Izd. "Sowietskoje Radio". Moskwa 1974.

64. Zakrzewski J. Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej. Wyd. ASG. Warszawa 1974 r.

B. WYDAWNICTWA NIEJAWNE I SYGNATUROWANE

1. Biuletyn szkoleniowy Wojsk Rakietowych i Artylerii OPK Nr. 5. Wyd. DWOPK, Warszawa 1975 r.

2. Doświadczenia z zawodów rakietowo-strzeleckich. Notatka służbowa - opracowanie własne. Gdynia 1973 r.

3. Eksploatacja urządzenia imitacyjno-oceniającego "AKKORD-75". Sygn. OPK 549/73. Warszawa 1974 r.

4. Fojutowski M. Psychologiczna analiza błędów popełnianych przez nawigatorów naprowadzania podczas naprowadzania samolotów na cele powietrzne. Sygn. OPK 447/71. Wyd. MON. Warszawa 1971.

5. Gajewski H., Kucfir J., Pondo A., Sawicki M. Zastosowanie programowanego imitatora sytuacji powietrznej IC-3 w systemie "WOZDUCH-1p". Sygn. OPK 526/72. Warszawa 1973 r.

6. Instrukcja zastosowania urządzenia AKKORD-75 do treningu obsług dywizjonów ogniowych wojsk rakietowych OPK. Sygn. OPK 535/73, opracowana przez J.Zapióra i B.Millera. Wyd. MON Warszawa 1974 r.

7. Instrukcja organizacji pracy bojowej na połączonym stanowisku dowodzenia wojsk OPK szczebla taktycznego. Sygn. OPK 550/73. Warszawa 1973 r.

8. Metodyka szkolenia taktycznego pododdziałów wojsk rakietowych OPK. Sygn. OPK 395/70 Wyd. MON. Warszawa 1970 r.

9. Metodyka szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK. Podręcznik. Sygn. OPK 266/67 Wyd. MON. Warszawa 1969 r.

10. Miller B. Nitka R. Praca bojowa w ośrodku kontrolno-treningowym wojsk OPK. Sygn. OPK 634/75. Warszawa 1976 r.

11. Nowak E. Masalski W. Węzłowe organizacyjno-metodyczne problemy szkolenia grup dowodzenia związków taktycznych /oddziałów/ i pododdziałów wojsk rakietowych OPK. Zespołowa rozprawa doktorska. ASG. Warszawa 1977 r.

12. Oprogramowanie użytkowe imitatora NATAL. Instrukcja eksploatacyjna dla użytkownika. WAT. Instytut Nr.4. Warszawa 1977 r.

13. Podstawy analizy sytuacji powietrznej na stanowiskach dowodzenia wojsk radiotechnicznych OPK. Podręcznik. Sygn. OPK 454/71. Warszawa 1971 r.

14. Program szkolenia taktyczno-bojowego wojsk OPK. Sygn. OPK 700/76. Warszawa 1976 r.

15. Regulamin zawodów użyteczno-bojowych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Sygn. DW OPK wew. 261/75. Warszawa 1975 r.

16. Szkoła Ognia Wojsk Rakietowych Obrony Powietrznej Kraju. MON Szt.Gen. Warszawa 1973 r.

17. Taktyka Wojsk Radiotechnicznych OPK. Sygn. OPK 525/72. Warszawa 1972 r.

18. Taktyka Wojsk Rakietowych OPK. Podręcznik. Sygn. OPK 457/71. Warszawa 1971 r.

19. Wełna K. Przystosowanie urządzenia AKKORD-75 do imitacji OPK-owskiego radiolokacyjnego pola walki. Praca dyplomowa wykonana pod kierownictwem J.Zapióra. WOSR. Jelenia Góra 1977 r.

20. Zastosowanie przeciwlotniczych wojsk rakietowych na podstawie działań bojowych Wietnamskiej Armii Ludowej. Sygn. OPK 326/69 Warszawa 1969 r.

C. ARTYKUŁY W CZASOPISMACH

1. Konieczny J. Model analizy systemowej dla potrzeb decydentów i ekspertów. Prakseologia Nr 1/49/ rok 1974 s.147 - 170.

2. Kulczycki R. Zastosowanie metody symulacji maszynowej. Myśl Wojskowa 1977 nr.3 s. 55 - 60.

3. Zapiór J. Doskonalenie procesu obiegu informacji o sytuacji powietrznej dla potrzeb kierowania ogniem jednostki artylerii rakietowej. Przegląd Wojsk Lotniczych i W OPK. 1975 r., nr.3 s.18.

4. Zapiór J. Sprzężenie zwrotne w szkoleniu taktyczno-ogniowym wojsk rakietowych OPK. Przegląd Wojsk Lotniczych i WOPK 1976, nr 2. s.25.

Z A Ł Ą C Z N I K I

OPISY I WYNIKI BADAŃ

Z a ł ą c z n i k 1

BADANIE METOD PRZYGOTOWANIA OBSŁUGI BOJOWEJ 46 DYWIZJONU OGNIOWEGO ARTYLERII RAKIETOWEJ OPK DO ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH

Cel badania: Wykrycie optymalnej metody szkolenia taktyczno-bojowego pojedynczej obsługi bojowej doar.
Przedmiot badań: Obsługa bojowa 46 doar /4 BA OPK/.
Metoda badania: Obserwacja oraz uczestnictwo w przygotowaniu doar do zawodów w charakterze trenera.
Okres badań: Od 1972 do 1976 r.
Miejsce badań: Stanowisko ogniowe 46 doar oraz miejsca prowadzenia zawodów /WICKO MORSKIE, BEMOWO PISKIE, PIENIĘŻNICA/.

Wprowadzenie do tematu

Idea zawodów rakietowo-strzeleckich pomiędzy dywizjonami ogniowymi artylerii rakietowej, o miano mistrzowskiego dywizjonu artylerii OPK, powstała w roku 1971, a jej inicjatorami byli niektórzy oficerowie z Szefostwa Wojsk Rakietowych i Artylerii OPK. W roku 1972 przeprowadzono takie zawody pierwszy raz na szczeblu Wojsk OPK i od tej pory zawody takie odbywają się corocznie.

Niniejsze badania obejmują okres 5 lat od 1972 do 1976 r. W czasie tego okresu, zawody odbyły się 5 krotnie. Wszystkie te zawody wygrał 46 doar. W okresie owych 5 lat, jako trener, zajmowałem się przygotowaniem obsługi bojowej 46 doar, zarówno do eliminacji na szczeblu korpusu /2 KOPK/, jak również do finałów zawodów na szczeblu wojsk OPK. Dowódca 4 BA OPK,

płk mgr Feliks JACHNICKI, pozostawił mi swobodę w zakresie wyboru i stosowania form organizacyjnych i metod przygotowania dywizjonów do zawodów rakietowo-strzeleckich, dzięki czemu miałem możliwość zastosowania, wypróbowania i sprawdzenia różnorodnych form i metod przygotowania pojedynczej obsługi bojowej doar. W niniejszym opracowaniu chciałem przedstawić rozwój stosowanych przeze mnie oraz innych trenerów metod przygotowania obsług do zawodów - metod nie zawsze zgodnych z obowiązującymi w owym okresie metodykami i poglądami na szkolenie obsług.

Należy nadmienić, że w przeciągu owych 5 lat obsługa bojowa 46 doar zmieniała się co pewien czas z różnych powodów takich jak przeniesienie na inne stanowiska, odejście na studia w ASG WP, WAT itp. I tak na przykład dowódca 46 doar był zmieniany dwukrotnie, to znaczy trzech dowódców zdobywało kolejno tytuły mistrzowskie. Byli to mjr BUJALSKI, który wygrał I i II zawody, mjr mgr inż. Bartczak, który wygrał III i IV zawody oraz mjr dypl. MIODEK, który wygrał V zawody. Zmieniali się także szefowie sztabu 46 doar, którymi byli kolejno kpt. KAZANIECKI, kpt. TUMIALIS, kpt. dypl. ŁĄCZNY oraz kpt. BARANIAK. Zmienił się również zastępca dowódcy doar ds. technicznych, którym początkowo był kpt.mgr inż. WĄSOWSKI, a następnie kpt. NIEWIŃSKI. Oficerem naprowadzania był początkowo por. NIEWIŃSKI /później kapitan/, a następnie w V zawodach ppor.inż. GUZENDA. Zmieniali się oczywiście i żołnierze służby zasadniczej, pełniący różne funkcje w obsłudze bojowej 46 doar.

Z powyższej rotacji kadry zawodowej i zasadniczej dywizjonu, od której głównie zależał wynik zawodów wynika, że przygotowanie do zawodów, polegające głównie na szkoleniu i zgrywaniu obsługi tego dywizjonu należało corocznie za każdym razem rozpoczynać od nowa.

Pewne sukcesy w finałach zawodów odnosił również drugi trenowany przeze mnie doar z 4 BA OPK, a mianowicie 45 doar pod dowództwem kpt. SULIMY, który w I zawodach uzyskał 3 miejsce i tytuł wicemistrza, a w drugich zawodach 4 miejsce. Około połowy z wyżej wymienionych nazwisk odeszła po wygraniu kolejnych zawodów na studia do ASG WP.

Głównym narzędziem, które wykorzystywałem do przygotowania

obsług doar do zawodów rakietowo strzeleckich, był symulator AKKORD-75. Dzięki użyciu tego narzędzia miałem możliwość przeprowadzenia różnych eksperymentów szkoleniowych, które są przedmiotem opisu w niniejszym załączniku, co pozwoli mi wyciągnąć pewne wnioski dotyczące szkolenia obsług przy pomocy symulatorów.

Sposób przeprowadzenia zawodów rakietowo-strzeleckich

Zawody rakietowo-strzeleckie polegają na sprawdzeniu umiejętności obsług bojowych doar i wystawieniu na tej podstawie oceny za gotowość do działań bojowych. Ocena wystawiana była na podstawie "Regulaminu Zawodów",[1/] opracowanego na podstawie instrukcji "Szkoła Ognia Wojsk Rakietowych Obrony Powietrznej" /MON, Sztab Gen. Warszawa 1973/. Powyższa "Szkoła Ognia" określała sposób organizacji, przeprowadzania kontroli i oceny ćwiczeń taktycznych oraz strzelań jednostek i pododdziałów wojsk rakietowych obrony powietrznej w kraju i na poligonie w ZSRR. Sprawdzenie umiejętności obsługi dywizjonu przeprowadzała Komisja wyznaczana corocznie przez dowódcę Wojsk OPK.

Sposób oceny obsługi bojowej doar podczas zawodów rakietowo-strzeleckich

W czasie zawodów, w dywizjonie ogniowym, sprawdzeniu podlegały następujące dwa elementy, składające się na ocenę za gotowość do działań bojowych:

- gotowość składu osobowego;
- praca bojowa ze startami rakiet imitowanych.

Sprawdzenie gotowości składu osobowego dywizjonu polegało na sprawdzeniu:

- przygotowania teoretycznego oficerów i chorążych;
- dokładności śledzenia celów powietrznych przez operatorów ręcznego śledzenia;

1/ Regulamin zawodów użyteczno-bojowych Wojsk Obrony Powietrznej Kraju. Sygn. DWOPK wew. 261/75 Warszawa 1975.

- przygotowanie obsługi startowej;
- umiejętność oceny gotowości bojowej zestawu rakietowego.

Ocenę dywizjonu ogniowego za gotowość składu osobowego /S_{so}/ wystawiało się na podstawie stopnia obliczonego ze wzoru:

$$S_{SO} = 0,4S_{OF} + 0,3S_{RS} + 0,2S_{BS} + 0,1S_{GB}$$

gdzie:

S_{OF} - ocena za umiejętności teoretyczne oficerów, chorążych, którzy zdawali egzaminy w zależności od zajmowanego stanowiska z przygotowania taktycznego, rakietowo-strzeleckiego oraz technicznego. Ocena ta była średnią arytmetyczną wszystkich ocen składowych i obliczało się ją na podstawie wzoru:

$$S_{OF} = \frac{\sum_{i=1}^{i=m} S_i}{m}$$

gdzie: S_i - ocena oficera /chorążego/ za teoretyczną znajomość jednego przedmiotu;
m - ogólna ilość ocen /egzaminów/;

S_{RS} - ocena operatorów ręcznego śledzenia za dokładność śledzenia celów powietrznych, zmierzona za pomocą specjalnego urządzenia do pomiaru błędów śledzenia, w które wyposażony jest symulator AKKORD-75;

S_{BS} - ocena obsługi baterii startowej za umiejętność przeprowadzania oraz czas ładowania rakiet na wyrzutnię;

S_{GB} - ocena obsługi dywizjonu za umiejętność przeprowadzania kontroli funkcjonowania zestawu rakietowego i wyposażenia startowego oraz umiejętność oceny gotowości bojowej dywizjonu.

Ocenę dywizjonu za pracę bojową ze startami rakiet imitowanych elektronicznie, przeprowadzało się na podstawie wyników ostrzelania nie mniej niż ośmiu celów powietrznych. W tym celu najpierw obliczało się ocenę za samo ostrzelanie celów /S_{STR}/ według wzoru:

$$S_{STR} = \frac{5n_1 - 8n_4 - 4,5n_3}{n_1}$$

gdzie:

n_1 - ilość celów podlegających ostrzelaniu;

n_3 - ilość celów ostrzelanych z niepełnym wykorzystaniem możliwości bojowych zestawu rakietowego z winy obsługi;

n_4 - ilość celów nieostrzelanych /przepuszczonych/ z winy obsługi.

Na tej podstawie obliczało się ocenę za pracę bojową ze startami rakiet imitowanych /S_{PBI}/ według wzoru:

$$S_{PBI} = 0,7S_{STR} + 0,2S_{TSNR} + 0,1S_{TRSWP}$$

gdzie:

S_{TSNR} - ocena za czas pracy bojowej stacji naprowadzania rakiet;

S_{TRSWP} - ocena za czas pracy bojowej radiolokacyjnej stacji wstępnego poszukiwania.

W przypadku ostrzelania samolotu własnego, ocenę S_{PBI} obliczało się ze wzoru:

$$S_{PBI} = 0,7S_{STR} + 0,2S_{TSNR} + 0,1S_{TRSWP} - 0,25\ w$$

gdzie:

w - ilość ostrzelanych samolotów własnych.

Końcową ocenę dywizjonu ogniowego za gotowość do działań bojowych /S_{do}/ wystawiało się po obliczeniu jej za pomocą wzoru:

$$S_{do} = 0,4\ S_{SO} + 0,6\ S_{PBI}$$

Zawody wygrywał ten dywizjon, który uzyskał najwyższą ocenę za gotowość do działań bojowych. Z powyższej metodyki wynika, że podczas zawodów sprawdzane były prawie wszystkie elementy wiedzy i umiejętności praktycznych obsług biorących udział w zawodach. Z podanych powyżej wzorów wynika, że oceny za poszczególne elementy sprawdzeń były odpowiednio wyważone w całym systemie oceny, w taki sposób, że elementy ważniejsze z punktu widzenia wykonywania zadań na polu walki powietrznej posiadały wyższe współczynniki wagowe. Współczynniki wagowe poszcze-

gólnych ocen składowych ustalone były w obowiązjującej wówczas "Szkole Ognia" [2/] i odzwierciedlały ówczesne poglądy na ważność poszczególnych umiejętności praktycznych i teoretycznych obsług bojowych na polu walki powietrznej.

Wyżej omówiony system oceny umiejętności obsługi bojowej doar stanowił punkt wyjścia do opracowania sposobu przygotowania obsług do zawodów rakietowo-strzeleckich.

Sposób przygotowania obsługi dywizjonu ogniowego do zawodów rakietowo-strzeleckich

Przystępując po raz pierwszy do zawodów rakietowo-strzeleckich, w roku 1972 w 4 Brygadzie Artylerii OPK opracowałem następującą koncepcję udziału w tych zawodach.

1. Na podstawie własnego rozeznania zaproponowałem dowódcy 4 BA OPK wyznaczenie do zawodów dwu dywizjonów ogniowych, a mianowicie 45 i 46 doar, które należało przygotować do eliminacji korpuśnych na szczeblu 2 KOPK.

2. Opracowałem koncepcję przygotowania tych dywizjonów do eliminacji korpuśnych.

Punktem wyjścia do opracowania koncepcji przygotowania do zawodów była dokładna analiza opisanego w poprzednim punkcie systemu oceny obsługi bojowej dywizjonu, ustalonego "Regulaminem zawodów", a opartego na "Szkole ognia". W wyniku tej analizy ustalono, które umiejętności w systemie umiejętności obsługi są ważniejsze, a które mniej ważne i w jaki sposób wpływają na ocenę końcową dywizjonu /S_{do}/.

Analizę tę przeprowadzono następującą metodą. Z uprzednio przytoczonych wzorów na oceny składowe za poszczególne umiejętności wyprowadzono wzór ogólny; w którym ocenę końcową doar wyrażono w funkcji poszczególnych ocen składowych:

$$S_{do} = f/ S_i, S_{RS}, S_{BS}, S_{GB}, n_1, n_3, n_4, S_{TSNR}, S_{TRSWP}/ ;$$

2/ Szkoła Ognia Wojsk Rakietowych Obrony Powietrznej. Wyd.MON Sztab. Gen. Warszawa 1973.

który po odpowiednich podstawieniach i przekształceniach posiada następującą postać:

$$S_{do} = 0,12S_{RS} + 0,08S_{BS} + 0,04S_{GB} + 2,1 - 3,36\frac{n_4}{n_1} - 1,8\frac{n_2}{n_1} +$$

$$+ 0,12S_{TSNR} + 0,006S_{TRSWP} + \frac{0,16}{m}\sum_{i=1}^{i=m} S_i \quad ;$$

Z powyższego wzoru można wyliczyć przez odpowiednie przekształcenia wpływ ocen składowych za poszczególne elementy podlegające sprawdzeniu, na ocenę końcową dywizjonu biorącego udział w zawodach. Wpływ ten przestawiono w tabeli 5. Do obliczeń założono m = 20 i n = 10.

Z tabeli 5 wynika, że największy wpływ na obniżenie oceny końcowej miały następujące elementy:

- przepuszczenie jednego celu powietrznego obniża końcową ocenę o 0,336;
- ostrzelanie jednego samolotu własnego obniża ocenę końcową o 0,21;
- obniżenie możliwości bojowych zestawu rakietowego przy ostrzeliwaniu jednego celu obniża ocenę końcową o 0,189.

Pozostałe oceny składowe mają znacznie mniejszy wpływ na ocenę końcową, a wpływ ten w warunkach zawodów był dodatkowo pomniejszany przez fakt, że przecież umiejętności teoretyczne i praktyczne sprawdzanych obsług dywizjonów ogniowych niewiele się różnią pomiędzy dywizjonami. W praktyce wyglądało to tak, że oceny dla wszystkich dywizjonów podlegających sprawdzeniu S_{BS} i S_{GB} były przeważnie bardzo dobre /ocena 5,00/, różnice oceny za przygotowanie oficerów /S_{OF}/ nie były większe jak 0,2, co w końcowej ocenie daje różnicę 0,024, a różnice ocen za dokładność śledzenia celów przez operatorów RS /S_{RS}/ były nie większe jak 1,00, co przetransformowane na ocenę końcową daje różnicę 0,12. Oceny za czas pracy bojowej S_{TSNR} i S_{TRSWP} wpływały na końcową ocenę również minimalnie, a różnica z ich powodu w ocenie końcowej różnych dywizjonów była nie większa jak 0,08.

W wyniku takiej analizy ustalono, że nie opłaci się roz-

T a b e l a 5

Tabela wpływu obniżeń ocen składowych na ocenę końcową dywizjonu ogniowego

Lp.	Oznaczenie	Określenie sprawdzanego elementu	O ile obniża ocenę końcową S_{do}
1	S_i	Uzyskanie przez sprawdzanego oficera /chorążego/ podczas jednego egzaminu teoretycznego oceny mniejszej o jeden stopień /np. zamiast oceny 5, oceny 4/	0,008
2	S_{RS}	Uzyskanie prze operatorów RS oceny mniejszej o jeden stopień za dokładność śledzenia celów	0,12
3	S_{BS}	Uzyskanie przez obsługę baterii startowej oceny mniejszej o jeden stopień	0,08
4	S_{GB}	Uzyskanie oceny o jeden stopień mniejszej za osiągnięcie gotowości bojowej	0,04
5	$n_4 = 1$	Przepuszczenie /nieostrzelanie/ jednego celu powietrznego	0,336
6	$n_3 = 1$	Obniżenie możliwości bojowych zestawu przy strzelaniu do jednego celu powietrznego	0,189
7	S_{TSNR}	Uzyskanie oceny o jeden stopień niższej za czas pracy bojowej zestawu do wszystkich celów w nalocie	0,12
8	S_{TRSWP}	Uzyskanie oceny o jeden stopień niższej za czas pracy bojowej RSWP do wszystkich celów uczestniczących w nalocie	0,06
9	w = 1	Ostrzelanie samolotu własnego	0,21

kładać równomiernego wysiłku na nauczenie obsługi jednakowo wszystkich elementów pracy bojowej podlegających sprawdzeniu podczas zawodów. Zatem przyjęto koncepcję, że głównym elementem taktyki przygotowania obsług dywizjonów do zawodów jest skupienie wysiłku na nauczeniu obsługi dywizjonu elementów pracy bojowej mającej największy wpływ na ocenę końcową. W przypadku zawodów było to takie wyszkolenie obsług dywizjonów aby:

- nie przepuszczały celów powietrznych;
- nie ostrzeliwały samolotów własnych uczestniczących w nalocie;
- nie obniżały możliwości bojowych zestawu rakietowego.

Na pozostałe elementy umiejętności położono w przygotowaniu mniejszy nacisk, lecz taki, aby obsługi nie uzyskiwały za nie ocen niedostatecznych. Przyjęcie takiej koncepcji przygotowania obsług dywizjonów do zawodów sugerowało ogólną metodę postępowania, a mianowicie kładło nacisk na nauczenie obsługi przede wszystkim umiejętności praktycznych odpierania nalotu kosztem przygotowania teoretycznego.

Sprawą dość kontrowersyjną było podejście do treningów operatorów ręcznego śledzenia w umiejętności dokładnego śledzenia celów powietrznych. Z jednej strony, ocena tych operatorów wpływała dość istotnie na ocenę końcową i jak uprzednio wspomniano, uzyskanie oceny niższej o 1 stopień, obniżało ocenę końcową o 0,12. Z drugiej strony, szkolenie operatorów RS w umiejętności dokładnego śledzenia celów powietrznych jest bardzo czasochłonne. Jeden pełny trening operatorów RS razem z obliczeniem wyników trwał minimum 2 godziny. W czasie tych dwu godzin można było wykonać dwa treningi pracy bojowej pełnej obsługi bojowej. Ostatecznie, pomimo pewnych nacisków i sugestii ze strony przełożonych, nie położono w przygotowaniu obsług specjalnego wysiłku na wyszkolenie operatorów RS, w umiejętności dokładnego śledzenia celów. Jednak dzięki temu uzyskano znaczne rezerwy czasu, pozwalające główny wysiłek skupić na nauczeniu całej obsługi odpierania nalotów powietrznych.

Drugi element taktyki, to wyrobienie u przygotowywanych obsług odpowiednich motywacji. Pod tym pojęciem rozumiem

osiągnięcie u poszczególnych funkcyjnych obsługi takich nastawień psychicznych, które powodowałyby maksymalną mobilizację do osiągnięcia takiego celu jakim jest wygranie zawodów. Było to zadanie najtrudniejsze, ponieważ przystępując do zawodów w 1972 r., nie bardzo wiedziałem jak to zrobić. Ponadto w obowiązujących w owym czasie metodykach szkolenia obsług, wszelkiego rodzaju instrukcjach i biuletynach szkoleniowych brak było jakichkolwiek wskazówek jak wyrabiać pozytywne motywacje u funkcyjnych obsług. Ostatecznie zastosowałem intuicyjnie następujące metody:

1. Wytypowałem do udziału w zawodach dywizjony, w których funkcyjni chcieli startować i wygrać zawody. Dywizjony te /45 i 46 doar/ uzyskiwały średnie wyniki w wyszkoleniu, w porównaniu z innymi dywizjonami 4 BAOPK. Specjalnie nie typowałem dywizjonów aktualnie najlepszych w 4 BAOPK /uzyskujących najwyższe wyniki w szkoleniu i innych rodzajach działalności/ ponieważ dywizjony te w przypadku nie wygrania zawodów, miałyby bardzo dużo do stracenia, a wygranie zawodów i tak nie poprawiało ich najlepszych pozycji. Skutek takiego podejścia był tego rodzaju, że te średnie dywizjony, po zajęciu w I zawodach 1 i 3 miejsca zajęły w brygadzie miejsca przodujących dywizjonów.

2. Rozmowy indywidualne z poszczególnymi funkcyjnymi, którzy mieli brać udział w zawodach na temat:

- korzyści indywidualnych płynących z wygrania zawodów i korzyści jakie odniesie dywizjon po wygraniu zawodów;
- ambicji osobistych funkcyjnych i konieczności sprawdzania samego siebie, szczególnie w odniesieniu do dowódcy dywizjonu i jego zastępców;
- realnych szans wygrania zawodów i na tej podstawie konieczności wygrania zawodów.

3. Organizowanie spotkań obsług bojowych dywizjonów z dowódcą brygady i jego zastępcami, którzy z reguły podkreślali ważność, ich rolę i znaczenie dla obronności kraju, gotowości bojowej brygady, dla dywizjonu i osobiście dla każdego funkcyjnego.

4. Odpowiednie podejście od przygotowywanej obsługi podczas treningów pracy bojwej. Podejście to polegało na prowadzeniu

treningów w taki sposób, że w przypadku popełniania błędów przez poszczególnych funkcyjnych w żadnym przypadku nie ganić funkcyjnego, a w sposób rzeczowy wykazywać błędy i trenować dotąd, aż błędy te zostaną wyeliminowane.

5. Stwarzanie możliwości aktywnego uczestnictwa wszystkich funkcyjnych w treningach pracy bojowej poprzez:

- wysłuchiwanie uwag wszystkich funkcyjnych na temat usprawniania sposobu pracy bojowej;
- dokładną analizę tych uwag i po sprawdzeniu wprowadzenie odpowiednich usprawnień do pracy bojowej.

Wprowadzanie usprawnień do pracy bojowej było koniecznością dlatego, że dywizjony dysponowały sprzętem zmodernizowanym, natomiast "Instrukcja pracy bojowej", według której należało prowadzić pracę bojową, była w wielu przypadkach przestarzała, niedokładna i nie przewidywała wszystkich przypadków pracy bojowej.

Ten sposób wyrabiania u obsługi motywacji był dosyć niebezpieczny, ponieważ wyrabiany był w warunkach dużego ryzyka. Gdyby dywizjon zawodów nie wygrał, to wszelkiego typu konsekwencje, a w tym i moralne poniosłaby osoba przygotowująca obsługę do zawodów w myśl znanego powiedzenia, które mówi, że "klęska nie ma rodziców". Ryzyko takie trzeba było jednak podjąć szczególnie podczas przygotowania do I zawodów po to, aby osiągnąć maksymalny stan mobilizacji psychicznej wszystkich funkcyjnych obsługi. Po wygraniu pierwszych zawodów przez 46 doar, doszedł dla jego funkcyjnych jeszcze jeden element motywacji, a mianowicie dążenie do utrzymania tytułu mistrzowskiego w następnych latach.

Trzeci element taktyki przygotowania do zawodów, to zdobywanie informacji o sposobie przygotowania innych dywizjonów /przeciwników/ do zawodów. Wszelkie informacje, o tym jakie dywizjony będą startować w zawodach, jakie mają koncepcje przygotowania do zawodów, kto osobiście bierze udział w zawodach i kto przygotowuje dywizjony, jakimi metodami przygotowuje się inne dywizjony itp., były dokładnie analizowane i wyciągano z nich odpowiednie wnioski do prowadzenia treningów. Stanowiły one razem swojego rodzaju bank informacji o przeciwnikach.

Wprowadzenie tego elementu taktyki w przygotowaniu dywi-

zjonów do zawodów, może budzić pewne zastrzeżenia natury moralnej. Wprowadzenie jego było jednak usprawiedliwione z powodu celu zawodów ustalonego Regulaminem Zawodów. "Głównym celem zawodów użyteczno-bojowych Wojsk OPK, jest wyłonienie najlepszych, mistrzowskich pododdziałów /zespołów/ w poszczególnych rodzajach Wojsk OPK". 3/ Dla osiągnięcia celu zawodów, zdobywanie informacji o innych uczestnikach zawodów oraz ukrywanie własnych przedsiewzięć szkoleniowych stało się powszechnym elementem taktyki, stosowanym przez wszystkich uczestników zawodów. Taki element taktyki przygotowania obsług nie występuje podczas innych przedsięwzięć szkoleniowych jak na przykład; przygotowanie do strzelań poligonowych. Ocenę bardzo dobrą za wykonanie strzelań poligonowych może uzyskać i uzyskuje wiele dywizjonów, a tytuł mistrza może zdobyć tylko jeden.

Czwarty element taktyki przygotowania, to problem utrafienia ze szczytem kondycji trenowanego dywizjonu na okres zawodów. Stałe utrzymywanie tak wysokiej kondycji obsługi aby wygrać zawody jest w praktyce niemożliwe, ponieważ wymagałoby zaangażowania znacznych sił i środków wyszkoleniowych będących w dyspozycji brygady, kosztem wyszkolenia innych dywizjonów. Dlatego też przyjęto taką koncepcję, aby treningi obsługi dywizjonu, prowadzone głównie przy pomocy symulatora AKKORD-75, rozpoczynać na dwa tygodnie przed terminem odbycia się zawodów. Termin ten był zawsze znany, ponieważ przewidywany był w planie rocznym Szefostwa Wojsk Rakietowych i Artylerii OPK. Słuszność tej koncepcji została sprawdzona w przeciągu 5 lat w poszczególnych zawodach. Dlatego też można chyba przyjąć za słuszną tezę, że warunkiem koniecznym wygrania zawodów jest przygotowanie obsługi dywizjonu do tych zawodów w przeciągu 2 - 3 tygodni, bezpośrednio przed zawodami.

3/ Regulamin zawodów użyteczno-bojowych Wojsk OPK". Sygn. DW OPK wew. 261/75. Warszawa 1975 s.147.

Formy organizacyjne przeprowadzania zawodów rakietowo-strzeleckich

W analizowanym okresie prowadzenia zawodów, to znaczy od 1972 do 1976 roku zmieniały się formy organizacyjne zawodów rakietowo-strzeleckich, jednak sam sposób sprawdzenia dywizjonów podczas zawodów nie ulegał zmianie. Niezmienność sposobu oceny dywizjonów, ustalonej obowiązującą w tym okresie metodyką oceny obsług, zawartej w instrukcji "Szkoła Ognia", sprzyjała prowadzeniu eksperymentów zmierzających do wypracowania metod szkolenia obsług. Zmiana form organizacyjnych prowadzenia zawodów w okresie owych 5 lat, nie miała zasadniczego wpływu na sposób oceny dywizjonów, jednakże stanowi swojego rodzaju tło, które należy uwzględnić w niniejszej analizie.

I i II Zawody rakietowo-strzeleckie przeprowadzone były na zgrupowaniach w m. BEMOWO PISKIE i m. PIENIĘŻNICA. W I Zawodach brało udział 6, a w II Zawodach 7 dywizjonów. Najważniejszy element sprawdzenia umiejętności obsług - umiejętność odpierania nalotów powietrznych - wykonany był w oparciu o nalot samolotów Mig-21 i Lim-5 pozorujących cele powietrzne. W obydwu zawodach dywizjony odpierały nalot złożony z 10 celów powietrznych. Nie odpierano nalotów celów symulowanych przez symulator AKKORD-75.

Kryzys paliwowy, konieczność oszczędzania w skali kraju, spowodowały w 1974 r poważne ograniczenia w lotach usługowych lotnictwa dla szkolenia artylerii rakietowej oraz we wszelkiego rodzaju przejazdach, przebazowaniach i innych przedsięwzięciach szkoleniowych wymagających znacznych nakładów materiałowych i finansowych. Dlatego też, począwszy od roku 1974 aż do roku 1976 wprowadzono poważne zmiany w formie organizacyjnej przeprowadzania zawodów. Zmiany te polegały na:

1. Ograniczeniu ilości uczestniczących w zawodach dywizjonów do 4.

2. Prowadzenia finału zawodów w miejscach stałej dyslokacji dywizjonów a nie na zgrupowaniach, co wymagało jedynie prze-

jazdu komisji, a nie przebazowania dywizjonów.

3. Ograniczenie lotów samolotów pozorujących nalot. Dla każdego dywizjonu, uczestniczącego w zawodach, w celu sprawdzenia umiejętności odpierania nalotu, wykonywany był nalot tylko 3 celów realnych, pozorowanych przez 3 samoloty.

4. Podstawą sprawdzenia umiejętności odpierania nalotu powietrznego przez obsługi dywizjonów był nalot celów symulowanych przez AKKORD-75 w składzie 10 celów dla każdego dywizjonu.

Zmianę form organizacyjnych prowadzenia zawodów ilustruje tabela 6.

Najważniejszym elementem sprawdzanym podczas zawodów, mającym decydujący wpływ na ocenę końcową dywizjonu uczestniczącego w zawodach było odpieranie nalotu powietrznego. Naloty powietrzne w każdych zawodach były różne pod względem kierunku nalotu, wysokości, prędkości celów, manewrów celów i zakłóceń radioelektronicznych. Jedyną ich cechą wspólną była jednakowa gęstość nalotu, równa w przybliżeniu możliwościom ogniowym pojedynczego zestawu rakietowego. Wyjątkiem jest tu nalot symulowany w V zawodach, gdzie komisja zrezygnowała z nalotu o dużej gęstości, równej możliwościom ogniowym zestawu rakietowego, natomiast nalot ten umożliwiał lepsze sprawdzenie dokładności pracy bojowej obsługi. Na rys.15 przedstawiono nalot celów pozorowanych realnie przez samoloty w II Zawodach. Na rys.16 przedstawiono schemat nalotu celów pozorowanych realnie w eliminacjach korpuśnych 2 KOPK do II zawodów. Na rys.17 przedstawiono schemat nalotu powietrznego celów symulowanych przez urządzenie AKKORD-75, użyty do sprawdzenia dywizjonów w IV Zawodach.

Przedstawione na rys.15, 16 i 17 schematy nalotów, to wybrane przykłady nalotów używanych w zawodach. Są one odbiciem ówczesnych poglądów na wymagania co do umiejętności praktycznych odpierania nalotów, jakie powinny posiadać obsługi bojowe dywizjonów ogniowych. Były to naloty trudne do odparcia przez pojedynczy dywizjon. Dzięki temu, że były trudne, stwarzały możliwość różnicowania ocen obsług za ich odparcie, a w konsekwencji stwarzały możliwość przebadania wpływu zastosowanych metod szkolenia na wynik końcowy. Gdyby naloty były łatwe,

Tabela 6

Zmiana form organizacyjnych prowadzenia zawodów
rakietowo-strzeleckich pomiędzy dywizjonami ogniowymi WOPK w latach 1972 - 1976

Rok	Numer zawodów	Ilość uczestniczących doar	Miejsce prowadzenia	Rodzaj nalotu	Egzamin z wiadomości teoretycznych	Metoda sprawdzania operatorów RS
1972	I	6	BEMOWO PISKIE	Wykonywany realnie przez samoloty /10 celów dla każdego doar/	Pisemny	Za pomocą celów z etatowego imitatora SNR
1973	II	7	PIENIĘŻNICA	Wykonywany realnie przez samoloty /10 celów dla każdego doar/	Pisemny	Za pomocą symulatora AKKORD-75
1974	III	4	Miejsca stałej dyslokacji doar	10 celów symulowanych przez AKKORD oraz 3 cele realne	Pisemny	Za pomocą symulatora AKKORD-75
1975	IV	4	Miejsca stałej dyslokacji doar	10 celów symulowanych przez AKKORD oraz 3 cele realne	Pisemny	Za pomocą symulatora AKKORD-75
1976	V	4	Miejsca stałej dyslokacji doar	10 celów symulowanych przez symulator AKKORD-75	Pisemny	Za pomocą symulatora AKKORD-75

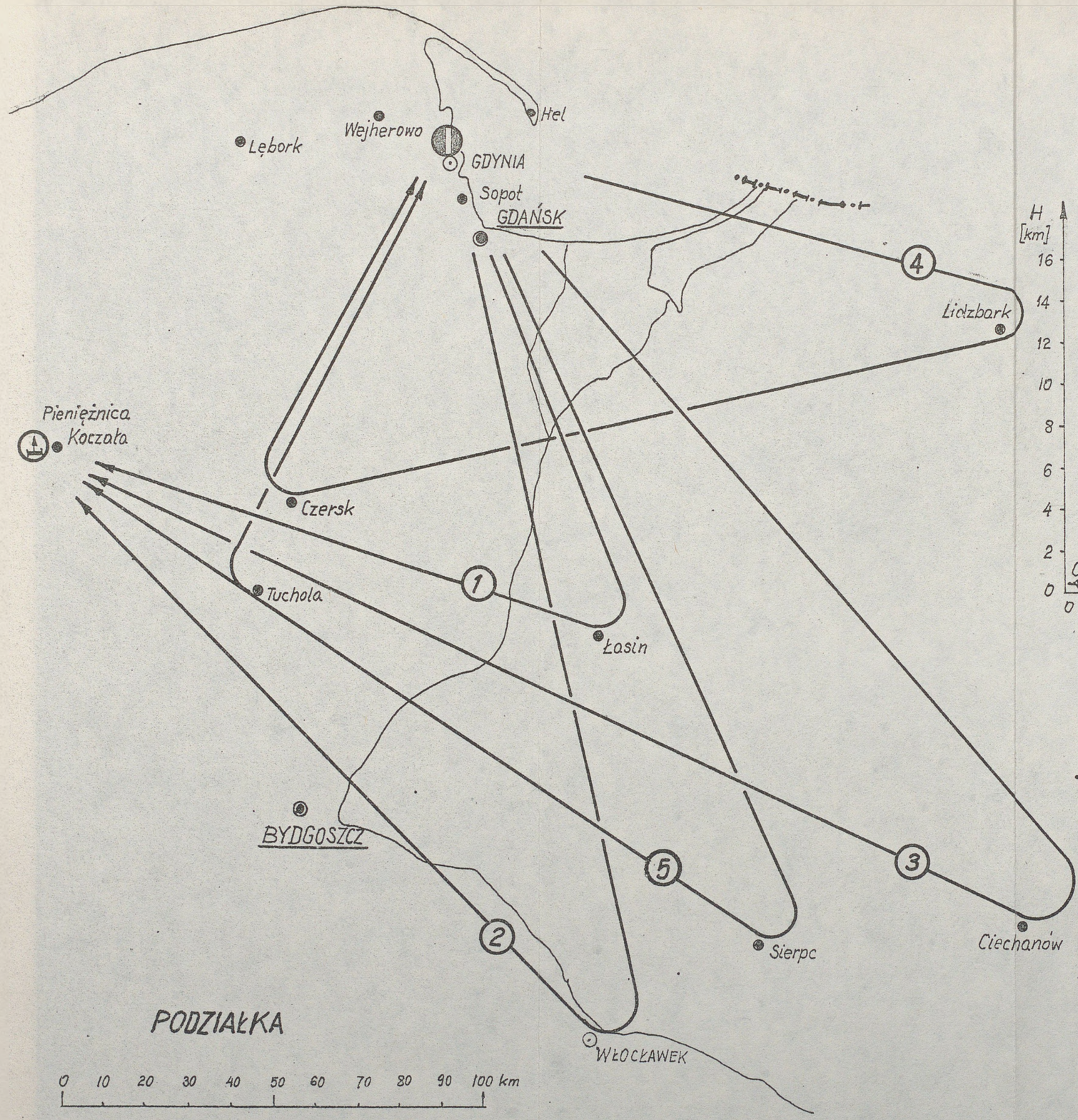
wówczas wszystkie dywizjony odparłyby je jednakowo na ocenę bardzo dobrą i ocena końcowa dywizjonów zależałaby od ich przygotowania teoretycznego i innych czynników. A zatem dzięki temu, że naloty były trudne, możliwe jest przebadanie wpływu zastosowanych metod szkolenia za pomocą symulatora AKKORD-75 na uzyskiwane wyniki końcowe.

Kontrola umiejętności praktycznych dywizjonów w czasie zawodów prowadzona była, przez komisję wyznaczaną corocznie przez Dowódcę Wojsk OPK. W skład tej komisji jak wynika z załączonych w dalszej części wyników zawodów w okresie 1972 - 1976 r., wchodzili mniej więcej ci sami oficerowie z Szefostwa WRiA OPK. Fakt uczestnictwa tych samych osób w przeciągu 5 lat prowadzenia zawodów oraz fakt, że starali się oni wystawiać oceny maksymalnie zbliżone do ocen obiektywnych, stwarza dobry punkt odniesienia dla analizy ocen uzyskiwanych przez dywizjony oraz określenia wpływu zastosowanych metod szkolenia na końcowy wynik zawodów. Gdyby skład komisji bardzo się zmieniał w każdym roku, a oficerowie - uczestnicy komisji - nie starali się obiektywnie oceniać uczestniczących w zawodach obsług, wówczas prawdopodobnie w ogóle nie można by było analizować wpływu zastosowanych metod szkolenia obsług na końcowe wyniki uzyskiwane w zawodach na przestrzeni 5 lat.

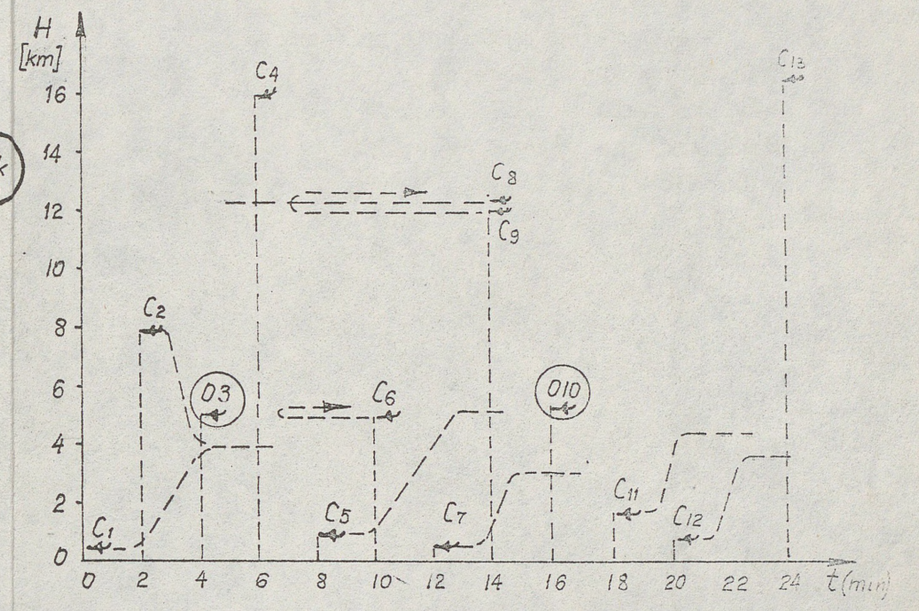
Udział symulatora AKKORD-75 w zawodach rakietowo-strzeleckich

W roku 1971 wojska rakietowe OPK otrzymały pierwszy symulator AKKORD-75, służący do treningów pracy bojowej i kontroli umiejętności obsługi bojowej pojedynczego dywizjonu ogniowego.

Symulator ten został przydzielony do 4 BA OPK gdzie był wykorzystywany do normalnego szkolenia obsług bojowych dywizjonów, a oprócz tego wykorzystywałem go do przygotowania wytypowanych dywizjonów mających brać udział w zawodach rakietowo-strzeleckich. Z powodu braku możliwości uzyskania lotów samolotów dla przygotowania obsług mających brać udział w zawodach, symulator AKKORD-75 stał się głównym narzędziem przygotowania tych obsług. W przeciągu omawianego okresu jego rola i udział w zawodach stale rosła.



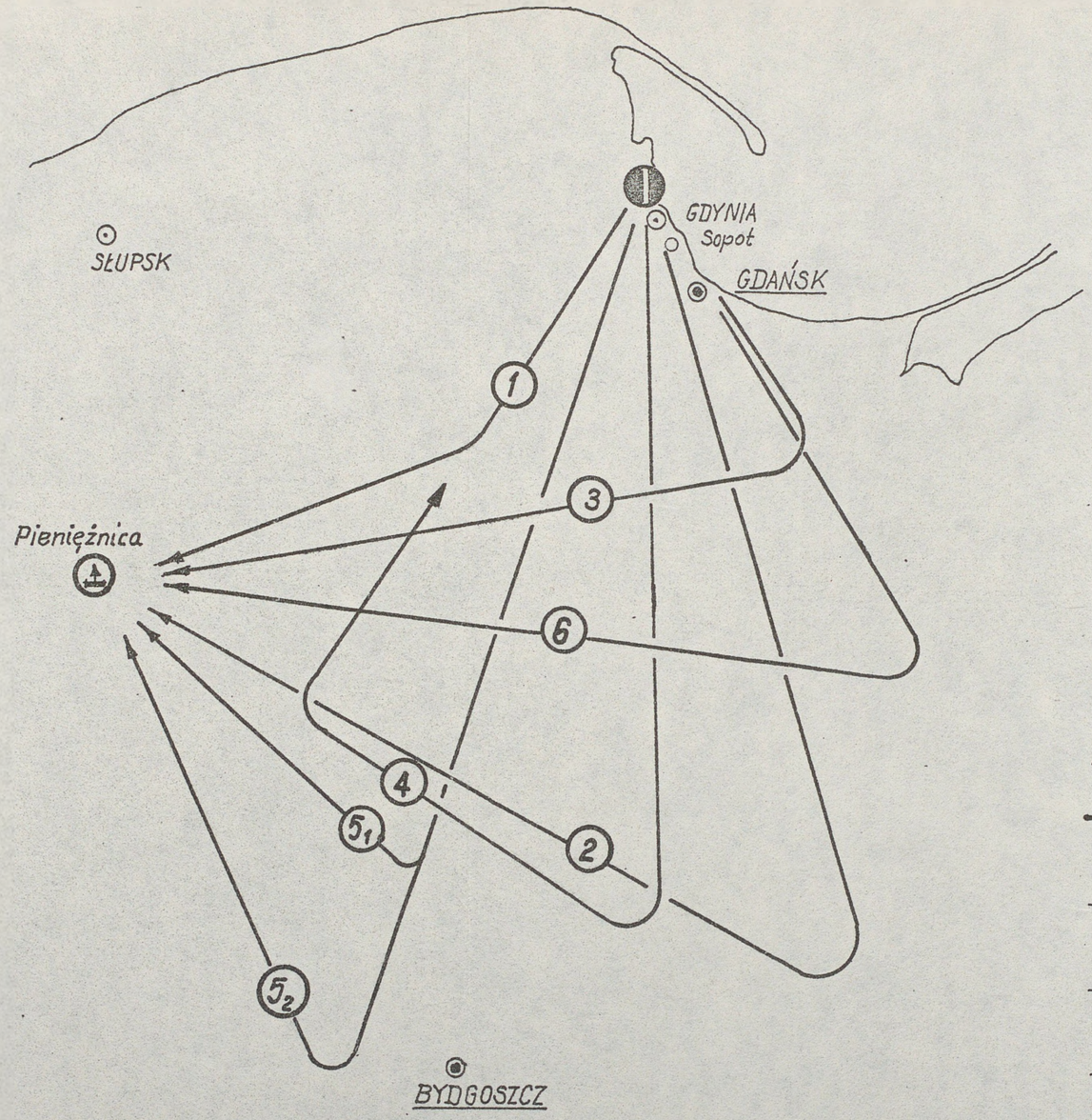
RZUT PIONOWY MODELU NALOTU



CHARAKTERYSTYKA LOTU CELÓW

Nr trasy	Nr celu	Typ s-tów	H [km]	V [m/s]	PDB	KPT	Uwagi
1	1	MiG-21	4→0,5	200	ŁASIN	KOCZAŁA	
1	2	-"-	4→8	200	-"-	-"-	
2	03	-"-	5	200	WŁOCŁAWEK	-"-	własny
3	4	-"-	16	1,6M	CIECHANÓW	-"-	
2	5	-"-	5→1	200	WŁOCŁAWEK	-"-	
4	6	-"-	5	200	LIDZBARK	CZERSK	nie wchodzi
1	7	-"-	3→0,5	200	ŁASIN	KOCZAŁA	
5	8	-"-	12	200	SIERPC	-"-	
5	9	-"-	12	300	-"-	TUCHOLA	nie wchodzi
2	010	-"-	5	200	WŁOCŁAWEK	KOCZAŁA	własny
1	11	-"-	4→1,5	200	ŁASIN	-"-	
1	12	-"-	3→0,5	200	-"-	-"-	
3	13	-"-	16	1,6M	CIECHANÓW	-"-	

Rys. 15. Schemat modelu nalotu powietrznego nieprzyjaciela użyty do sprawdzenia obsług podczas II Zawodów w 1973 r., wykonany realnie przez samoloty MiG-21.



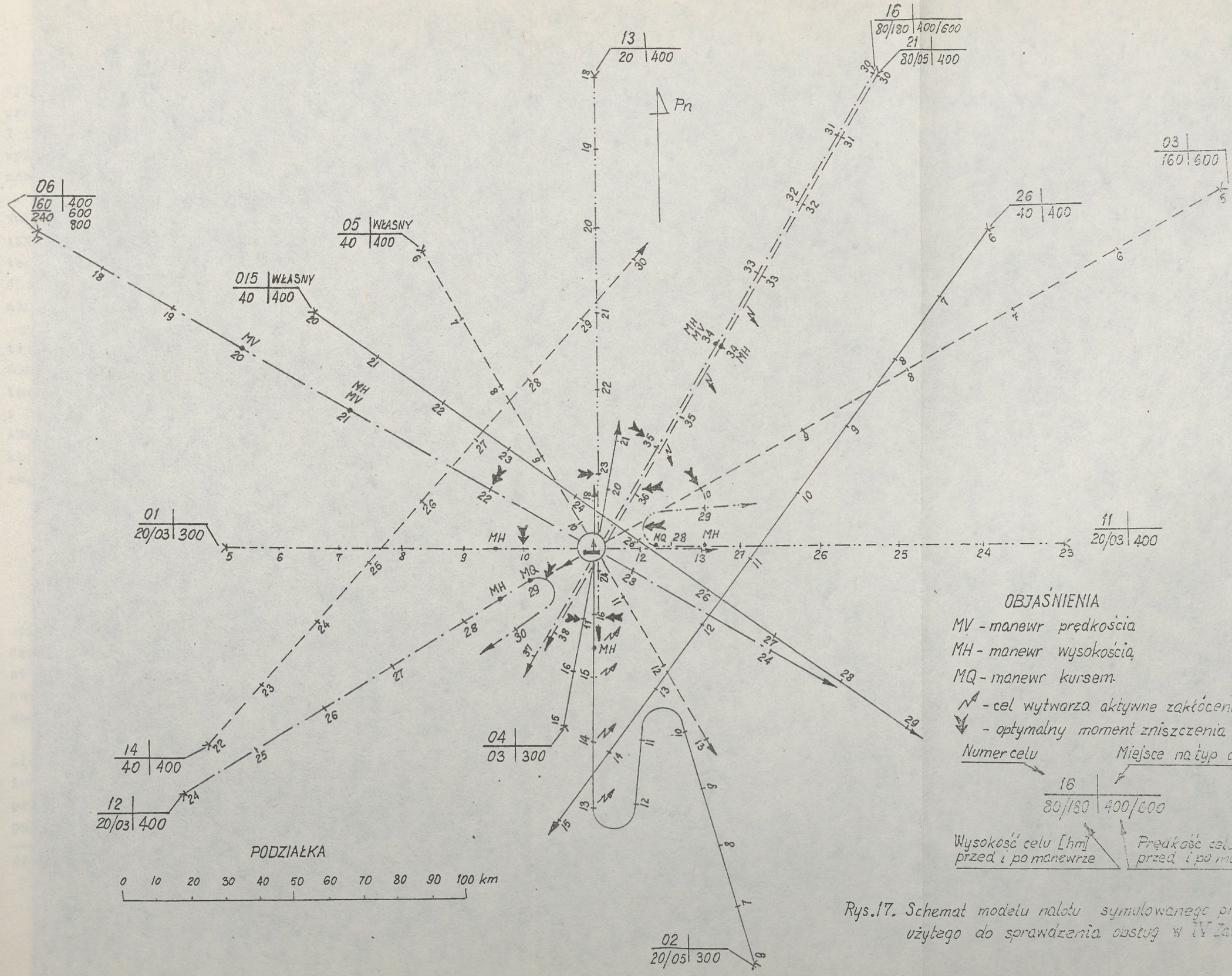
PODZIAŁKA

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

CHARAKTERYSTYKI LOTU CELÓW

Nr. trasy	Ilość i typ samolotów	Wysokość lotu [km]	Czas wejścia na d_D [min]
1	2×MiG-21	2 ↗ 5 ↘ 0,3	G + 00
2	2×MiG-21	7 ↗ 14 ↘ 1	G + 04
3	2×MiG-21	10 ↗ 16 ↘ 10	G + 08
4	1×MiG-21	8 → P_{max}	G + 09
5	2×MiG-21	3 ↗ 1 ↘ 0,5	G + 12
6	1×MiG-21	10 → 17	G + 15

Rys. 16. Schemat modelu nalotu użytego do sprawdzenia obsług podczas eliminacji korpusnych do II Zawodów w 1973 r, wykonanego realnie przez samoloty



OBJAŚNIENIA

MV - manewr prędkością

MH - manewr wysokością

MQ - manewr kursem

- cel wytwarza aktywne zakłócenia szumowe
- optymalny moment zniszczenia celu

Numer celu — Miejsce na typ celu

16
80/180 | 400/600

Wysokość celu [hm] przed i po manewrze

Prędkość celu [m/s] przed i po manewrze

Rys.17. Schemat modelu nalotu symulowanego przez AKKORD-75 użytego do sprawdzenia obsług w IV Zawodach w 1975 r.

W I Zawodach w roku 1972, symulator AKKORD-75 użyty był tylko do przygotowania obsług bojowych 45 i 46 doar. Należy przypuszczać, że właśnie dzięki temu dywizjony te uzyskały I i III miejsce, a uzyskane przez nich wyniki znacznie przewyższały wyniki pozostałych uczestniczących w zawodach dywizjonów, co widać wyraźnie z danych przedstawionych w tabeli 7.

W II zawodach w roku 1973, już wszystkie dywizjony typu WOŁCHOW były przygotowywane do zawodów przy pomocy symulatora AKKORD-75, co spowodowało ogólny wzrost poziomu zawodów. Oprócz tego, po raz pierwszy użyto go do sprawdzania umiejętności śledzenia celów powietrznych przez operatorów ręcznego śledzenia celów powietrznych zestawów WOŁCHOW i DWINA.

W III, IV i V Zawodach w latach 1974 - 75, używano go do treningu wszystkich uczestniczących w zawodach dywizjonów typu WOŁCHOW i DWINA. Było to możliwe dzięki przystosowaniu symulatora AKKORD-75 do zestawu DWINA, wykonanego w zespole oficerów z Szefostwa WRiA OPK pod kierownictwem ppłk.mgr.inż. Zdzisława ANGIELCZYKA, w którym to zespole uczestniczyłem w charakterze konstultanta. Używano go także do wytwarzania nalotu symulowanego oraz do sprawdzania operatorów ręcznego śledzenia celów.

Wyniki zawodów rakietowo-strzeleckich przeprowadzonych w latach 1972 - 1976

W tabelach 7 ÷ 11 przedstawiono wyniki dywizjonów ogniowych uzyskane w czasie zawodów rakietowo-strzeleckich, przeprowadzonych na szczeblu Wojsk OPK w latach 1972 - 1976. 4/ Na podstawie tych wyników, w dalszej części, zostanie przeprowadzona analiza wpływu zastosowanych metod przygotowania obsług do zawodów na uzyskiwane przez nich wyniki.

Przyjęcie tych wyników jako podstawy analizy i punktu odniesienia dla rozpatrywanych metod szkolenia jest możliwe, dzięki ich homogeniczności. Owa homogeniczność została zachowana przez spełnienie w przeciągu 5 lat prowadzenia zawodów następujących warunków:

4/ Wyniki te zaczerpnięto z ewidencji wyników szkolenia, prowadzonej w Szefostwie WRiA OPK.

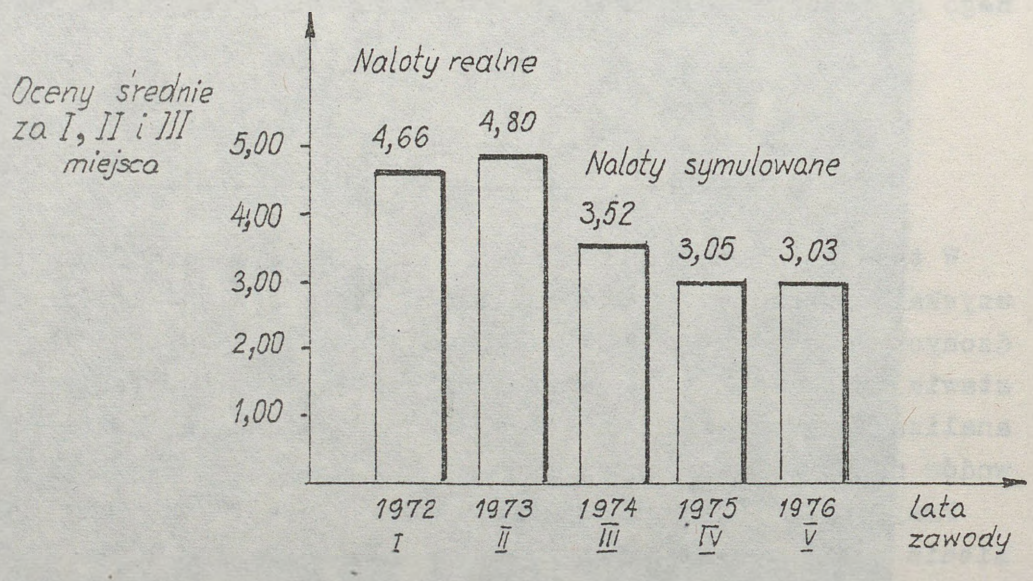
1. Niezmienny system oceny umiejętności obsług doar.

2. Uczestnictwo w komisji zawodów tych samych osób oceniających umiejętności obsług.

3. Stała gęstość, używanego do sprawdzania umiejętności obsług, nalotu powietrznego - równa w przybliżeniu możliwościom bojowym pojedynczego doar.

Gdyby te warunki nie były spełnione, wówczas wyniki zawodów byłyby heterogeniczne i prawdopodobnie nie można by w ogóle prowadzić żadnej analizy.

Warunek homogeniczności wyników został naruszony tylko w jednym przypadku, a mianowicie przy przejściu z metody odpierania nalotów realnych do odpierania nalotów symulowanych. Aby zobaczyć w jaki sposób w tym przypadku została naruszona homogeniczność wyników, przeprowadzimy następującą analizę: Z przedstawionych w tabelach 7 ÷ 11 wyników zawodów, za wykonanie strzelań S_{STR} trzech dywizjonów zajmujących trzy pierwsze miejsca, wyciągniemy średnie arytmetyczne i porównamy ze sobą. Wyniki tego porównania są przedstawione na rys.18.



Rys.18. Średnie wyniki za wykonanie strzelań /S_{STR}/, doar zajmujących trzy pierwsze miejsca.

Z rysunku tego wynika, że analizowane dywizjony uzyskały oceny za wykonanie strzelań do celów realnych wyższe o ponad

Tabela 7

WYNIKI I ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH
przeprowadzonych w dniach 2 - 6.10.1972 r. w m. BEMOWO PISKIE

M-ce	Dywizjon	ZT Korpus	Dowódca doar	Typ zestawu	Uzyskane oceny						Kontrolujący
					S_{SO}	S_{STR}	S_{TRSWP}	S_{TSNR}	S_{PBI}	S_{do}	
I	46doar	4BAOPK 2KOPK	kpt. Franciszek BUJALSKI	WOŁCHOW	4,57	5,00	5,00	4,28	4,89	4,81	mjr MILLER
II	62doar	3DAOPK 1KOPK	ppłk Adolf PAWLUCH	NEWA	4,61	5,00	5,00	4,00	4,85	4,78	kpt. BRĄZERT
III	45doar	4BAOPK 2KOPK	kpt. Czesław SULIMA	WOŁCHOW	4,39	4,10	5,00	4,12	4,22	4,27	mjr MILLER
IV	18doar	1DAOPK 3KOPK	kpt. Tadeusz JEMIOŁO	DWINA	4,48	2,00	4,28	4,14	2,66	3,11	ppłk PAŁKA
V	3doar	3DAOPK 1KOPK	mjr Hieronim GÓLCZ	DWINA	4,65	2,00	4,50	3,00	2,52	3,05	ppłk ANGIELCZYK
VI	31doar	79 spa 3KOPK	ppłk Ryszard SAWICKI	DWINA	4,29	2,00	4,00	4,00	2,60	3,02	ppłk PAŁKA

Uwaga: Nalot sprawdzający wykonywany był realnie przez samoloty

Tabela 8

WYNIKI II ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH

przeprowadzonych w dniach 10 - 14.09.1973 r. w m. PIENIĘŻNICA

M-ce	Dywizjon	ZT KORPUS	Dowódca doar	Typ zestawu	Uzyskane oceny						Kontrolujący
					S_{SO}	S_{STR}	S_{TRSWP}	S_{TSNR}	S_{PBI}	S_{do}	
I	46doar	4BAOPK 2KOPK	mjr Franciszek BUJALSKI	WOŁCHOW	3,35	5,00	5,00	5,00	5,00	4,34	ppłk PAŁKA
II	41doar	26BAOPK 2KOPK	mjr Alojzy DAHLKE	WOŁCHOW	2,99	4,75	5,00	4,33	4,68	3,99	ppłk MASALSKI
III	16doar	1DAOPK 3KOPK	kpt. Jan JURKO	DWINA	3,07	4,75	5,00	3,88	4,59	3,97	ppłk TURKOWSKI
IV	45doar	4BAOPK 2KOPK	kpt.Czesław SULIMA	WOŁCHOW	3,19	3,86	5,00	5,00	4,20	3,79	ppłk PAŁKA
V	7 doar	3DAOPK 1KOPK	ppłk Franc. BAGIŃSKI	WOŁCHOW	2,94	3,86	5,00	5,00	4,20	3,69	ppłk MILLER
VI	30 doar	79 spa 3KOPK	ppłk Michał KONKOWSKI	DWINA	3,25	3,86	5,00	3,11	3,82	3,59	ppłk TURKOWSKI
VII	8 doar	3DAOPK 1KOPK	mjr Edward WĄTROBA	WOŁCHOW	3,18	3,00	5,00	4,85	3,58	3,41	ppłk MILLER

Uwaga: Nalot sprawdzający wykonywany był realnie przez samoloty

Tabela 9

WYNIKI III ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH

przeprowadzonych w dniach 2 - 13.09.1974 r. w miejscach stałej dyslokacji dywizjonów

M-ce	Dywizjon	ZT Korpus	Dowódca doar	Typ zestawu	Uzyskane oceny						Kontrolujący
					S_{SO}	S_{STR}	S_{TRSWP}	S_{TSNR}	S_{PBI}	S_{do}	
I	46doar	4BAOPK 2KOPK	mjr Stefan BARTCZAK	WOŁCHOW	4,45	3,92 3,65	5,00 5,00	4,85 4,81	4,22 4,03	4,31 4,19	ppłk MILLER ppłk PAŁKA
II	41doar	26BAOPK 2KOPK	kpt.Mieczysław KOŻBIAŁ	WOŁCHOW	4,09	3,69 4,10	5,00 5,00	5,00 5,00	4,08 4,37	4,08 4,25	-"- -"-
III	7 doar	3DAOPK 1KOPK	ppłk Franciszek BAGIŃSKI	WOŁCHOW	4,13	3,00 2,40	5,00 5,00	5,00 5,00	3,60 3,18	3,81 3,55	-"- -"-
IV	28doar	79 spa 3KOPK	ppłk Hieronim KOPEĆ	DWINA	4,09	3,20 3,50	4,55 5,00	4,75 4,80	3,61 3,93	3,79 3,98	-"- -"-

Uwagi: 1. Nalot sprawdzający symulowany był za pomocą urządzenia AKKORD-75 /10 celi/ oraz wykonywany realnie przez samoloty /3cele/.

2. W licznikach podano oceny uwzględniające odparcie nalotu symulowanego i realnego, w mianownikach podano oceny z uwzględniemiem odparcia nalotu tylko symulowanego przez urządzenie AKKORD-75.

Tabela 10

WYNIKI IV ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH
przeprowadzonych w dniach 1 - 13.09.1975r. w miejscach stałej dyslokacji dywizjonów

M-ce	Dywizjon	ZT Korpus	Dowódca doar	Typ zestawu	Uzyskane oceny						Kontrolujący
					S_{SO}	S_{STR}	S_{TRSWP}	S_{TSNR}	S_{PBI}	S_{do}	
I	46doar	4BAOPK 2KOPK	mjr Stefan BARTCZAK	WOŁCHOW	4,37	3,38 / 4,20	4,41 / 4,33	5,00 / 5,00	4,18 / 4,05	4,25 / 4,17	płk dypl.Antoni HRUSZWICKI ppłk mgr inż. Bogdan MILLER + Komisja
II	16doar	1DAOPK 3KOPK	kpt. Jan JURKO	DWINA	4,44	3,26 / 2,75	4,69 / 4,60	4,80 / 4,80	3,69 / 3,32	3,98 / 3,76	
III	42doar	26BAOPK 2KOPK	kpt. Jerzy ZIMNIEWICZ	WOŁCHOW	4,42	2,53 / 2,60	4,27 / 4,25	4,90 / 5,00	3,11 / 3,17	3,62 / 3,66	
IV	4 doar	3DAOPK 1KOPK	mjr Edward REDWANS	DWINA	4,07	2,09 / 2,00	5,00 / 5,00	5,00 / 5,00	2,96 / 2,90	3,39 / 3,36	

Uwagi: 1. Nalot sprawdzający symulowany był za pomocą urządzenia AKKORD-75 /10 celi/ oraz wykonywany realnie przez samoloty /3 cele/.

2. W licznikach podano oceny uwzględniające odparcie nalotu symulowanego i realnego, a w mianownikach podano oceny z uwzględnieniem odparcia nalotu tylko symulowanego przez urządzenie AKKORD-75.

Tabela 11

WYNIKI V ZAWODÓW RAKIETOWO-STRZELECKICH

przeprowadzonych w dniach 25.08 - 10.09.1976 r. w miejscach stałej dyslokacji dywizjonów

M-ce	Dywizjon	ZT Korpus	Dowódca doar	Typ zestawu	Uzyskane oceny						Kontrolujący
					S_{SO}	S_{STR}	S_{TRSWP}	S_{TSNR}	S_{PBI}	S_{do}	
I	46doar	4BAOPK 2KOPK	mjr Stanisław MIODEK	WOŁCHOW	3,73	3,95	5,00	4,54	4,16	3,98	płk dr NOWAK ppłk mgr inż. Bogdan MILLER ppłk mgr inż. Jan PAŁKA + Komisja
II	37doar	26BAOPK 2KOPK	ppłk Władysław HORNIK	WOŁCHOW	4,32	3,26	4,80	4,30	3,62	3,89	
III	16doar	1DAOPK 3KOPK	mjr Jan JURKO	DWINA	4,09	2,08	5,00	4,50	2,85	3,34	
IV	9 doar	3DAOPK	mjr Wiesław	WOŁCHOW	3,40	1,80	5,00	4,40	2,64	2,94	

Uwaga: Nalot sprawdzający symulowany był za pomocą urządzenia AKKORD-75 /10 celi/

jeden stopień od ocen za wykonanie strzelań do celów symulowanych. Na tę dosyć znaczną różnicę miały wpływ następujące czynniki:

1. Naloty symulowane były trudniejsze do odparcia od realnych, ponieważ jak to wynika z porównania - na przykład rys.17 i rys.15 - w nalocie symulowanym:

- kierunki tras celów były bardziej zróżnicowane;
- zastosowano większy zakres prędkości celów /od 200 - 800 m/s /, oraz większy zakres wysokości lotu /od 300 m - 24 km/;
- cele wykonywały więcej manewrów, bardziej skomplikowanych;
- nalot odbywał się pod przykryciem symulowanych aktywnych zakłóceń radioelektronicznych.

2. Odparcie przez doar nalotu symulowanego można dokładniej skontrolować aniżeli realnego, ponieważ cele symulowane lecą według ściśle określonego - znanego komisji - programu nalotu, natomiast w wykonywaniu nalotu realnego zdarzają się niedokładności w stosunku do planu nalotu, co utrudnia komisji analizę odparcia nalotu. Wszystkie wątpliwości komisji z tego powodu, zaliczane są z reguły na korzyść kontrolowanej, odpierającej nalot obsługi, co bywa powodem uzyskiwania wyższych ocen.

Powyższe naruszenie homogeniczności wyników za wykonanie strzelań nie będzie jednak miało wpływu na analizę metod szkolenia, zastosowanych do przygotowania obsług dzięki temu, że będziemy brać pod uwagę względny stosunek wyników.

Mając w ten sposób przygotowane i omówione wyniki zawodów, możemy teraz przystąpić do analizy wpływu stosowanych metod szkolenia na te wyniki.

Metody przygotowania obsług bojowych doar do zawodów rakietowo-strzeleckich

W okresie od 1972 do 1976 r. przygotowywałem obsługę bojową 46 doar do zawodów rakietowo-strzeleckich. W wyniku dokładnej analizy sposobu oceny doar opracowałem razem z funkcyjnymi tego doar taktykę przygotowania, której podstawowymi elementami było położenie głównego nacisku na szkolenie tych umiejętności, które miały zasadniczy wpływ na ocenę końcową,

wyrabianie pozytywnych motywacji u funkcyjnych obsług, tworzenie banku informacji o przeciwnikach oraz utrafienie ze szczytem formy obsługi na okres zawodów. A teraz zajmę się metodami szkolenia obsługi 46 doar. Ze względu na to, że ocena wykonania strzelań S_{STR} miała zawsze decydujący wpływ na ocenę końcową zawodów, będzie to analiza metod szkolenia obsługi głównie z punktu widzenia nauczenia jej umiejętności bezbłędnego odpierania nalotu powietrznego.

Do roku 1972 podstawową formą szkolenia dywizjonów ogniowych w umiejętności odpierania nalotów, było wykonywanie strzelań rakietami imitowanymi elektronicznie do celów realnych pozorowanych przez samoloty, znane pod kryptonimem "Biały Kieł". Loty wykonywane były według planów modeli nalotów opracowywanych nie w dywizjonie, a w wyższych szczeblach organizacyjnych wojsk OPK. Model nalotu zawierał przeważnie 8 celów imitowanych przez samoloty, a gęstość nalotu była przeważnie równa możliwościom bojowym /ogniowym/ albo ugrupowania składającego się z 2 - 3 doar i SD związku taktycznego, albo pojedynczego dywizjonu ogniowego. W zależności od tego rozróżniano tzw. "strzelania pułkowe /brygadowe, dywizyjne/" lub "strzelania dywizjonowe" przy dowodzeniu zdecentralizowanym . System ten zastąpiono w latach późniejszych ćwiczeniami taktyczno-bojowymi, gdzie w odpieraniu nalotów oprócz dywizjonów brało udział lotnictwo OPK oraz WRT. Modele nalotów w obydwu przypadkach były planowane i wykonywane w oparciu o obowiązujące wówczas poglądy na taktykę użycia lotnictwa nieprzyjaciela z aktualnie prowadzonych wojen w Wietnamie /później w Egipcie/ oraz doświadczenia z poligonu rakietowego w ZSRR. Jednakże prawie wszystkie naloty wykonywane były pod kątem kontroli umiejętności obsług w odpieraniu nalotu, a nie pod kątem uczenia ich umiejętności praktycznych. Świadczy o tym fakt, że starano się zawsze w każdym nalocie zapewnić ostrzelanie przez każdy dywizjon 8 celów, co było potrzebne do wystawienia oceny według obowiązującej "Szkoły Ognia". Świadczy o tym również fakt, że z przeważającej większości wykonywanych strzelań wystawiane były arkusze ocen, znane pod nazwą "arkuszy kontrolnych", w których zawarte były oceny za elementy składowe i całość pracy bojowej dywizjonu oraz uwagi opisujące tylko ujemne momenty kontrolowanej pracy

bojowej. Natomiast zupełnie brak było uwag dotyczących zaleceń co do metod szkolenia w celu wyeliminowania takich lub innych wykazanych braków w pracy bojowej. We wnioskach kierowników strzelania, zawartych na końcu owych arkuszy, królowała uwaga: "dywizjon może ... lub dywizjon nie może samodzielnie wykonywać zadania bojowego". Uważało się zatem powszechnie, że wykonywanie tego rodzaju strzelań ocenianych jest warunkiem wystarczającym do utrzymania kondycji obsług na odpowiednim poziomie. Jednakże w rzeczywistości dopiero po strzelaniach poligonowych w ZSRR, wykonywanych przez każdy dywizjon średnio co 3 lata, dywizjony reprezentowały przez pewien okres czasu /około 1 roku/ wysoką wartość bojową. Należy jednak zaznaczyć, że dywizjony przygotowywane były do strzelań poligonowych na 1 miesięcznych specjalnych zgrupowaniach przedpoligonowych w kraju, gdzie wykonywały dużą ilość strzelań do celów realnych pozorowanych przez samoloty. Jest oczywiste , że przez wykonywanie strzelań ocenianych, obsługi nabywały pewien zasób umiejętności praktycznych jednakże sztywna procedura kontroli nie sprzyjała eksperymentowaniu i wprowadzaniu bardziej efektywnych metod szkolenia.

Podsumowując powyższe, należy stwierdzić, że do roku 1972 podstawową formą nabywania umiejętności odpierania nalotu powietrznego przez dywizjony było odpieranie nalotów celów realnych, wykonywanych w ramach szkolenia pod kryptonimem "Biały Kieł" oraz odpieranie nalotów realnych podczas zgrupowań przedpoligonowych. Natomiast podstawową metodą szkolenia była kontrola jakości pracy bojowej obsługi bojowej dywizjonu, bez zaleceń i wskazówek dla dalszego jej doskonalenia. Aby utrzymać na wysokim poziomie kondycję w umiejętności wykonywania strzelań, niektóre dywizjony wykonywały często strzelania do samolotów przypadkowych wykonujących loty w rejonie SO doar.

Powyższe formy i metody doskonalenia umiejętności pracy bojowej były nie do przyjęcia w przypadku przygotowania dywizjonu do zawodów rakietowo-strzeleckich w świetle opracowanego sposobu przygotowania z następujących powodów:

1. Nie można było uzyskać lotów lotnictwa specjalnie dla przygotwania dywizjonów do zawodów ze względu na duże koszty.

2. Nie można było opierać się na ostrzeliwaniu przypadkowych samolotów, wykonujących loty w rejonie dywizjonu,

ponieważ wydłużałoby to nadmiernie okres przygotowania do zawodów.

3. Nie można było opierać się wyłącznie na kotroli jakości pracy bojowej obsługi, ponieważ takie pasywne podejście nie sprzyja wyrabianiu pozytywnych motywacji u funkcyjnych obsług i nie stwarza możliwości aktywnego uczestnictwa funkcyjnych w doskonaleniu umiejętności, jak i samej pracy bojowej.

W tej sytuacji jedynym rozwiązaniem było odpowiednie użycie do przygotowania obsług symulatora AKKORD-75, głównie do wytwarzania nalotów symulowanych. A więc podstawową formą szkolenia obsługi w przygotowaniu do zawodów stało się wykonywanie strzelań do celów symulowanych, lecących według specjalnie przygotowanych modeli nalotów.

W przygotowaniu do zawodów obsług 45 i 46 doar stosowałem dwie następujące metody szkolenia:

- metodę wzorca;
- metodę ze sprzężeniem zwrotnym.

Opiszę również, stosowaną w 26 BAOPK przez kpt.mgr.inż. Romana NITKĘ metodę sztywnego planu.

Metoda wzorca

Polegała na wielokrotnym odpieraniu jednego nalotu powietrznego celów symulowanych przez urządzenie AKKORD-75. Nalot ten - nalot wzorcowy /stąd nazwa/ - był nalotem zawierającym prawie wszystkie przewidywane warianty taktyczne nalotu, możliwego do wykonania przez samoloty MiG-21 i Lim-5. Schemat modelu tego nalotu przedstawiony jest na rys.19.

Nalot ten zawierał następujące elementy taktyczne:

- 2 cele o prędkości ponaddźwiękowej V_c = 400 i V_c = 500 m/s;
- jeden cel wykonujący manewr przeciwrakietowy kursem w strefie ognia zestawu - niezależnie od startu rakiet - o 180°, z przeciążeniem n =3g i wyjściem na kurs oddalający od dywizjonu;
- jeden cel nisko lecący i wykonujący manewr wznoszenia z wysokości H = 1 do H = 8 km pod kątem wznoszenia λ_w = 30°, z rozpoczęciem manewru przed strefą ognia zestawu;
- jeden cel nisko lecący H = 500 i nagle pojawiający się

na odległości 30 - 35 km;

- jeden cel wykonujący manewr nurkowania w strefie ognia zestawu z wysokości H = 6, do wysokości H = 1 km pod kątem nurkowania $\lambda_w = 45^o$;

- jeden cel na wysokości średniej H = 7 km;

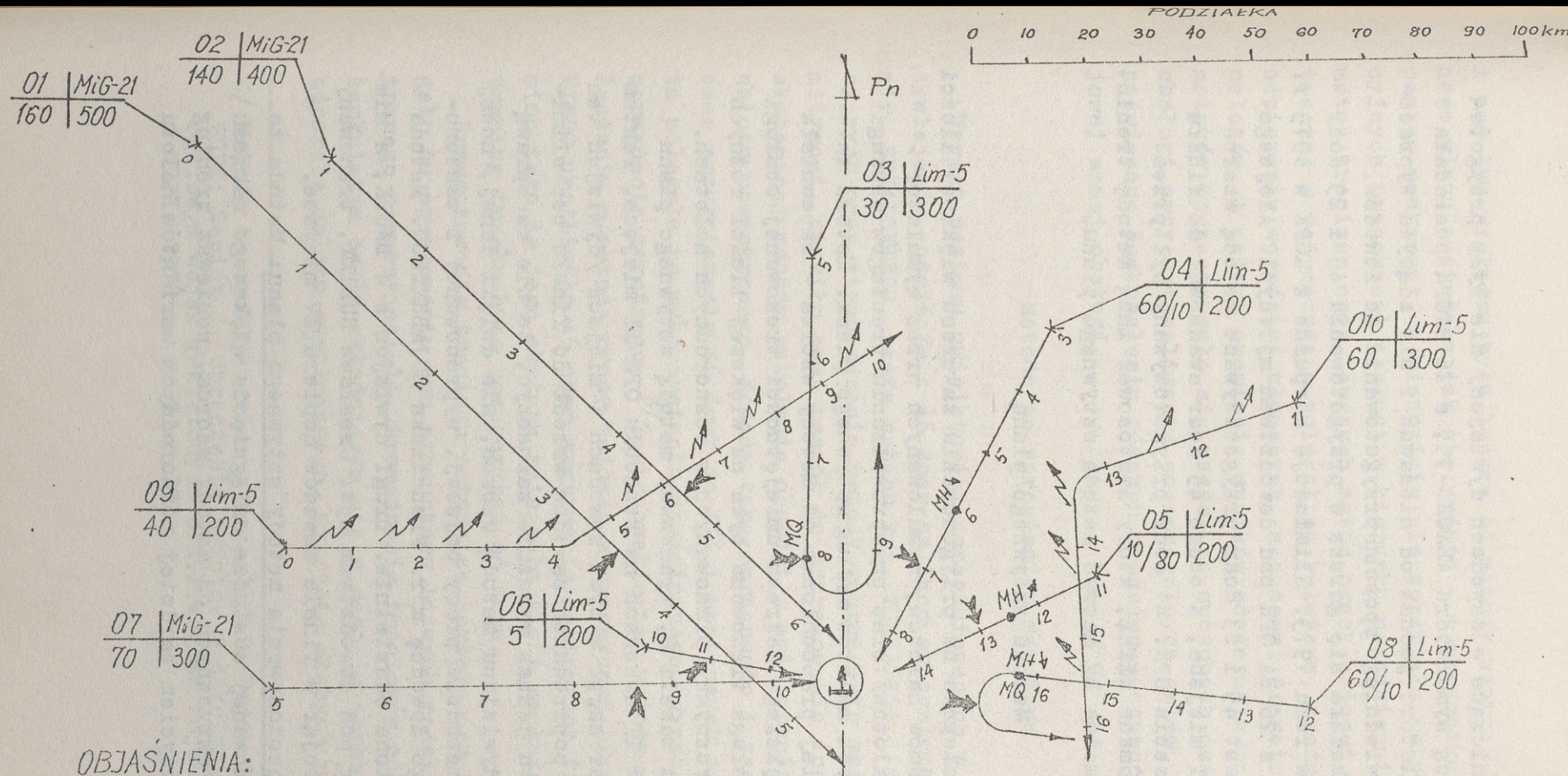
- jeden cel wykonujący manewr jednoczesny kursem o 180°, z wyjściem na kurs oddalający i wysokością z H = 6 do H = 1 km i rozpoczęciem manewru po 10 s od momentu startu pierwszej rakiety.

Ponadto w nalocie brały udział 2 cele, które wykonywały manewr kursem przed strefą startu rakiet, czyli wykonywały tak zwany manewr przeciwko kierowaniu ogniem. Ponieważ istniały trudności ze stosowaniem tła radiolokacyjnego na wskaźnikach radiolokacyjnych SNR z powodu niemal stałej konieczności maskowania częstotliwości roboczych stacji /wybrzeże Bałtyku/, to zastąpiono je imitowaniem zakłóceń aktywnych szumowych modulowanych, wytwarzanych prze jeden z celów symulatora AKKORD-75 w czasie całego nalotu.

W celu wyrobienia u obsługi umiejętności dużej szybkości pracy bojowej podczas odpierania nalotu, gęstość nalotu była równa możliwościom ogniowym zestawu przy ograniczonym rozchodzie rakiet, a mianowicie przy ostrzeliwaniu każdego celu 2 a nie 3 rakietami.

Tak skonstruowany nalot stanowił wzorzec do treningów obsług bojowych 46 i 45 doar w przygotowaniu do zawodów. Przyjęto tu hipotezę, że nauczenie się przez obsługę prawidłowego odpierania nalotu wzorcowego jest warunkiem wystarczającym bezbłędnego odparcia nalotu realnego podczas zawodów. Nalot ten, wykonywany był w 1972 r. w postaci dwu oddzielnych nalotów po 4 cele, co ułatwiało znacznie szczegółową analizę błędów obsługi, natomiast w 1973 r. wykonywany był w postaci jednego nalotu złożonego z 8 celów.

Wnioski z zastosowania metody wzorca: Metoda ta zdała egzamin w czasie I Zawodów w 1972 r. Trenowane tą metodą 46 i 45 doar wyeliminowały w zawodach korpuśnych 2 KOPK dwa dywizjony z 26 BA OPK, a w finałach zawodów OPK uzyskały I i III miejsca, uzyskując wyniki - jak widać z tabeli 7 - znacznie przewyższające wyniki pozostałych dywizjonów. Można to tłumaczyć tym,



Rys. 19. Schemat modelu nalotu używanego do treningu obsług przed I i II Zawodami

że inne uczestniczące w zawodach dywizjony nie były przygotowywane za pomocą symulatora AKKORD-75, a 26 BAOPK posiadała co prawda symulator, jednak od niedawna i nie zdążyła wypracować sobie odpowiedniego sposobu przygotowania do zawodów.

Metoda ta okazała się gorsza w przygotowaniu 45 i 23 doar do II Zawodów w roku 1973. Eliminacje korpuśne 2 KOPK w 1973 r. wygrał 41 doar z 26 BA OPK pod dowództwem mjr.dypl. Alojzego DAHLKE, natomiast 45 i 23 doar przygotowywane metodą wzorca zajęły II i III miejsca, z czego 45 doar awansował do finału zawodów na szczeblu OPK. 41 doar przygotowywany był przez kpt.mgr.inż. Romana NITKĘ, który zastosował inną metodę treningu. Metodę tę można by nazwać metodą sztywnego planu.

Metoda sztywnego planu

Metoda ta polegała na przygotowaniu zawczasu większej ilości modeli i programów nalotów, symulowanych przez symulator AKKORD-75 /8 nalotów/ oraz przeprowadzaniu treningów obsługi w odpieraniu tych nalotów według sztywnego planu. Metoda ta - znacznie bardziej pracochłonna od metody wzorca - zapewniała osiągnięcie większego zakresu umiejętności trenowanej obsługi dlatego, że obsługa trenowana była na większej ilości różnych wariantów taktycznych, planowanych w różnorodnych nalotach.

Jak wynika z tabeli 8, trenowany metodą sztywnego planu 41 doar zajął w II Zawodach na szczeblu OPK II miejsce. Faktem jest, że 46 doar zajął w tych zawodach I miejsce /dywizjon ten jako zwycięzca poprzednich zawodów wszedł do finału bez eliminacji/, należy tu jednak wyraźnie zaznaczyć, że nie za sprawą treningu tego dywizjonu metodą wzorca, ale dzięki innej, nowej w owym czasie metodzie pracy bojowej, wypracowanej i zastosowanej przez jego dowódcę mjr. Franciszka BUJALSKIEGO. Metoda ta będzie omówiona oddzielnie. Drugi dywizjon z 4 BAOPK, a mianowicie 45 doar pod dowództwem kpt. Czesława SULIMY, trenowany metodą wzorca zajął w finale zawodów dopiero IV miejsce.

Wnioski z zastotosowania metody sztywnego planu: Metoda ta zapewniała trenowanej obsłudze osiągnięcie większego zakresu umiejętności praktycznych od metody wzorca, ponieważ trening odbywał się z użyciem bardziej różnorodnych wariantów nalotu

i pod tym względem była lepsza od metody wzorca. Metoda sztywnego planu posiadała jak się wydaje - w przypadku zawodów - pewien mankament, a mianowicie nie sprzyjała aktywizacji funkcyjnych trenowanej obsługi w kierunku poszukiwania lepszych metod treningu oraz lepszych metod pracy bojowej dlatego, że trening w tej metodzie polegał na kolejnym, zgodnym z planem odpieraniu wcześniej ułożonych, a czasami diametralnie różnych nalotów. A zatem, omawianie wyników odpierania poszczególnych nalotów koncentrowało się raczej na sposobach działalności obsługi przy ostrzeliwaniu poszczególnych celów, a mniej uwagi poświęcano doskonaleniu różnych procedur i czynności pracy bojowej samej obsługi.

Metoda ze sprzężeniem zwrotnym

Wzrost poziomu umiejętności uczestniczących w II Zawodach dywizjonów, odejście z 46 doar na inne stanowiska jego dowódcy mjr. BUJALSKIEGO, szefa sztabu kpt. TUMIALISA i innych funkcyjnych oraz niepowodzenia metody wzorca jako metody zbyt prymitywnej, zmusiło nasz zespół do wypracowania innej, bardziej skutecznej metody szkolenia obsługi w umiejętności odpierania nalotu powietrznego. Metodę taką opracowano i zastosowano podczas przygotowania 46 doar do III i następnych zawodów. Metoda ta polegała na wykorzystaniu dynamicznego, wyszkoleniowego sprzężenia zwrotnego. 5/ Zastosowanie tej metody szkolenia w połączeniu z metodą pracy bojowej wypracowanej przez mjr. BUJALSKIEGO umożliwiło 46 doar wygrywanie następnych trzech zawodów, mimo tego, że jego obsługa zmieniała się i za każdym razem trening trzeba było rozpoczynać od nowa.

Przygotowanie treningu metodą ze sprzężeniem zwrotnym polegało na opracowaniu dwu stosunkowo łatwych modeli nalotu powietrznego nieprzyjaciela. Prowadzenie treningów odbywało się w zamkniętym cyklu składającym się z następujących czynności: odparcie nalotu symulowanego, wykrycie słabych punktów w syste-

---

5/ Metodę tę opublikowałem w Przeglądzie Wojsk Lotniczych i WOPK: Zapiór J. Sprzężenie zwrotne w szkoleniu taktyczno-ogniowym wojsk rakietowych OPK. Przegląd Wojsk Lotniczych i WOPK. 1976 r. nr.2, s.25.

mie umiejętności obsługi, szybkie opracowanie nowego modelu nalotu - uwzględniającego wykryte słabe miejsca w systemie umiejętności obsługi - zawierającego trudniejsze elementy taktyczne i większą gęstość nalotu, odpieranie tego nalotu i tu cykl rozpoczynał się od nowa.

Treningi prowadzone tą metodą sprzyjały aktywizacji wszystkich funkcyjnych zaangażowanych w przygotowanie dywizjonu do zawodów zarówno funkcyjnych obsługi doar, jak i obsługi symulatora AKKORD-75. Wyrażało się to w aktywnym poszukiwaniu oraz wprowadzaniu usprawnień i do metody treningu, i do sposobu pracy bojowej. O ile na przykład, metoda sztywnego planu sprzyjała samouspokojeniu funkcyjnych dlatego, że wystarczyło w niej realizować dokładnie wcześniej ułożony plan treningów, to metoda ze sprzężeniem zwrotnym wytwarzała twórczy niepokój, stałe poszukiwanie i wprowadzanie lepszych treningów i sposobów pracy bojowej. To wspólne poszukiwanie sprzyjało lepszemu scementowaniu obsług jako zespołów i było powodem lepszego zgrania całej obsługi.

Wnioski z zastosowania metody ze sprzężeniem zwrotnym. Metoda ta, w przypadku przygotowania obsług doar do zawodów rakietowo-strzeleckich, zdała egzamin. Najważniejszymi jej zaletami były:

- stopniowanie trudności, przez treningi na coraz trudniejszych modelach nalotu, a zatem stopniowanie rozwoju uzyskiwanych umiejętności w miarę prowadzenia treningów;
- pełna aktywizacja funkcyjnych obsługi wyrażająca się w krytycznym podejściu do własnych umiejętności praktycznych, powstawaniu i realizowaniu pomysłów dotyczących usprawnienia pracy bojowej oraz samych treningów;
- umożliwiała stopniowe wykorzystywanie w treningach danych /aktualnych/, napływających do wspomnianego uprzednio banku informacji o przeciwnikach;
- modele nalotu do treningu obsług wykonywane były z myślą o nauczeniu nie jak największego zakresu umiejętności praktycznych, a umiejętności potrzebnych do wygrania zawodów;
- wytwarzał się swojego rodzaju mechanizm samodoskonalenia obsługi, który w sposób celowo ukierunkowany zmierzał do zasadniczego celu treningów - wygrania zawodów.

Doskonalenie umiejętności praktycznych pojedynczego funkcyjnego obsługi

/na przykładzie dowódcy 46 doar - mjr. BUJALSKIEGO/

Podczas II zawodów w 1973 r. dowódca 46 doar mjr Franciszek BUJALSKI wypracował i zastosował nową, jak na owe czasy, metodę pracy bojowej na zestawie rakietowym "WOŁCHOW". W wyniku zastosowania tej metody 46 doar odparł nalot celów pozorowanych przez samoloty MiG-21 bezbłędnie, bez przepuszczeń, bez ostrzelania samolotów własnych i bez obniżeń możliwości bojowych zestawu.

Aby zrozumieć na czym polegała ta nowa metoda, omówię najpierw sposób pracy bojowej przeciętnego strzelającego w owym okresie i na tym tle omówię innowacje zastosowane przez mjr. BUJALSKIEGO.

Przeciętny strzelający pracujący zgodnie z wymaganiami instrukcji "Praca bojowa" i "Zasady strzelania":

- analizował sytuację powietrzną na postawie danych z wynośnego wskaźnika obserwacji okrężnej /WWOO/ RSWP oraz wskaźników SNR;
- kontrolował pracę obsługi i sprzętu głównie wzrokowo, przerzucając wzrok z jednych wskaźników na drugie, na funkcyjnych, na przyrządy i sygnalizację świetlną zestawu.

Taki sposób pracy bojowej nie sprzyjał wypracowaniu, budowie i ciągłej działalności umysłowej na umysłowym modelu pola walki powietrznej. Jest ogólnie znany fakt, że oderwanie chociażby na moment wzroku od ekranu wskaźnika jakiejkolwiek stacji radiolokacyjnej powoduje konieczność ponownego rozpoznawania sytuacji na tym wskaźniku, a w ten sposób pracowała wówczas większość strzelających. Ponadto obserwowano wówczas przypadki niewłaściwego /w tym świetle/ urządzenia stanowisk pracy strzelającego na SD doar. Strzelający siedzieli przeważnie bokiem do WWOO, a nawet tyłem. Strzelający "pomagali" oficerowi naprowadzania wykrywać cele na ekranach SNR. Przyrządy wskazówkowe automatycznego przyrządu startu /APS/ pokazujące wysokość, prędkość i parametr śledzonego przez SNR celu, znajdowały się

fabrycznie zamontowane po przeciwnej stronie WWOO - z tyłu strzelającego - co zmuszało go do odwracania się w przypadku określania danych do strzelania, a tym samym utratę kontaktu z sytuacją zobrazowaną na WWOO. Oprócz tego, procedura poszukiwania i przechwytywania celu powietrznego, zgodnie z ówczesną instrukcją pracy bojowej wymagała: podania komendy do poszukiwania i przechwytywania celu powietrznego, zgrania rysy przyrządu półautomatycznego przerzutu anten SNR ze znacznikiem wybranego na WWOO celu, wciśnięcia przycisku "PRZERZUT", przyjęcia meldunku oficera naprowadzania o ustawieniu anten SNR w kierunku celu "Jest przerzut" oraz zdjęcia przerzutu przez wciśnięcie odpowiedniego przycisku na bloku przerzutu. Dalej oficer naprowadzania samodzielnie poszukiwał celu na ekranach SNR /w czym często pomagał mu strzelający/ i po jego wykryciu przekazywał go do śledzenia dla operatorów ręcznego śledzenia /RS/. Taka procedura bardzo wydłużała czas przechwycenia celu, a w ten sposób pracowała większość strzelających i obsług zestawów WOŁCHOW..

Mjr BUJALSKI zastosował na powyższym tle następujące innowacje:

1. Przeniósł przyrządy wskazówkowe APS przed siebie nad WWOO.

2. W czasie pracy bojowej wzrok miał cały czas skierowany na ekran WWOO stacji P-12, stanowiącej dla niego podstawowe źródło informacji o całej sytuacji powietrznej, a odrywał go tylko na bardzo krótko, aby spojrzeć na przyrządy wskazówkowe APS. W ogóle nie patrzył na ekrany SNR ani na funkcyjnych, ani na sygnalizację. Wszystkie informacje o pracy zestawu i wykonywanych przez innych funkcyjnych czynnościach odbierał słuchowo przez wysłuchiwanie meldunków.

3. Uprościł znacznie procedurę poszukiwania celu przez to, że sam sterował obrotem anten SNR w azymucie przez obracanie rysy bloku przerzutu na WWOO. przy stale wciśniętym przycisku "PRZERZUT", pozostawiając oficerowi naprowadzania ustawianie kąta podniesienia anten SNR na wartość zależną od wysokości celu. Przy takim rozwiązaniu, gdy SNR śledzi cel i operator ręcznego śledzenia w azymucie wciśnie przycisk "RS", wówczas następuje odłączenie bloku przerzutu od SNR. W tym właśnie

czasie strzelający zgrywa rysę bloku przerzutu z następnym, wybranym celem na ekranie WWOO. Po zerwaniu śledzenia poprzedniego celu przez oficera naprowadzania, następuje automatyczne odtworzenie obwodów przerzutu i anteny SNR natychmiast obracają się w kierunku następnego celu. Dawało to fantastyczny efekt skrócenia czasu poszukiwania kolejnych celów.

To uproszczenie procedury poszukiwania celu - niesprzeczne z obowiązującą wówczas instrukcją "Praca bojowa", ale jednak inne - umożliwiało aktywne wykorzystanie SNR jako dodatkowego, ważnego źródła informacji o sytuacji powietrznej. Mjr BUJALSKI wykorzystywał to źródło informacji w analizie sytuacji powietrznej, szczególnie do określania kolejności wejścia celów do strefy startu zestawu. Gdy w strefie obserwacji SNR znajdowało się kilka celi powietrznych, przechwytywał je wszystkie po kolei, po kilka razy zanim zdecydował o wyborze celu do ostrzelania, udokładniając takie dane o celach jak odległość, wysokość, prędkość i parametr, dzięki czemu stale na bieżąco znał dokładnie całą sytuację powetrzną. Było to możliwe właśnie dzięki znacznemu skróceniu czasu poszukiwania celów, wynikającego z udoskonalonej procedury poszukiwania.

Udoskonalenie sposobu pracy bojowej przez mjr. BUJALSKIEGO było możliwe dzięki:

- umiejętności i dużej praktyce w pracy na WWOO, którą uzyskał w przeszłości, będąc dowódcą radiolokacyjnej stacji P-8;
- posiadaniu doskonałej pamięci oraz wyobraźni przestrzennej, umożliwiającej mu zapamiętywanie położenia celów w przestrzeni powietrznej i przewidywanie rozwoju sytuacji powietrznej;
- podejmowaniu różnych prób usprawnienia pracy bojowej podczas różnego rodzaju treningów, a w tym głównie treningów przy pomocy symulatora AKKORD-75.

<u>Wnioski z obserwacji pracy bojowej mjr. BUJALSKIEGO</u>. Sposób pracy bojowej mjr. BUJALSKIEGO jest przykładem racjonalnie i metodycznie budowanego w umyśle strzelającego modelu operacyjno-psychicznego pola walki powietrznej. Do budowy i ciągłej aktualizacji tego modelu wykorzystywał wszelkie możliwe do uzyskania za pomocą wszystkich środków informacje odbierane:

- wzrokowo, z ekranu WWOO i przyrządów wskazówkowych APS, informacje o sytuacji powietrznej;

- słuchowo, od funkcyjnych obsługi - informacje o sytuacji powietrznej /śledzenie celu przez SNR, zniszczenie celu/ oraz o pracy zestawu /rodzaje pracy zestawu, ilość rakiet na wyrzutniach, ilość rakiet gotowych do startu itp./.

Treningi wycinkowe obsługi 46 doar w przygotowaniu do zawodów

Celem doskonalenia dokładności i szybkości działania obsługi podczas odpierania nalotu powietrznego, prowadzono również treningi wycinkowe wybranych newralgicznych wycinków pracy bojowej. Takimi newralgicznymi wycinkami pracy bojowej były:

- procedura poszukiwania, przechwytywania i rozpoznawania celów;
- procedura śledzenia celów bez promieniowania energii elektromagnetycznej.

Procedurę poszukiwania, przechwytywania i rozpoznawania celów doskonalono w czasie specjalnych treningów polegających na kolejnym przechwytywaniu i rozpoznawaniu przynależności 4 celów, wykonujących nalot na SO doar z różnych kierunków z małą prędkością V = 200 m/s i o różnych wysokościach H = 1, 6, 12 i 18 km. Zadaniem obsługi w czasie tego treningu było kolejne przechwytywanie, określanie przynależności i określanie danych do strzelania, bez ostrzeliwania tych celów. Kierownik treningu mierzył przy tym - przy pomocy sekundomierza - czasy cyklów od momentów wydania komendy do poszukiwania celów, do momentu wydania przez strzelającego komendy do ostrzelania tych celów. Prowadzenie tych treningów było możliwe wyłącznie przy zastosowaniu symulatora AKKORD-75. Z uzyskanych wyników pomiarów wynikało, że już po 2 - 3 jednogodzinnych treningach, czas wyżej wymienionego, jednego cyklu poszukiwania, przechwytywania i określania danych skracał się przeciętnie o 2/3, a minimalne czasy cykli po kilku treningach osiągały wartości 20 - 25 s.

Obsługa, która odbyła te treningi pracowała znacznie szybciej i dokładniej podczas odpierania nalotu zarówno symulowanego, jak i realnego.

Procedurę śledzenia celów bez promieniowania energii

elektromagnetycznej trenowano na różnych celach pojedynczych niemanewrujących i manewrujących. Trening polegał na przechwyceniu i ręcznym śledzeniu celi przez operatorów RS. W czasie tego śledzenia, oficer naprowadzania okresowo zdejmował wysokie napięcie z nadajników, powodując zanikanie celu na ekranach wskaźników SNR. W czasie tego okresu braku celu na ekranach, zadaniem operatorów RS było puszczenie pokręteł śledzenia, za pomocą których steruje się układami śledzącymi SNR. Układy śledzące śledziły cel dalej dzięki zadaniu im prędkości śledzenia uprzednio, podczas normalnego śledzenia, kiedy cel był widoczny. Po pewnym okresie czasu, początkowo kilku sekund, a w miarę treningu coraz dłuższym, oficer naprowadzania ponownie podawał wysokie napięcie na nadajniki. Cel pojawiał się ponownie na ekranach i zadaniem operatorów RS było udokładnienie i ustabilizowanie śledzenia tego celu, następnie oficer naprowadzania ponownie wyłączał wysokie napięcie powodując zaniknięcie celu. Treningi takie prowadzono do celów symulowanych, a w miarę możliwości do celów realnych - przypadkowych samolotów wykonujących loty w rejonie obserwacji SNR.

Obsługa wytrenowana tym sposobem, w czasie pracy bojowej przy odpieraniu nalotu, wypracowywała minimalny czas pracy bojowej potrzebny do uzyskania wysokiej oceny S_{TSNR}.

Zagadnienie ciągłości pracy bojowej

Podczas odpierania nalotu powietrznego, praca bojowa obsługi doar przebiega w odpowiednim rytmie psychologicznym, którego węzłowymi punktami są momenty ostrzelania celów. W przypadku przepuszczenia któregoś z celów uczestniczących w nalocie lub na przykład uszkodzenia albo rozstrojenia sprzętu, powodującego czasową niezdolność doar do odpierania nalotu, ten rytm zostaje naruszony. W zależności od stopnia odporności psychicznej obsługi - zwłaszcza dowódcy - na tego rodzaju niepowodzenie, mogą zaistnieć różne skutki naruszenia tego rytmu.

Z przeprowadzonych obserwacji strzelań wykonywanych przez różne dywizjony wynika, że najgorszym skutkiem jest naruszenie spoistości umysłowego modelu operacyjno-psychicznego pola walki

w umyśle strzelającego, w wyniku czego strzelający nie uzupełnia tego modelu aktualnie napływającymi informacjami lub uzupełnia go błędnymi informacjami wskutek obniżenia jakości percepcji. Powoduje to w niektórych przypadkach dalsze popełnianie błędów wyrażające się w podejmowaniu błędnych decyzji i może doprowadzić w pojedynczych przypadkach do zupełnego rozkładu porządku pracy bojowej. Przyczyną tego jest bardzo krótki czas przeprowadzania poszczególnych operacji umysłowych, wynikający z konieczności wykonywania dużej ilości różnych czynności podczas odpierania nalotu w ograniczonym czasie, czyli tzw. stress psychiczny.

Powstaje zatem problem jak zapobiegać zjawisku wypadnięcia z rytmu pracy bojowej. Podczas przygotowania dywizjonów do zawodów osiągano to na drodze dużej ilości treningów. Metoda szkolenia ze sprzężeniem zwrotnym sprzyjała wyrabianiu odporności na utratę rytmu dlatego, że stopniowała trudności w miarę nabywania umiejętności przez obsługę. W końcowej fazie treningów metodą ze sprzężeniem zwrotnym, zadawano naloty przekraczające możliwości ogniowe zestawu. Z tego powodu niektóre cele uczestniczące w symulowanym nalocie musiały być przepuszczane. Sprzyjało to wyrabianiu u obsługi odporności na zachwiania ciągłości pracy bojowej przez to, że przy odpieraniu normalnego nalotu na zawodach obsługa posiadała zaoszczędzone pewne ilości czasu, umożliwiającego ponowną koncentrację obsługi w przypadku niepowodzenia.

Ponadto okazało się, że ważną sprawą jest nauczenie funkcyjnych obsługi koncentrowania się przed odpieraniem nalotu oraz odpowiedniej rozgrzewki. Koncentrację funkcyjnych obsługi osiąga się przez odpowiednio wcześniejsze /10 - 15 min/ zajęcie miejsc pracy bojowej oraz adaptację wzrokową do ciemnych pomieszczeń kabin i jasnych ekranów wskaźników zestawu. Rozgrzewkę obsługi najlepiej jest przeprowadzić zadając jakikolwiek łatwy i znany obsłudze nalot powietrzny. Bezbłędne odparcie takiego nalotu, przed mającym nastąpić odpieraniem właściwego nieznanego nalotu, wyrabia w funkcyjnych wiarę we własne siły i umiejętności.

Kontrola pracy bojowej podczas treningów

Podczas prowadzenia treningów w odpieraniu nalotów powietrznych, przykładano dużą wagę do kontroli pracy bojowej. Kontrola pracy bojowej była jednym z ważnych ogniw treningu umożliwiająca bieżącą ocenę i analizę umiejętności obsługi oraz uwzględnianie ich w następnych treningach. Kontrolę taką prowadził kierownik treningu, a wynikiem jej była analiza i ocena pracy bojowej, omówienie i przedyskutowanie z funkcyjnymi obsługi stwierdzonych błędów oraz wyciągnięcie wniosków co do usprawnień pracy bojowej przy ponownym odpieraniu tego samego nalotu albo wniosków do projektowania nowego nalotu w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym.

Początkowo podczas przygotowania obsług do I Zawodów, do kontroli pracy bojowej wykorzystywano aparaturę dokumentacyjną symulatora AKKORD-75. Aparatura ta /AD/ zapisuje na taśmie magnetofonowej:

- położenie organów sterowania SNR;
- położenie znaczników automatycznego przyrządu startu;
- komendy i meldunki głosowe funkcyjnych kontrolowanej obsługi.

W celu kontroli pracy bojowej obsługi odtwarza się powyższe dane na specjalnym magnetofonie, przy tym położenie organów sterowania odtwarzane jest na specjalnej tablicy świetlnej, znaczniki APS wyświetlane są na lampie oscyloskopowej, a komendy i meldunki odtwarzane są przez głośnik. Dzięki zastosowaniu do kontroli aparatury dokumentacyjnej można bardzo precyzyjnie odtworzyć i przeanalizować całą pracę bojową za okres odpierania nalotu.

System kontroli za pomocą AD posiadał - w przypadku użycia go do treningu - jedną zasadniczą wadę, z powodu której zrezygnowano z używania tej aparatury do kontroli pracy bojowej podczas treningów. Wada polega na tym, że w celu odtworzenia pracy bojowej trzeba kilkakrotnie odtwarzać dane zapisywane na taśmie magnetofonowej, ponieważ za jednym odtworzeniem nie można wychwycić wszystkich elementów pracy bojowej mających

wpływ na ocenę. Wydłużało to bardzo czas analizy odparcia nalotu, który był n - krotnie dłuższy /n - ilość odtworzeń taśmy/ od czasu samego nalotu. W tym czasie obsługa bojowa siedziała bezczynnie w oczekiwaniu na wynik analizy. Po prostu szkoda było czasu na zbyt szczegółową analizę. Dlatego też zaprzestano używać AD, a kontrolę prowadził kierownik trenigu przez obserwację pracy bojowej obsługi, prowadzenie chronometrażu niektórych ważniejszych czynności i notowanie na bieżąco wszystkich zauważonych błędów popełnianych przez funkcyjnych. Ten sposób kontroli posiadał pewien stopień subiektywizmu wprowadzanego przez osobę kierownika treningu, jednak subiektywizm ten zmniejszał się w miarę nabywania przez niego wprawy w kontroli. Podstawową zaletą tego sposobu kontroli była możliwość natychmiastowego omówienia i przedyskutowania z funkcyjnymi obsługi błędów popełnionych podczas odpierania nalotu i wyciągnięcia odpowiednich wniosków, co umożliwiało - dzięki oszczędności czasu - przeprowadzenie większej ilości treningów.

Sam sposób przeprowadzenia omówienia również nie jest obojętny. W przeciągu 5 lat treningów do zawodów, został wypracowany następujący sposób omówienia, szczególnie przydatny w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym. Wypracowano następujące zasady:

1. Omówienie prowadzi kierownik trenigu, z całą obsługą na miejscach pracy bojowej, wykorzystując do tego celu wewnętrzną łączność głośnomówiącą zestawu.

2. Uwagi krytyczne formułować nie z pozycji wszystkowiedzącego kierownika treningu, a z pozycji doradcy dopuszczającego do dyskusji pozytywnych, mających na celu wyeliminowanie wykazanych błędów.

3. Uszeregowanie omawianych błędów według ich ważności. Najpierw omawiać błędy najważniejsze, a dalej coraz mniej ważne. a więc najpierw należało omawiać przepuszczenia celów, ostrzelania samolotów własnych, a następnie obniżenia możliwości bojowych zestawu, a na końcu pozostałe, mniej ważne uwagi do pracy bojowej.

Wnioski z kontroli pracy bojowej. Kontrola pracy bojowej podczas treningów prowadzonych przez kierownika treningów - trenera, wymaga innej jego postawy aniżeli postawa osób

kontrolujących z wyższych szczebli dowodzenia. Kierownik treningu swoim sposobem oceny powinien stymulować u funkcyjnych rozwój pozytywnych motywacji w kierunku poszukiwania lepszych sposobów treningu oraz doskonalenia samej pracy bojowej.

Aparatura dokumentacyjna /AD/ symulatora AKKORD-75 nadaje się do precyzyjnej oceny działalności obsługi prowadzonej przez kontrolujących z wyższych szczebli dowodzenia, natomiast nie nadaje się do kontroli pracy bojowej w czasie treningów z powodu bardzo długiego czasu analizy i oceny.

Dla wyeliminowania subiektywizmu wprowadzanego do oceny przez kierownika treningu, potrzebna jest jednak aparatura dokumentacyjna, lecz działająca na innej zasadzie aniżeli obecnie stosowana. Aparatura dokumentacyjna jakiegokolwiek symulatora, zapisująca działalność obsługi dla celów dydaktycznych powinna dawać możliwość jednoczesnego odczytu, a nie kolejnego, jak w przypadku zapisu na taśmie magnetofonowej. Dlatego też, zapis prowadzony przez jakąkolwiek aparaturę dokumentacyjną powinien być wykonywany na innym nośniku, na przykład papierowym w postaci graficznej w funkcji czasu, umożliwiającej wzrokowy odczyt dokumentowanych elementów pracy bojowej. Powyższa uwaga dotyczy konstruktorów przyszłych symulatorów.

Wnioski końcowe

Celem badań opisanych w niniejszym załączniku było wykrycie optymalnej metody szkolenia taktyczno-bojowego pojedynczej obsługi bojowej dywizjonu artylerii rakietowej OPK.

Z przeprowadzonej analizy działalności szkoleniowej podczas przygotowania obsługi bojowej 46 doar wynika, że optymalną metodą szkolenia taktyczno-bojowego w przygotowaniu do zawodów rakietowo-strzeleckich jest metoda ze sprzężeniem zwrotnym.

Metoda ta została wypracowana w 1974 roku i zastosowana do przygotowania 46 doar w III, IV i V Zawodach w latach 1974 - 1976. Inne dywizjony uczestniczące w zawodach przygotowywane były w tym okresie innymi metodami. Wyniki uzyskane przez 46 doar za wykonanie strzelań /S_{STR}/, przedstawione w tabelach 9, 10 i 11 były zawsze wyższe od wyników innych dywizjonów,

a sama ocena S_{STR} decydowała o ocenie końcowej dywizjonów w zawodach.

Metoda ze sprzężeniem zwrotnym będzie nadawać się do osiągania innych celów szkoleniowych, takich jak: utrzymanie kondycji taktyczno bojowej obsług doar na odpowiednim poziomie oraz przygotowania obsług do strzelań poligonowych.

Metoda ze sprzężeniem zwrotnym wymaga pełnej mobilizacji i zaangażowania wszystkich funkcyjnych obsługi bojowej doar oraz obsługi symulatora AKKORD-75, co możliwe jest jedynie przy wysokim poziomie motywacji, rozumianej głównie w przypadku zawodów jako potrzebę osiągnięć. Wysoki poziom motywacji jest potrzebny dlatego, że metoda ze sprzężeniem zwrotnym jest realizowana bez z góry ustalonego planu treningów, a zawiera tylko ogólną metodę postępowania zmierzającą do osiągnięcia celu, jakim jest bezbłędne odparcie nalotu powietrznego, a tym samym wygranie zawodów. Ta pełna mobilizacja będąca wynikiem wysokiego poziomu motywacji, znacznie skraca ogólny czas osiągnięcia przez obsługę pełnej zdolności bojowej. Przez zastosowanie tej metody można wytrenować do poziomu mistrzowskiego obsługę bojową przeciętnego dywizjonu w okresie czasu nie przekraczającego 2 tygodnie.

Do treningów obsług bojowych dywizjonów, mających na celu utrzymanie na odpowiednim poziomie ich umiejętności praktycznych w odpieraniu nalotów powietrznych, czyli tak zwanej kondycji taktyczno-bojowej, lepsza jest jak się wydaje, metoda sztywnego planu. Zapewnia ona systematyczne i planowe utrzymywanie posiadanych umiejętności praktycznych oraz poszerzanie ich zakresu. Wymaga ona jedynie realizacji planu opartego na programie szkolenia. Główną motywacją funkcyjnych w tej metodzie jest chęć lub konieczność realizacji planu szkolenia i z tego względu należy uznać, że wymagany poziom motywacji, rozumianej jako potrzebę osiągnięć jest tu niższy aniżeli w metodzie ze sprzężeniem zwrotnym.

Metoda wzorca, ze względu na prostotę nadaje się przede wszystkim do szybkiego nabycia pewnego początkowego, podstawowego poziomu umiejętności praktycznych i zgrania nowo zorganizowanej obsługi zestawu rakietowego i może stanowić uzupełnienie treningów prowadzonych innymi metodami.

Metoda wzorca i ze sprzężeniem zwrotnym sprzyja doskonaleniu pracy bojowej przez poszczególnych funkcyjnych obsługi oraz doskonalenia samych treningów przez obsługę symulatora AKKORD-75.

Opisane w niniejszym załączniku metody można stosować w zasadzie tylko przy wykorzystaniu do treningów symulatora AKKORD-75. Wykorzystanie dla tych metod lotów samolotów do pozoracji nalotów, chociaż teoretycznie możliwe, wymagałoby bardzo skomplikowanych przedsięwzięć związanych z organizacją dużej ilości lotów oraz bardzo dużych kosztów.

Zawody rakietowo-strzeleckie, na etapie przygotowania obsług bojowych dywizjonów ogniowych posiadają pewne elementy walki podobne do walki w jakiejkolwiek dziedzinie sportu. Należy do nich przede wszystkim opracowanie i stosowanie taktyki przygotowania do zawodów. Do podstawowych elementów tej taktyki należy zaliczyć skupienie głównego wysiłku na nauczeniu funkcyjnych obsług umiejętności mających największy wpływ na końcowy wynik zawodów, wyrobienie u przygotowywanych funkcyjnych odpowiednich motywacji, zdobywanie i wykorzystywanie informacji o sposobie przygotowania innych dywizjonów do zawodów oraz utrafienie ze szczytem formy i kondycji obsługi na okres zawodów.

46 doar wygrał 5-krotnie zawody rakietowo-strzeleckie dzięki użyciu do jego przygotowania symulatora AKKORD-75 i odpowiedniej taktyce w okresach przygotowania do zawodów. Użycie symulatora i wyżej opisanej taktyki umożliwiło z kolei wypracowanie odpowiednich metod treningów oraz metod ulepszania pracy bojowej całej obsługi i poszczególnych jej funkcyjnych.

Załącznik 2

DOŚWIADCZENIA I WNIOSKI Z BUDOWY I ZASTOSOWANIA SYSTEMU SYMULACJI DLA TRENINGÓW SYSTEMU OPK NA SZCZEBLU PłSD

Cel badania: Wykrycie optymalnego systemu symulacji dla treningów funkcyjnych obsług połączonego stanowiska dowodzenia /PłSD/.

Przedmiot badań: Istniejący system symulacji dla treningów obsług SD 4 BAOPK oraz PłSD.

Metoda badań: Obserwacja oraz uczestnictwo w treningach z użyciem systemów symulacyjnych.

Okres badań: 1973 do 1977 r.

Miejsce badań: Zgrupowania przedpoligonowe w m. PIENIĘŻNICA, zapasowe SD 4 BAOPK w m. WEJHEROWO oraz PłSD w m. WŁADYSŁAWOWO.

Wprowadzenie do tematu

Treningi systemu OPK są jedną z form szkolenia praktycznego. Pod pojęciem treningu systemu OPK należy rozumieć taką formę szkolenia operacyjno-taktycznego, w której personel stanowisk dowodzenia i jednostek wojsk OPK bierze udział w praktycznym dowodzeniu tymi jednostkami podczas treningu z udziałem samolotów, pozorujących naloty przeciwnika powietrznego. 1/ Takie stwierdzenie znajduje się w podręczniku, który obowiązywał w latach 1972, kiedy zaczęły się rodzić pierwsze pomysły wykorzystania symulatora AKKORD-75 do treningów systemu OPK. Pierwsze próby zastosowania tego symulatora dla treningu obsługi SD

1/ Metodyka szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK. Podręcznik. Sygn.OPK 266/67. Warszawa 1969 s.89.

26 BAOPK i dwu dywizjonów, przeprowadzono na zgrupowaniu przedpoligonowym w m. PIENIĘŻNICA w roku 1972. Próby te polegały na podłączeniu do symulatora, dodatkowego WWOO stacji P-12M i umieszczeniu go na SD 26 BAOPK, rozmieszczonym na ruchomym stanowisku dowodzenia /RSD/, wykonaniu planu i programu nalotu celów dla dwu dywizjonów oraz podgrywki sytuacji powietrznej z WRT, przekazywanej na planszety sytuacji ogólnej SD brygady i dywizjonów. Dzięki takiemu rozwiązaniu, obsługa SD brygady posiadała zobrazowaną symulowaną pierwotną sytuację radiolokacyjną na WWOO oraz wtórną sytuację powietrzną na planszecie. Strzelanie do celów symulowanych wykonywał tylko jeden dywizjon, ponieważ w owym czasie w wojskach OPK był tylko jeden symulator AKKORD-75, natomiast drugi dywizjon trenował metodą suchego treningu.

Podstawowym celem prób budowy systemu symulacyjnego, była chęć rozszerzenia zakresu treningów przez wprowadzenie treningów z symulowaną sytuacją powietrzną bez udziału samolotów. Do wielkich zwolenników i propagatorów tej formy treningu należał wówczas płk dypl. WASĄG, dowódca 26 BAOPK, a także niektórzy oficerowie z szefostwa WRiA OPK.

W późniejszych latach, w miarę przybywania do wyposażenia wojsk OPK większej ilości symulatorów AKKORD-75, stale doskonalono ten system symulacji, używając go przede wszystkim do treningów obsług SD ZT na zgrupowaniach przedpoligonowych przed wyjazdem na strzelania do ZSRR, a w późniejszym okresie czasu do treningu obsług w miejscach stałej dyslokacji jednostek w tak zwanych ośrodkach kontrolno-treningowych /OKT/. Szczytowym osiągnięciem budowy systemu symulacyjnego było zbudowanie i uruchomienie w listopadzie 1976 r. zmodernizowanych ośrodków kontrolno-treningowych /ZmOKT/ na połączonych stanowiskach dowodzenia we WŁADYSŁAWOWIE i GRYFICACH. W ZmOKT do treningów używano oprócz symulatorów AKKORD-75 również symulator IC-3 oraz symulator lotniczy KTS-4. Umożliwiało to prowadzenie treningów obsług całych zespołów dowodzenia i grup funkcyjnych PłSD oraz wieloszczeblowych, jednoszczeblowych i wycinkowych.

Doświadczenia i wnioski zawarte w niniejszym załączniku dotyczą budowy i stosowania systemu symulacyjnego w wojskach

rakietowych i artylerii OPK, metodą inicjatyw "od dołu".

W wojskach radiotechnicznych /WRT/ OPK podejmuje się od dłuższego czasu próby rozwiązania systemu symulacyjnego "od góry", przez planowe opracowanie koncepcji, budowę urządzeń imitacyjnych i wdrażanie ich do systemu szkolenia wojsk OPK. Prace te prowadzone są pod ogólnym kierownictwem gen.bryg.inż. WOJCIECHOWSKIEGO. W pracach tych biorą udział specjaliści z WRT oraz takie instytucje jak ITWL i WAT.

W ramach tych prac opracowano najpierw imitator sytuacji powietrznej IC-3. Zgodnie z założeniem, imitator typu IC-3 jest przeznaczony do:

- indywidualnego szkolenia operatorów urządzeń wskaźnikowych systemu WOZDUCH-1p;
- treningów kompleksowych w systemie obrony powietrznej;
- do wzorcowania i kontroli stanu technicznego urządzeń systemu WOZDUCH-1p. 2/

W połowie roku 1972 powstała w WRT myśl,aby na bazie systemu WRT doprowadzić do stworzenia jednolitego systemu imitacyjnego, umożliwiającego prowadzenie wieloszczeblowych treningów systemu OPK.

Od roku 1971 trwają prace nad opracowaniem, produkcją i i wdrożeniem systemu imitacyjnego NATAL. System ten umożliwi centralne /na szczeblu wojsk OPK/ opracowywanie modeli nalotu przeciwnika oraz szczegółowe modelowanie na samych imitatorach NATAL dla różnych typów stacji. W systemie tym będzie się opracowywać koncepcję nalotu nieprzyjaciela, na podstawie której ośrodek przetwarzania informacji OPK opracuje szczegółowe programy nalotu dla imitatorów NATAL; programy te będą przesyłane telegraficznie do PłSD i dalej do imitatorów NATAL w pododdziałach WRT. W przypadku treningu, na z góry ustalony sygnał, uruchamia się programy nalotu na imitatorach NATAL znajdujących się w pododdziałach WRT i na PłSD. Imitowany w ten sposób nalot będzie zobrazowany na wskaźnikach obserwacji okrężnej stacji radiolokacyjnych WRT w postaci informacji pierwotnej. Tym sposobem można będzie prowadzić wieloszczeblowy trening

---

2/ Gajewski H., Kucfir J., Pondo A., Sawicki M. Zastosowanie programowanego imitatora sytuacji powietrznej IC-3 w systemie WOZDUCH-1p. Sygn.OPK 526/72. Warszawa 1973 s.10.

całego systemu OPK, a także treningi na niższych szczeblach - korpusu OPK lub PłSD. 3/ System ten po wdrożeniu, zapewni wysoki stopień izomorfizmu wycinków nalotu w pododdziałach WRT w stosunku do ogólnego modelu nalotu. Koherencję imitowanego nalotu zapewniać się będzie przez dokładną synchronizację czasową realizacji wycinkowych fragmentów nalotu dla poszczególnych pododdziałów WRT i PłSD.

Należy tu jeszcze wspomnieć o wyprodukowanym i wdrożonym do eksploatacji w WRT rejestratorze celów RC, w którym rejestruje się na perforowanej taśmie papierowej sytuację powietrzną, przekazywaną w systemie WOZDUCH-1p. Taśma taka może być następnie odtworzona na imitatorze IC-3 lub NATAL, przez co stwarza się możliwość dokładnego odtworzenia nalotu w celu analizy i oceny.

Opisane powyżej prace prowadzone w WRT w celu budowy systemu imitacji jednolitego pola walki OPK, są przykładem planowych i systematycznych przedsięwzięć zmierzających do poprawy jakości treningów systemu OPK i obniżenia ich kosztów w wyniku znacznej eliminacji lotów lotnictwa do pozoracji celów.

Opisane w niniejszym załączniku wnioski i doświadczenia są jedynie kwintesencją prowadzonych przeze mnie obserwacji w latach 1972 - 1977. Przedmiotem obserwacji była moja własna działalność oraz działalność innych osób i zespołów, zmierzająca do budowy systemu symulacji do treningów obsług stanowisk dowodzenia związków taktycznych i pododdziałów dla szczebla PłSD.

Rozwój organizacyjny systemu symulacji w WRiA OPK

Rozwój organizacyjny systemu symulacji dla szkolenia obsług i pododdziałów podporządkowanych organizacyjnie PłSD najlepiej będzie prześledzić na przykładach podanych w publikacjach dotyczących tego tematu oraz na konkretnych pracach, będących przedmiotem prób i eksperymentów, prowadzonych w różnych jednostkach przez różne zespoły i pojedyncze osoby.

3/ Informacje te uzyskałem podczas konsultacji u gen.bryg.inż. WOJCIECHOWSKIEGO w 1976 r.

Na rys.20 przedstawiono schemat przyłączenia urządzeń AKKORD do RSD związku taktycznego /pułku, brygady lub dywizji/ oraz zestawów rakietowych. 4/ Rozwiązanie organizacyjne przedstawione na rys.20 umożliwiało prowadzenie dwuszczeblowego treningu związku taktycznego w składzie SD ZT i trzech dywizjonów ogniowych na zgrupowaniach przedpoligonowych. Ponieważ wszystkie dywizjony rozmieszczone były w terenie w jednym miejscu, to wszystkie symulatory wytwarzały na podstawie jednego planu jeden i ten sam nalot symulowany. Symulacja nalotu polegała na wytworzeniu koherentnej informacji pierwotnej dla wszystkich RSWP typu P-12, zestawów rakietowych oraz WWOO umieszczonego na RSD ZT. Oprócz tego z AKKORDU prowadzącego podgrywano sytuację powietrzną o celach w postaci informacji, przekazywanych w sieci powiadamiania WRT, izomorficznej w stosunku do informacji pierwotnej na wskaźnikach wszystkich stacji radiolokacyjnych. Korzyści praktyczne, jakie odnoszono w treningach prowadzonych w tym systemie, były następujące:

1. Zwiększenie zakresu i ilości treningów w odpieraniu nalotów, o treningi z udziałem celów symulowanych. W przypadku braku pogody i niemożliwości wykonywania lotów samolotów dla pozoracji celów powietrznych, była to czasami jedyna forma treningów na zgrupowaniach przedpoligonowych.

2. Uzyskiwanie lepszego poziomu zgrania obsług, czego efektem była lepsza jakość strzelań wykonywanych na poligonie w ZSRR.

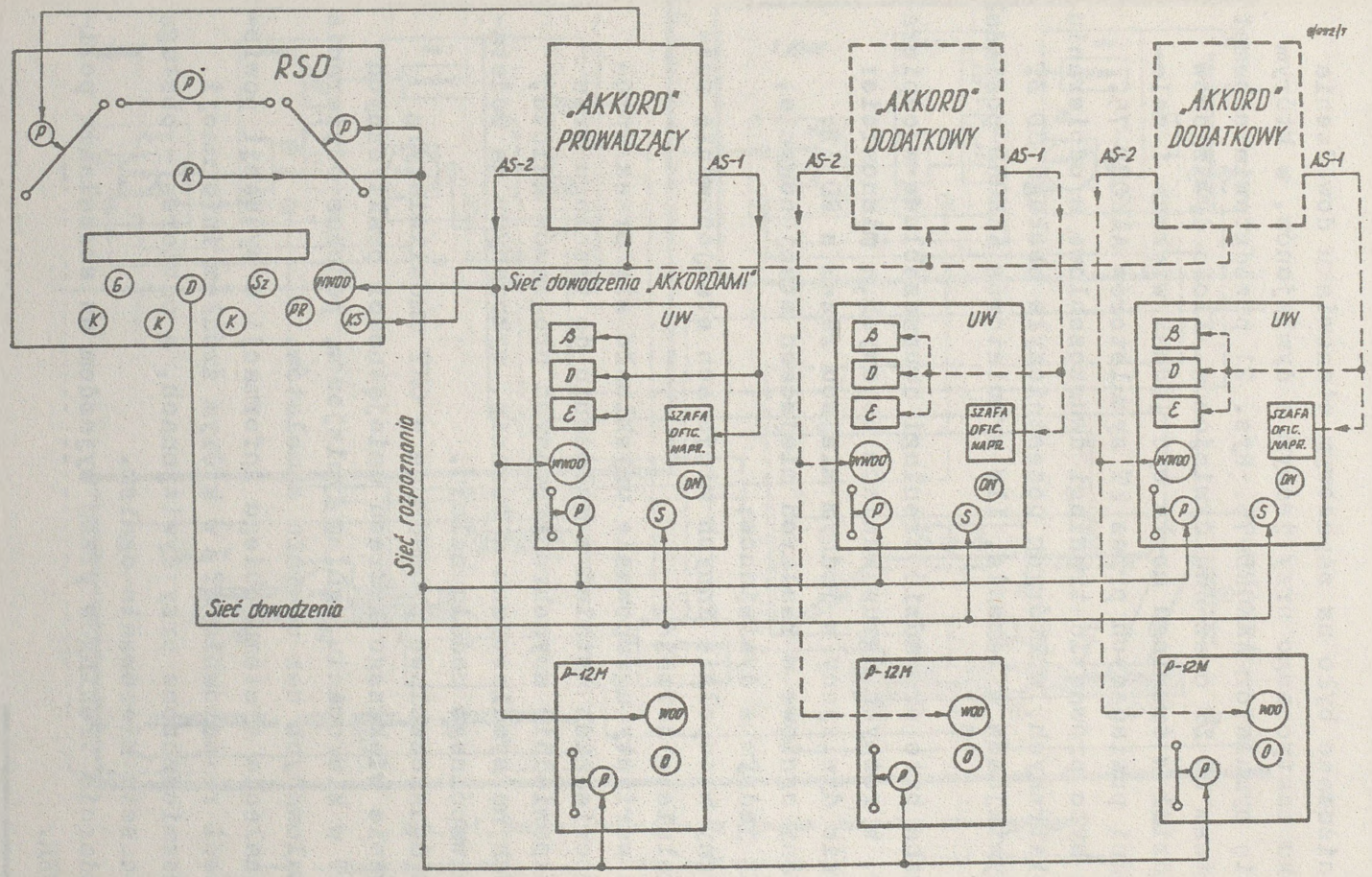
3. Uzyskiwanie prawie doskonałego zgrania obsług systemu rozpoznania brygady opartego na własnych RSWP typu P-12M. 5/

Po zebraniu pewnej sumy doświadczeń z prowadzenia treningów w tym systemie powstał projekt zastosowania tego systemu dla szkolenia ZT artylerii OPK w miejscach stałej dyslokacji, pod nazwą ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/. Na rys.21 przedsta-

---

4/ Instrukcja zastosowania urządzenia AKKORD-75 do treningu SD dywizjonów ogniowych wojsk rakietowych OPK. Sygn. OPK 535/73. Warszawa 1974. s.219., opracowana przez J.Zapióra i B.Millera.

5/ Zapiór J. Doskonalenie procesu obiegu informacji o sytuacji powietrznej dla potrzeb kierowania ogniem jednostki artylerii rakietowej. Przegląd Wojsk Lotniczych i Wojsk OPK. 1975 r. nr.3 s.18.



Rys. 20. Schemat przyłączenia urządzenia /urządzeń/ "AKKORD-75" do RSD pułku /brygady, dywizji/, kabin UW i RSWP P-12M:

D - dowódca pułku /brygady, dywizji/; Sz - szef sztabu pułku /brygady, dywizji/; G - główny inżynier; K - kierunkowy; R - oficer rozpoznawczy; KS - kierownik strzelania; S - strzelający; ON - oficer naprowadzania; PR - pomocnik oficera rozpoznawczego; P - planszecista

wiono schemat funkcjonalny takiego ośrodka kontrolno-treningowego. 6/

OKT organizowane było na zapasowym stanowisku dowodzenia /ZSD/ związku taktycznego przy jednym z dywizjonów, w którym znajdował się symulator AKKORD-75. Rys. 21 przedstawia schemat z uczestnictwem SD ZT oraz dwu dywizjonów. Ilość dywizjonów biorących udział w treningu mogła być jednak większa i zależała od ilości posiadanych przez ZT symulatorów AKKORD-75. W OKT można było prowadzić treningi dwuszczeblowe w odpieraniu nalotów powietrznych, w których uczestniczyła obsługa SD ZT oraz tyle dywizjonów w terenie, ile symulatorów AKKORD posiadał ZT.

W OKT można było prowadzić treningi dwuszczeblowe w odpieraniu nalotów, w różnych ugrupowaniach bojowych, a mianowicie:

- wszystkie dywizjony w jednym miejscu razem z SD ZT;
- dywizjony ogniowe w realnych miejscach stacjonowania, a SD ZT przy jednym z dywizjonów;
- dywizjony w zupełnie innych miejscach stacjonowania rozrzucone dowolnie w terenie.

Powyższe warianty ugrupowania uzyskiwało się przez wprowadzenie odpowiednich ustaleń w założeniu do treningu oraz wykonanie odpowiednio zsynchronizowanych programów nalotu, realizowanych na symulatorach w terenie, wykonanych na podstawie jednego wspólnego modelu nalotu.

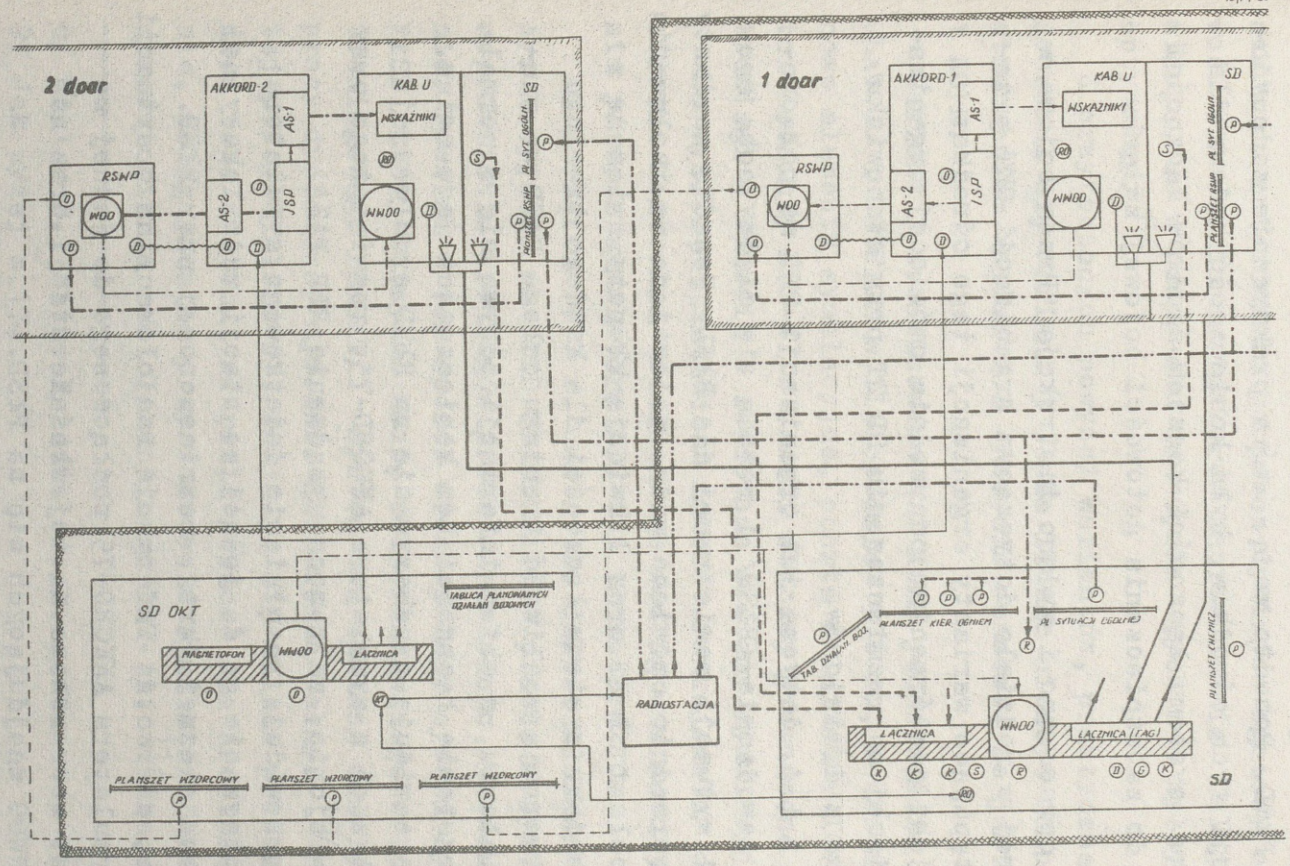
Treningi dwuszczeblowe prowadzone w OKT umożliwiały:

1. Nabywanie większego zakresu umiejętności praktycznych obsług SD ZT w kierowaniu ogniem dywizjonów, podczas odpierania nalotów symulowanych bez udziału samolotów.

2. Doskonalenie systemu obiegu informacji o sytuacji powietrznej w sieci rozpoznania ZT, w którym źródłem informacji były RSWP rozmieszczone przy dywizjonach, a odbiorcą - obsługa SD ZT z planszetu kierowania ogniem.

3. Prowadzenie treningów przed wyjazdem na strzelania poligonowe w ZSRR.

6/ Miller B. Organizacja ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/ i metodyka przeprowadzania oraz oceny treningów dwuszczeblowych w tym ośrodku. Biuletyn szkoleniowy WRiA OPK Nr 5 Wyd. DWOPK. Warszawa 1975 s.10.



Rys. 21. Schemat funkcjonalny ośrodka kontrolno-treningowego:

——— – linia dowodzenia; – – – linia meldowania; – · – – linia przekazywania danych z RSWP; – ·· – – sieć powiadamiania o sytuacji powietrznej przez KOPK; ——— – linia dowodzenia urządzeniami "AKKORD"; – – – – linia informacji wzorcowej o celach z RSWP; – · – – linia przekazywania sytuacji powietrznej z urządzeń "AKKORD" do SNR i RSWP; ~~~ – linia przekazywania informacji o wysokości celu z urządzenia "AKKORD" do RSWP; (D) – dowódca; (S) – szef sztabu; (K) – kierunkowy; (R) – rozpoznawczy; (G) – główny inżynier; (P) – planszecista; (O) – operator; (KT) – kierownik techniczny; (RO) – rozjemca

Najważniejszą wadą tego ośrodka było to, że obsługi SD ZT nabywały owszem dosyć dużego poziomu umiejętności praktycznych w odpieraniu nalotów, lecz jednak w sposób wyizolowany, bez współdziałania z innymi rodzajami wojsk OPK, jakie ma miejsce na przykład na PłSD. Ponadto wadą, która praktycznie zadecydowała o likwidacji tych ośrodków, była konieczność budowy dla każdego treningu systemu łączności kosztem środków łączności przeznaczonych do zabezpieczenia gotowości bojowej związku taktycznego.

W roku 1976 opracowano i wydano instrukcję "Praca bojowa w OKT", [7] w której w rodziale dotyczącym organizacji OKT przewidziano 4 następujące warianty organizacji tego ośrodka:

Wariant 1, jest powtórzeniem poprzednio omówionej organizacji OKT polegającej na rozmieszczeniu SD ZT przy stanowisku ogniowym jednego z dywizjonów.

Warianty 2, 3 i 4, dotyczą już organizacji OKT na połączonym stanowisku dowodzenia /PłSD/ i różnią się między sobą sposobem symulacji sytuacji powietrznej dla PłSD. Ponadto warianty te eliminują poprzednio omówione wady, polegające na izolowaniu umiejętności obsługi SD ZT oraz likwidują kłopoty związane z koniecznością budowy systemu łączności dla każdego treningu przez to, że stwarzają możliwość treningu całego PłSD we wzajemnym współdziałaniu, a obieg informacji odbywa się w normalnym, etatowym systemie łączności bez konieczności jego zmian.

Wariant 2, przewiduje przekazywanie na PłSD symulowanej sytuacji powietrznej z symulatora AKKORD-75, rozwiniętego przy najbliższym dywizjonie, za pomocą urządzenia RLP FAZA.

Wariant 3, przewiduje rozwinięcie dodatkowego symulatora AKKORD-75 i podłączenie go do jednej ze stacji radiolokacyjnej kompanii radiotechnicznej /krt/, rozmieszczonej przy PłSD. W tym wariancie, pierwotna informacja radiolokacyjna o sytuacji powietrznej z symulatora AKKORD-75 podłączonego do jednej ze stacji krt, jest zobrazowana na tej właśnie stacji oraz na pewnej ilości WWOO znajdujących się na PłSD.

Wariant 4, jest taki jak wariant 3 z tym, że przewiduje

7/ Miller B., Nitka R. Praca bojowa w ośrodku kontrolno-treningowym wojsk rakietowych OPK. Sygn.OPK 634/75 Warszawa 1976 r.

do symulowania sytuacji pierwotnej zamiast symulatora AKKORD-75, innego symulatora na przykład NATAL. Przy tym autorzy uważają, że wariant ten posiada poważne wady, do których przede wszystkim należy zaliczyć: brak możliwości zdejmowania celu ze wskaźników po zniszczeniu go przez dywizjon ogniowy oraz niemożliwość trenowania nawigatorów naprowadzania. Dalej autorzy przewidują, że w przypadku usunięcia tych wad byłby to wariant optymalny. 8/

Z przytoczonych powyżej wariantów, praktycznej realizacji doczekał się wariant 3 , nie licząc niezbyt udanych prób z zastosowaniem wariantu 2 /co nie oznacza, że jest on zły/ w 1 KOPK.

Wariant 3 zrealizowano w 2 KOPK jednocześnie na PłSD WŁADYSŁAWOWO i GRYFICE w listopadzie 1976 r., rozszerzając go o nowe elementy symulacyjne, oparte o imitator IC-3 oraz symulator lotniczy KTS-4. W chwili obecnej prowadzone są tam normalne treningi w oparciu o zbudowane systemy symulacyjne.

Na rys.22 przedstawiono schemat funkcjonalny organizacji ośrodka kontrolno-treningowego według wariantu 3. 9/ Brak w nim jeszcze symulatora KTS-4 i imitatora IC-3.

Na początku 1977 r. nastąpiło dalsze udoskonalenie systemu symulacyjnego na PłSD WŁADYSŁAWOWO przede wszystkim w zakresie usprawnienia treningów przez odpowiednio wykonane oprogramowanie. Powstał w ten sposób udoskonalony system symulacyjny dla PłSD, który otrzymał nazwę zmodernizowanego ośrodka kontrolno-treningowego /ZmOKT/. System ten znalazł odzwierciedlenie w pracy dyplomowej mjr.inż. Kazimierza Wełny. 10/ Oprócz tego, w tej pracy dyplomowej, znajdują się dalsze propozycje usprawnień tego systemu, na razie jeszcze nie zrealizowane praktycznie, polegające na przystosowaniu symulatora AKKORD-75 do wysokościomierza radiolokacyjnego PRW-11, 11/ oraz usprawnienia

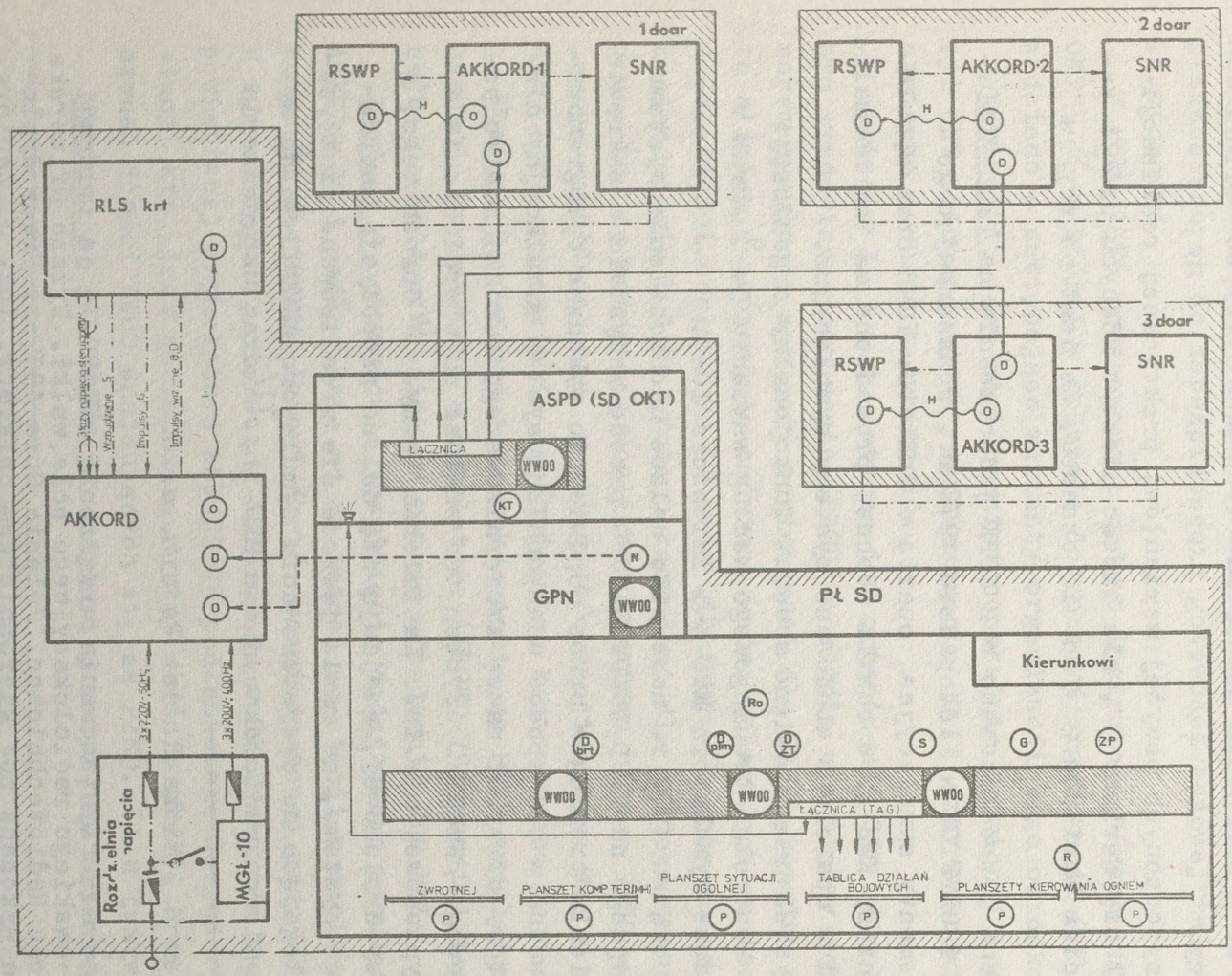
---

8/ Miller B., Nitka R. dzieło cyt. s.20.

9/ Jak wyżej s.17.

10/ Wełna K. Przystosowanie urządzenia AKKORD-75 do imitacji OPK-owskiego radiolokacyjnego pola walki. Wyższa Oficerska Szkoła Radiotechniczna. Jelenia Góra 1977 r. Praca dyplomowa wykonana pod kierownictwem ppłk.mgr. inż. J. Zapióra.

11/ Jak wyżej s.61.



Rys. 22. Schemat funkcjonalny organizacji ośrodka kontrolno-treningowego według wariantu 3:

(D) - dowódca ZT; (D brt) - dowódca brt; (D plm) - dowódca plm; (S) - szef sztabu ZT; (K) - kierunkowy; (P) - planszecista;

(R) - rozpoznawczy; (O) - operator; (N) - nawigator; (D) - dowódca; (K) - kierownik techniczny; (RO) - rozjemca

informacji zwrotnej z symulatora KTS-4 o jego położeniu w symulowanej przestrzeni powietrznej, do symulatora AKKORD-75. [12/]

Zmodernizowany ośrodek kontrolno treningowy /ZmOKT/ /Na przykładzie ZmOKT na PłSD w m. WŁADYSŁAWOWO/

ZmOKT na PłSD WŁADYSŁAWOWO jest systemem symulacyjnym do treningu związków taktycznych i pododdziałów, przyporządkowanych w czasie działań bojowych połączonemu stanowisku dowodzenia. Powstał on, w wyniku poprzednio opisanych praktycznych prób prowadzonych do roku 1972, drogą inicjatyw i eksperymentów w różnych jednostkach, przy czynnym poparciu i udziale specjalistów z Szefostwa WRiA OPK oraz przełożonych różnych szczebli. Powstał on również na konkretne zapotrzebowanie utrzymania wysokiej kondycji taktyczno-bojowej obsług w wyniku rozrostu organizacyjnego jednostek, wyposażanych w coraz to nowszy sprzęt bojowy oraz w wyniku pewnych niekorzystnych zjawisk, takich jak kryzys energetyczno-paliwowy i związany z tym wzrost kosztów treningów z użyciem lotnictwa.

Szczegółowy opis tego systemu symulacyjnego można znaleźć w pracy dyplomowej mjr.inż. K. Wełny, [13/] dlatego też w niniejszym opracowaniu ograniczę się tylko do pobieżnego opisu tego systemu, a bardziej szczegółowo zajmę się wyciągnięciem wniosków dotyczących zastosowania tego systemu do treningów.

Celem budowy ZmOKT dla połączonego stanowiska dowodzenia było utworzenie systemu symulacyjnego, wytwarzającego obiekty, zdarzenia i procesy powietrznego pola walki, dające się układać, planować i programować w postaci różnych modeli nalotu powietrznego nieprzyjaciela na poziomie pierwotnej informacji radiolokacyjnej i umożliwiające:

- prowadzenie różnego rodzaju treningów obsług bojowych SD ZT i pododdziałów różnych rodzajów wojsk OPK, podporządkowanych organizacyjnie PłSD, bez udziału samolotów;
- prowadzenie dalszych prób i eksperymentów zmierzających

12/ Wełna K., dzieło cyt. s.74

13/ Wełna K., dzieło cyt.

do doskonalenia tego systemu oraz przystosowania go do włączenia, do budowanego obecnie w wojskach OPK jednolitego systemu imitacji OPK-owskiego pola walki.

Zadaniem systemu symulacyjnego w ZmOKT jest:

1. Wytwarzanie na środkach zobrazowania informacji, znajdujących się na PłSD oraz podległych ogniwach organizacyjnych, obiektów, procesów i zdarzeń składających się na modele nalotu powietrznego, spełniających następujące warunki:

- homomorfizmu, w stosunku do rzeczywistości występującej na polu walki powietrznej;
- izomorfizmu, w stosunku do modeli nalotu dla poszczególnych rodzajów uzbrojenia;
- izofunkcjonalizmu, to znaczy związku tego modelu z całością symulowanego pola walki powietrznej;
- koherencji, to znaczy wewnętrznej spójności przestrzenno-czasowej modelu.

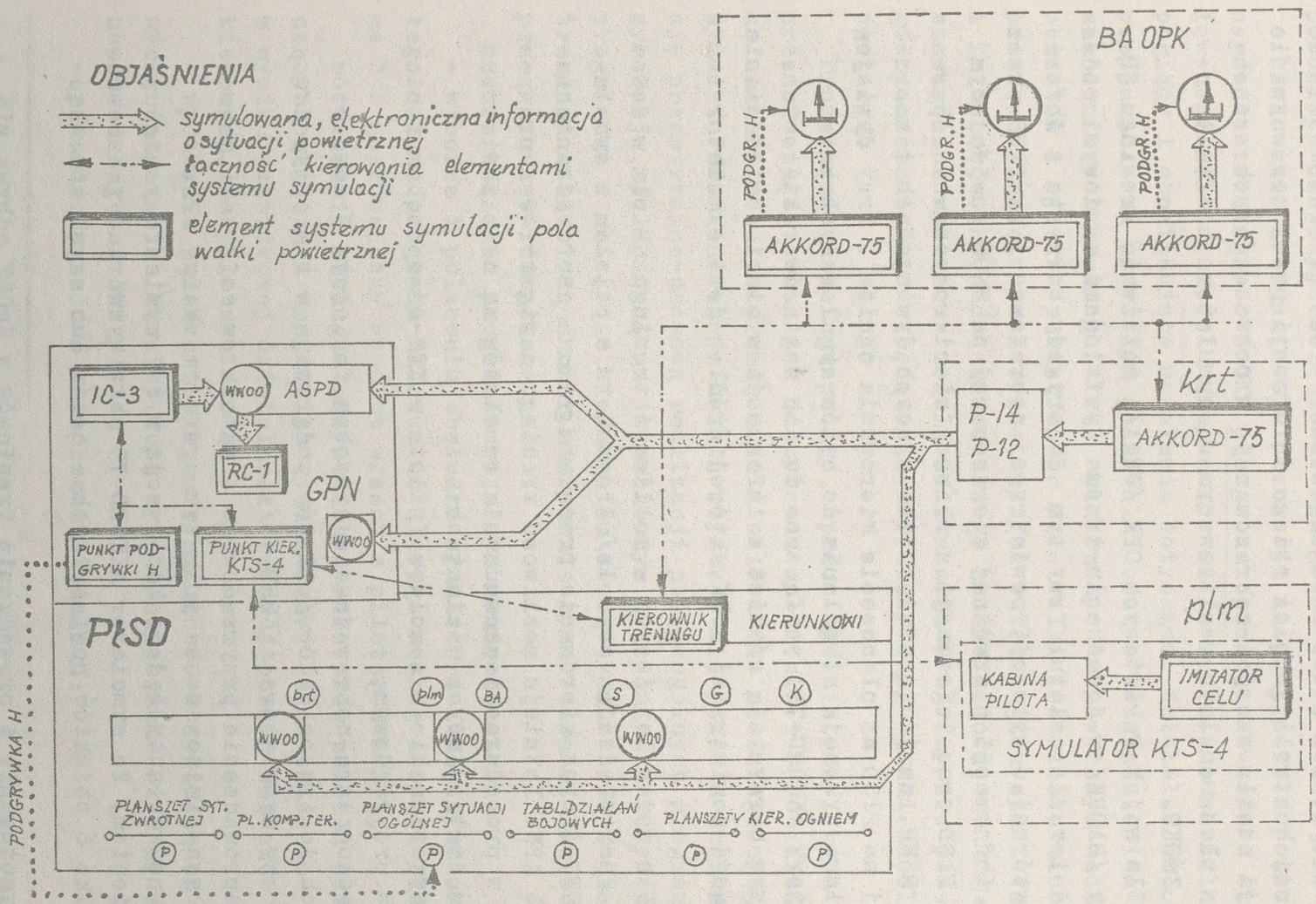
2. Zapewnienie możliwości zobiektywizowanej kontroli działalności bojowej funkcyjnych i całych obsług.

Uproszczony schemat organizacyjny systemu symulacyjnego przedstawiony jest na rys.23. Z rysunku tego wynika, że do jego budowy wykorzystano istniejące w jednostkach organizacyjnych, podległych PłSD następujące symulatory i imitatory.

4 symulatory artyleryjskie typu AKKORD-75.
1 symulator lotniczy typu KTS-4.
1 imitator sytuacji powietrznej typu IC-3.
1 rejestrator sytuacji powietrznej typu RC.

Użycie wyszczególnionych symulatorów, w tych ilościach, nie daje możliwości prowadzenia treningów całością sił i środków przyporządkowanych PłSD, a daje możliwość jednoczesnego treningu tylko niektórych następujących elementów organizacyjnych:

1. Dla wojsk radiotechnicznych /WRT/ możliwość treningu obsług w doskonaleniu obiegu informacji o sytuacji powietrznej od informacji pierwotnej na wskaźnikach sprzężonych ze sobą RLS P-14 i RLS P-12M, poprzez wszystkie szczeble analizy /krt, brt, BRT/, aż do informacji zwrotnej w sieci powiadamiania o sytuacji powietrznej KOPK. Informacja ta może być przekazywana sposobem fonicznym lub zautomatyzowanym w systemie



Rys. 23. Uproszczony schemat organizacyjny systemu symulacyjnego Zm OKT.

WOZDUCH-1p. Daje to możliwość treningu wybranych pododdziałów WRT na wszystkich szczeblach organizacyjnych BRT oraz możliwość dokładnej kontroli jakości obiegu informacji przez porównywanie sytuacji analizowanej i zobrazowanej w poszczególnych szczeblach, z planem nalotu realizowanym na symulatorach i imitatorach w ZmOKT.

2. Dla wojsk rakietowych OPK /WRiA/, możliwość treningu SD brygady /BAOPK/ w dowodzeniu trzema dywizjonami ogniowymi podczas odpierania nalotu. Przy tym SD brygady korzysta z informacji wtórnej o sytuacji powietrznej zobrazowanej na PłSD przez brt, z informacji pierwotnej zobrazowanej na WWOO znajdującym się na PłSD oraz informacji z własnej sieci rozpoznania opartych o RSWP, znajdujące się w trenujących dywizjonach i zobrazowanej na PłSD na planszecie kierowania ogniem . Trzy dywizjony ogniowe wykonują strzelania do celów symulowanych przez symulatory AKKORD-75, podłączone do ich zestawów rakietowych, przy czym korzystają również z informacji w sieci powiadamiania o sytuacji powietrznej KOPK, której źródłem jest symulator na PłSD.

3. Dla wojsk lotniczych - możliwość treningu SD plm w dowodzeniu /naprowadzaniu na cele/ 1 samolotu z pilotem w symulatorze KTS-4 oraz kierowania pracą nawigatorów naprowadzania na GPN lub APN. Istnieje możliwość treningu nawigatorów naprowadzania w procedurze naprowadzania samolotów na cele powietrzne w kilku następujących wariantach:

- naprowadzanie 1 samolotu /pilota w KTS-4/ sposobem fonicznym lub przyrządowym;
- jednoczesne naprowadzanie sposobem fonicznym 3 samolotów własnych do trzech celów /pilotów podgrywają w tym przypadku operatorzy symulatora AKKORD-75/;
- naprowadzanie przyrządowego 4 samolotów do 4 celi, samoloty własne imitowane są przy tym przez "markery" APN;
- inne warianty będące kombinacją wyżej wymienionych z uwzględnieniem, że symulator AKKORD-75 może wytwarzać jednocześnie tylko 6 obiektów powietrznych - celów lub samolotów własnych.

Przygotowanie i prowadzenie treningów w ZmOKT odbywa się na podstawie ogólnie przyjętych zasad, określonych odpowiednimi

instrukcjami. [14] Inne jest tylko planowanie i organizacja pozoracji nieprzyjaciela powietrznego.

Planowanie i organizacja pozoracji nieprzyjaciela powietrznego dla treningów w ZmOKT polega na opracowaniu modelu symulowanego nalotu. Model ten wykonuje się w oparciu o aktualne poglądy i obowiązujące ustalenia dotyczące działalności nieprzyjaciela na przyszłym polu walki oraz z uwzględnieniem celów szkoleniowych treningu. Ilość planowanych w powyższym modelu obiektów i zjawisk powietrznego pola walki jest zdeterminowana przez możliwości symulacyjne użytych w treningach symulatorów i imitatorów. Na podstawie ogólnego modelu nalotu, wykonuje się szczegółowe wycinkowe modele nalotu oraz programy dla poszczególnych symulatorów, będące izomorficznymi wycinkami modelu ogólnego.

Prowadzenie treningu polega, oprócz ogólnie przyjętych przedsiewzięć, takich jak odczytanie założenia i wprowadzeń, na uruchomieniu programów modeli nalotu dla poszczególnych symulatorów. Koherencję nalotu uzyskuje się przez synchronizację przestrzenno-czasową realizacji poszczególnych programów symulacji, polegającą na jednoczesnym uruchomieniu wszystkich programów, a następnie kierowaniem pracą symulatorów w czasie treningu w sieci łączności kierowania symulatorami. Kierowanie pracą symulatorów polega na:

- uruchomieniu programów w jednym momencie czasu;
- wyborze i poleceniu obsłudze symulatora KTS-4 symulowania tego celu z programu nalotu, do którego według decyzji PłSD ma być naprowadzany samolot własny z pilotem w KTS-4;
- wydawaniu obsługom wszystkich symulatorów poleceń dotyczących zdjęcia z wszystkich symulatorów, celów zniszczonych w wyniku prawidłowej działalności bojowej obsług zestawów rakietowych lub pilota w KTS-4.
- wydawaniu poleceń obsługom symulatorów w dywizjonach ogniowych, dotyczących korekty lotu symulowanych samolotów własnych, naprowadzanych z GPN /APN/;
- podaniu sygnału o zakończeniu treningu;

14/ Metodyka szkolenia operacyjno-taktycznego wojsk OPK. Podręcznik. Sygn.OPK 266/67. Warszawa 1969 r.

- zebranie danych, dotyczących działalności bojowej obsług "podłączonych" do symulatorów, potrzebnych do analizy i oceny odparcia nalotu.

Do roku 1977, to znaczy w okresie, którego dotyczy niniejsze opracowanie, prowadzono w opisywanym ZmOKT dwa typy treningów, różniących się pomiędzy sobą sposobem organizacji i wykonania symulowanego nalotu.

Pierwszy typ treningu polegał na przyjęciu za podstawę modelu nalotu opracowanego w Szefostwie WRT pod kryptonimem A-21/76. Nalot ten trafił do PłSD WŁADYSŁAWOWO w postaci wydruków z OPI podgrywki sytuacji powietrznej dla pododdziałów WRT oraz taśmy perforowanej dla imitatora IC-3. Na podstawie wydruków z podgrywką, wykonano programy nalotu dla symulatorów AKKORD-75. Do treningów włączony został również symulator KTS-4 wraz z pilotem. Był to przykład treningu systemu WRT z dopasowaniem się do niego wojsk rakietowych i lotnictwa i jako taki dawał największe korzyści wyszkoleniowe samym wojskom radiotechnicznym, natomiast mniejsze dla pozostałych rodzajów wojsk.

Działo się tak dlatego, że:

1. Do obiegu informacji o sytuacji powietrznej wprowadzane były nie informacje pierwotne ze wskaźników stacji radiolokacyjnych, a gotowe informacje wtórne w postaci meldunków obsług w pododdziałach WRT, odczytujących gotowe informacje z podgrywki A-21/76 w systemie fonicznym oraz gotowe zobrazowania na wskaźnikach systemu WOZDUCH-1p z taśmy perforowanej imitatora IC-3.

2. Model nalotu, zaprojektowany w prodgrywce A-21/76, wykonany był bez uwzględnienia możliwości symulacyjnych symulatorów AKKORD-75, przez co programy nalotów dla tych symulatorów były z konieczności uproszczeniem modelu A-21/76.

3. Dla symulatora KTS-4 trzeba było zdecydować z góry przed treningiem, który cel z nalotu A-21/76 ma być przechwytywany przez pilota, ponieważ nie było możliwości elastycznego wyboru celu w zależności od rozwoju sytuacji bojowej, z powodu braku odpowiedniego programu dla symulatora KTS-4.

Z powyższych względów trening ten dawał korzyści szkoleniowe dla WRT i to od szczebla BRT, natomiast dla samego PłSD symulowana sytuacja była zbyt zagmatwana i dosyć daleka od

realizmu w stosunku do sytuacji realnej z powodu zbyt dużych umowności.

Drugi typ treningu polegał na opracowaniu modelu nalotu na szczeblu PłSD, uwzględniającego możliwości symulacyjne użytych symulatorów i symulowania go na poziomie pierwotnej informacji radiolokacyjnej w pododdziałach podległych PłSD, a konkretnie w krt przy PłSD, trzech dywizjonach ogniowych w terenie oraz na symulatorze KTS-4 w plm w m. BABIE DOŁY. Imitator IC-3 w tym treningu nie był używany z tego powodu, że nie wytwarza on sytuacji pierwotnej, a wtórną.

Model nalotu wykonany był w postaci programów nalotu dla symulatora AKKORD-75 symulującego sytuację powietrzną na poziomie informacji pierwotnej dla PłSD, izomorficznych wycinków programów nalotu dla symulatorów w doar rozmieszczonych w terenie oraz programu nalotu dla symulatora KTS-4, umożliwiającego wybór dowolnego symulowanego celu do przechwycenia z ogólnego planu nalotu, w zależności od rozwoju sytuacji bojowej i wynikającej z niej decyzji starszego dowódcy PłSD. Przykłady pełnej i częściowej dokumentacji potrzebnej do symulowania nalotu powietrznego w ZmOKT można znaleźć w odpowiednich opracowaniach [15/] i ze względu na dużą objętość nie podaje się ich w niniejszym opracowaniu.

Wydaje się, że właśnie ten drugi typ treningu nadaje się do dalszego rozwoju i doskonalenia z powodu jego następujących zalet:

1. Dosyć duży realizm symulowanej sytuacji powietrznej, przez symulowanie jej na poziomie pierwotnej informacji radiolokacyjnej, co umożliwia symulowanie nie tylko obiektów powietrznych ale również innych zjawisk, takich jak zakłócenia radioelektroniczne i procesów, takich jak naprowadzanie myśliwców i rakiet oraz innych.

2. Stworzenie możliwości treningów całości podsystemu OPK na szczeblu PłSD oraz poszczególnych jego elementów w treningach wycinkowych.

3. Zapewnienie możliwości doskonalenia współdziałania pomiędzy różnymi rodzajami wojsk, podległych organizacyjnie PłSD,

15/ Wełna K. Dzieło cyt. s.108 - 133 oraz Miller B., Nitka R. Dzieło cyt. s.59 - 280.

podczas treningów z symulowaną sytuacją powietrzną.

4. Stworzenie możliwości elastycznej zmiany modelu nalotu w zależności od rozwoju sytuacji powietrznej, przez zaprzestanie symulowania celów zniszczonych oraz wybór odpowiedniego celu z programu dla symulacji na symulatorze KTS-4.

5. Użycie rejestratora celów RC do rejestracji przekazywanej informacji o sytuacji powietrznej w systemie WOZDUCH-1p, a następnie oceny działalności obsług.

Wadami drugiego sposbu treningu są:

1. Trudności w zapewnieniu koherencji symulowanego nalotu, wynikające z konstrukcyjnego nieprzystosowania poszczególnych symulatorów do pracy w systemie symulacji, do których należało by zaliczyć:

- nieznaczne różnice w położeniu przestrzennym celów dla różnych pododdziałów, wynikające z błędów powstałych wskutek użycia symulatorów opartych na technice matematycznych maszyn analogowych /zjawisko płynięcia zer wzmacniaczy operacyjnych/, co ma istotne znaczenie w przypadku symulacji celów grupowych;

- brak sprzężenia zwrotnego informacji o położeniu i celu, i samolotu własnego z symulatora KTS-4 do symulatora AKKORD, co jest powodem znacznych trudności podczas treningu nawigatorów naprowadzania;

- brak sprzężenia elektronicznego pomiędzy symulatorem AKKORD-75 na PłSD a AKKORDAMI przy dywizjonach w terenie, co powoduje duże rozbieżności w położeniu przestrzennym naprowadzanych samolotów własnych na poszczególnych symulatorach.

Różnice w położeniu przestrzennym celów w grupie dają się wyeliminować przez dokładne zestrojenie symulatorów przed nalotem. Co do braku sprzężenia zwrotnego pomiędzy symulatorem KTS-4 a AKKORDEM, istnieją konkretne propozycje rozwiązań technicznych, polegające albo na telefonicznym przekazywaniu danych o położeniu KTS-4 w przestrzeni do urządzenia AKKORD-75 na PłSD, albo na budowie nieskomplikowanej przystawki, umożliwiającej automatyczne przekazywanie tych danych. 16/

Największą trudnością jest w chwili obecnej sterowanie położeniem przestrzennym symulowanych samolotów własnych na wszystkich symulatorach AKKORD-75 podczas procesów ich naprowa-

16/ Wełna K. Dzieło cyt. s.64, 65 i 74.

dzania na cele, na podstawie komend wydawanych przez nawigatorów. Problem polega na tym, że komendy nawigatora naprowadzania nie mogą stanowić podstawy do sterowania symulowanymi samolotami własnymi na poszczególnych AKKORDACH ponieważ odbiorcy /pilot w KTS-4 i operatorzy AKKORDÓW, podgrywający samoloty własne/ wykonują niejednakowo te komendy , w wyniku czego powstają poważne błędy w położeniu przestrzennym samolotów własnych imitowanych przez różne symulatory. Potrzebny jest tu system, w którym naprowadzany pilot miałby prawo do błędnego wykonywania komend nawigatora, natomiast symulatory AKKORD rozmieszczone w terenie powinny bezbłędnie naśladować położenie tego samolotu z pilotem w przestrzeni. Dopiero wówczas zostanie spełniony warunek koherencji, umożliwiający prowadzenie treningów obsługi we współdziałaniu pomiędzy lotnictwem a artylerią rakietową. Do tej pory brak jest propozycji konkretnego rozwiązania tego problemu, jednak wydaje się, że można go będzie rozwiązać na drodze prac zmierzających do elektronicznego sprzęgnięcia wszystkich symulatorów.

2. Drugą wadą jest zbyt mała ilość celów wytwarzanych przez symulator AKKORD-75, niewystarczająca do wytwarzania nalotu o gęstości równej i przekraczającej możliwości bojowe ugrupowania podległego PłSD. Symulator ten może symulować jednocześnie tylko 6 obiektów powietrznych - celów lub samolotów własnych, przez co z konieczności treningi pracy bojowej w tym systemie mogą być nakierowane na doskonalenie dokładności pracy bojowej obsług, a nie na szybkość działania.

Zarysowują się dwa sposoby usunięcia tej wady. Pierwszy, chyba najlepszy, polegałby na umieszczeniu na PłSD symulatora NATAL, który może wytwarzać nalot o bardzo dużej gęstości. Wspomniane uprzednio jego wady nie są wadami nie do rozwiązania. Na pewno istnieje co najmniej kilka możliwości technicznych wyeliminowania wad wymienionych na str.197, takich na przykład jak przeróbka /modernizacja/ samego symulatora NATAL, lub pozostawienie na PłSD symulatora AKKORD-75 w celu symulacji samolotów własnych lub budowa nowego typu symulatora do symulacji tylko działalności własnego lotnictwa, lub inny sposób.

Drugi sposób, polegałby na umieszczeniu na PłSD dwu lub więcej symulatorów AKKORD-75, zmodernizowanych według

projektu zrealizowanego w zespole oficerów z Szefostwa WRiA OPK pod kierownictwem ppłk.mgr.inż. Zdzisława Angielczyka i umożliwiającego symulację 12 lub więcej /w zależności od ilości użytych symulatorów AKKORD-75/ obiektów powietrznych.

3. Trzecią wadą jest brak z symulatora AKKORD-75 informacji elektronicznej o wysokości lotu symulowanych obiektów powietrznych, wskutek czego nie ma możliwości treningu obsług wysokościomierzy radiolokacyjnych, a informacja o wysokości celów podawana jest dla PłSD w postaci podgrywki meldunków z wysokościomierza.

Istnieje realny projekt usunięcia tej wady, polegający na wykorzystaniu i przystosowaniu do wysokościomierza PRW-11 części aparatury symulatora AKKORD-75 służącej do symulowania celów dla SNR, a nie wykorzystanej w przypadku umiejscowienia tego symulatora na PłSD. [17/]

Wnioski dotyczące organizacji systemu symulacji dla treningu obsług PłSD

Opisane wyżej doświadczenia uzyskane podczas budowy systemu symulacyjnego dla treningów obsług PłSD są przykładem prób zmierzających do częściowej poprawy jakości wyszkolenia obsług pododdziałów i SD wojsk OPK, wynikające z aktualnych potrzeb, poprzez wykonanie niezbyt skomplikowanych czynności organizacyjnych i technicznych. Opisany w niniejszym załączniku system symulacyjny dla PłSD pod nazwą ZmOKT można było zbudować znacznie wcześniej, a nie dopiero w końcu 1976 r. Nie opracowano go wcześniej, ponieważ nie było zapotrzebowania na taki system.

System ten jest oparty na istniejących w poszczególnych rodzajach wojsk symulatorach i imitatorach służących do treningu pojedynczych obsług lub procedur, a nieprzystosowanych konstrukcyjnie do pracy w systemie symulacyjnym. I tak, symulator AKKORD-75 przeznaczony jest dla treningu obsługi pojedynczego dywizjonu ogniowego, symulator KTS-4 do treningu pojedynczego pilota, a imitator IC-3 do indywidualnego treningu operatorów

17/ Wełna K. Dzieło cyt. s.61 - 63.

systemu WOZDUCH-1p w procedurach przetwarzania informacji radiolokacyjnej.

W chwili obecnej system ten nadaje się do doskonalenia umiejętności obsług WRT i WRiA OPK z powodu dosyć dużej analogii pomiędzy sytuacją symulowaną, dotyczącą działalności nieprzyjaciela, a realną, mogącą mieć miejsce na przyszłym polu walki. System ten posiada duże wady w analogii pod postacią braku koherencji w przypadku konieczności symulowania działalności własnej /przede wszystkim lotów samolotów własnych/, co stwarza poważne trudności dla treningu obsług wojsk lotniczych podgłych PłSD oraz treningów we współdziałaniu pomiędzy WL a innymi rodzajami wojsk OPK. Sytuację tę można by poprawić przez wprowadzenie poprzednio opisanych zmian i ulepszeń organizacyjno-technicznych.

Dlatego też opisany system ZmOKT razem z jego zaletami i wadami można traktować jedynie jako rozwiązanie częściowe, niekompletne, wymagające dalszego doskonalenia. Takie doskonalenie wymagałoby innego podejścia do rozwiązywanych zagadnień organizacyjno-technicznych, nie "oddolnego" rozwiązywania pojedynczych problemów na drodze inicjatyw i eksperymentów, a przez kompleksowe opracowanie koncepcji doskonalenia i ralizacji w odpowiednich wyspecjalizowanych instytucjach.

Rozwój oprogramowania dla systemu symulacyjnego

Symulatory użyte w systemie symulacyjnym ZmOKT posiadają różną konstrukcję, różne możliwości symulacyjno-imitacyjne, a zatem i inne sposoby programowania nalotów powietrznych i ich realizacji.

Symulator KTS-4 symuluje lot tylko jednego celu powietrznego. Program lotu tego celu wprowadza się ręcznie przez ustawienie na odpowiednich organach sterujących symulatora jego położenia w przestrzeni względem lotniska, to znaczy współrzędnych X_o i Z_o oraz wysokości H_o. Manewry tego celu zadaje się przez wprowadzanie, za pomocą odpowiednich organów sterowania, szybkości kątowej zmian kursu Q, prędkości V przez zadawanie przyspieszenia, oraz wznoszenia lub nurkowania przez

zadawanie prędkości pionowej. W przypadku gdy PłSD odpiera nalot złożony z wielu celów powietrznych i z góry nie wiadomo do jakich celów w tym nalocie będzie naprowadzany pilot w KTS-4, wykonuje się wcześniej program nalotu dla obsługi KTS-4, w którym wyszczególnione są programy lotu wszystkich celi biorących udział w nalocie. Wyboru odpowiedniego celu z tego programu i wprowadzenia do symulatora dokonuje się po podjęciu decyzji na PłSD dotyczącej przechwytywania konkretnego celu w nalocie w wyniku komendy kierownika treningu, podanej w sieci kierowania symulatorami.

Imitator IC-3 może imitować znacznie większą ilość celi, ograniczoną jedynie możliwościami przepustowymi systemu WOZ-DUCH. Program nalotu wykonany jest tu w postaci papierowej taśmy perforowanej, którą wprowadza się do czytnika taśmy. Taśma taka jest opracowywana w OPI OPK na podstawie modelu nalotu. W celu wykonania programu nalotu dla imitatora IC-3 na szczeblu PłSD, trzeba opracować koncepcję nalotu i przesłać ją do OPI OPK, który wykona program w postaci taśmy perforowanej. Po wprowadzeniu do eksploatacji rejestratora celów RC, wytworzyła się możliwość wykonania takiego programu w postaci taśmy perforowanej przy pomocy właśnie tego rejestratora przez rejestrację nalotu wytwarzanego przez jakikolwiek inny symulator na przykład AKKORD-75 lub NATAL. Po wprowadzeniu taśmy do czytnika i uruchomieniu imitatora IC-3 program realizowany jest automatycznie.

Symulator AKKORD-75 może symulować lot 6 obiektów powietrznych jednocześnie z różnego rodzaju zakłóceniami radioelektronicznymi, wytwarzanymi przez jeden z obiektów. Za pomocą tego symulatora można wytwarzać naloty o dowolnej ilości celów powietrznych i samolotów własnych z uwzględnieniem, że jednocześnie może on wytwarzać tylko 6 obiektów powietrznych. Obiekty, które zakończyły swoją działalność w przestrzeni powietrznej są używane do symulacji następnych obiektów powietrznych, dzięki czemu można wytwarzać naloty o dużej ilości celów, lecz o małej gęstości nalotu dla PłSD.

Realizacja modelu nalotu celów symulowanych przez urządzenie AKKORD-75, polega na sterowaniu owymi 6 celami /obiektami/. Sterowanie jednym celem lub obiektem polega na umiejscowieniu

go w przestrzeni przez zadanie mu odległości d_o, azymutu początkowego β_o, wysokości początkowej H_o, kursu początkowego Q_o oraz prędkości początkowej V_o. W czasie lotu symulowanego obiektu powietrznego może on wykonywać manewry kursem przez zadanie przeciążenia n, manewry wysokością przez ustawienie kąta wznoszenia lub nurkowania lub wznoszenia oraz manewry prędkością przez zadawanie mu innych prędkości V aniżeli początkowa V_o. Powyższe manewry można realizować jednocześnie, dzięki czemu symulowany obiekt może wykonywać skomplikowane ewolucje powietrzne.

W symulatorze AKKORD-75 nalotem można sterować półautomatycznie, za pomocą urządzenia programującego, lub ręcznie. Sterowanie półautomatyczne wykorzystuje się, z powodu jego cech konstrukcyjnych, tylko do sterowania nieskomplikowanym nalotem. Pełne wykorzystanie możliwości symulacyjnych symulatora AKKORD można uzyskać jedynie przez ręczne sterowanie nalotem.

Sterowanie ręczne jednocześnie 6 celami jest czynnością bardzo skomplikowaną, wymagającą od operatora imitatora sytuacji powietrznej /ISP/ sterującego nalotem dużych umiejętności manualnych i odpowiednich predyspozycji psychofizycznych oraz dużej wprawy. Szkolenie takiego operatora w samej umiejętności realizowania programu nalotu trwa nie mniej niż 3 miesiące, a problemy związane z tym szkoleniem mogłyby stanowić przedmiot oddzielnego badania i opracowania. W każdym bądź razie ów operator podczas sterowania symulowanym nalotem nie zna nalotu, a realizuje ściśle określony ciąg czynności sterowniczych zawartych w programie nalotu, opracowanym na podstawie modelu nalotu.

Należy tu zaznaczyć, że w momencie wyposażenia wojsk OPK w pierwszy symulator AKKORD-75 w roku 1970 nie było żadnych metod programowania nalotu. Metodę taką wypracowano ostatecznie w latach 1973 - 74. Dlatego też z punktu widzenia celu badań będących przedmiotem niniejszego opracowania celowe jest omówienie rozwoju oprogramowania tych urządzeń dla celów treningu w ZmOKT.

Rozwój oprogramowania symulatora AKKORD-75

W latach 1971 - 72 symulatora AKKORD-75 używano głównie do treningów obsług dywizjonów ogniowych. Programowanie modeli nalotów odbywało się w oparciu o instrukcję eksploatacji.[18] Programowanie to polegało na:

- opracowaniu koncepcji modelu nalotu uwzględniającej aktualne poglądy na temat działalności powietrznej nieprzyjaciela oraz cel treningu dywizjonu, jako że w jednym treningu nie można osiągać na raz różnych celi szkoleniowych;[19]
- opracowanie programów lotu pojedynczych celi z modelu nalotu w celu uzyskania wartości potrzebnych do wprowadzenia do symulatora, poprzez wykorzystanie przyborów będących etatowo na wyposażeniu symulatora, a mianowicie planszetu i linijek do określania parametru, kursu i czasu dolotu celów;
- czasowe ustawienie pojedynczych tras lotu w celu wytworzenia zaplanowanej gęstości nalotu.

Realizacja powyższego "programu" polegała na ręcznym lub półautomatycznym realizowaniu go w czasie treningu. W tym przypadku operator ISP sterujący nalotem nie posiadał konkretnego programu czynności sterowniczych. Powyższa metoda umożliwiała wytwarzanie prostych nalotów powietrznych składających się z nie więcej jak 6 celi. Operator ISP sterujący nalotem znał cały nalot w sensie znajomości przestrzennego położenia wszystkich celi.

W miarę nabywania umiejętności przez obsługi symulatorów AKKORD-75, zaczęto tworzyć bardziej skomplikowane naloty, wymagające większej ilości ręcznych czynności sterowniczych podczas sterowania nalotem. Czynności te wypisywano na oddzielnej kartce i w ten sposób powstał program czynności operatora ISP, symulatora AKKORD-75.

W roku 1972 podczas pierwszych prób zastosowania symulatora

18/ Eksploatacja urządzenia imitacyjno-oceniającego "AKKORD-75" Sygn.OPK 549/73.

19/ Porównaj: Metodyka szkolenia oper.-takt. WOPK. Dzieło cyt. s. 90.

AKKORD-75 do treningów SD ZT zaszła konieczność tworzenia modeli nalotu o gęstości większej aniżeli dla treningu jednego dywizjonu oraz o większej ilości celi. Dla właściwego ustawienia pojedynczych tras w celu uzyskania odpowiedniej gęstości nalotu stosowano wówczas, oprócz poziomego rzutu nalotu, graficzny plan nalotu w postaci wykresu odległości celów w funkcji czasu d = f/t/. Na rys.24 przedstawiono sposób projektowania trasy jednego celu, a na rys.25 plan nalotu na ugrupowanie wykonany tą właśnie metodą.[20/] Sposób ten był jednak bardzo pracochłonny w przypadku przygotowywania programów nalotu dla organizujących się w owym czasie OKT i był nieprzydatny w przypadku tworzenia nalotu dla kilku dywizjonów znajdujących się w różnych miejscach w terenie. Ponadto tym sposobem trudno było zaplanować odpowiednie wykorzystanie wszystkich 6 celów symulatora AKKORD-75. Owa trudność polegała na tym, że albo cele z symulatora były mało wykorzystywane w czasie nalotu, albo w niektórych przypadkach trasy celów nakładały się na siebie w czasie, stwarzając konieczność symulowania dwu tras przez jeden cel symulatora.

W 1973 r., kpt.mgr inż. Roman Nitka z 26 BAOPK zebrał dotychczasowe doświadczenia z programowania nalotów na symulatorach AKKORD i opracował nową metodę programowania usuwającą poprzednio wspomniane wady. Metodę tę zgłosił jako wniosek nowatorski na giełdzie nowatorów i racjonalizatorów OPK w m. SŁUPSK w roku 1974. Następnie metoda ta została opublikowana[21/] i od tej pory jest powszechnie stosowana w wojskach OPK, również dla programowania nalotów dla ZmOKT, jedynie z nieznacznymi modyfikacjami, dotyczącymi podgrywki wysokości o celach oraz dodatkowego programu dla symulatora KTS-4.[22/]

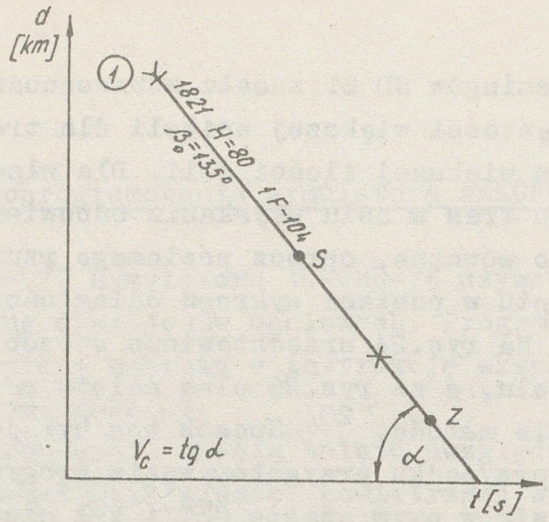
Metoda opracowana przez kpt.mgr.inż. R. Nitkę, umożliwiała maksymalne wykorzystanie celów wytwarzanych przez symulator AKKORD-75, a zatem pozwalała maksymalnie wykorzystać jego możliwości symulacyjne. W metodzie tej symulowany cel po zakończeniu swojej działalności jest natychmiast wykorzystany

---

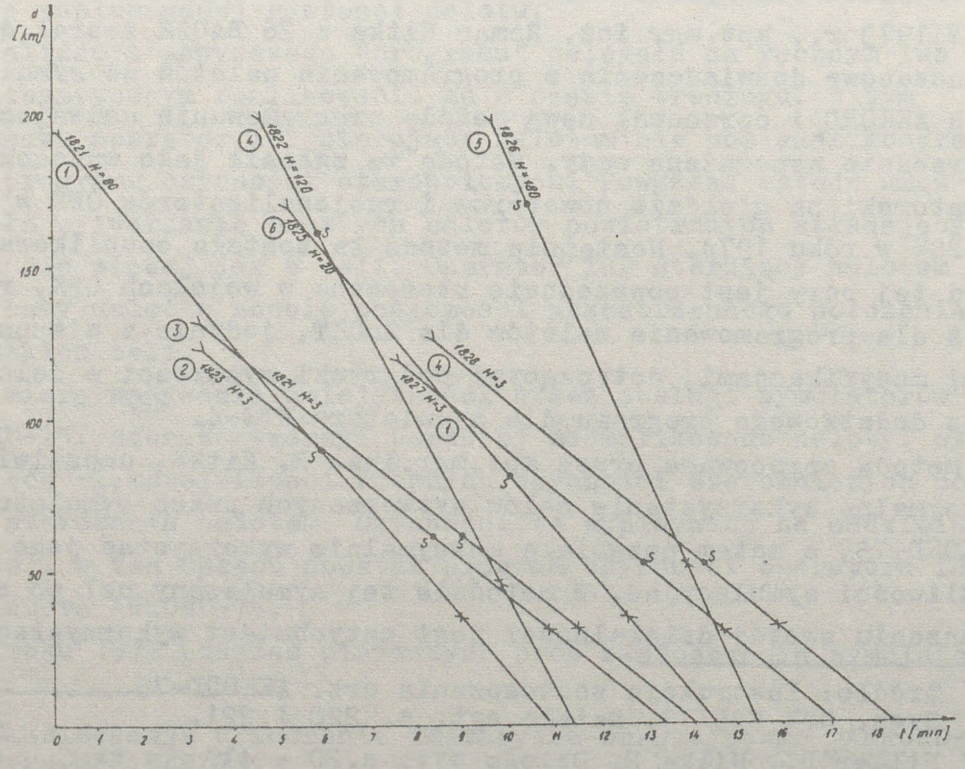
20/ Źródło: Instrukcja zastosowania urz. AKKORD-75 .... Sygn. OPK 535/73. Dzieło cyt. s. 220 i 221.

21/ Miller B., Nitka R. Dzieło cyt. s.20 - 41.

22/ Wełna K. Dzieło cyt. s.75 - 79.



Rys. 24. Przedstawienie trasy lotu celu na wykresie d=f/t/: 1 - numer celu imitowanego przez urządzenie "AKKORD-75"; 1821 - numer taktyczny celu; H - wysokość celu w hm; 1F-104 - liczba i typ celu; β_o - azymut początkowy; S - punkt wydania celu przez urządzenie "AKKORD-75" do SNR i RSWP P-12M; X - odległość do celu w momencie startu rakiet na D_d; Z - wyłączenie celu w wypadku nie ostrzelania go przez dywizjon



Rys. 25. Plan nalotu na ugrupowanie w składzie trzech dywizjonów ogniowych według zadania "Szkoły ognia WR"

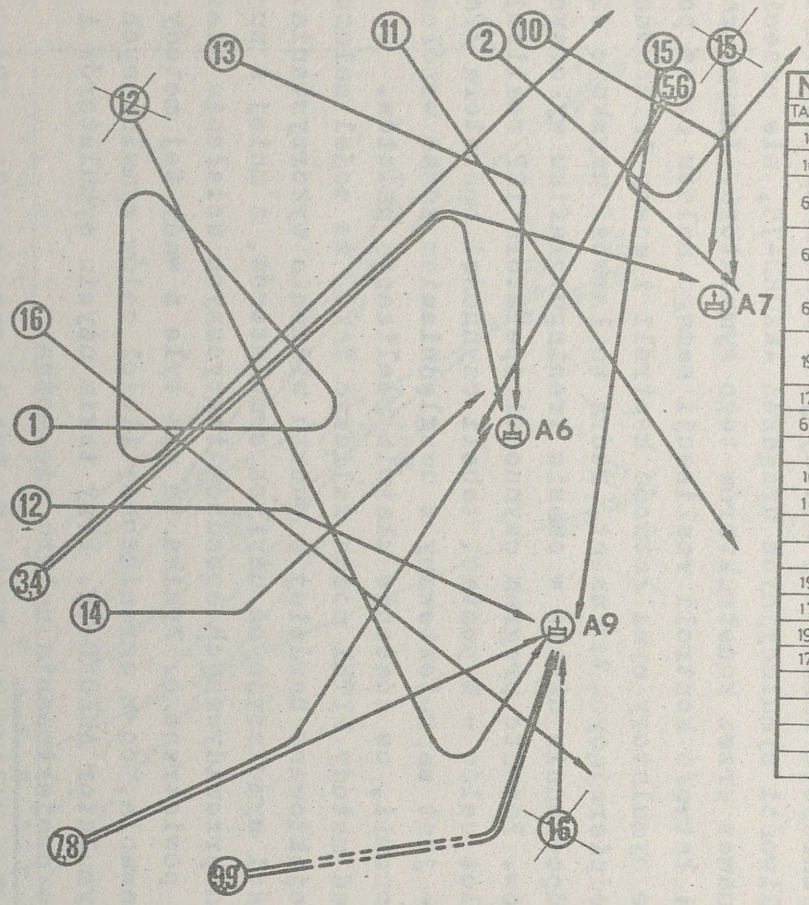
do symulacji innego celu na innej trasie. Jest to możliwe, dzięki wykonywaniu w trakcie programowania planu wykorzystania celów zwanego "grafikiem wykorzystania celów". Metodę tę można nazwać metodą z maksymalnym wykorzystaniem możliwości symulacyjnych lub metodą NITKI od nazwiska autora.

Dla zilustrowania tej metody na rys.26, 27, 28 i 29 przedstawiono zamiar, rzut poziomy, rzut pionowy nalotu oraz grafik wykorzystania celów, wykonywane podczas projektowania modelu nalotu tą metodą. [23/] Rezultatem końcowym programowania nalotu jest szczegółowy program czynności operatora ISP, nazywany również tabelą czynności operatora ISP. Fragment takiego programu jest przestawiony w tabeli 12. [24/] W tej tabeli wyszczególnione są wszystkie czynności, potrzebne do sterowania symulatorem w celu symulacji nalotu, w funkcji czasu z dokładnością do 1 s. Szczegółowego sposobu projektowania nalotów metodą NITKI nie podaje się w niniejszym załączniku ze względu na dużą objętość.

Najważniejszą zaletą tej metody jest maksymalne wykorzystanie możliwości symulacyjnych urządzeń AKKORD-75, nie przewidziane nawet przez konstruktorów tego symulatora. Innymi zaletami są: łatwość kontroli realizacji samego nalotu przez poszczególne symulatory oraz łatwość kontroli i oceny działalności obsług odpierających ten nalot, którą to łatwość uzyskuje się przez odpowiednie użycie w czasie treningu grafiku wykorzystania celów. Ponadto program czynności operatora ISP realizującego nalot celów - w postaci tabeli czynności operatora /Tabela 12/ - jest zaprojektowany z uwzględnieniem zasad współczesnej ergonomii, co znacznie ułatwia realizację nalotów.

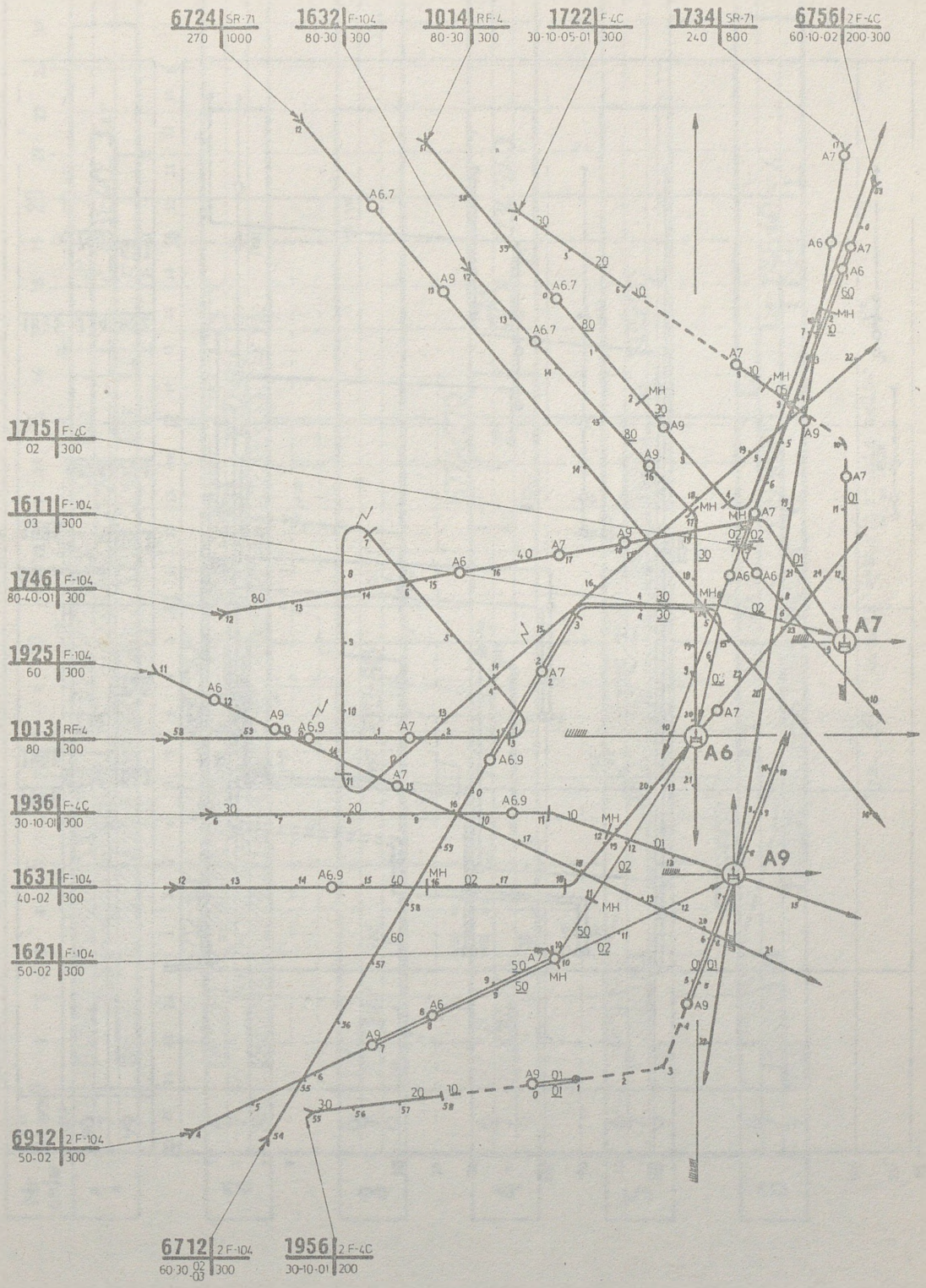
Do wad metody NITKI można zaliczyć fakt, że model nalotu jest projektowany bardziej z punktu widzenia wykorzystania możliwości symulacyjnych użytych symulatorów, a mniej z punktu widzenia przewidywanych sposobów taktycznych działania nieprzyjaciela powietrznego. Wynika to nie tyle z wady tej metody programowania, co z ograniczonej ilości celów symulowanych przez symulator AKKORD-75. Przy takim użyciu symulatorów i tej metodzie projektowania nalotu nie można:

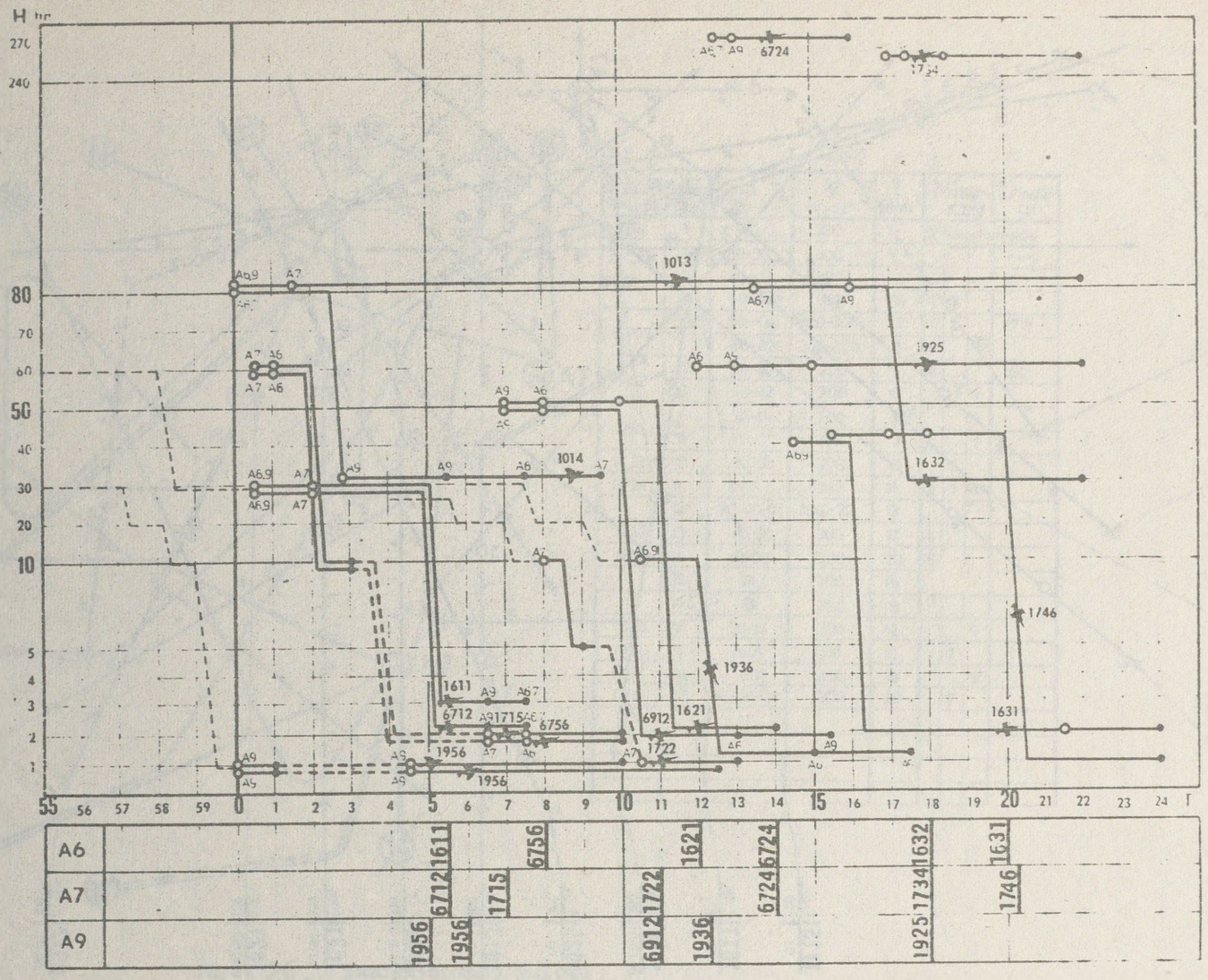
23/ Źródło: Miller B., Nitka R. Dzieło cyt. s. 181 - 184.
24/ Jak wyżej s.191.



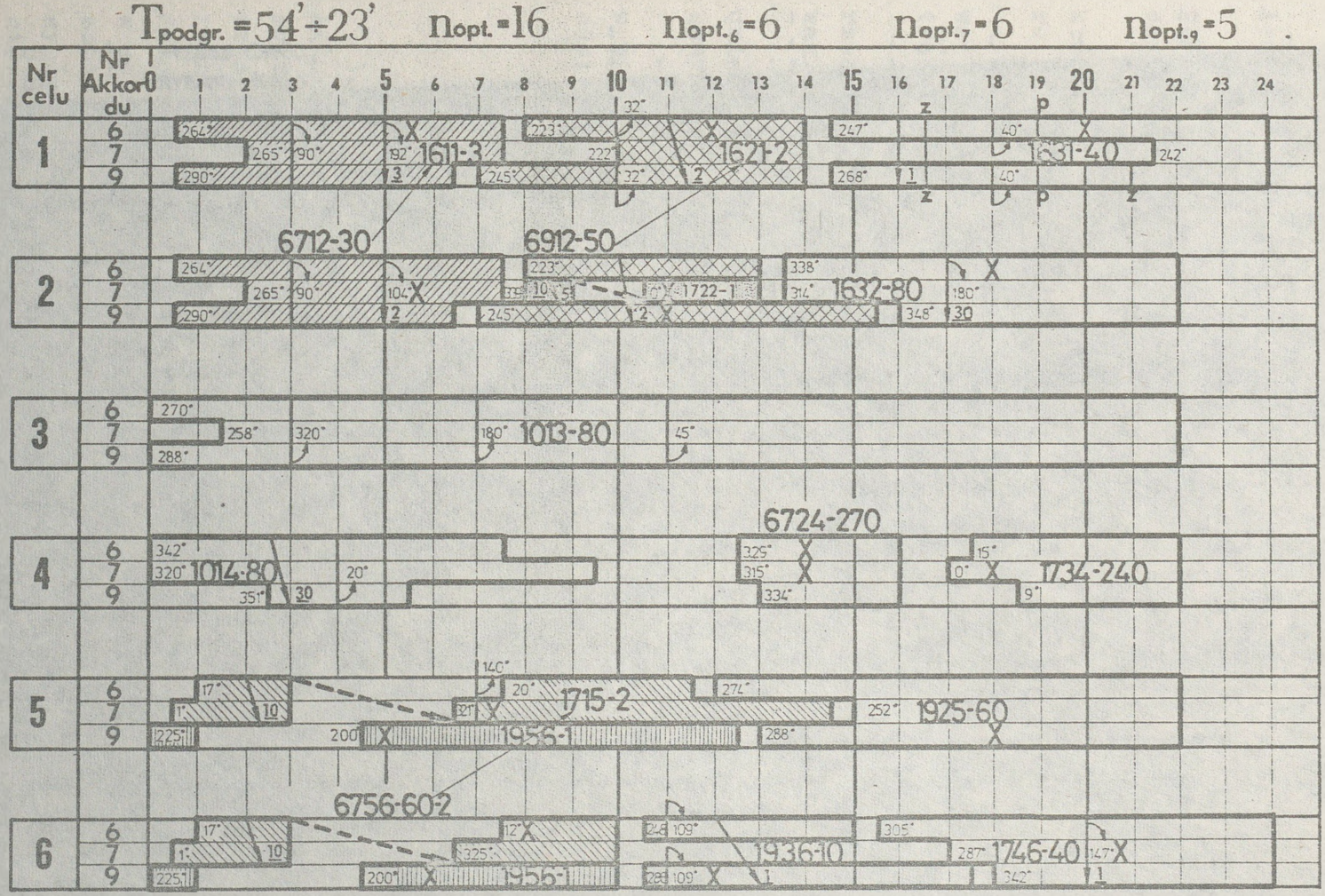
Nr celu TAKT-AK	KOLEJ.	H (hm)	V (m-s)	T (min)	Niszczy			Uwagi
1014	1	80	300	–	5 (40km) odejscie			
1013	2	80-30	300	–				-"-
6712	3	60-03	300	5	6			1611
	4	60-02	300	5		7		
6756	5	60-02	200-300	7		7		1715
		60-02	200-300	8	6			
6912	7	50-02	200	11	6			1621
	8	50-02	200	10			9	
1956	9	30-01	200	7			9	
	9'	30-01	200	7			9	
1722	10	30-01	200	10		7		
6724	11	270	1000	14	6	7		
	12	80-40-01	300-20	13				
1632	13	80-30	300	17	6			
1631	14	40-02	300	20	6			
	15	01	200	16				
	16	01	200	19				
1936	12	30-10	300	12			9	
1734	15	240	800	18		7		
1925	16	60	300	18			9	
1746	17	80-40-01	300	20		7		

Rys. 26. Zamiar modelu nalotu


6724 SR-71 270 1000
1632 F-104 80-30 300
1014 RF-4 80-30 300
1722 F-4C 30-10-05-01 300
1734 SR-71 240 800
6756 2 F-4C 60-10-02 200-300
1715 F-4C 02 300
1611 F-104 03 300
1746 F-104 80-40-01 300
1925 F-104 60 300
1013 RF-4 80 300
1936 F-4C 30-10-01 300
1631 F-104 40-02 300
1621 F-104 50-02 300
6912 2 F-104 50-02 300
6712 2 F-104 60-30 02 03 300
1956 2 F-4C 30-10-01 200
A6.7
A9
A6.9
A6
A7
MH
A9
A7
A6
A9
A7
A6
A9
A7
A6



Rys. 28. Rzut pionowy modelu nalotu



Rys. 29. Grafik wykorzystania celów

Tabela 12

Tabela czynności operatora ISP A-6

Czas	Numer celu	Czynności	Warunki początkowe							
			V_o	n	Q_o	Kier.	H_o	λ_o	β_o	D_o
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
54-00	C3	START PODGRYWKI. PRZYGOTOWAĆ "AKKORD" DO PRACY								
59-00	C3	USTAWIĆ	300	3	90	QL	80	-	270	104
	C4	USTAWIĆ	300	3	140	QL	80	-	342,5	123
0-00	C3	WYDAĆ. DOWIĄZAĆ AZSz BEZ MOŻLIWOŚCI ODSTROJENIA SIĘ								
	C4	WYDAĆ								
	C1	USTAWIĆ	300	3	30,5	QP	30	-15	264	56
	C2	USTAWIĆ	300	3	30,5	QP	30	-15	264	56
0-30	C1	WYDAĆ								
	C2	WYDAĆ								
	C5	USTAWIĆ	200	-	200	-	60	-	17,5	130
	C6	USTAWIĆ	200	-	200	-	60	-5	17,5	130
1-00	C5	WYDAĆ								
	C6	WYDAĆ								
2-00	C5	MANEWR H=10 /ręcznie/								
	C6	MANEWR H=10								
2-30	C4	MANEWR H=30 /ręcznie/								
3-00	C1	MANEWR QP=90°								
	C2	MANEWR QP=90°								

- symulować celów grupowych o większej ilości samolotów, lecących w odpowiednich ugrupowaniach i szykach;

- planować działania poszczególnych celów zgodnie z jakąś przyjętą koncepcją ogólnej działalności nieprzyjaciela, a cały czas trzeba dbać o wykorzystanie możliwości symulacyjnych;

- nie można układać modeli nalotów dla PłSD, na podstawie których obsługa PłSD mogła by ćwiczyć się w odgadywaniu zamiaru działalności nieprzyjaciela.

Można natomiast, co jest ważną zaletą tej metody, projektować modele nalotu dla treningów obsługi PłSD dla takich celów treningów jak:

- doskonalenie umiejętności praktycznych obsług w przetwarzaniu i przekazywaniu wszelkiej informacji w sieciach meldowania, powiadamiania i dowodzenia;

- wyrabiać i utrzymywać u funkcyjnych obsług kondycję w umiejętności budowy i działania na modelach operacyjno-psychicznych pola walki powietrznej;

- doskonalić dokładność działania praktycznego funkcyjnych w wykonywaniu różnych procedur, mających miejsce podczas odpierania nalotów.

Wnioski dotyczące rozwoju oprogramowania dla systemu symulacyjnego

1. Z opisu rozwoju metod programowania dla symulatorów AKKORD-75 wynika, że wyprodukowanie i wprowadzenie do użytku systemu symulacyjnego to dopiero początek jego wdrożenia do treningów. Potrzebne jest opracowanie odpowiednich metod tworzenia oprogramowania z uwzględnieniem przede wszystkim taktyki działania nieprzyjaciela na przyszłym polu walki, dydaktyki w sensie opracowania szczegółowej metodyki treningów oraz metod zobiektywizowanej kontroli działalności obsług. Konstruktor systemu symulacyjnego nie jest w stanie przewidzieć tych czynników dlatego, że projektując system symulacyjny opiera się o założenia i prognozy obowiązujące w okresie projektowania. Konieczne jest zatem opracowanie metodyki doskonalenia oprogramowania dla systemu symulacyjnego. Wykonanie zawczasu

"biblioteki" oprogramowania też nie jest właściwym środkiem, ponieważ programy z biblioteki po pewnym okresie czasu moralnie się starzeją i stają się programami martwymi. Konieczne jest opracowywanie programów nalotu innych dla każdego treningu z uwzględnieniem aktualnych poglądów na taktykę działania nieprzyjaciela, wytycznych wyszkoleniowych i szczegółowych celów treningów.

2. Wypracowana i stosowana obecnie metoda programowania nalotów dla systemu symulacji w ZmOKT jest przykładem maksymalnego wykorzystania możliwości symulacyjnych użytych symulatorów AKKORD-75. O ile na początku stosowania tych symulatorów do treningu pojedynczego dywizjonu ogniowego, ich możliwości symulacyjne nie były wykorzystane całkowicie z powodu braku odpowiedniej metody programowania, to metoda NITKI te możliwości wyczerpuje zupełnie. Użycie w ZmOKT jednego symulatora AKKORD-75, pomimo pełnego wykorzystania jego możliwości symulacyjnych, jest swojego rodzaju wąskim gardłem nie pozwalającym wytwarzać nalotów o większej gęstości. Dalszy rozwój i komplikowanie treningowych modeli nalotu dla PłSD jest możliwe wyłącznie przez rozwiązania organizacyjne, polegające na użyciu innego typu symulatora mogącego wytwarzać większą ilość obiektów powietrznych, a nie na drodze ulepszania metod programowania.

3. Zastosowana metoda programowania, przy ograniczonej ilości celów wytwarzanych przez symulator AKKORD-75, umożliwia prowadzenie treningów obsługi PłSD nakierowanych na podnoszenie umiejętności praktycznych pod względem dokładnego wykonywania czynności oraz rozwiązywania niewielkich epizodów taktycznych i w tym sensie jest metodą optymalną. Natomiast nie umożliwia prowadzenia treningów nakierowanych na podnoszenie umiejętności szybkiej działalności obsług podczas odpierania nalotów.

Wnioski końcowe

Budowa systemu symulacyjnego, dla treningu większych podsystemów OPK, opartego na istniejących symulatorach służących

do treningów pojedynczych systemów uzbrojenia jest możliwa z następującymi zastrzeżeniami:

1. Istniejące symulatory dla pojedynczych systemów uzbrojenia nie są przystosowane do pracy w jakimkolwiek systemie symulacyjnym , a zwłaszcza nie są dopasowane pod względem:

- ilości symulowanych obiektów, niezbędnych dla zapewnienia wymogów treningów większych podsystemów lub systemu OPK;
- sposobów planowania, prowadzenia treningów oraz programowania symulowanego pola walki powietrznej.

Z powyższych względów, tworzenie systemu symulacyjnego z kilku symulatorów różnego typu, wymaga pewnych prac adaptacyjnych zarówno w zakresie ich konstrukcyjnego dopasowania, jak i w zakresie tworzenia oprogramowania. Szczególnie trudno zapewnić jest przestrzenno-czasową synchronizację symulowanych obiektów, zjawisk i procesów pola walki powietrznej.

2. System symulacyjny zbudowany z istniejących symulatorów /niedopasowanych do pracy w systemie/ posiada pewne braki, uniemożliwiające nabywanie przez trenowane obsługi pełnego zakresu umiejętności praktycznych. Na przykład, ze względu na zbyt małą ilość symulowanych obiektów dla PłSD, można prowadzić treningi nakierowane na doskonalenie dokładności pracy bojowej obsługi PłSD i podległych jej pododdziałów, natomiast nie jest możliwe prowadzenie treningów nakierowanych na doskonalenie szybkości pracy bojowej.

Dlatego też, przy projektowaniu nowych symulatorów, konieczne jest uwzględnienie - oprócz dopasowania go do konkretnego systemu uzbrojenia:

a/ zapewnienia łatwości wyrażania w programie symulacji celów treningów i zamiarów przeciwnika powietrznego, wyrażających różnorodne sposoby taktyczne użycia środków napadu powietrznego;

b/ dopasowania symulatora do całości systemu symulacyjnego pod względem ilości i jakości symulowanych obiektów, zjawisk i procesów pola walki powietrznej;

c/ zapewnienia izofunkcjonalizmu, izomorfizmu i koherencji symulowanego pola walki powietrznej z punktu widzenia całego systemu symulacji;

d/ optymalizacji jego użytkowania z punktu widzenia ergonomii i psychologii inżynieryjnej.

Użytkowanie systemu symulacyjnego, zbudowanego z symulatorów nie przystosowanych do pracy w takim systemie, wymaga dużego nakładu pracy przy organizacji treningów oraz tworzeniu oprogramowania. Aby zmniejszyć ilość pracy potrzebnej do tworzenia oprogramowania konieczne jest zautomatyzowanie tej pracy przy pomocy elektronicznej techniki obliczeniowej.

Z a ł ą c z n i k 3

BADANIE ZASTOSOWANIA SYMULATORÓW AKKORD-75
DO SZKOLENIA KORPUSU OPK W ĆWICZENIU "ARGON-76"

Cel badania: Ocena przydatności systemu symulacji opartego na symulatorach AKKORD-75 do przygotowania 2 KOPK do strzelań szkolnych i bojowych na poligonie w ZSRR.

Przedmiot badań: Zgrupowanie wojsk 2 KOPK w składzie SD 2 KOPK, 2 BRT, 4 BAOPK i 26 BAOPK.

Metoda badań: Obserwacja oraz uczestnictwo w treningach w charakterze kierownika ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/.

Okres badań: 1 - 30.04.1976 r.

Miejsce badań: Zgrupowanie wojsk 2 KOPK w m. PIENIĘŻNICA.

Wprowadzenie do tematu

W 1976 roku 2 KOPK wykonywał strzelania poligonowe na poligonie w ZSRR w ramach ćwiczenia korpuśnego pod kryptonimem "ARGON-76". Jednym z elementów tego ćwiczenia było zgrywanie systemu OP 2 KOPK, przeprowadzone w kwietniu 1976 r. w m. PIENIĘZNICA. Zgrywanie to miało na celu jak najlepsze przygotowanie wydzielonych sił i środków 2 KOPK do wykonania strzelań szkolnych i bojowych na poligonie w ZSRR, a zwłaszcza uzyskanie za owe strzelania jak najwyższej oceny, wystawianej przez aparat kontrolno-rozjemczy poligonu.

W strzelaniach poligonowych, w ramach ćwiczenia "ARGON-76" brały udział następujące siły i środki:

1. Stanowisko dowodzenia /SD/ 2 KOPK.
2. 2 BRT w składzie SD oraz wydzielone pododdziały.

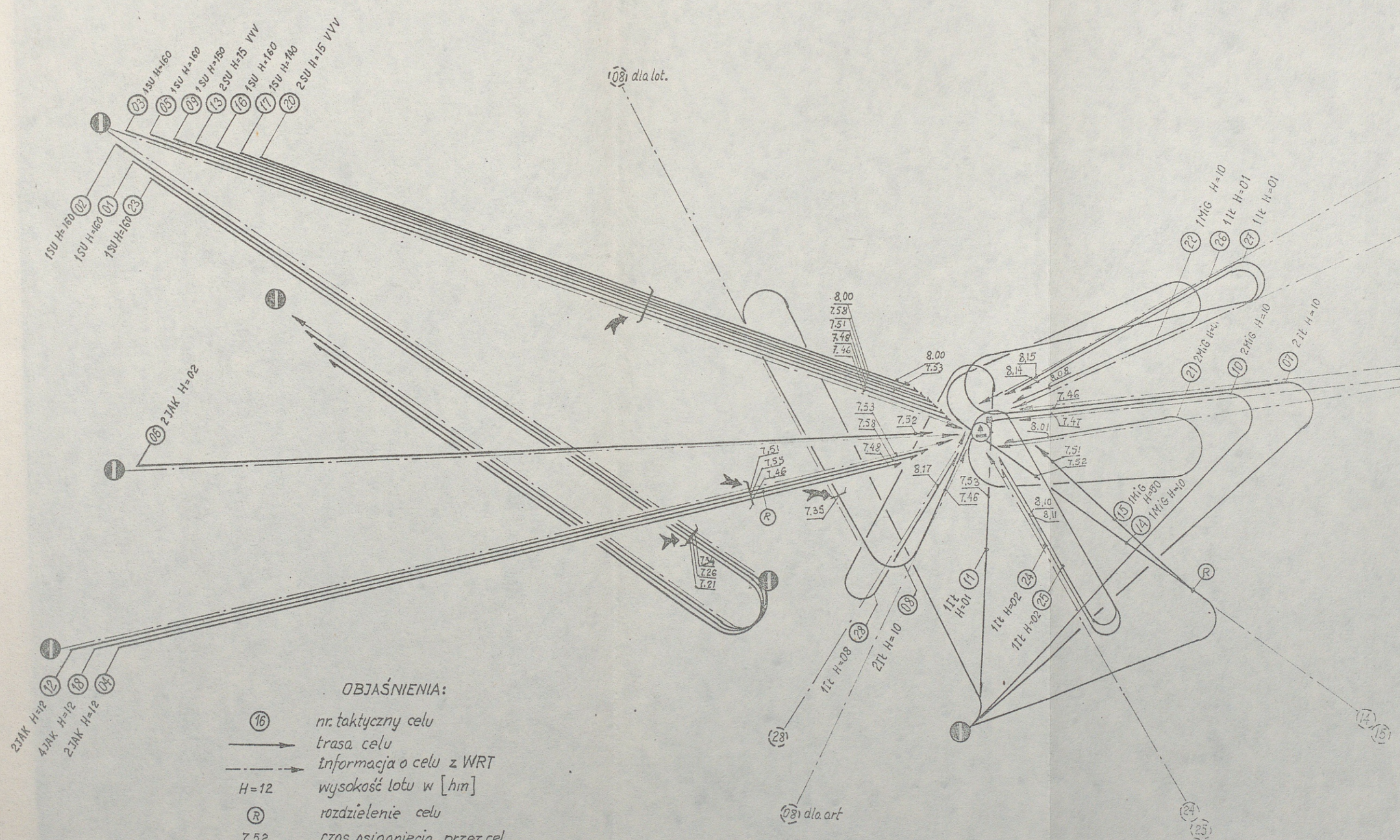
3. 4 BAOPK w składzie SD oraz 44, 45 i 69 doar.
4. 26 BAOPK w składzie SD oraz 36 i 66 doar.
5. Wydzielona grupa lotnictwa.

Powyższymi siłami i środkami 2 KOPK miał na poligonie w ZSRR wykonać zadanie odparcia nalotu powietrznego przez wykonanie strzelań szkolnych i bojowych artylerii rakietowej i lotnictwa. Specyfiką całego przygotowania do strzelań poligonowych był fakt, że znane było dokładnie zadanie jakie 2 KOPK miał wykonywać. Dowództwo poligonu w ZSRR dostarczyło już na początku marca 1976 r., szczegółowy plan nalotu w postaci planu pozoracji przeciwnika powietrznego. Na rys.30 i 31 przedstawiono owe plany nalotu szkolnego i bojowego. Znajomość zadania wykonywanego na poligonie spowodowała, że do zgrywania wydzielonych sił i środków 2 KOPK została wybrana i zastosowana metoda wzorca. [1/] Treningi prowadzone tą metodą, polegały na odpieraniu /wielokrotnym/ jednego i tego samego nalotu powietrznego bardzo zbliżonego do nalotu, który został wykonany w czasie strzelań na poligonie.

Główną formą treningu ugrupowania 2 KOPK było odpieranie nalotu powietrznego pozorowanego przez samoloty. W owym nalocie uczestniczyło 28 celów powietrznych w składzie 39 samolotów. Samoloty pozorujące nalot startowały z 4 lotnisk. Ogólny czas nalotu wynosił 60 min. Samoloty pozorujące nalot wykonywały loty zgodnie z zaplanowanymi trasami /rys.30 i 31/ na różnych wysokościach i dużym zakresie prędkości. Był to nalot bardzo trudny do wykonania, wymagał wysokiej precyzji czynności pilotów i nawigatorów, co było głównym powodem wybrania do treningów metody wzorca, w której ten jeden nalot był ciągle doskonalony. Ogółem w czasie pobytu na zgrupowaniu w m. PIENIĘŻNICA wykonano i odpierano 8 takich nalotów, pozorowanych przez samoloty własne.

Pomocniczą formą treningu ugrupowania 2 KOPK było odpieranie nalotów celów powietrznych, symulowanych przez 5 symulatorów typu AKKORD-75. Ta właśnie forma treningu jest przedmiotem niniejszego załącznika.

1/ Metoda wzorca, jej zalety i wady są omówione w niniejszej pracy w zał.1 oraz rozdziale 4.



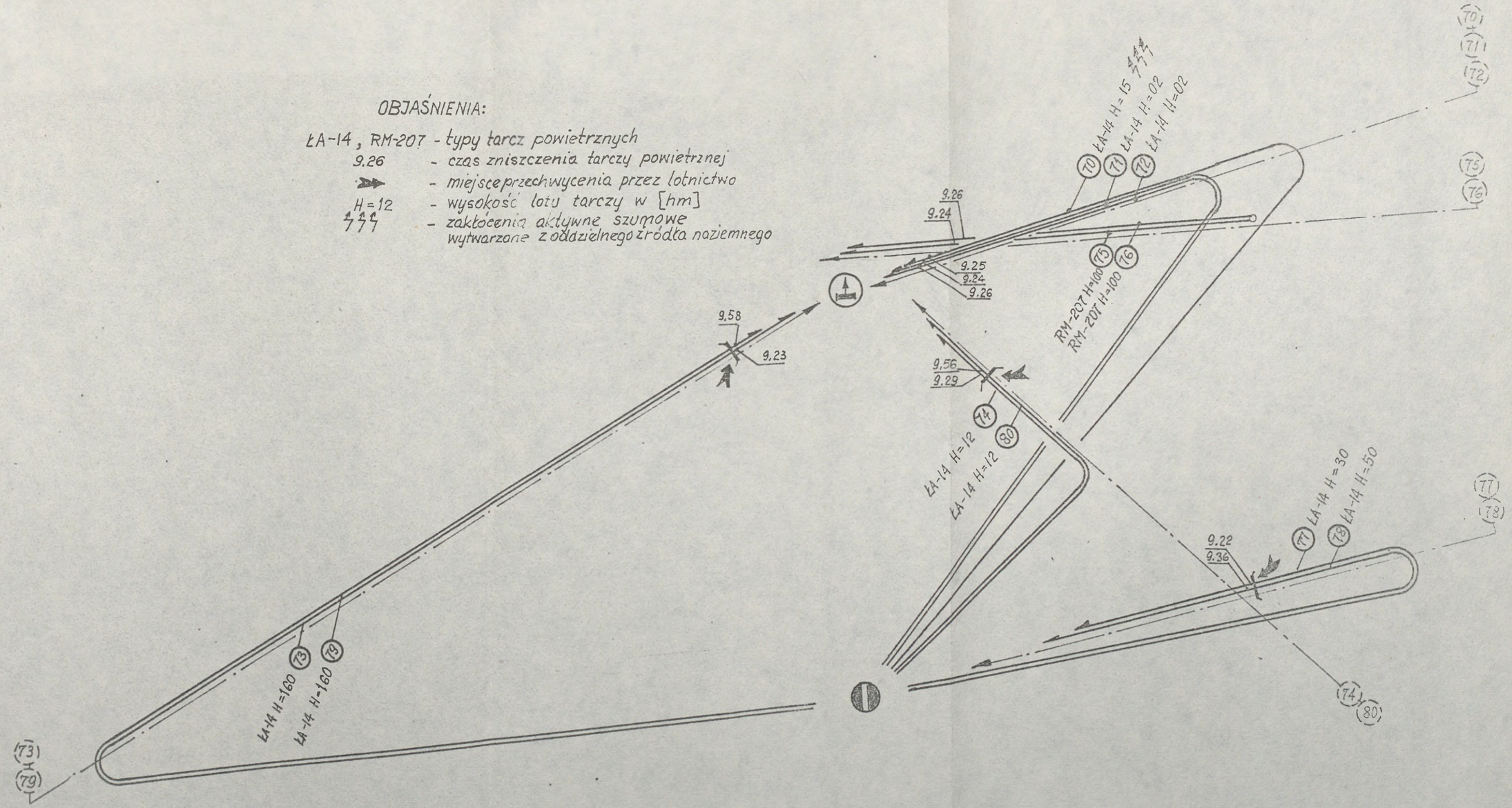
OBJAŚNIENIA:

(16)	nr taktyczny celu
——→	trasa celu
—·—·→	informacja o celu z WRT
H=12	wysokość lotu w [hm]
(R)	rozdzielenie celu
7,52	czas osiągnięcia przez cel zaznaczonego punktu trasy
⇛	punkt przechwycenia celu przez lotnictwo

Rys. 30. Plan nalotu szkolnego w ćwiczeniu „ARGON-78".

OBJAŚNIENIA:

ŁA-14, RM-207 - typy tarcz powietrznych
9.26 - czas zniszczenia tarczy powietrznej
➤➤ - miejsce przechwycenia przez lotnictwo
H=12 - wysokość lotu tarczy w [hm]
- zakłócenia aktywne szumowe wytwarzane z oddzielnego źródła naziemnego



Rys. 31. Plan nalotu do strzelań bojowych w ćwiczeniu „ARGON- 75"

Organizacja i przeznaczenie ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/ 2 KOPK

Na początku roku 1976 powstała w 2 KOPK myśl, aby dla przygotowania zgrupowania korpuśnego do wykonania strzelań poligonowych, oprócz nalotów pozorowanych przez samoloty, wykorzystać naloty wytwarzane przez istniejące w 2 KOPK symulatory AKKORD-75. W tym celu zostałem wezwany w dniu 10.02.1976 r., wraz z kpt. Romanem Nitką z 26 BAOPK, do sztabu 2 KOPK w celu zreferowania możliwości wykorzystania symulatorów AKKORD-75 do szkolenia 2 KOPK, a także organizacji połączonego ośrodka kontrolno-treningowego na szczeblu zgrupowania 2 KOPK w m. PIENIĘŻNICY. W toku narady, po przedstawieniu przez nas możliwości symulacyjnych urządzeń AKKORD-75 dla zgrupowania korpuśnego ustalono:

1. Utworzyć ośrodek kontrolno-treningowy /OKT/ złożony z 5 symulatorów AKKORD-75 podłączonych do 5 uczestniczących w zgrupowaniu doar, z zadaniem prowadzenia treningów obsług na zgrupowaniu korpuśnym w m.PIENIĘŻNICA w miesiącu kwietniu 1976 r.

2. Trenować w OKT /utworzonym jak w punkcie 1/ obsługi:

- SD 2 KOPK w dowodzeniu WRT, WRiA w ramach treningów całością sił;
- 2 BRT w doskonaleniu obiegu informacji o celach;
- SD 4 BAOPK i SD 26 BAOPK w dowodzeniu podległymi doar w ramach treningów autonomicznych;
- pojedynczych dywizjonów ogniowych.

3. Zrezygnować z treningów lotnictwa w odpieraniu nalotów symulowanych z powodu zbyt dużych trudności przy organizacji takich treningów i przewidywanych małych korzyści szkoleniowych.

Aby można było prowadzić treningi z wszystkimi wyszczególnionymi w punkcie 2 obsługami, zorganizowano OKT według schematu przedstawionego na rys.32. Taki schemat łączności i obiegu informacji umożliwiał prowadzenie treningów w różnych wariantach.

W niniejszym załączniku omawiane są jednak tylko symulowane treningi obsługi SD 2 KOPK w kierowaniu całością sił i środków ugrupowania, a także treningi obsługi SD 2 BRT w doskonaleniu opracowania i wydawania informacji o symulowanej sytuacji powietrznej jako - nowe do owej pory - nie stosowane elementy treningu przy pomocy symulatorów AKKORD-75, przeznaczonych w istocie rzeczy do nieco innych celów.

Przygotowanie oprogramowania systemu symulacyjnego

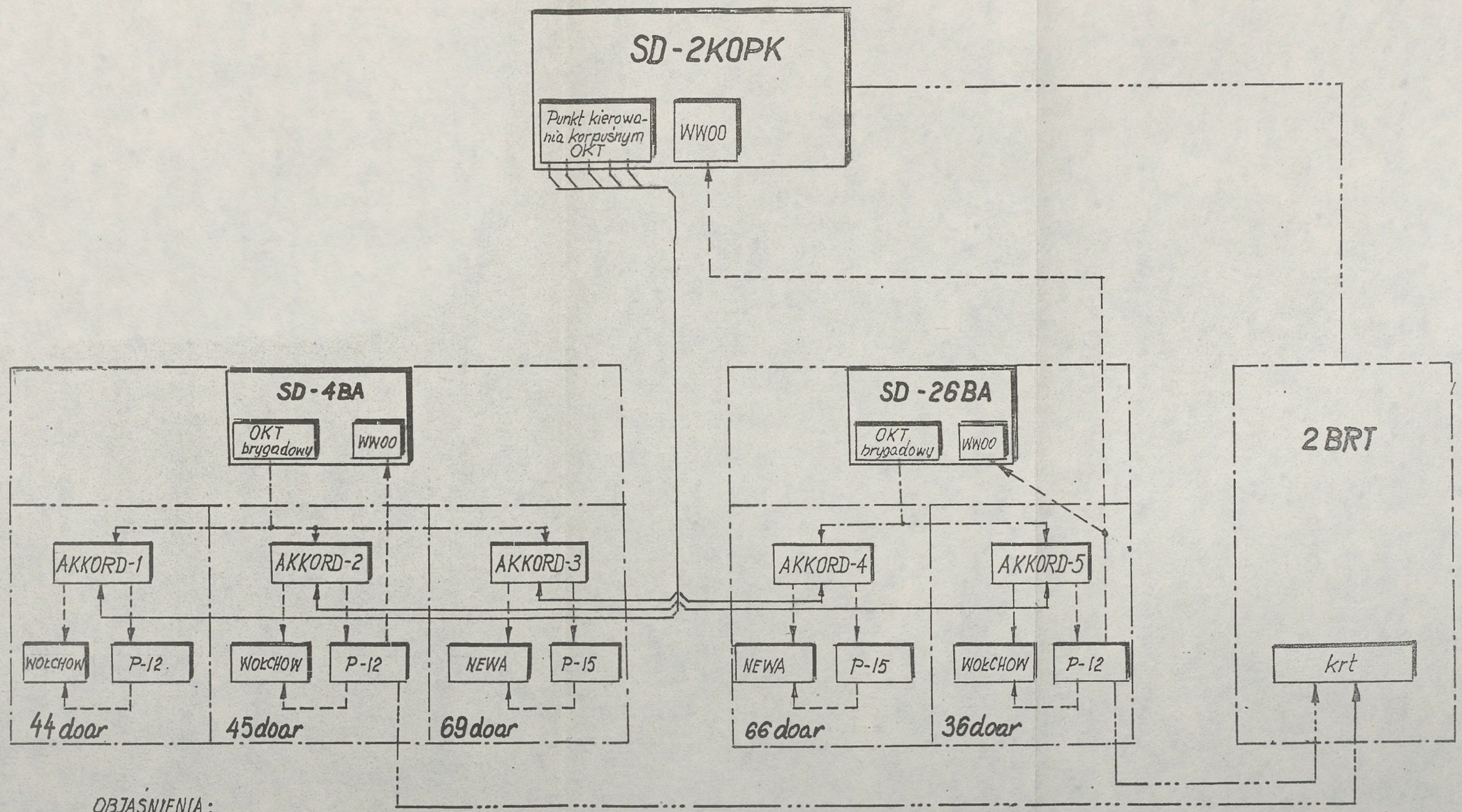
System symulacyjny dla treningu zgrupowania 2 KOPK w postaci ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/, złożonego z pięciu symulatorów oraz odpowiedniej łączności, wymagał odpowiedniego oprogramowania. Oprogramowanie to polegało na wykonaniu:

a/ programów symulacji dla poszczególnych symulatorów;

b/ "suchej podgrywki" informacji z WRT, o celach powietrznych na dalekich podejściach /trasy zaznaczone liniami przerywanymi na rys.30 i 31/.

Ułatwieniem podczas wykonywania programów symulacji był fakt, że wszystkie pododdziały artylerii rakietowej i WRT umiejscowione były w terenie, w bardzo małych odległościach, pozwalających założyć, że znajdują się w jednym miejscu, dzięki czemu dane dotyczące poszczególnych tras celów dla poszczególnych symulatorów były takie same. Było to jedyne ułatwienie, wynikające zresztą ze specyfiki strzelań na poligonie w ZSRR, a mianowicie bardzo małej odległości w terenie pomiędzy poszczególnymi elementami ugrupowania bojowego.

Pierwszą trudnością, która uniemożliwiała symulowanie takiego samego nalotu jak wykonywanego przez samoloty pozorujące cele w strzelaniach szkolnych, był fakt, że symulator AKKORD-75 może symulować jednocześnie lot tylko 6 obiektów powietrznych, natomiast jak wynika z rys.30, w strefie obserwacji stacji radiolokacyjnych, dla których symulowano sytuację powietrzną, znajdowało się jendocześnie znacznie więcej obiektów powietrznych, które należało by symulować, aby zapewnić adekwatność symulowanego modelu nalotu w stosunku do modelu pozorowanego przez samoloty.



OBJAŚNIENIA:

——— obwody kierowania OKT korpusnym podczas treningu całego ugrupowania
—·—·— -"- -"- -"- brygadowymi podczas treningu brygad
—··—··— -"- systemu obiegu informacji o sytacji powietrznej (WRT)
— — — -"- symulacji elektronicznej sytuacji powietrznej

Rys. 32. Schemat ośrodka kontrolno-treningowego w ćwiczeniu „ARGON-76"

Problem ten rozwiązano kosztem odstępstwa od wyżej wspomnianej adekwatności pomiędzy modelem nalotu symulowanego a modelem nalotu pozorowanego przez samoloty, na dwa różne sposoby:

1. Kosztem odstępstwa od izomorfizmu pomiędzy nalotem symulowanym a pozorowanym /program nalotu kpt. Nitki - rys.33/.

2. Kosztem odstępstwa od izofunkcjonalizmu /program nalotu ppłk. Zapióra - rys.34/.

W programie nalotu wykonanym przez kpt. Nitkę, cele grupowe w składzie 2 samolotów były symulowane przez jeden cel symulatora AKKORD-75. Dzięki temu ilość celów wytwarzanych przez symulator okazała się wystarczająca do zaprogramowania całego nalotu szkolnego. Przez takie uproszczenie, występujące w nalocie, cele grupowe w składzie po dwa samoloty, były obserwowane na środkach zobrazowania informacji /ekranach WWOO i SNR/ jako pojedyncze samoloty. Wymagało to udzielenia trenującym obsługom odpowiednich wyjaśnień przed rozpoczęciem treningu. Na WWOO umieszczonym na SD 2 KOPK był obserwowany pełny nalot /pełne trasy/, lecz w postaci pojedynczych samolotów, co dla zobrazowania sytuacji dla SD nie miało większego znaczenia i było rozwiązaniem dobrym. WRT korzystało z symulowanej informacji w ten sposób, że na dwa dywizjony 36 i 45 przychodzili operatorzy stacji radiolokacyjnych z krt, którzy odczytywali symulowaną sytuację z WOO stacji P-12 i przekazywali ją do krt i dalej do całego systemu obiegu informacji o sytuacji powietrznej. W przypadku nalotu kpt. Nitki, gdzie cele grupowe w składzie 2 samolotów zostały zastąpione symulowanymi celami pojedynczymi, WRT mogło doskonalić obieg informacji pod względem dokładności przekazywania tras. A zatem nalot kpt. Nitki był dobry dla SD korpusu, a gorszy dla brygad i dywizjonów.

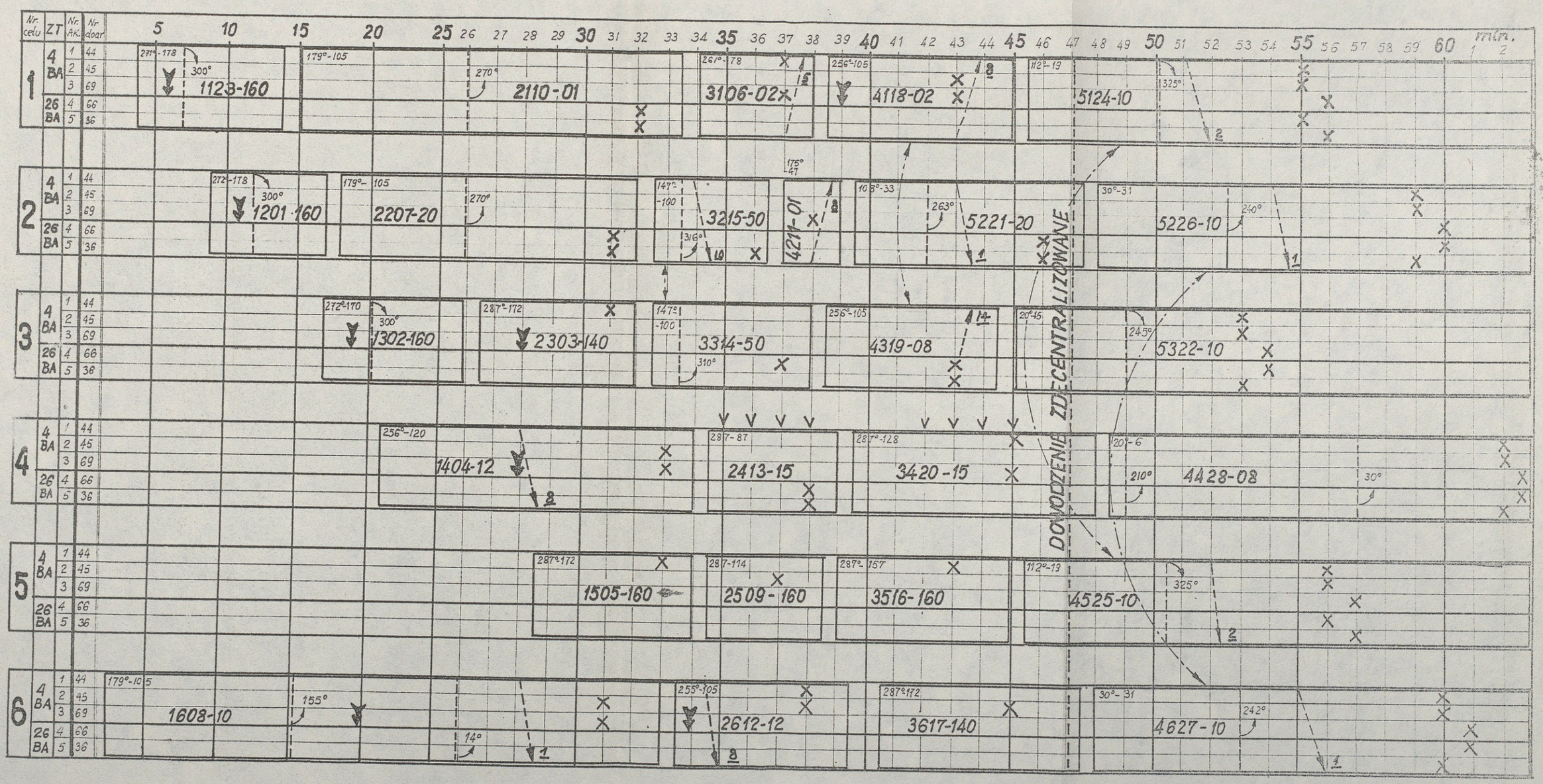
W programie nalotu, wykonanym przez mnie, wykorzystałem fakt, że trening odbywał się metodą wzorca z dokładnie opracowanym scenariuszem, w którym zawczasu dokonano dokładnego podziału celów pomiędzy dwie uczestniczące w treningach brygady. W wyniku tego zarówno 4 BAOPK jak i 26 BAOPK miały zawczasu przydzielone do ostrzelania konkretne cele. Podział ten zaznaczony jest w programach nalotu na rys.32 i 33. Dzięki istnieniu takiego ścisłego podziału i konsekwentnemu stosowaniu go w procesie wszystkich treningów, nie tylko symulowanych, mogłem

sobie pozwolić na odstępstwo od izofunkcjonalizmu. Owo odstępstwo polegało na tym, że w programach symulatorów podłączonych do dywizjonów 4 BAOPK symulowałem wszystkie cele w pełnym składzie, przeznaczone do ostrzelania przez 4 BAOPK, a nie symulowałem celów przeznaczonych do ostrzelania przez 26 BAOPK i odwrotnie. W powyższej sytuacji wystarczyło mi z małym nadmiarem celów symulatora AKKORD-75 do zamodelowania pełnej sytuacji powietrznej dla każdej brygady. Ów mały nadmiar celów symulatora przeznaczyłem do "pokazania" jednej brygadzie niektórych ważniejszych celów ostrzeliwanych przez drugą brygadę i odwrotnie. A zatem istniały tu dwa różne programy, inne dla symulatorów każdej brygady, składające się w sumie na pełny nalot. W porównaniu do poprzednio omówionego programu kpt. Nitki, zaletą mojego programu był fakt, że zarówno brygady jak i dywizjony obserwowały dla siebie pełną sytuację powietrzną nie wymagającą dodatkowych wyjaśnień, natomiast wadą był fakt, że na WWOO umieszczonym na SD 2 KOPK podłączonym do 36 doar nie było pełnej sytuacji powietrznej. Dla WRT informacje były przekazywane tak jak poprzednio z dwu stacji P-12 z każdej BAOPK, dzięki czemu już na szczeblu krt sytuacja ta mogła być złożona w jedną jednolitą sytuację powietrzną. A zatem mój nalot w odróżnieniu do nalotu kpt. Nitki był gorszy dla SD KOPK, a lepszy dla brygad i dywizjonów.

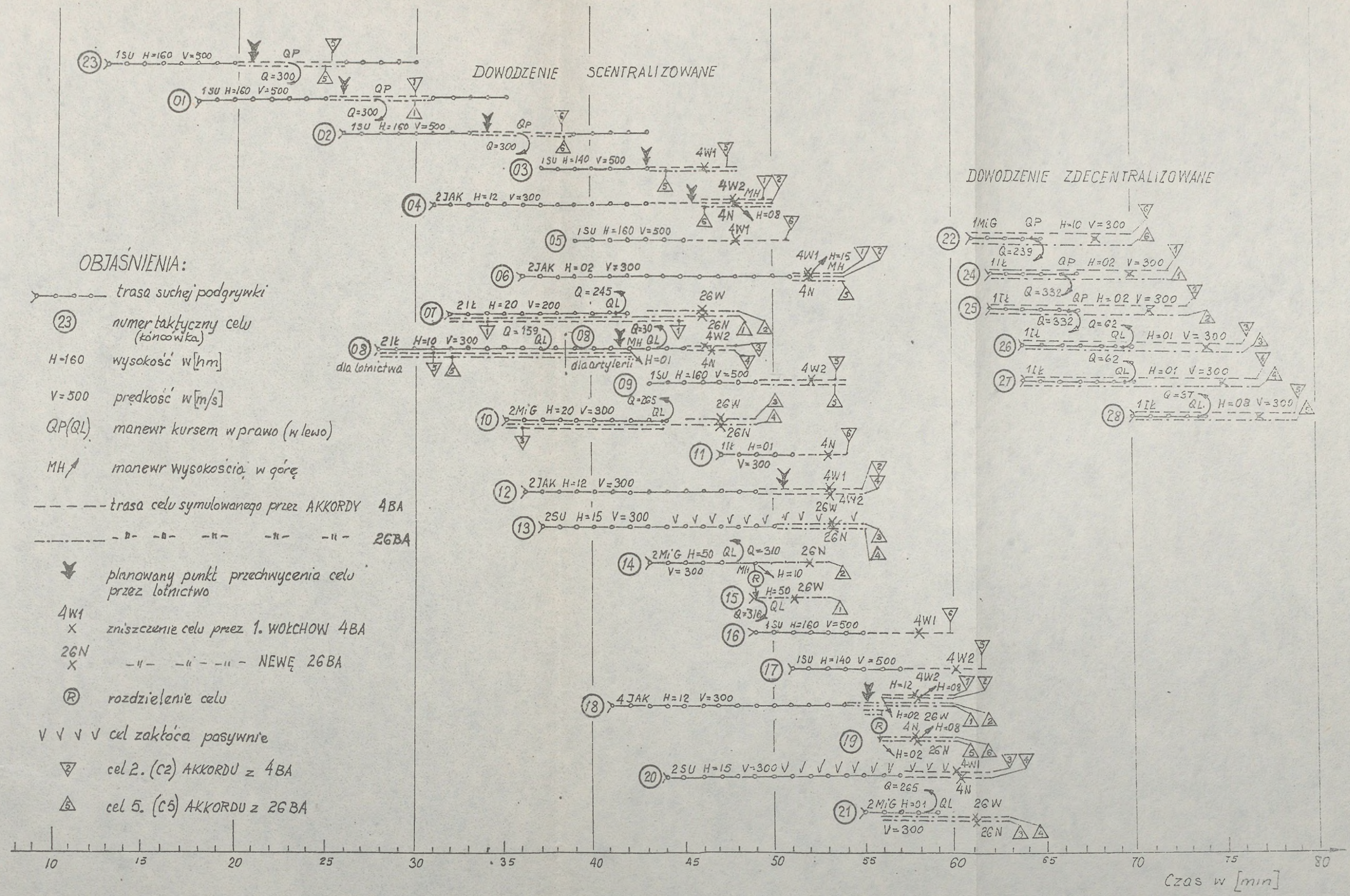
W sumie obydwa poprzednio omówione programy nalotu, niekompletne z powodu za małej ilości celów wytwarzanych przez symulator AKKORD-75, wzajemnie się uzupełniały w procesie treningów.

Drugą trudnością występującą podczas programowania nalotu był fakt, że symulator AKKORD-75 posiada ustalone prędkości lotu symulowanych celów: 0, 100, 200, 300, 400, 500, 550, 600, 650, 800 i 1000 m/s, które można zmieniać tylko skokowo przez wybór konkretnej prędkości z powyższego szeregu. Prędkości samolotów pozorujących nalot MiG-21, Lim-5, Ił-28 podczas planowania pozoracji nalotu na ugrupowanie w m. PIENIĘŻNICA dobrane były bez uwzględnienia prędkości celów symulowanych przez symulator AKKORD-75.

Jak zaznaczono uprzednio, cały trening prowadzony był metodą wzorca z dokładnie opracowanym scenariuszem, w którym



Rys. 33 Program symulacji nalotu szkolnego w ćwiczeniu „ARGON-78" bez zapewnienia izomorfizmu (nalot Kpt. Nitki).



Rys. 34. Program symulacji nalotu szkolnego w ćwiczeniu „ARGON-76" bez zapewnienia izofunkcjonalizmu.

wyszczególnione były wszystkie czynności osób funkcyjnych w czasie. Z powodu rozbieżności w prędkościach celów symulowanych a pozorowanych przez samoloty, scenariusz opracowany dla odpierania nalotu pozorowanego nie nadawał się do odpierania nalotu symulowanego. Trudność ta byłaby możliwa do usunięcia jedynie na drodze wcześniejszego doboru prędkości samolotów pozorujących nalot do prędkości celów symulowanych przez urządzenie AKKORD-75. Tego jednak w ćwiczeniu ARGON-76 nie zrobiono z powodów niezależnych od obsługi ośrodka kontrolno-treningowego /OKT/ i było to również jednym z powodów zmniejszenia wartości symulowanego pola walki powietrznej dla treningów korpusu.

Podczas programowania nalotu bojowego symulującego nalot tarcz powietrznych ŁA-17MN i RM-207 nie istniała pierwsza trudność, ponieważ ilość celów wytwarzanych przez symulatory AKKORD-75 wystarczała do zaprogramowania całego nalotu bojowego. Występowała nadal trudność druga, z powodu której nie można było wykorzystać w treningach, symulowanych scenariuszy opracowanych dla nalotu wykonywanego przez samoloty. W tym przypadku wystarczał tylko jeden prosty program symulacji, którego nie podaje się w niniejszym załączniku.

Prowadzenie treningów z symulowaną sytuacją powietrzną

Prowadzenie treningu polegało na przygotowaniu symulatorów do treningu oraz na uruchomieniu na wszystkich symulatorach programu nalotu. Przygotowanie symulatorów do treningu polegało na dokładnym ich zestrojeniu, zgodnie z instrukcją eksploatacji oraz przeprowadzeniu kontroli funkcjonowania i systemu kierowania symulatorami z punktu kierowania OKT.

Uruchomienie nalotu odbywało się zgodnie z harmonogramem w następujący sposób: Najpierw uruchamiano "suchą podgrywkę" celów na dalekich podejściach, a następnie zgodnie z harmonogramem i programami symulacji, wydawano poszczególne cele symulowane. Przedtem jednak musiały być uruchomione zestawy rakietowe w dywizjonach, co stanowiło warunek konieczny uruchomienia symulatorów AKKORD-75.

Ugrupowanie odpierało symulowany nalot, a obsługi symulatorów przy poszczególnych dywizjonach obserwowały odpieranie nalotu przez te dywizjony, zapisując numery ostrzelanych celów i czas ostrzelania. Było to potrzebne do analizy i oceny brygad i dywizjonów ogniowych za działalność podczas odpierania nalotu.

Ogółem w czasie pobytu na zgrupowaniu w m. PIENIĘŻNICA w kwietniu 1976 r., przeprowadzono 8 treningów w odpieraniu przez ugrupowanie 2 KOPK nalotu symulowanego, z czego 4 treningi prowadzone były według programu kpt. Nitki, a 4 według mojego programu. Jak zaznaczono uprzednio, w treningach symulowanych brały udział tylko WRiA oraz WRT, a nie brało udziału lotnictwo.

Jako kierownik OKT korpuśnego, zostałem upoważniony do oceny działalności podczas odpierania nalotów symulowanych, tylko WRiA, natomiast nie miałem wpływu na ocenę działalności WRT. ocena działalności WRT podczas treningów z symulowaną sytuacją powietrzną była prowadzona bardzo pobieżnie przez oficerów 2 BRT, natomiast nie było prowadzonej dokładnej analizy i oceny działalności WRT podczas nalotów symulowanych przez oficerów ze sztabu 2 KOPK.

Z obserwacji treningów symulowanych wynika, że zainteresowaniem trenowanych obsług cieszyły się tylko 4 pierwsze treningi, prowadzone na przemian za pomocą programu kpt. Nitki i mojego. Później zainteresowanie treningami symulowanymi osłabło. Przyczynami spadku zainteresowania treningami symulowanymi było:

1. Prowadzenie równolegle treningów w odpieraniu nalotów pozorowanych przez samoloty, bardziej pełnych i bardziej zbliżonych, pod względem realizmu, do sytuacji jaka miała zaistnieć na poligonie w ZSRR, a przez to bardziej interesujących od nalotów symulowanych.

2. Znużenie trenowanych obsług, spowodowane zbyt dużą monotonnością wskutek powtarzania jednego i tego samego nalotu, co wynikało z przyjętej metody treningu - metody wzorca.

Wnioski z zastosowania symulatorów AKKORD-75 do szkolenia korpusu OPK w ćwiczeniu "ARGON-76"

Zastosowanie symulatorów AKKORD-75 w przygotowaniu 2 KOPK do strzelań poligonowych w ZSRR, mające na celu podwyższenie umiejętności obsługi SD 2KOPK oraz obsług WRT, wykazało w ćwiczeniu "ARGON-76" niezbyt dużą przydatność. Przyczyną tej małej przydatności były:

1. Zastosowanie do treningów ugrupowania, metody wzorca z jednym modelem nalotu, podczas gdy w systemie symulacyjnym można stosunkowo łatwo realizować różnorodne modele nalotu, a tym samym urozmaicać proces treningu.

2. Używanie treningów symulowanych jako uzupełnienia treningów z nalotem pozorowanym przez samoloty. Trening z udziałem samolotów pozorujących nalot był tu bardziej zbliżony do realnej działalności ugrupowania na poligonie w ZSRR aniżeli trening z sytuacją symulowaną. Stąd też bardziej wartościowym treningiem był trening z sytuacją pozorowaną przez samoloty, a zatem pod względem przydatności łatwo wygrywał z treningiem symulowanym.

3. Niekompletność treningu, z powodu braku udziału lotnictwa w odpieraniu nalotu symulowanego.

4. Niewykorzystanie treningów symulowanych do kontroli i oceny działalności systemu obiegu informacji o sytuacji powietrznej w 2 BRT.

Podstawową zaletą treningów z symulowaną sytuacją powietrzną był w przypadku ćwiczenia "ARGON" bardzo niski koszt wynikający z braku konieczności wykonywania lotów dla pozoracji nalotu powietrznego przeciwnika, a także niezależność od warunków atmosferycznych. Z tego też względu istnieje konieczność doskonalenia tej formy treningu, zastosowanej po raz pierwszy w ćwiczeniu "ARGON-76".

Za wykonanie strzelań na poligonie w ZSRR, do których przygotowanie prowadzone było w m. PIENIĘŻNICY, 2 KOPK otrzymał ocenę bardzo dobrą. Na tym tle, wydaje się, że istniała możliwość zmniejszenia w owym przygotowaniu ilości nalotów

pozorowanych przez samoloty, a tym samym znacznego zmniejszenia kosztów treningów. Jednakże trzeba byłoby w tym celu podwyższyć jakość treningów z symulowaną sytuacją powietrzną. W ćwiczeniu "ARGON-76", w celu podwyższenia tej jakości, istniały następujące możliwości, których mimo zastosowania metody wzorca nie wykorzystano:

a. Słabe wykorzystanie treningów symulowanych do kontroli i oceny systemu obiegu informacji radiolokacyjnej o sytuacji powietrznej w WRT.

b. Niedopasowanie prędkości lotu samolotów pozorujących nalot do prędkości celów symulowanych.

c. Za duża ilość treningów symulowanych z jednym i tym samym modelem nalotu.

Ponadto w przyszłych treningach można by pokusić się o wypróbowanie i wprowadzenie udziału lotnictwa przeciwdziałającego nalotowi symulowanemu przez symulatory AKKORD-75, co wymagałoby nieco innego podejścia do problemu budowy systemu symulacyjnego. W takim systemie symulacyjnym trzeba byłoby do punktów naprowadzania doprowadzić sumaryczną sytuację radiolokacyjną realną i symulowaną, umożliwiającą naprowadzanie realnych samolotów do symulowanych celów powietrznych.

Wydrukowano w 15 egz.
Egz. nr 1-15 - Bibl.Gł.OZS
Wyk. ppłk Zapiór
Druk ASG WP nr 02910/WW

BIBLIOTEKA MUZEUM-ARCHIWUM Akademii Obrony Narodowej Nr ewid. 49044

BIBLIOTEKA NARODOWA ASG WP Nr ewid. 0693 (dl) Dział Zbiorów Specjalnych